

GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DE TENA



**Estudio de Impacto Ambiental expost y plan de manejo ambiental
para la explotación de materiales áridos y pétreos, bajo el régimen
de pequeña minería de la Concesión Minera “Balsayacu” Código
100000433”**



Sr. Jhonny Eduardo Fiallos Chávez

Julio - 2021

INDICE

1.	FICHA TÉCNICA	1
2.	OBJETIVO.....	4
3.	ALCANCE.....	4
4.	SIGLAS Y ABREVIATURAS	5
5.	MARCO LEGAL	7
6.	DESCRIPCIÓN DE LÍNEA BASE AMBIENTAL	23
6.1.	MEDIO FÍSICO	23
6.1.1.	Clima.....	23
6.1.2.	Ruido Ambiental	30
6.1.3.	Geología y Sismicidad	32
6.1.4.	Hidrología y calidad de agua.....	37
6.1.4.1.	Hidrología.....	37
6.1.4.2.	Calidad de agua.....	38
6.1.5.	Edafología y Calidad del suelo	48
6.1.5.1.	Edafología	48
6.1.5.2.	Calidad del suelo.....	49
6.1.6.	Calidad del aire	53
6.2.	MEDIO BIÓTICO.....	58
6.2.1.	FLORA.....	58
6.2.2.	FAUNA	60
6.3.	DIAGNOSTICO AMBIENTAL	71
6.4.	MEDIO SOCIO ECONÓMICO Y CULTURAL.....	71
6.5.	IDENTIFICACIÓN DE SITIOS CONTAMINADOS O FUENTES DE CONTAMINACIÓN.....	87
7.	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	87
7.1	Actividades Mineras	88
7.1.2.	Descripción del yacimiento.....	90
7.1.3.	Estudio de factibilidad de explotación	90
7.1.4.	Requerimientos de producción	91
7.1.5.	Análisis Económico	92
7.2	ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS.....	95
7.3	GENERACIÓN, MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS Y NO PELIGROSOS	95
7.4	REQUERIMIENTO DE PERSONAL	96

8.	SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS	96
9.	INVENTARIO FORESTAL Y VALORACIÓN ECONÓMICA.....	96
10.	DETERMINACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA	96
10.1	DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA (AID)	96
10.2	DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA (AII)	98
11.	DELIMITACION DE AREAS SENSIBLES	99
12.	ANÁLISIS DE RIESGOS	101
12.1	Identificación de Riesgos	101
12.2	Metodología de evaluación de riesgos.....	101
12.2.1.	Metodología para análisis de riesgos naturales.....	102
12.2.2.	Metodología para análisis de riesgos laborales	105
13.	IDENTIFICACIÓN, PREDICCIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.....	107
13.1	Metodología para la identificación de los impactos ambientales	107
13.2	Identificación y valoración de las acciones del proyecto potencialmente impactantes y factores impactados.....	111
13.3	Identificación de las acciones del proyecto potencialmente impactantes y factores impactados. Valoración cualitativa del impacto	113
13.4	Predicción de la magnitud, Importancia y severidad del impacto sobre cada factor. Valoración cuantitativa del impacto	115
13.5	Análisis de resultados	124
14.	IDENTIFICACIÓN DE HALLAZGOS Y PLAN DE ACCIÓN.....	126
15.	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL.....	128
15.1.	PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS	128
15.2.	PLAN DE CONTINGENCIAS	130
15.3.	PLAN DE CAPACITACIÓN	131
15.4.	PLAN DE MANEJO DE DESECHOS.....	133
15.5.	PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS	135
15.6.	PLAN DE REHABILITACIÓN DE ÁREAS AFECTADAS	137
15.7.	PLAN DE CIERRE Y ABANDONO.....	138
15.8.	PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO	139
16.	CRONOGRAMA VALORADO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA).....	140
17.	PROCESO DE PARTICIPACIÓN SOCIAL	145
18.	CARTOGRAFÍA.....	145
19.	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	147

20. ANEXOS	148
------------------	-----

INDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Descripción siglas y abreviaturas	5
Tabla 2.	Datos de la Estación Meteorológica M1219	24
Tabla 3.	Precipitación promedio	24
Tabla 4.	Temperatura media mensual	25
Tabla 5.	Humedad relativa promedio mensual	26
Tabla 6.	Dirección y velocidad del viento	27
Tabla 7.	Resumen de la información climática mensual del período	29
Tabla 8.	Descripción del muestreo de ruido	31
Tabla 9.	Muestreo de la calidad de agua	39
Tabla 10.	Resultado de los parámetros muestreados en el suelo.....	49
Tabla 11.	Resultado de muestreo de la calidad de aire.....	54
Tabla 12.	Especies de flora	59
Tabla 13.	Puntos de observación de fauna	61
Tabla 14.	POF-01 avifauna.....	61
Tabla 15.	POF-01 Herpetofauna.....	62
Tabla 16.	POF-01 Mastofauna.....	62
Tabla 17.	POF-02 Avifauna	63
Tabla 18.	POF-01 Herpetofauna.....	64
Tabla 19.	POF-03 Avifauna	64
Tabla 20.	POF-03 Herpetofauna.....	65
Tabla 21.	POF-04 avifauna.....	65
Tabla 22.	POF-04 Herpetofauna.....	66
Tabla 23.	Lista de informantes	71
Tabla 24.	Abastecimiento de agua	75
Tabla 25.	Procedencia de agua	75
Tabla 26.	Morbilidad	77
Tabla 27.	Causas de defunción.....	78
Tabla 28.	Población que sabe leer y escribir.....	79
Tabla 29.	Población que asiste a un establecimiento de enseñanza regular.....	79
Tabla 30.	Tipo de establecimiento de enseñanza al que asiste la población.....	79

Tabla 31.	Nivel de instrucción de la población	80
Tabla 32.	Tipo de vivienda en Puerto Napo	80
Tabla 33.	Propiedad de vivienda en Puerto Napo	81
Tabla 34.	Material de techo o cubierta de vivienda	81
Tabla 35.	Material de paredes exteriores de vivienda	82
Tabla 36.	Material de piso de vivienda	82
Tabla 37.	Lista de informantes calificados	83
Tabla 38.	Pocendencia de agua parroquia Puerto Napo	83
Tabla 39.	Pocendencia de luz eléctrica parroquia Puerto Napo	84
Tabla 40.	Eliminación de basura en la parroquia Puerto Napo	84
Tabla 41.	Disponibilidad de teléfono parroquia Puerto Napo.....	84
Tabla 42.	Ocupación de la población de la parroquia Puerto Napo.....	85
Tabla 43.	Actividades productivas de la población de la parroquia Puerto Napo	85
Tabla 44.	Uso del recurso hídrico.....	87
Tabla 45.	Sitios contaminados	87
Tabla 46.	Elementos sensibles	100
Tabla 47.	Identificación de riesgos mediante factores de Vulnerabilidad y Resiliencia	105
Tabla 48.	Identificación de riesgos laborales.....	106
Tabla 49.	Variables para estudio de impactos.....	109
Tabla 50.	Rangos de comparación entre Importancia y Magnitud	110
Tabla 51.	Criterios y valores para categorizar la Severidad del impacto	110
Tabla 52.	Matriz de Identificación de las acciones del proyecto potencialmente impactantes y factores impactados.....	114
Tabla 53.	Matriz para el cálculo de la magnitud del impacto sobre cada factor. ($M = a \cdot i + b \cdot E + c \cdot D$). Valoración cuantitativa del impacto.....	116
Tabla 54.	Matriz de Predicción de la magnitud del impacto sobre cada factor. Valoración cuantitativa del impacto	118
Tabla 55.	Matriz para el cálculo de la Importancia del impacto sobre cada factor. ($I = 3i + 2E + D + R + Ri$). Valoración cuantitativa del impacto.....	119
Tabla 56.	Matriz de Predicción de la importancia del impacto sobre cada factor. Valoración cuantitativa del impacto	121
Tabla 57.	Matriz de Predicción de la severidad del impacto sobre cada factor. Valoración cuantitativa del impacto	122
Tabla 58.	Matriz de Predicción de la Severidad (S) del impacto sobre cada factor. Valoración cuantitativa del impacto	124

Tabla 59.	Identificación de Hallazgos y plan de acción.....	126
Tabla 60.	Plan de Acción.....	127

INDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1.	Precipitación promedio anual	25
Gráfico 2.	Temperatura promedio	26
Gráfico 3.	Humedad relativa promedio anual	27
Gráfico 4.	Velocidad del viento	28
Gráfico 5.	Dirección del viento.....	29
Gráfico 6.	Comparación de ruido entre la medición realizada y límite permisible	31
Gráfico 7.	Cuenca del río Napo	38
Gráfico 8.	Comparación del parámetro monóxido de carbono entre el límite permisible y el monitoreo realizado	55
Gráfico 9.	Comparación del parámetro ozono entre el límite permisible y el monitoreo realizado	55
Gráfico 10.	Comparación del parámetro dióxido de nitrógeno entre el límite permisible y el monitoreo realizado	56
Gráfico 11.	Comparación del parámetro dióxido de azufre entre el límite permisible y el monitoreo realizado	56
Gráfico 12.	Comparación del parámetro material particulado 2,5 entre el límite permisible y el monitoreo realizado.....	57
Gráfico 13.	Comparación del parámetro material particulado 10 entre el límite permisible y el monitoreo realizado.....	57
Gráfico 14.	Puntos de observación de Avifauna.....	67
Gráfico 15.	Puntos de observación de Herpetofauna	68
Gráfico 16.	Puntos de observación de Mastofauna	68
Gráfico 17.	Crecimiento poblacional.....	73
Gráfico 18.	Pirámide Demográfica y población por género	73
Gráfico 19.	Estado civil de la población	74
Gráfico 20.	Distribución étnica.....	74
Gráfico 21.	Consumo de agua	76

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Área Minera Balsayacu.....	49
Figura 2.	Área de Influencia Directa.....	97
Figura 3.	Área de Influencia Indirecta	98
Figura 4.	Unidad Funcional.....	103
Figura 5.	Amenaza por inundación en el Cantón Tena	104
Figura 6.	Amenaza por precipitación en el Cantón Tena.....	104

ÍNDICE DE IMAGENES

Fotografía 1.	Monitoreo de Ruido Ambiental	30
Fotografía 2.	Muestreo de agua M1	40
Fotografía 3.	Muestreo de agua M2	40
Fotografía 4.	Monitoreo de suelo	50
Fotografía 5.	Monitoreo de Calidad de aire	54
Fotografía 6.	POF-01.....	63
Fotografía 7.	POF-04.....	64
Fotografía 8.	POF-03.....	65
Fotografía 9.	POF-04.....	66
Fotografía 10.	Fotos de la geografía del proyecto.....	90
Fotografía 11.	Maquinaria.....	93
Fotografía 12.	Zarandas.....	94

INTRODUCCIÓN

La concesión Minera “BALSAYACU” código 100000433 se encuentra localizada en la Provincia de Napo, Cantón Tena, Parroquia Puerto Napo, cuenta con 18 hectáreas mineras contiguas, cuyo representante legal es Jhonny Eduardo Fiallos Chávez, la denominada concesión corresponde a régimen de Pequeña Minería y requiere obtener la Licencia Ambiental para la explotación de materiales áridos y pétreos de lecho de río, para el efecto debe realizar el estudio de impacto ambiental del proyecto bajo los términos de referencia dispuestos en la plataforma del SUIA del Ministerio del Ambiente y Agua y aprobados por el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Tena, conforme a las competencias establecidas por la normativa pertinente.

El mencionado Estudio de Impacto Ambiental permitirá realizar la caracterización del área donde se desarrollará el proyecto e identificar los impactos ambientales positivos y negativos durante la fase de operación y cierre del proyecto. Una vez que se han identificado, analizado y cuantificado los probables impactos ambientales, se deben evaluar las posibles acciones a realizar con el fin de prevenir, compensar y/o mitigar los impactos no deseados para lo cual se elaborará el Plan de Manejo Ambiental, enmarcado dentro de la normativa ambiental vigente.

JUSTIFICACIÓN

La elaboración del Estudios Ambientales por parte de los titulares de las concesiones mineras para materiales de construcción, se enmarca en la disposición del Art. 78 de la Reforma a la Ley de Minería publicada en Registro Oficial Segundo Suplemento No. 37 de 16 de julio de 2013, que establece: *"Los titulares de derechos mineros, previamente a la iniciación de las actividades, deberán elaborar estudios o documentos ambientales, para prevenir, mitigar, controlar y reparar los impactos ambientales y sociales derivados de sus actividades; estudios o documentos que deberán ser aprobados por la Autoridad Ambiental competente, con el otorgamiento de la respectiva Licencia Amb*

REQUISITOS LEGALES

Los documentos habilitantes para el presente estudio son los siguientes, mismos que se encuentran cómo anexos.

- Certificado de Intersección (ver Anexo 1)
- Título Minero vigente para la fase de explotación de materiales de construcción (áridos y pétreos) emitido por el Ministerio Sectorial y Certificado de vigencia de derechos mineros a la fecha, otorgado por el Ministerio de Recursos Naturales No Renovables de acuerdo a lo establecido en el Art. 10 del RAAM. (ver Anexo 2)
- Certificado de calificación del consultor ambiental, por el Ministerio del Ambiente (ver Anexo 3)

RESUMEN EJECUTIVO:

El estudio de impacto ambiental debe ser elaborado en aquellos proyectos que causan mediano y alto impacto o riesgo ambiental para una adecuada y fundamentada evaluación, predicción, identificación e interpretación de dichos riesgos e impactos. De tal forma que el presente estudio es realizado acorde a la normativa vigente y aplicable para el proyecto “Concesión Minera “Balsayacu” código 100000433”, que se encuentra localizada en la Provincia de Napo, Cantón Tena, Parroquia Puerto Napo, cuenta con 18 hectáreas mineras contiguas, cuyo representante legal es Jhonny Eduardo Fiallos Chávez, y los demás propietarios son Eduardo Luis Fiallos Pérez y Joe Oswaldo Fiallos Chávez, la denominada concesión corresponde a régimen de Pequeña Minería y requiere obtener la Licencia Ambiental para la explotación de materiales áridos y pétreos de lecho de río.

El proyecto cuenta con un plazo de 18 años con 8 meses a partir de la inscripción en el registro minero correspondiente, y los materiales a explotarse dentro del mismo corresponden a materiales de construcción (áridos y pétreos), con un volumen diario de producción de 120 m³/día y un máximo de hasta 800 m³/día.

El mencionado Estudio de Impacto Ambiental permitirá realizar la caracterización del área donde se desarrollará el proyecto e identificar los impactos ambientales positivos y negativos durante la fase de operación y cierre del proyecto. Una vez que se han identificado, analizado y cuantificado los probables impactos ambientales, se deben evaluar las posibles acciones a realizar con el fin de prevenir, compensar y/o mitigar los impactos no deseados para lo cual se elaborará el Plan de Manejo Ambiental, enmarcado dentro de la normativa ambiental vigente.

1. FICHA TÉCNICA

DATOS DEL PROYECTO		
Nombre del Proyecto:	“Estudio de Impacto Ambiental expost y plan de manejo ambiental para la explotación de materiales áridos y pétreos, bajo el régimen de pequeña minería de la Concesión Minera “Balsayacu” Código 100000433”	
Código del proyecto SUIA	MAE-RA-2019-452076	
UBICACIÓN GEOGRÁFICA		
Provincia	Cantón	Parroquia
Napo	Tena	Puerto Napo
Superficie (ha):	18	
Altitud	430 msnm	
Coordenadas (WGS84) del Certificado de Intersección zona 17S	X	Y
	858720,60	9884876,74
	858720,60	9884976,78
	859120,95	9884976,78
	859120,95	9884876,74
	859220,99	9884876,74
	859220,99	9884775,74
	859020,53	9884775,74
	859020,53	9884676,08
	858420,10	9884676,08
	858420,10	9884876,74
	858720,60	9884876,74
Coordenadas (PSAD 56) zona 17S	X	Y
	858979,82	9885252,52
	858979,82	9885352,56
	859380,18	9885352,56
	859380,18	9885252,52
	859480,22	9885252,52
	859480,22	9885151,53
	859279,76	9885151,53
	859279,76	9885051,87
	858679,32	9885051,87
	858679,32	9885252,52
	858979,82	9885252,52

FASE MINERA	
Tipo de fase Minera:	Explotación
Método de explotación:	Cielo abierto, en terrazas aluviales
Tipo de material a explotar:	materiales de construcción (áridos y pétreos)

DATOS DEL PROPONENTE	
Titular Minero:	Jhonny Eduardo Fiallos Chávez
Representante Legal:	Jhonny Eduardo Fiallos Chávez
Dirección:	Vía a Pto. Napo, urbanización Olga Burbua N°168
Correo electrónico	jhonnyfiallos@hotmail.com
Teléfono	0990412728
Casillero Judicial:	N/A

DATOS DEL CONSULTOR	
Consultor Calificado:	Jhoana Gabriela Toscano Pozo
Dirección:	Urbanización Tréboles del Sur Segunda etapa Lote N° 13
Correo electrónico	jhoambiente@gmail.com
Teléfono	0998971607

EQUIPO MULTIDISCIPLINARIO			
Nombre	Formación Profesional	Componente (Biótico, social, ambiental, cartográfico, entre otros)	Firma de responsabilidad
Esteban Adrián Olalla Navarro	Sociólogo	Social	
Andrea Liliana Córdor Uchupanta	Licenciada en Ciencias Biológicas y Ambientales	Biótico	
Gissela Estefanía Moreno Ortiz	Ing. Ambiental	Ambiental	
Lilian Janeth Suárez Narváez	Ing. Geólogo	Cartografía	
Jhoana Gabriela Toscano Pozo	Ing. Ambiental Msc. Prevención de Riesgos Laborales	Ambiental/ Riesgos	

2. OBJETIVO

OBJETIVO GENERAL:

Elaborar el estudio de impacto ambiental para el proyecto minero denominado “Balsayacu” código 100000433 e identificar, valorar y jerarquizar los impactos ambientales generados durante la ejecución del proyecto.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Caracterizar la línea base socio-ambiental en el área de influencia del proyecto minero.
- Evaluar y jerarquizar los impactos ambientales que puedan ocasionar las actividades y obras e instalaciones principales y complementarias y los procesos a realizarse en las etapas y actividades de operación-mantenimiento y cierre.
- Proponer medidas ambientales orientadas a prevenir, mitigar, corregir, recuperar y compensar los impactos ambientales negativos de carácter significativo, así como para potenciar los impactos ambientales positivos, de acuerdo a los resultados de la evaluación y jerarquización de impactos ambientales.
- Obtener la Licencia Ambiental.

3. ALCANCE

El Estudio de Impacto Ambiental permite conocer el estado inicial del área minera y los impactos que se producirán durante la ejecución del proyecto, mismos que serán evaluados para su prevención, mitigación, corrección, recuperación y compensación en caso de ser identificados como impactos negativos, permitirá además la potenciación de los impactos positivos, estas medidas serán contempladas dentro del Plan de Manejo Ambiental enmarcados en la normativa aplicable para el efecto.

Con la evaluación y análisis de los impactos generados además se podrá definir el área de influencia para los componentes ambientales y su sensibilidad en torno a las actividades a ejecutarse durante el proyecto.

El Estudio de Impacto Ambiental se constituye de este modo en el informe que contiene el análisis ambiental preventivo, que entrega los elementos de juicio para tomar decisiones informadas en relación a las implicancias ambientales de las actividades a realizarse en el proyecto.

4. SIGLAS Y ABREVIATURAS

Las siglas y abreviaturas de la siguiente tabla, son las que se utilizarán en el Estudio de Impacto Ambiental:

Tabla 1. Descripción siglas y abreviaturas

Nro.	Sigla/Abreviatura	Nombre completo
1	AID	Área de influencia directa
2	AII	Área de influencia indirecta
3	CITES	Convención sobre el Comercio Internacional de las Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres
4	COA	Código Organico del Ambiente
5	cm	centímetros
6	CYRAE	Consejo De Yachak Runa Amazónico Del Ecuador
7	DAP	Diámetro a la altura del pecho
8	E	Este
9	EER	Evaluaciones Ecológicas Rápidas
10	EIA	Estudio de Impacto Ambiental
11	hab	habitante
12	Hda.	Hacienda
13	IGM	Instituto Geográfico militar
14	INAMHI	Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología
15	INEC	Instituto Nacional de Estadística y Censos
16	km	kilometro
17	m	metros
18	m/s	metros por segundo
19	mm	milímetros

20	msnm	metros sobre el nivel del mar
21	MSP	Ministerio de Salud Pública
22	N	Norte
23	PEA	población económicamente activa
24	pH	potencial hidrógeno
25	PMA	Plan de Manejo Ambiental
26	POF	Punto de observación de fauna
27	POT	Plan de Ordenamiento Territorial
28	QCNE	Catálogo de especímenes tipo del Herbario Nacional del Ecuador
29	RAAMM	Reglamento Ambiental De Actividades Mineras, Ministerio de Ambiente
30	RO	Registro Oficial
31	S	Sur
32	SAE	Servicio de Acreditación Ecuatoriano
33	SIISE	Sistema Integrado de Indicadores Sociales del Ecuador
34	TDRs	Términos de referencia
35	UICN	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza
36	W	Oeste
37	°C	grados centígrados

5. MARCO LEGAL

✓ Constitución de la República del Ecuador. Registro Oficial N° 449 del 20 de octubre de 2008

Art. 14.- Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, *sumak kawsay*.

Art. 72. - La naturaleza tiene derecho a la restauración. Esta restauración será independiente de la obligación que tienen el Estado y las personas naturales o jurídicas de Indemnizar a los individuos y colectivos que dependan de los sistemas naturales afectados.

En los casos de impacto ambiental grave o permanente, incluidos los ocasionados por la explotación de los recursos naturales no renovables, el

Estado establecerá los mecanismos más eficaces para alcanzar la restauración, y adoptará las medidas adecuadas para eliminar o mitigar las consecuencias ambientales nocivas.

Art. 74. - Las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades tendrán derecho a beneficiarse del ambiente y de las riquezas naturales que les permitan el buen vivir.

Los servicios ambientales no serán susceptibles de apropiación; su Estado.

Art. 264. - Los gobiernos municipales tendrán las siguientes competencias exclusivas sin perjuicio de otras que determine la ley: Regular, autorizar y controlar la explotación de materiales áridos y pétreos, que se encuentren en los lechos de los ríos, lagos, playas de mar y canteras.

Art. 317.- Los recursos naturales no renovables pertenecen al patrimonio inalienable e imprescriptible del Estado. En su gestión, el Estado priorizará la responsabilidad intergeneracional, la conservación de la naturaleza, el cobro de regalías u otras contribuciones no tributarias y de participaciones empresariales; y minimizará los impactos negativos de carácter ambiental, cultural, social y económico.

Art. 395. - La Constitución reconoce los siguientes principios ambientales:

1. El Estado garantizará un modelo sustentable de desarrollo, ambientalmente equilibrado y respetuoso de la diversidad cultural, que conserve la biodiversidad y la capacidad de regeneración natural de los ecosistemas, y asegure la satisfacción de las necesidades de las generaciones presentes y futuras.

2. Las políticas de gestión ambiental se aplicarán de manera transversal y serán de obligatorio cumplimiento por parte del Estado en todos sus niveles y por todas las personas naturales o jurídicas en el territorio nacional.

3. El Estado garantizará la participación activa y permanente de las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades afectadas, en la planificación, ejecución y control de toda actividad que genere impactos ambientales.

4. En caso de duda sobre el alcance de las disposiciones legales en materia ambiental, éstas se aplicarán en el sentido más favorable a la protección de la naturaleza.

Art. 396. - El Estado adoptará las políticas y medidas oportunas que eviten los impactos ambientales negativos, cuando exista certidumbre de daño.

En caso de duda sobre el impacto ambiental de alguna acción u omisión, aunque no exista evidencia científica del daño, el Estado adoptará medidas

La responsabilidad por daños ambientales es objetiva. Todo daño al ambiente, además de las sanciones correspondientes, implicará también la obligación de restaurar integralmente los ecosistemas e indemnizar a las personas y comunidades afectadas.

Cada uno de los actores de los procesos de producción, distribución, comercialización y uso de bienes o servicios asumirá la responsabilidad directa de prevenir cualquier impacto ambiental, de mitigar y reparar los daños que ha causado, y de mantener un sistema de control ambiental permanente.

Las acciones legales para perseguir y sancionar por daños ambientales serán imprescriptibles.

Art. 398. - Toda decisión o autorización estatal que pueda afectar al ambiente deberá ser consultada a la comunidad, a la cual se informará amplia y oportunamente. El sujeto consultante será el Estado. La ley regulará la consulta previa, la participación ciudadana, los plazos, el sujeto consultado y los criterios de valoración y de objeción sobre la actividad sometida a consulta.

El Estado valorará la opinión de la comunidad según los criterios establecidos en la ley y los instrumentos internacionales de derechos humanos. Si del referido proceso de consulta resulta una oposición mayoritaria de la comunidad respectiva, la decisión de ejecutar o no el proyecto será adoptada por resolución debidamente motivada de la instancia administrativa superior correspondiente de acuerdo con la ley.

Art. 399.- El ejercicio integral de la tutela estatal sobre el ambiente y la corresponsabilidad de la ciudadanía en su preservación, se articulará a través de un sistema nacional descentralizado de gestión ambiental, que tendrá a su cargo la defensoría del ambiente y la naturaleza.

Art. 408. - Son de propiedad inalienable, imprescriptible e inembargable del Estado los recursos naturales no renovables y, en general, los productos del subsuelo, yacimientos minerales y de hidrocarburos, sustancias cuya naturaleza sea distinta de la del suelo, incluso los que se encuentren en las áreas cubiertas por las aguas del mar territorial y las zonas marítimas; así como la biodiversidad y su patrimonio genético y el espectro radioeléctrico.

Estos bienes sólo podrán ser explotados en estricto cumplimiento de los principios ambientales establecidos en la Constitución.

El Estado participará en los beneficios del aprovechamiento de estos recursos, en un monto que no será inferior a los de la empresa que los explota.

El Estado garantizará que los mecanismos de producción, consumo y uso de los recursos naturales y la energía preserven y recuperen los ciclos naturales y permitan condiciones de vida con dignidad.

Art. 425. - (...) La jerarquía normativa considerará, en lo que corresponda, el principio de competencia, en especial la titularidad de las competencias exclusivas de los gobiernos autónomos descentralizados.

✓ **Código Orgánico del ambiente. Registro Oficial No. 983 del 12 de abril de 2017**

Art. 179.-De los estudios de impacto ambiental. Los estudios de impacto ambiental deberán ser elaborados en aquellos proyectos, obras y actividades que causan mediano y alto impacto o riesgo ambiental para una adecuada y fundamentada evaluación, predicción, identificación e interpretación de dichos riesgos e impactos.

Los estudios deberán contener la descripción de la actividad, obra o proyecto, área geográfica, compatibilidad con los usos de suelo próximos, ciclo de vida del proyecto, metodología, herramientas de análisis, plan de manejo ambiental, mecanismos de socialización y participación ciudadana, y demás aspectos previstos en la norma técnica.

En los casos en que la Autoridad Ambiental Competente determine que el estudio de impacto ambiental no satisface los requerimientos mínimos previstos en este Código, procederá a observarlo o improbarlo y comunicará esta decisión al operador mediante la resolución motivada correspondiente.

Art. 180. - Responsables de los estudios, planes de manejo y auditorías ambientales. La persona natural o jurídica que desea llevar a cabo una actividad, obra o proyecto, así como la que elabora el estudio de impacto, plan de manejo ambiental o la auditoría ambiental de dicha actividad, serán solidariamente responsables por la veracidad y exactitud de sus contenidos, y responderán de conformidad con la ley.

Los consultores individuales o las empresas consultoras que realizan estudios, planes de manejo y auditorías ambientales, deberán estar acreditados ante la Autoridad Ambiental Competente y deberán registrarse en el Sistema Único de Información Ambiental. Dicho registro será actualizado periódicamente.

La Autoridad Ambiental Nacional dictará los estándares básicos y condiciones requeridas para la elaboración de los estudios, planes de manejo y auditorías ambientales.

Art. 181. - De los planes de manejo ambiental. El plan de manejo ambiental será el instrumento de cumplimiento obligatorio para el operador, el mismo que comprende varios subplanes, en función de las características del proyecto, obra o actividad. La finalidad del plan de manejo será establecer en detalle y orden cronológico, las acciones cuya ejecución se requiera para prevenir, evitar, controlar, mitigar, corregir, compensar, restaurar y reparar, según corresponda. Además, contendrá los programas, presupuestos, personas responsables de la ejecución, medios de verificación, cronograma y otros que determine la normativa secundaria.

Art. 183. - Del establecimiento de la póliza o garantía por responsabilidades ambientales. Las autorizaciones administrativas que requieran de un estudio de impacto ambiental exigirán obligatoriamente al operador de un proyecto, obra o actividad contratar un seguro o presentar una garantía financiera. El seguro o garantía estará destinado de forma específica y exclusiva a cubrir las responsabilidades ambientales del operador que se deriven de su actividad económica o profesional.

La Autoridad Ambiental Nacional regulará mediante normativa técnica las características, condiciones, mecanismos y procedimientos para su establecimiento, así como el límite de los montos a ser asegurados en función de las actividades. El valor asegurado no afectará el cumplimiento total de las responsabilidades y obligaciones establecidas.

El operador deberá mantener vigente la póliza o garantía durante el periodo de ejecución de la actividad y hasta su cese efectivo. (...).

Art. 184. - De la participación ciudadana. La Autoridad Ambiental Competente deberá informar a la población que podría ser afectada de manera directa sobre la posible realización de proyectos, obras o actividades, así como de los posibles impactos socioambientales esperados y la pertinencia de las acciones a tomar. La finalidad de la participación de la población será la recolección de sus opiniones y observaciones para incorporarlas en los Estudios Ambientales, siempre que ellas sean técnica y económicamente viables.

Si del referido proceso de consulta resulta una oposición mayoritaria de la población respectiva, la decisión de ejecutar o no el proyecto será adoptada por resolución debidamente motivada de la Autoridad Ambiental Competente.

En los mecanismos de participación social se contará con facilitadores ambientales, los cuales serán evaluados, calificados y registrados en el Sistema Único de Información Ambiental.

Art. 186. - Del cierre de operaciones. Los operadores que por cualquier motivo requieran el cierre de las operaciones o abandono del área, deberán ejecutar el plan de cierre y abandono conforme lo aprobado en el plan de manejo ambiental respectivo; adicionalmente, deberán presentar informes y auditorías al respecto, así como los demás que se establezcan en la norma secundaria.

Art. 190. - De la calidad ambiental para el funcionamiento de los ecosistemas. Las actividades que causen riesgos o impactos ambientales en el territorio nacional deberán velar por la protección y conservación de los ecosistemas y sus componentes bióticos y abióticos, de tal manera que estos impactos no afecten a las dinámicas de las poblaciones y la regeneración de sus ciclos vitales, estructura, funciones y procesos evolutivos, o que impida su restauración.

✓ **Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización Registro Oficial No. 303, 19 de octubre 2010**

Art. 55. - Competencias exclusivas del gobierno autónomo descentralizado municipal. - Los gobiernos autónomos descentralizados municipales tendrán las siguientes competencias exclusivas sin perjuicio de otras que determine la ley, Regular, autorizar y controlar la explotación de materiales áridos y pétreos, que se encuentren en los lechos de los ríos, lagos, playas de mar y canteras.

✓ **Ley Orgánica de Recursos Hídricos, usos y Aprovechamiento del Agua Registro Oficial No. 305- 06 -08-2014.**

Artículo 110. - Autorización de aprovechamiento. Las actividades mineras deberán contar con la autorización de aprovechamiento productivo de las aguas que se utilicen, que será otorgada por la Autoridad Única del Agua, de conformidad con los procedimientos y requisitos establecidos en esta Ley y su Reglamento, para lo que se respetará estrictamente el orden de prelación que establece la Constitución, es decir, consumo humano, riego que garantice la soberanía alimentaria, caudal ecológico y actividades productivas.

✓ **Ley de Minería Registro Oficial No. SAN-2013-0875 12 de julio 2013**

Artículo 78.- Los titulares de derechos mineros, previamente a la iniciación de las actividades, deberán elaborar y presentar estudios o documentos ambientales, para prevenir, mitigar, controlar y reparar los impactos ambientales y sociales derivados de sus actividades; estudios o documentos que deberán ser aprobados por la Autoridad Ambiental competente, con el otorgamiento de la respectiva Licencia Ambiental. El Reglamento Ambiental para Actividades Mineras, que dictará el ministerio del ramo, establecerá los requisitos y procedimientos para la aplicación de este artículo.

Para el procedimiento de presentación y calificación de los estudios ambientales, planes de manejo ambiental y otorgamiento de licencias ambientales, los límites permisibles y parámetros técnicos exigibles serán aquellos establecidos en la normativa ambiental minera aplicable.

Las actividades mineras previo a la obtención de la respectiva autorización administrativa ambiental, requieren de la presentación de garantías económicas determinadas en la normativa minero ambiental aplicable.

Los titulares de derechos mineros están obligados a presentar, al año de haberse emitido la Licencia Ambiental, una auditoría ambiental de cumplimiento que permita a la entidad de control monitorear, vigilar y verificar el cumplimiento de los planes de manejo ambiental y normativa ambiental aplicable. Posterior a esto, las Auditorías Ambientales de Cumplimiento serán presentadas cada dos años, sin perjuicio de ello, las garantías ambientales deberán mantenerse vigentes cada año.

En el régimen de minería artesanal, se requerirá la aprobación de fichas ambientales, en tanto que, bajo el régimen de pequeña minería, la licencia ambiental deberá otorgarse para operaciones de exploración/explotación simultáneas debiendo contarse para el efecto con estudios ambientales específicos y simplificados. (...).

Una vez que los titulares de derechos mineros, cumplan de manera satisfactoria con los requisitos establecidos en la normativa aplicable, la aprobación de los documentos, estudios o licencias ambientales, deberán otorgarse en el plazo máximo de seis meses contados a partir de su presentación. De no hacerlo en ese plazo, se entenderá que no existe oposición ni impedimento para el inicio de las actividades mineras. El funcionario cuya omisión permitió el silencio administrativo positivo será destituido.

Art. 137.- Incentivo a la producción minera nacional.- A fin de impulsar el pleno empleo, eliminación del subempleo y del desempleo, y de fomentar la productividad y competitividad, la acumulación del conocimiento científico y tecnológico, el Estado mediante la delegación a la iniciativa privada, cooperativas y asociaciones de economía popular y solidaria, promoverá el desarrollo de la minería nacional bajo el régimen especial de pequeña minería, garantizando el derecho a realizar dicha actividad en forma individual y colectiva bajo principios de solidaridad y responsabilidad social.

Art. 138.- Pequeña minería.- Se considera pequeña minería aquella que, en razón de las características y condiciones geológico mineras de los yacimientos de sustancias minerales metálicas, no metálicas y materiales de construcción, así como de sus parámetros técnicos y económicos, se hace viable su explotación racional en forma directa, sin perjuicio de que le precedan labores de exploración, o de que se realicen simultáneamente las labores de exploración y explotación.

A las características y condiciones geológico-mineras de los yacimientos, mencionados en el inciso anterior, aptos para el desarrollo de labores en pequeña minería, y diferentes a actividades mineras en mayor escala, les son inherentes las que correspondan al área de las concesiones, al monto de inversiones, volumen de explotación, capacidad instalada de beneficio o procesamiento, y condiciones tecnológicas, de acuerdo con las normas del Reglamento del Régimen Especial de Pequeña Minería y Minería Artesanal.

Nota: Artículo sustituido por Ley No. 0, publicada en Registro Oficial Suplemento 37 de 16 de Julio

Art. ...- Capacidad de producción bajo el régimen de pequeña minería.- En dependencia del grado de concentración de los minerales en los yacimientos y en función de la forma como se encuentre distribuida la mineralización, así como de los métodos de explotación y/o procesamiento técnicamente seleccionados para su aprovechamiento racional, se establecen las (sic) siguientes rangos de producción para cada operador:

(...) c) Para materiales de construcción: hasta 800 metros cúbicos para minería en terrazas aluviales; y, 500 toneladas métricas por día en minería a cielo abierto en roca dura (cantera).

Dentro de este régimen, en cada área minera podrá realizarse una o más operaciones mineras, por parte de su titular o de sus operadores legalmente facultados para así hacerlo, en tanto las características o condiciones técnicas de explotación de los yacimientos así lo justifiquen.

Nota: Artículo agregado por Ley No. 0, publicada en Registro Oficial Suplemento 37 de 16 de Julio del 2013.

Art. 139.- Concesión Minera para la Pequeña Minería.- El Estado otorgará Concesiones Mineras para la Pequeña Minería a favor de personas naturales y jurídicas, conforme a las prescripciones de esta ley y su reglamento general, el que establecerá un régimen especial.

La concesión minera para la pequeña minería será otorgada por el Ministerio Sectorial de acuerdo al procedimiento establecido en el Reglamento y confiere a su titular el derecho exclusivo a prospectar, explorar, explotar, beneficiar, fundir, refinar y comercializar todas las sustancias minerales que puedan existir y obtenerse en el área de dicha concesión, sin otras limitaciones que las señaladas en la presente ley.

Art. 141.- Obligaciones.- Los concesionarios mineros que realicen actividades de pequeña minería deberán cumplir con las obligaciones de los concesionarios mineros contenidas en el Título IV de la presente ley.

Los titulares de derechos en pequeña minería estarán sujetos al cumplimiento de la normativa ambiental vigente y a la concurrencia y aprobación de los programas de capacitación promovidos por el Instituto Nacional de Investigación Geológica.

✓ **Reglamento Al Código Orgánico del Ambiente. Decreto Ejecutivo No. 752, de 21 de mayo de 2019**

Art.43l. - Licencia ambiental La Autoridad Ambiental competente, través del Sistema Único de Información Ambiental, otorgará la autorización administrativa ambiental para obras, proyectos o actividades de mediano o alto impacto ambiental, denominada licencia ambiental.

Art.432.- Requisitos de la licencia ambiental. - Para la emisión de la licencia ambiental, se requerirá, al menos, la presentación de los siguientes documentos:

- a) Certificado de intersección;
- b) Estudio de impacto ambiental;
- c) Informe de sistematización del Proceso de Participación Ciudadana;
- d) Pago por servicios administrativos; y,
- e) Póliza o garantía por responsabilidades ambientales.

Art. 433.- Estudio de impacto ambiental.- El estudio de impacto ambiental será elaborado en idioma español y deberá especificar todas las características del proyecto que representen interacciones con el medio circundante. Se presentará también la caracterización de las condiciones ambientales previa la ejecución del proyecto, obra o actividad, el análisis de riesgos y la descripción de las medidas específicas para prevenir, mitigar y controlar las alteraciones ambientales resultantes de su implementación.

Los estudios de impacto ambiental deberán ser elaborados por consultores ambientales calificados y/o acreditados, con base en los formatos y requisitos establecidos por la Autoridad Ambiental Nacional en la norma técnica expedida para el efecto.

Art 436.- Etapas del licenciamiento ambiental.- El proceso de licenciamiento ambiental contendrá las siguientes etapas:

- a) Pronunciamiento técnico del estudio de impacto ambiental;
- b) Pronunciamiento del proceso de mecanismos de participación ciudadana;
- c) Presentación de póliza y pago de tasas administrativas; y,
- d) Resolución administrativa.

✓ **Reglamento Ambiental De Actividades Mineras, Ministerio de Ambiente (Acuerdo Ministerial 37), RO suplemento 213 de 27-03-2014 / Acuerdo Ministerial N° 080, que reforma al Reglamento Ambiental De Actividades Mineras, Ministerio de Ambiente. Registro Oficial 520, 11-06-2015 /Acuerdo Ministerial No. 69, publicado en Registro Oficial 795 de 12 de Julio del 2016.**

Art. 7.- Regularización ambiental nacional para el sector minero.- Tiene como objetivo, particularizar los procesos de registro y licenciamiento ambiental de los proyectos o actividades mineras que se desarrollan en el país, en función de las características específicas de éstos y de los riesgos e impactos ambientales que generan al ambiente.

(...) Los proyectos o actividades mineras dentro de los regímenes de pequeña minería al realizarse labores simultáneas de exploración y explotación requerirán de una licencia ambiental. (...)

En todos los casos se deberá realizar el proceso de regularización ambiental, conforme lo determinado en el procedimiento contenido en el Sistema Único de Información Ambiental.

Nota: Artículo sustituido por artículo 3 de Acuerdo Ministerial No. 80, publicado en Registro Oficial Suplemento 520 de 11 de Junio del 2015.

Art. 8.- Para efectos de la elaboración de las Declaraciones de Impacto Ambiental, Estudios de Impacto Ambiental, Planes de Manejo Ambiental, y Auditorías Ambientales para actividades mineras, se requerirá la intervención de consultores calificados y registrados por la Autoridad Competente.

Nota: Artículo sustituido por artículo 4 de Acuerdo Ministerial No. 80, publicado en Registro Oficial Suplemento 520 de 11 de Junio del 2015.

Art. 9.- Certificado de intersección.- En todos los casos el titular minero deberá obtener de la Autoridad Ambiental Nacional el Certificado de Intersección del cual se desprenda la intersección del o de los derechos mineros con relación al Sistema Nacional de Áreas Protegidas, Bosques y Vegetación Protectores, Patrimonio Forestal del Estado u otras áreas de conservación declaradas por la Autoridad Ambiental Nacional.

En el caso de que el derecho minero intersecte con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, en cuanto a actividades extractivas se refiere, se procederá de acuerdo a lo que dispone el artículo 407 de la Constitución de la República del Ecuador y la normativa ambiental competente.

En el caso de que el derecho minero tenga intersección con Bosques y Vegetación Protectores o el Patrimonio Forestal del Estado, el Titular Minero, previo al inicio del proceso de Licenciamiento Ambiental, deberá solicitar a la Dirección Nacional Forestal del Ministerio del Ambiente la certificación de viabilidad ambiental calificada con el informe de factibilidad del derecho minero. Esta certificación será expedida por el Director Nacional Forestal. Dicho certificado se obtendrá a través del Sistema Único de Información Ambiental SUIA.

El certificado de intersección será emitido para el o los derechos mineros, entre otros autorizados por el Ministerio Sectorial, o para aquellos casos en los que el Titular Minero requiera únicamente la Licencia Ambiental del área operativa.

Nota: Artículo reformado por artículo 5 de Acuerdo Ministerial No. 80, publicado en Registro Oficial Suplemento 520 de 11 de Junio del 2015.

Nota: Artículo sustituido por artículo 2 de Acuerdo Ministerial No. 69, publicado en Registro Oficial 795 de 12 de Julio del 2016.

Art. 20.- Pagos y emisión de licencia ambiental.- El titular minero deberá cancelar los valores referentes a los Servicio de Gestión y Calidad Ambiental. Además deberá presentar las respectivas pólizas o garantías bancarias de fiel cumplimiento al Plan de Manejo Ambiental. Una vez cancelados los pagos solicitados se emitirá la correspondiente licencia ambiental. No se exigirá ésta garantía o póliza cuando los ejecutores del proyecto, obra o actividad sean

entidades del sector público o empresas cuyo capital suscrito pertenezca, por lo menos a las dos terceras partes, a entidades de derecho público o de derecho privado con finalidad social o pública. Sin embargo, la entidad ejecutora responderá administrativa y civilmente por el cabal y oportuno cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental del proyecto, obra o actividad licenciada y de las contingencias que puedan producir daños ambientales o afectaciones a terceros, de acuerdo a lo establecido en la normativa aplicable.

Nota: Artículo reformado por artículo 10 de Acuerdo Ministerial No. 80, publicado en Registro Oficial Suplemento 520 de 11 de Junio del 2015.

Art. 21.- Términos de Referencia para estudios de impacto ambiental.- Los estudios de impacto ambiental se realizarán en función de términos de referencia (TDRs) por tipo de proyecto

Los términos de referencia y los estudios que de ellos se deriven podrán ser realizados en conjunto cuando el proyecto integre diferentes fases como explotación, beneficio, fundición, refinación y transporte siempre que las distintas fases se realicen dentro de una misma concesión minera o proyecto y corresponda al mismo titular minero y modalidad concesional.

El titular de los derechos mineros justificará el alcance de los términos de referencia en función de su proyecto en particular. Estos serán sometidos a evaluación del Ministerio del Ambiente o la Autoridad Ambiental de Aplicación Responsable, quien podrá:

- Emitir la aprobación de los Términos de Referencia si estos cumplen satisfactoriamente con los requisitos técnicos y legales establecidos en la normativa ambiental vigente.
- Observar y solicitar al titular minero la presentación de información aclaratoria y/o complementaria, en un término de 30 días a partir de su notificación; o,
- Reformular en el caso de que éstos no sean presentados de acuerdo a la actividad que se va a desarrollar o no cumpla con los requerimientos previstos en la normativa ambiental aplicable.

A partir de la aprobación de los términos de referencia, el titular minero tendrá un plazo de 120 días, para continuar con el proceso de licenciamiento ambiental, caso contrario se procederá al archivo del trámite.

Nota: Artículo reformado por artículo 11 de Acuerdo Ministerial No. 80, publicado en Registro Oficial Suplemento 520 de 11 de Junio del 2015.

Art. 132.- De la pequeña minería.- El titular minero bajo el régimen especial de pequeña minería, deberá obtener necesariamente una licencia ambiental para sus operaciones de exploración/explotación simultáneas debiendo contar para el efecto con estudios ambientales específicos y simplificados. Los promotores del proyecto deberán presentar un estudio unificado para actividades de exploración y explotación simultánea y podrán ser incluidas las fases de beneficio o procesamiento cuando el mineral provenga de la misma concesión minera.

En lo que concierne a la evaluación ambiental para actividades de pequeña minería, se someterán al régimen general y a las disposiciones técnico-ambientales establecidas en este Reglamento.

Nota: Inciso primero reformado por artículo 29 de Acuerdo Ministerial No. 80, publicado en Registro Oficial Suplemento 520 de 11 de Junio del 2015.

- ✓ **Ordenanza No. No. 62 para regular, autorizar y controlar la explotación, transporte, procesamiento de materiales áridos y pétreos que se encuentren en los lechos de ríos y canteras del Cantón Tena. Registro Oficial 893 del 26 de abril de 2019.**

Artículo 20.- Concesionarios de títulos mineros o titulares mineros de áridos y pétreos.-

Personas naturales y jurídicas, nacionales o extranjeras, públicas, mixtas o privadas, comunitarias, asociativas y de auto gestión, que son beneficiarios de un título minero. El título minero, sin perder su carácter personal, confiere a su titular el derecho exclusivo a explotar, tratar, comercializar y enajenar todas las sustancias minerales, áridos y pétreos que puedan existir y obtenerse en el área de dicha concesión, haciéndose beneficiario de los réditos económicos que se obtengan de dichos procesos, dentro de los límites establecidos en la Ley sectorial, la presente Ordenanza y luego del cumplimiento de sus obligaciones tributarias. El otorgamiento de concesiones mineras de áridos y pétreos no estará sujeto al remate y subasta pública referidos en la Ley Sectorial.

Artículo 33.- Derechos mineros.- Por derechos mineros se entienden aquellos que emanan tanto de los títulos de concesiones mineras, los contratos de operación minera, los centros de acopio. Las concesiones mineras serán otorgadas por la administración municipal, conforme al ordenamiento jurídico, en forma previa a la autorización para la explotación y de acuerdo a lo establecido en la presente Ordenanza.

En el ejercicio de sus competencias, el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Tena, otorgará derechos mineros para la explotación, transporte, procesamiento, almacenamiento de materiales áridos y pétreos, únicamente a quienes cumplan con los requisitos establecidos en la presente Ordenanza y su Reglamento.

Las obligaciones que consten de manera expresa en los respectivos títulos, permisos, contratos y/o autorizaciones, y sean asumidas por sus titulares deben ser cumplidas por estos, como condición para el goce de los beneficios establecidos en la normativa legal aplicable. En consecuencia, su inobservancia o incumplimiento, constituirán causales de extinción de derechos y fundamento para la revocatoria de tales permisos, sin perjuicio de las sanciones administrativas, civiles, penales o ambientales a las que hubiese lugar.

El propietario del terreno superficial tendrá derecho preferente para solicitar una concesión que coincida con el área de la que sea propietario. Si el propietario del predio, libre y voluntariamente, mediante instrumento público, otorgare autorización para el uso de su predio para una concesión, esta autorización lleva implícita la renuncia de su derecho preferente para el otorgamiento de una concesión sobre dicho predio.

Artículo 34.- Capacidad de producción y procesamiento - La capacidad de producción y procesamiento que se podrán emitir a los Derechos Mineros por parte del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Tena serán los siguientes:

Parámetros		Pequeña Minería
Volúmenes de explotación	Aluviales o materiales no consolidados	Hasta 800 m ³ /día
	Cielo Abierto en Roca Dura	Hasta 500 tm/día
Área de operación		Hasta 50 hectáreas
Derecho Minero		Concesión
Plazo de operación		Hasta 25 años

Artículo 40.- Título de concesión. - La concesión es un acto administrativo emitido por el Municipal de Tena, que otorga un título minero previo informe técnico favorable de la Dirección de Gestión Ambiental, sobre el cual el titular tiene un derecho personal y sobre éste se podrán establecer transferencias, prendas, cesiones en garantía y otras garantías previstas en la ley sectorial.

Se consideran accesorios a la concesión, las construcciones, instalaciones y demás objetos usados permanentemente en la explotación de materiales áridos y pétreos, así como también en su tratamiento.

Los requisitos que deberá presentar el peticionario para obtener el título de concesión de explotación de materiales áridos y pétreos estarán establecidos en el reglamento de aplicación de esta Ordenanza. La Dirección de Gestión Ambiental del GAD Municipal de Tena verificará los requisitos y el sitio para autorizar, observar o negar la solicitud acorde al proceso establecido en el reglamento de esta Ordenanza.

Si se comprobare que el área solicitada se encuentra parcial o totalmente superpuesta a otra concesión o solicitud anterior, o se encuentre parcial o totalmente en el territorio de otro cantón, la Dirección de Gestión Ambiental del GAD Municipal de Tena ordenará la modificación del área.

En caso de que el peticionario no presente lo solicitado en el término previsto en el reglamento de aplicación de la presente ordenanza, se entenderá que existe desinterés en la prosecución de trámite y se procederá al archivo definitivo de la solicitud.

Artículo 56.- Autorización de explotación, tratamiento y/o almacenamiento para titulares de concesiones mineras bajo el régimen de pequeña minería - El concesionario, previo a la solicitud de la autorización, deberá registrar su condición de pequeño minero, ante la Dirección de Gestión Ambiental del GAD Municipal de Tena, de acuerdo al procedimiento y los de

registro que constarán en el reglamento de aplicación de esta ordenanza. El GAD Municipal de Tena, otorgará la autorización para el inicio de la explotación de materiales áridos y pétreos que se encuentren en los lechos de los ríos, y canteras el cantón Tena, a favor de personas naturales o jurídicas que se encontraren en pleno ejercicio de los derechos mineros respectivos y registrados como pequeños mineros.

El beneficiario de la autorización podrá explotar, tratar, transportar y/o almacenar materiales áridos y pétreos dentro del límite de la concesión, en los volúmenes de producción y área de operación establecidos en la Tabla 1 de esta ordenanza.

Los requisitos para obtener la autorización de explotación bajo el régimen de pequeña minería, serán establecidos en el reglamento de aplicación de la presente Ordenanza.

Una vez que el Titular minero presente los requisitos la Dirección de Gestión Ambiental del GAD Municipal de Tena realizará una inspección para verificar la información presentada y podrá autorizar, observar o negar la solicitud.

Artículo 57.- Periodo de vigencia y renovación de la Autorización de explotación, tratamiento y/o almacenamiento para titulares de concesiones mineras - El tiempo de vigencia de la autorización será de un año y el titular del derecho minero deberá realizar el pago de la tasa anual por mantener vigente la autorización de explotación y el cumplimiento de las disposiciones legales, reglamentarias y de la presente ordenanza que serán verificadas por la Dirección de Gestión Ambiental del GAD Municipal de Tena.

La autorización podrá ser renovada, siempre y cuando se hubiere presentado al GAD Municipal de Tena con 90 días calendario antes de su vencimiento, los requisitos establecidos en el reglamento de aplicación de la presente Ordenanza.

La Dirección de Gestión Ambiental del GAD Municipal de Tena, emitirá el respectivo informe en donde renovará o negará la renovación, sin perjuicio del inicio del proceso administrativo de sanción de encontrar incumplimientos.

En caso que el titular del derecho minero no haya renovado su autorización, la Dirección de Gestión Ambiental del GAD Municipal de Tena deberá proceder con la suspensión de la actividad y el correspondiente proceso administrativo de sanción, este último de ser el caso.

Artículo 71.- Indemnización por explotación minera inadecuada - Los titulares mineros que por efecto de la inadecuada explotación minera realizada dentro del cauce del río generen afectación aguas abajo a: terrenos particulares, caminos, infraestructura pública, puertos habilitados, redes de telecomunicaciones; instalaciones militares; infraestructura petrolera; instalaciones aeronáuticas; redes o infraestructura eléctricas; o vestigios arqueológicos o de patrimonio natural y cultural pagarán una indemnización que cuyo monto será valorado mediante informe emitido por las instituciones involucradas al área de afectación.

Artículo 72.- Compensación.- Los titulares mineros mantendrán comunicación permanente con las comunidades que se ubiquen dentro área de influencia, con la finalidad aportar en la medida de lo posible a mejorar y velar con el bienestar de las mismas.

Artículo 73.- Líneas de Compensación.- La forma de compensación entregada a las comunidades será a través de las siguientes formas:

- Apoyo educativo
- Apoyo productivo
- Apoyo cultural y deportivo

El apoyo se lo presentará en físico o en obra mas no económicamente.

Los montos de inversión serán determinados en base a las regalías mineras producto de la explotación que se detalla en los Informes de Producción presentado por los Titulares Mineros, este monto no será superior al 30% de la regalía.

Artículo 85.- Incentivos.- Los titulares mineros o peticionarios que hayan cumplido a cabalidad con las obligaciones técnicas, administrativas y tributarias en el año fiscal gozarán de:

- a) Exoneración del 10% de todas las tasas a las que hubiere lugar dentro de su régimen o actividad, en el año siguiente al cumplimiento de las obligaciones antes mencionadas.
- b) Reconocimiento público por la aplicación y responsabilidad de cumplimiento en el ámbito minero y ambiental.

Para acceder a estos incentivos deberán contar con el respectivo certificado emitido por la Dirección de Gestión Ambiental.

- ✓ **Acuerdo Ministerial 061 de la Reforma al Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente Registro Oficial 316, 04 de mayo 2015**

Art. 25 Licencia Ambiental.- Es el permiso ambiental otorgado por la Autoridad Ambiental Competente a través del SUIA, siendo de carácter obligatorio para aquellos proyectos, obras o actividades considerados de medio o alto impacto y riesgo ambiental. El Sujeto de control deberá cumplir con las obligaciones que se desprendan del permiso ambiental otorgado

Art. 27 Objetivo.- Los estudios ambientales sirven para garantizar una adecuada y fundamentada predicción, identificación, e interpretación de los impactos ambientales de los proyectos, obras o actividades existentes y por desarrollarse en el país, así como la idoneidad técnica de las medidas de control para la gestión de sus impactos ambientales y sus riesgos; el estudio ambiental debe ser realizado de manera técnica, y en función del alcance y la profundidad del proyecto, obra o actividad, acorde a los requerimientos previstos en la normativa ambiental aplicable.

Art. 30.- De los términos de referencia.- Son documentos preliminares estandarizados o especializados que determinan el contenido, el alcance, la focalización, los métodos, y las técnicas a aplicarse en la elaboración de los estudios ambientales. Los términos de referencia para la realización de un estudio ambiental estarán disponibles en línea a través del SUIA para

el promotor del proyecto, obra o actividad; la Autoridad Ambiental Competente focalizará los estudios en base de la actividad en regularización.

Art. 33.- Del alcance de los estudios ambientales.- Los estudios ambientales deberán cubrir todas las fases del ciclo de vida de un proyecto, obra o actividad, excepto cuando por la naturaleza y características de la actividad y en base de la normativa ambiental se establezcan diferentes fases y dentro de estas, diferentes etapas de ejecución de las mismas.

Art. 35.- Estudios Ambientales Ex Post (EsIA Ex Post).- Son estudios ambientales que guardan el mismo fin que los estudios ex ante y que permiten regularizar en términos ambientales la ejecución de una obra o actividad en funcionamiento, de conformidad con lo dispuesto en este instrumento jurídico.

✓ **Acuerdo Ministerial 109 reforma Acuerdo Ministerial 061, publicado en la Edición Especial del Registro Oficial N°316 del 04 de mayo de 2015. (02-10-2018)**

Art 8.- Incorpórese un artículo posterior al artículo 25, con el siguiente contenido:

"Art (...).- Inicio del proceso de Licenciamiento ambiental.- para obtener la licencia ambiental, el operador iniciará el proceso de regularización ambiental a través del Sistema Único de Información Ambiental dónde Ingresará:

- 1) a.- información detallada del proyecto, obra o actividad;
- 2) b.- El Estudio de impacto ambiental, y;
- 3) c.- Los demás requisitos exigidos en este acuerdo y la norma técnica aplicable"

"Art (...).-Requisitos de la licencia ambiental.- Para la emisión de la licencia ambiental se, requerirá, al menos, la presentación de los siguientes documentos:

- 1) Certificado de intersección del cual se determinará la necesidad de obtenerla viabilidad técnica por parte de la Subsecretaría de Patrimonio Natural o las unidades de Patrimonio Natural de las Direcciones Provinciales del Ambiente según corresponda;
- 2) Términos de referencia, de ser aplicable;
- 3) Estudio De Impacto Ambiental,
- 4) Proceso De Participación Ciudadana,
- 5) Pago por servicios administrativos y
- 6) Póliza o garantía respectiva

Art 9.- Incorpórese un artículo posterior al artículo 29, con el siguiente contenido:

"Art (...).-Estudio De Impacto Ambiental.- Es un documento que proporciona información técnica necesaria para la predicción, identificación y evaluación de los posibles impactos ambientales y socio ambientales derivados de un proyecto, obra, o actividad. El estudio de

impacto ambiental contendrá la descripción de las medidas especificadas para prevenir, mitigar y controlar las alteraciones ambientales resultantes de su implementación.

Los operadores elaborarán los estudios de impacto ambiental con base en los formatos y requisitos establecidos por la Autoridad Ambiental Nacional.

"Art (...).- Contenido de los estudios de impacto ambiental.- Los estudios de impacto ambiental se elaborarán por consultores acreditados ante la entidad nacional de acreditación conforme a los parámetros establecidos por la Autoridad Ambiental Nacional y deberán contener al menos los siguientes elementos:

- a) Alcance, ciclo de vida y descripción detallada del proyecto y las actividades a realizarse con la identificación de las áreas geográficas a ser intervenidas;
- b) Análisis de alternativas de las actividades del proyecto;
- c) Demanda de recursos naturales por parte del proyecto y de ser aplicable, las respectivas autorizaciones administrativas para la utilización de dichos recursos;
- d) Diagnóstico Ambiental de línea base, que contendrá el detalle de los componentes físicos bióticos y los análisis socioeconómicos y culturales;
- e) Inventario forestal, de ser aplicable;
- f) Identificación y determinación de las áreas de influencia y áreas sensibles;
- g) análisis de riesgos
- h) Evaluación de impactos ambientales y socioambientales,
- i) Plan de manejo ambiental y sus respectivos subplanes; y,
- j) Los demás que Determine la Autoridad Ambiental Nacional.”

El estudio de impacto ambiental deberá incorporar las opiniones y observaciones que sean técnica y económicamente viables, generadas en la fase informativa del proceso de participación ciudadana.

De igual forma se anexará al estudio de impacto ambiental toda la documentación que respalde lo detallado en el mismo.

✓ **Acuerdo Ministerial 013 reforma Acuerdo Ministerial 109. Registro Oficial No. 466 Jueves, 11 Abril 2019**

Art 4.- Sustitúyase art, 28 del Acuerdo Ministerial 109 por el siguiente:

Art (...).- Revisión de Términos de referencia.- Una vez analizada la documentación e información remitida por el operador la Autoridad Ambiental Competente deberá aprobar, observar o rechazar en un término máximo de cuarenta y cinco (45) días.

Posterior al ingreso de las respuestas a Las observaciones por parte del operador la Autoridad Ambiental Competente contará con un término de treinta (30) días adicionales para pronunciarse sobre la respuesta presentada por el operador

En caso de que las observaciones no sean absueltas o presentadas en el tiempo determinado, la Autoridad Ambiental Competente, esta podrá otorgar un término de diez (10) días adicionales para subsanar Las observaciones presentadas a la respuesta del operador, en caso de no subsanarlas se procederá al archivo del expediente y dispondrá que el operador presenten nuevos términos de referencia, en un término de 15 días sin perjuicio de las acciones legales correspondientes.

- ✓ **Acuerdo Ministerial 097A. Expedir los Anexos del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente. Registro Oficial Nro. 387 del 4 de noviembre del 2015**

Anexo 1 para el presente estudio en base a la Tabla 2: Criterios de calidad admisibles para la preservación de la vida acuática y silvestre en aguas dulces, marinas y de estuarios.

Anexo 2 numeral 4.5 Muestreo y Análisis de Suelos. Tabla 1: Criterios de Calidad de Suelo.

Anexo 4 Norma de calidad del aire ambiente.

Anexo 5 referente a puntos de muestreo, límites máximos permisibles y uso de suelo.

- ✓ **Consejo Nacional De Competencias Resolución No. 0004-CNC- 2014. Registro Oficial N°. 411del 08 Enero 2015**

Art. 9.- Facultades de los gobiernos autónomos descentralizados metropolitanos y municipales.- En el marco de la competencia para regular, autorizar y controlar la explotación de materiales áridos y pétreos, que se encuentren en los lechos de los ríos, lagos, lagunas, playas de mar y canteras, corresponde a los gobiernos autónomos descentralizados metropolitanos y municipales, el ejercicio de las facultades de regulación, control y gestión local, dentro de sus respectivas circunscripciones territoriales, en los términos establecidos en esta resolución y la normativa vigente.

6. DESCRIPCIÓN DE LÍNEA BASE AMBIENTAL

6.1.MEDIO FÍSICO

6.1.1. Clima

Para el estudio del proyecto se realizó el análisis climático con los datos de la estación Tena Hda. Chaupi Shungo del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI), debido a que la mencionada estación se localiza cerca del área de interés. Cabe mencionar que la estación M491 se encuentra a 2.2 km del área de estudio, sin embargo en los reportes del INAMHI se evidencia que la misma se encuentra inactiva por lo cuál no se presentan los reportes climatológicos de la misma.

Imagen: Estación M491 (Inactiva)

1	cod_ant	re_cod	red_E	nombre_E_M	tipo	temeteo	estado	funx	y
652	M491	M0491		PUERTO NAPO	PLUVIOMETRICA	PV	Inactiva	856589,000000	9882439,000000
653	M492	M0492		PANNACOA	PLUVIOMETRICA	PV	Inactiva	1047535,000000	9953406,000000
654	M493	M0493		CANELOS	PLUVIOMETRICA	PV	Inactiva	1084566,000000	9823883,000000

Fuente: Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI)

Se ha considerado los datos correspondientes a los anuarios meteorológicos de los años 2009 a 2013 ya que es la información disponible hasta la fecha por parte de esta Cartera de Estado.

Tabla 2. Datos de la Estación Meteorológica M1219

Código de la Estación	Nombre de la Estación	Coordenadas (WGS84)		Altitud	Distancia desde la estación a la infraestructura (los límites de la implantación del proyecto)
		Norte	Este		
M1219	Tena Hda. Chaupi Shungo	9890380	854218	665 m	6,9 km

Fuente: Estación Meteorológica Tena Hda. Chaupi Shungo (INAMHI).

Elaborado por: Equipo consultor, 2020

1) Precipitación promedio

La precipitación presentada en el área de estudio es alta, el mes con menor precipitación corresponde a enero de 2010 con un valor de 113,4 mm, mientras que el mes con más precipitación fue en abril del mismo año con un valor de 619 mm. El año con la precipitación promedio más alta corresponde a 2012 con un valor de 385mm.

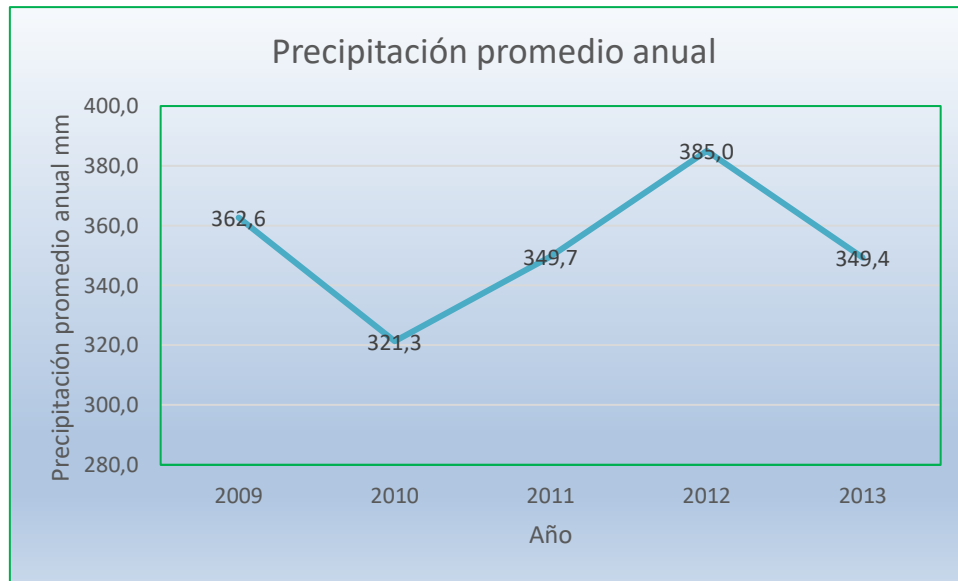
Tabla 3. Precipitación promedio

		Precipitación media mensual (mm)												Promedio anual
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
Anuario Meteorológico /año	2009	375,2	312,9	319,6	504,3	437,9	519,5	271	397,5	228,2	389,9	271	324,5	362,6
	2010	113,4	214,6	325	619	513	307,7	334,8	118,3	278,3	261,6	318,1	452,3	321,3
	2011	246,5	310,4	251	404,4	597,6	405,4	404,8	248,7	285,9	320,6	357,5	363	349,7
	2012	460,2	194,7	577,2	494,8	320,4	401,5	426,2	430,9	208,1	549,6	331,4	225,2	385,0
	2013	122,8	431,9	356,2	483,1	353,5	514,4	433,9	378,2	235,9	246,4	311,2	325,2	349,4

Fuente: Estación Meteorológica Tena Hda. Chaupi Shungo (INAMHI).

Elaborado por: Equipo consultor, 2020

Gráfico 1. Precipitación promedio anual



Fuente: Estación Meteorológica Tena Hda. Chaupi Shungo (INAMHI).

Elaborado por: Equipo consultor, 2020

2) Temperatura promedio

La temperatura media mensual, reportada por la estación Tena Hda. Chaupi Shungo presenta una fluctuación entre 23,1 °C a 24,9°C, se puede identificar que la temperatura promedio anual mínima corresponde al año 2013 con 23,7°C mientras que la máxima al año 2010 con 24,5°C.

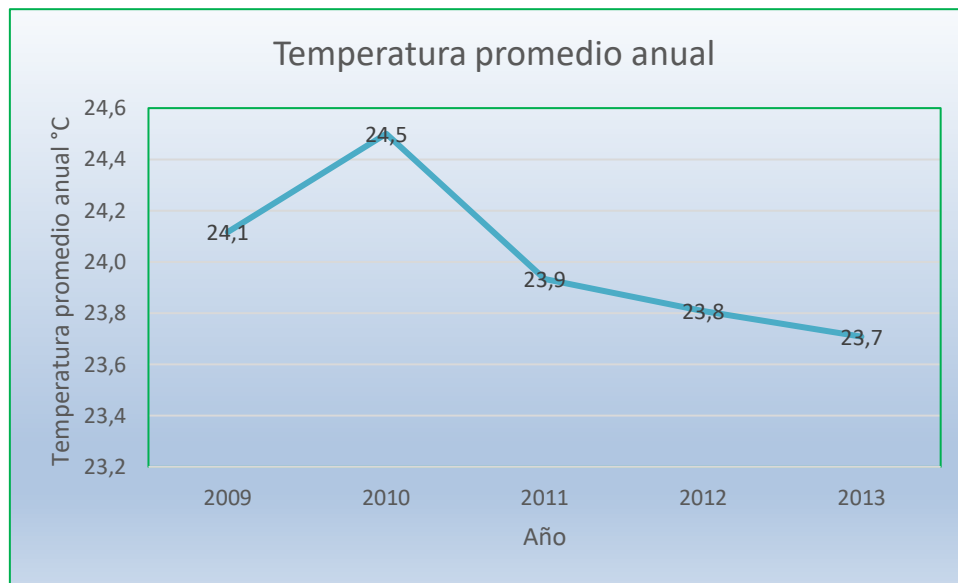
Tabla 4. Temperatura media mensual

		temperatura media mensual °C												Promedio anual
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
Anuario Meteorológico /año	2009	23,6	23,4	23,9	23,9	24,1	23,5	23,5	24,1	24,6	24,8	25,1	24,9	24,1
	2010	24,7	25,2	24,9	24,6	24,7	23,8	23,7	24,2	24,6	24,8	24,4	24,4	24,5
	2011	24,5	24	23,9	24,3	23,7	23,8	23,1	24,1	23,5	24,2	24,4	23,7	23,9
	2012	24,1	23,6	23,4	23,9	23,4	23,7	23,4	23,7	23,6	24,3	24,4	24,2	23,8
	2013	24	23,3	24,1	23,7	24	23,3	22,8	23,2	23,8	23,8	24,5	24	23,7

Fuente: Estación Meteorológica Tena Hda. Chaupi Shungo (INAMHI).

Elaborado por: Equipo consultor, 2020

Gráfico 2. Temperatura promedio



Fuente: Estación Meteorológica Tena Hda. Chaupi Shungo (INAMHI).

Elaborado por: Equipo consultor, 2020

3) Humedad atmosférica

La humedad relativa en el área de estudio es alta, el valor máximo registrado corresponde a 92% en enero de 2013, mientras que el valor mínimo fue de 81% correspondiente a septiembre de 2009. El valor promedio de humedad relativa en el período analizado es de 86,3%.

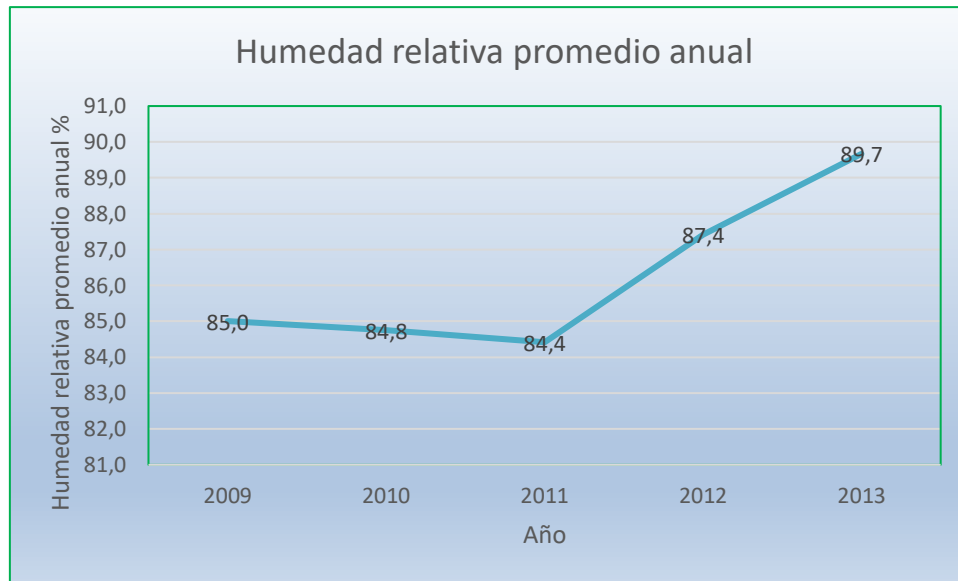
Tabla 5. Humedad relativa promedio mensual

	Humedad relativa media mensual (%)												Promedio anual
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
2009	87	88	86	86	86	86	85	83	81	83	84	85	85,0
2010	85	86	85	87	85	86	85	83	82	83	85	85	84,8
2011	83	84	85	83	85	85	85	82	84	84	84	89	84,4
2012	87	87	89	87	88	86	85	83	87	89	91	90	87,4
2013	90	92	91	90	90	90	90	88	88	89	88	90	89,7

Fuente: Estación Meteorológica Tena Hda. Chaupi Shungo (INAMHI).

Elaborado por: Equipo consultor, 2020

Gráfico 3. Humedad relativa promedio anual



Fuente: Estación Meteorológica Tena Hda. Chaupi Shungo (INAMHI).

Elaborado por: Equipo consultor, 2020

4) Dirección y velocidad de viento

Para el análisis de la dirección y velocidad del viento se ha considerado al año 2013 por ser los últimos datos reportados en la estación meteorológica Tena Hda. Chaupi Shungo, la velocidad promedio de 1,30 m/s con dirección predominante en sentido Sur.

Tabla 6. Dirección y velocidad del viento

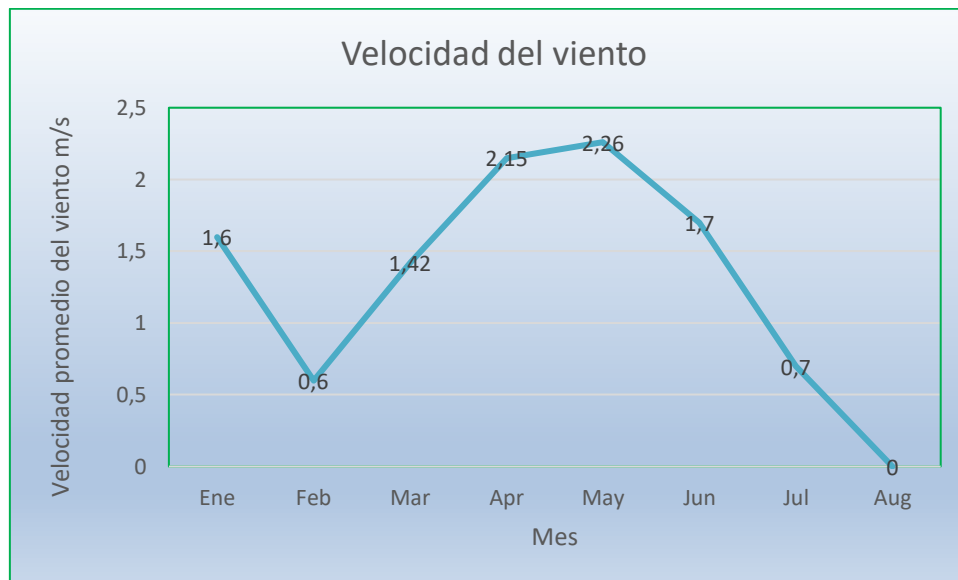
	Dirección							
	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
Ene	2	0	0	2	2	2	0	0
Feb								
Mar	0	2	2	3	2,9	0	0	0
Apr	2	0	3	2	2	2	0	0
May	6	0	0	4	2,3	3	0	0
Jun								
Jul	0	0	0	2	2,7	0	0	0
Aug	4	0	0	2	2	2	2	0
Sep	0	0	2	2	2,4	2	2	0

Oct	2	2	3,2	2	2	2	0	0
Nov	0	0	2	2,5	2,2	2	0	0
Dic	0	2	2	0	2,1	2	3	0
Velocidad promedio (m/s)	1,6	0,6	1,4	2,15	2,26	1,7	0,7	0

Fuente: Estación Meteorológica Tena Hda. Chaupi Shungo (INAMHI).

Elaborado por: Equipo consultor, 2020

Gráfico 4. Velocidad del viento



Fuente: Estación Meteorológica Tena Hda. Chaupi Shungo (INAMHI).

Elaborado por: Equipo consultor, 2020

Gráfico 5. Dirección del viento



Fuente: Estación Meteorológica Tena Hda. Chaupi Shungo (INAMHI).

Elaborado por: Equipo consultor, 2020

5) Evapotranspiración

Los anuarios meteorológicos del Instituto Nacional de meteorología e hidrología correspondientes al período 2009 a 2013 de la Estación Meteorológica Tena Hda. Chaupi Shungo que se encuentra dentro del área de estudio no presentan el reporte de este parámetro. Considerando que la Fuente oficial es este organismo no se coloca información que no sea la oficial.

6) Resumen de la información climática mensual periodo 2009 y 2013

A continuación se presenta el resumen de la información climática mensual:

Tabla 7. Resumen de la información climática mensual del período

Precipitación (mm/mes)					
Mínimo	Promedio	Máximo	Período de Registro/año		Fuente
113,4	353,6	619	2009	2013	INAMHI
Temperatura (°C)					
Mínimo	Promedio	Máximo	Período de Registro/año		Fuente
23,1	24	24,9	2009	2013	INAMHI
Humedad (%)					
Mínimo	Promedio	Máximo	Período de Registro/año		Fuente
81	86,3	92	2009	2013	INAMHI
Velocidad del viento (km/h)					
Mínimo	Promedio	Máximo	Período de Registro/año		Fuente
-----	4,68	---	2013	2013	INAMHI

6.1.2. Ruido Ambiental

La medición de ruido ambiental se realizó siguiendo los lineamientos de muestreo de ruido establecidos en el Anexo 5 del Acuerdo Ministerial 097-A, en lo referente a puntos de muestreo, límites máximos permisibles y uso de suelo, con el laboratorio AFH Services Cía Ltda. Medio Ambiente mismo que cuenta con la acreditación del Servicio de Acreditación (SAE) para el monitoreo de este parámetro, el proceso realizado para el monitoreo se describe en el informe de Ruido, que se encuentra como anexo del presente estudio.

La medición de ruido se realizó dentro del área de operación de la concesión minera misma que corresponde al lecho de río en las actividades de arranque y transporte de material, haciendo consideración que la misma se encuentra rodeada de vegetación (plantaciones de los finqueros), las viviendas se localizan en la carretera, además existe la presencia de concesiones aledañas en fase de operación.

Fotografía 1. Monitoreo de Ruido Ambiental



Fuente: Monitoreo de Ruido Ambiental

Elaborado por: Equipo consultor, 2021

Tabla 8. Descripción del muestreo de ruido

Código de la muestra	Coordenadas de ubicación de puntos de muestreo (WGS84) Zona 17S		Fecha	Diurno /Nocturno	Descripción del sitio de muestreo	Uso del suelo	Ruido de fondo dB	Resultado promedio (dB)	Límite permisible (dB)	Cumple o no con la norma ambiental al vigente
	X	Y								
Muestra 1	858704	9884686	19/01/2021	Diurno	Las principales fuentes de emisiones de Ruido son las actividades de arranque de material pétreo y transporte de volquetas, el área se encuentra rodeada con vegetación nativa y lecho de río	Agrícola reside ncial (AR)	N/D	53	65	si

Fuente: Resultados de análisis de laboratorio

Elaborado por: Equipo consultor, 2021

Análisis de resultados

➤ Ruido

Los resultados de monitoreo de ruido al compararse con el límite permisible establecido en el Anexo 5 referente a ruido, correspondiente al Acuerdo Ministerial 097-A, muestran que cumplen con la norma.

Gráfico 6. Comparación de ruido entre la medición realizada y límite permisible



Fuente: Resultados de análisis de laboratorio

Elaborado por: Equipo consultor, 2021

6.1.3. Geología y Sismicidad

Geología histórica

Entre los ciclos tectono-sedimentarios definidos, se diferencian los del Pre-Cretácico, del Cretácico, del Paleógeno y del Neógeno.

Pre-Cretácico - Las formaciones paleozoicas Pumbuiza y Macuma son de poco interés en los sistemas petrolíferos de la cuenca “Oriente”. Están en gran parte erosionadas y aparecen principalmente en el substrato de los grabens triásicos y jurásicos. Algunos intervalos de arcillas de la Formación Macuma pueden constituir niveles de roca madre, pero son de muy poco espesor.

Cretácico - El Ciclo Hollín-Napo Inferior (Aptiano-Turoniano) está afectado por pequeñas fallas normales - actualmente en gran parte invertidas que controlaron la sedimentación de ciertos cuerpos arenosos conocidos como excelentes reservorios. Debido a la inversión de las fallas normales, esos cuerpos arenosos se encuentran ahora en los altos estructurales. En esa época, la cuenca tenía una geometría bastante diferente de la cuenca actual; se profundizaba progresivamente hacia el suroeste. Los ciclos Napo Superior (Coniaciano-Campaniano) y Tena Inferior (Maestrichtiano) son muy importantes en la historia de la cuenca “Oriente”. Corresponden al inicio de la inversión de los graben pre-cretácicos del “Corredor Sacha - Shushufindi”. Todas las trampas petrolíferas de este corredor estructural empezaron a desarrollarse durante esa época.

Paleógeno -El Ciclo Tena Inferior (Paleoceno), limitado en su base por un hiato sedimentario, se depositó en una cuenca que sufrió una intensa erosión en su borde oriental al final del Paleoceno. Esta superficie de erosión, visible en toda la cuenca, constituye la base del Ciclo Tiyuyacu Inferior (Eoceno inferior a medio) que registró el inicio de la formación de la cuenca de antepaís “Oriente” s.s. y probablemente la primera fase de deformación del “Sistema Invertido Capirón-Tiputini”. La sedimentación de la Tiyuyacu Inferior provocó el primer pulso de generación y de expulsión de hidrocarburos en la “Cocina Auca” y en la “Cocina Bermejo”.

Neógeno - Se trata de un ciclo tectono-sedimentario típico de una cuenca de antepaís continental - con una incursión marina en el Mioceno que se forma en un contexto de tectónica transpresiva. La cuenca era estrecha, se desarrollaba según un eje N-S, tenía alimentación del oeste (Cordillera) y del este (“Sistema Invertido Capirón-Tiputini”) y se profundizaba hacia el sur. Las tasas de subsidencia y sedimentación relativamente fuertes originaron un segundo pulso de generación y expulsión de hidrocarburos.

Cuaternario - Este ciclo corresponde a la continuación del Ciclo Neógeno, se caracteriza por importantes movimientos tectónicos que se manifiestan por un levantamiento rápido del “Sistema Subandino” asociado a una intensa actividad volcánica. Se traduce también por una reactivación de las antiguas fallas que estructuraron las trampas petrolíferas.

El estudio estructural y tectono-sedimentario de la cuenca “Oriente” aún no está completamente concluido. El modelo estructural propuesto tiene que ser afinado por un análisis más detallado de la parte sur de la cuenca. Las características de los ciclos tectono-sedimentarios Hollín-Napo Inferior y Napo Superior pueden ser precisados por un estudio de las relaciones tectónica-sedimentación en ciertos campos petroleros de la parte norte de la cuenca.

Geología Regional

El área de estudio se encuentra ubicada en la cuenca oriental donde el basamento de la cuenca está constituido por rocas precámbricas metamórficas sobre las cuales se depositaron sedimentos Paleozoicos y Mesozoico Inferior de la plataforma Epicontinental (Formaciones Pumbuiza, Macuma, Santiago) durante varias transgresiones marinas (Baldock J. 1982).

Las formaciones continentales del Mesozoico Superior (Formaciones Chapiza, miembro Misahuallí), las cuales fueron sucedidas por una transgresión marina, durante la cual se depositaron sedimentos Cretácicos (Formaciones Hollín, Napo, Tena Inferior). Los sedimentos Cenozoicos (Formaciones Tena Superior, Tiyuyacu, Chalcana, Ortegua, Araujo, Chambira, Mesa y Mera) provenían del oeste de la cuenca, llegando a un espesor de 1.500 a 2.000 m.

Las Formaciones Araujo, Chalcana, Tena, Napo y Chapiza se encuentran conformando la geología de la provincia de Napo, lo que significa que gran parte de la provincia está constituida por rocas sedimentarias marinas del Cretácico Inferior.

De acuerdo a las características de litología, geología estructural y paleoambientes, el área en estudio se localiza en la denominada “Plataforma del Alto Amazonas” (Baldock, 1982); descrita como una cuenca sedimentaria asimétrica con un eje preferencial de rumbo norte – sur. Los flancos al oeste presentan un buzamiento fuerte en tanto al este los flancos se suavizan.

Geología Estructural

En la zona de estudio existen lineamientos estructurales de dirección preferencial N45°E.

En los trabajos de reconocimiento geológico no se identifican rasgos morfológicos estructurales que adviertan la presencia de fallas geológicas en la zona de estudio, en caso de existir alguna estructura geológica se encuentra cubierta.

Geomorfología

De acuerdo con Winckell², la zona en estudio se asienta en los “relieves subandinos de la región Amazónica”, son relieves sedimentarios arcillosos, con colinas medias irregulares y angulosas muy disectadas.

➤ Formación Tena

Se caracteriza principalmente por arcillas rojas, localmente varían a violeta, marrón, verde y variedades de colores grises, también se encuentran presentes intervalos de areniscas, así como conglomerados en su base.

En su base se encuentra la Discordancia Terciaria, y su conglomerado basal es considerado como cambio abrupto de facies. Corresponde al Paleoceno y su espesor alcanza hasta los 1.000 metros, esta conservada en su totalidad (Cutucú). Al sur del río Pastaza, la misma sucesión fue originalmente atribuida a la Pangui, pero este nombre es superfluo.

La edad de la Tena es en gran parte Maestrichtiense y abarca el límite Cretácico - Terciario. La formación Tena es indicadora de un cambio significativo de sedimentación Cretácica terciaria en el oriente, marcando una regresión marina y la emergencia de la naciente cordillera, cuya erosión proveyó la principal fuente de material clástico a la cuenca del Oriente desde el Maestrichtiense en adelante. Jaillard en 1997 divide a esta formación en dos miembros:

1) Miembro Tena inferior:

Consiste en limolitas y areniscas rojas continentales de grano fino, y descansan en concordancia sobre las areniscas y limolitas “Tena basal” esta última constituye una superficie de erosión, sobreyacida por areniscas o conglomerados.

2) Miembro Tena superior:

Consiste en limolitas y areniscas de grano más grueso que el miembro inferior Entre estos dos miembros existe un hiato de sedimentación

➤ *Formación Tiyuyacu*

Se compone de una secuencia de conglomerados, areniscas de grano grueso, y una variedad de arcillas rojas, localmente aparece glauconita con intercalaciones de lutitas rojas, grises y verdes. Los conglomerados se distribuyen a lo largo de toda la formación, y se componen de chert, guijarros angulares subredondeados dentro de una matriz arenosa argilacea.

Le corresponde una edad de Eoceno temprano. Es equivalente a la Formación Pepino de la cuenca del Putumayo, y a la Formación Yahuarango en la cuenca del Marañón.

➤ *Formación Chalcana*

Consiste en intercalaciones de lutitas, arena de grano fino, yeso y bentonita. Se correlaciona con el Grupo Orito de la cuenca del Putumayo y con la Formación Cambira en la cuenca del Marañón. La formación Chalcana en su parte basal abarca el equivalente lateral enfacies continentales de la Formación Orteguaza y esta constituidas por arcillolitas rojas y esporádicas intercalaciones de areniscas conglomeráticas.

El espesor es de 1100 metros depositada en un ambiente continental. Al sur del Río Pastaza, el equivalente de la formación Chalcana era conocido como formación Pastaza Inferior suprayace a la Cuzutca, empezando con areniscas de grano grueso, muchas veces conglomerática.

En la Pastaza medio, una gruesa y monótona secuencia de lutitas rojas de gran espesor con intercalaciones de areniscas. En ninguna parte se encontró la fauna “Amobaculites A” en la Pastaza medio. Posiblemente la invasión de agua salobre a través del llamado “Portal de Marañón” que es responsable para esta fauna, no alcanzó la región suroeste de la cuenca ecuatoriana, se supone que esto es debido a que la secuencia Chalcana.

estaba relacionada con la cuenca Orteguaza-Orito al norte y al sur relacionada con facies del norte peruano.

➤ *Formación Napo (KN),*

La Formación Napo corresponde al área de estudio, esta formación aflora en el alto Napo, al Oeste y Este de Puerto Napo con una cobertura de 200 464 ha (5,87%). Se presenta masiva y se conforma de una serie de calizas muy fosilíferas oscuras, intercaladas con areniscas calcáreas y abundantes lutitas negras y azules; se encuentran también algunos horizontes bituminosos. Esta información es importante debido a que el proyecto es de extracción de material pétreo y se encuentra en la zona de Puerto Napo.

Tschopp divide la formación basándose en su litología y fauna en inferior, medio y superior.

Napo basal el cual se distingue del Napo inferior por diferencias micropaleontológicas. La Napo inferior tiene espesores entre 60 y 250 m; la Napo medio de 75 a 90 m y la Napo superior hasta 320 metros.

Relación Estratigráfica:

La formación Napo se superpone concordante a la formación Hollín y se encuentra supra yacida por los "red beds" de la formación Tena, con una ligera discordancia erosional. Además la formación Napo y en especial la Napo medio, conforma un karst, con fracturas y grietas de disolución en las cuales existe un importante escurrimiento subterráneo.

Ambiente de Depósito: Se depositó en un ambiente marino en una cuenca alargada de rumbo Norte.-Sur.

Geomorfología: Predominan formas suaves, algo redondeadas con superficies kársticas, estructuralmente se halla medianamente plegada y fallada.

Edad: Se le atribuye una edad correspondiente al Cretácico Superior (Maestrichtiense)

Sismotectónica

La región amazónica se subdivide en 3 mega secuencias cada una con diferentes características sedimentológicas tectónicas y magmáticas (Baby et., al 1997) la región tiene como basamento las rocas más antiguas granulitas, probablemente pertenecientes al borde occidental del escudo (Guayanés baldock 1982, Feininger 1987)

La primera mega secuencia corresponde a rocas de edad pre cretácica formaciones Pumbuiza y Macuma) que comprende una secuencia sedimentaria altamente plegada y afectada por metamorfismo de bajo grado areniscas pizarras además lutitas y calizas se incluyen también rocas de plataforma carbonatada de edad triásica-jurásica de la formación Santiago y los sedimentos Volcano clásticos del jurásico-superior de la formación Chapiza (Litherland et al., 1994, Ribadeneira y Baby 1999). Estos depósitos se encuentran relacionados a un nuevo evento extensivo relacionado a la separación del megacontinente gondwana en Norte y sud América. Y la formación del mar de Tethys (Jaillard et al 1990,. Aspdenn et al. 1992)

La segunda mega secuencia está conformada por un relleno sedimentario cretácico que consiste en una secuencia cíclica de sedimentos marinos, continentales clásticos y carbonatos que corresponden a las formaciones Hollín y Napo (White et al., 1995).

Finalmente se encuentran los depósitos cenozoicos correspondientes al relleno de la cuenca ante país depositados en ambientes continentales de abanicos aluviales distales y sistemas fluviales depositados desde el paleoceno (Baldock 1982); las formaciones son Tena, Tiyutacu Orteguaza, Chalcana, Arajuno, Chambira, Mesa y Mera.

Estructuras

Las estructuras principales regionalmente hablando son el Levantamiento Napo, así como fracturas, pliegues y fallas.

Levantamiento Napo:

Esta estructura también conocida como Anticlinal de Napo; estructura anticlinal, domo anticlinal, etc., ha sido estudiada por varios autores (H. Tschopp 1953; T. Wasson, J.H. Sinclair, 1927). Esta estructura de 150 Km de largo x 50 km de ancho, está compuesta principalmente por la Formación Napo. Se trata de una estructura anticlinal de eje NNE-SSW y está atravesada en su centro por el volcán apagado Sumaco que alcanza 3900 m de altura. El levantamiento Napo se caracteriza por un hundimiento de su flanco Norte en el río Aguarico y su flanco descendente sur en el río Napo. La estructura marginal más conocida en superficie es el anticlinal Galeras, que se observa a lo largo del río Napo, Esta estructura tiene un buzamiento de 6 a 10 ° hacia el Oeste y 10 ° hacia el Este, (Faucher & Savoyat; 1973).

Fallas:

Por la parte sur de la zona de estudio atraviesa una falla bastante grande de dirección NE-SW y longitud de 7 Km. Al Este de la concesión se infieren varias fallas pequeñas de dirección

NNE-SSW y NWW – SSE. En las cercanías a Puerto Napo, el río Napo sigue en dirección de dos fallas unidas entre sí, que corren en dirección de SSW- NNE y otra SSE – NNW. El río Misahuallí, cerca de la desembocadura en el Napo, tiene una alineación N-S de 3 Km, que determina una falla inferida.

Pliegues:

Pliegues fueron reportados a lo largo del río Napo, conformando el flanco sureste del Anticlinal Galeras (Wasson y Sinclair, 1927).

Fracturas:

En la zona estudiada se determinaron varias fracturas dentro de los estratos de las rocas calcáreas, las mismas que alcanzan varios metros de longitud y se ubican por lo general en sectores de estructuras Kársticas y otras siguen la dirección de la estratificación.

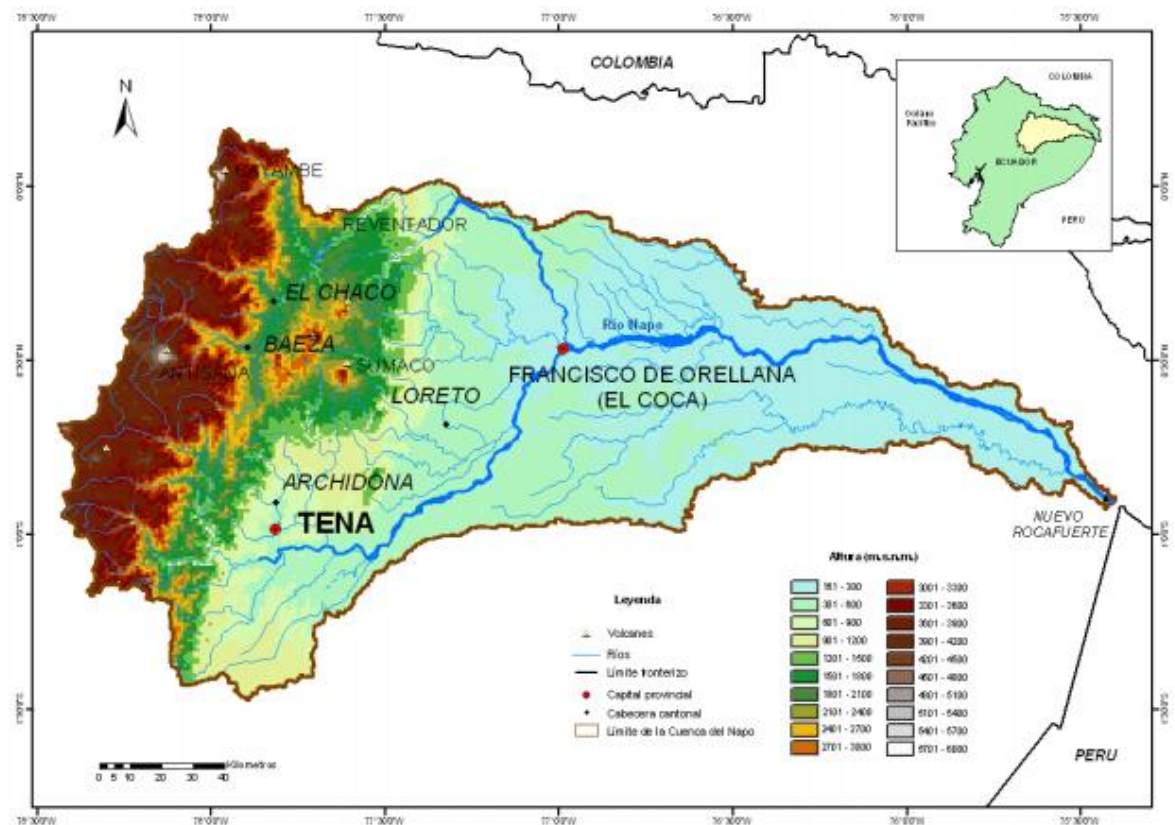
6.1.4. Hidrología y calidad de agua

6.1.4.1. Hidrología

Las fuentes del río Napo nacen al pie del volcán Cotopaxi, y de los páramos y estribaciones montañosas orientales del Parque nacional Llanganates la unión de los ríos Mulatos y el Verdeyacu que forman el Jatunyacu (Río grande) y este a su vez se une con el río Anzu que desciende de la cordillera del Abitahua confluyen y forman el gran río Napo en la provincia de Napo, y discurre en su curso alto entre los angostos valles de la cordillera Oriental, primero en dirección este y luego sur. Tras romper la cordillera montañosa de los Andes Ecuatorianos se adentra en la gran llanura amazónica, pasando algo al sur de la ciudad de Tena, capital de la provincia de Napo, ya a menos de 600 msnm.

Actualmente en la zona de estudio los usos principales que se dan al cuerpo hídrico son la navegación y transporte para personas con fincas cerca del río, transporte de alimentos de primera necesidad y combustible (gas)

Gráfico 7. Cuenca del río Napo



Fuente: INAMHI, La cuenca del río Napo en su parte ecuatoriana.

6.1.4.2. Calidad de agua

Para determinar la calidad de agua dentro de la concesión minera se realizó la toma de muestras acorde a los criterios del Acuerdo Ministerial 097-A y bajo la Norma INEN 2169:2013, misma que establece los parámetros para el manejo y conservación de las muestras. Se realizó la toma en dos puntos de la concesión para la caracterización de la calidad del componente agua antes y después del proyecto. La toma de muestras se realizó directamente por parte de laboratorio ANAVANLAB, para el cumplimiento de los procedimientos establecidos, mismo que cuenta con la acreditación respectiva por el Servicio de Acreditación Ecuatoriano (SAE).

Los resultados de los parámetros analizados por el laboratorio se compararan con los límites máximos permisibles establecidos en el Anexo 1, Tabla 2: Criterios de calidad admisibles para la preservación de la vida acuática y silvestre en aguas dulces, marinas y de estuarios del Acuerdo Ministerial 097-A.

Los resultados de la medición de parámetros se muestran en el Anexo 4

Tabla 9. Muestreo de la calidad de agua

Código de la muestra	Coordenadas de ubicación de puntos de muestreo (WGS84) Zona 17S		Fecha de muestreo	Parámetro	Unidad	Resultado	Límite Máximo Permisible	Cumple o no con la norma ambiental vigente
	X	Y						
Muestra 1	858340	9884760	8/10/2020	aceites y grasas	mg/l	0,1	0,3	si
				arsénico	mg/l	< 0,0005	0,05	si
				cadmio	mg/l	<0,001	0,001	si
				cobre	mg/l	<0,01	0,005	si
				DBO5	mg/l	<6	20	si
				DQO	mg/l	<4	40	si
				Hidrocarburos totales de petróleo	mg/l	<0,05	0,5	si
				hierro	mg/l	1,15	0,3	no
				mercurio	mg/l	<0,0001	0,0002	si
				Nitratos	mg/l	7,4	13	si
				oxígeno disuelto	% de saturación	6,2	>80	no
				plomo	mg/l	<0,001	0,001	si
				potencial de Hidrógeno	UpH	7,6	6,5 - 9	si
Muestra 2	859237	9884918	8/10/2020	sólidos suspendidos totales	mg/l	334	max incremento de 105 de la condición natural	no
				aceites y grasas	mg/l	<0,1	0,3	si
				arsénico	mg/l	<0,0005	0,05	si
				cadmio	mg/l	<0,001	0,001	si
				cobre	mg/l	<0,01	0,005	si
				DBO5	mg/l	<6	20	si
				DQO	mg/l	9	40	si
				Hidrocarburos totales de petróleo	mg/l	<0,05	0,5	si
				hierro	mg/l	2,87	0,3	no
				mercurio	mg/l	<0,0001	0,0002	si
				Nitratos	mg/l	4,9	13	si
				oxígeno disuelto	% de saturación mg/l	6,2	>80	no

			plomoA	mg/l	<0,001	0,001	si
			potencial de Hidrógeno	UpH	8,3	6,5 - 9	si
			sólidos suspendidos totales	mg/l	250	max incremento de 105 de la condición natural	no

Fuente: Resultados de análisis de laboratorio

Elaborado por: Equipo consultor, 2020

Fotografía 2. Muestreo de agua M1



Fuente: Monitoreo de agua

Elaborado por: Equipo consultor, 2020

Fotografía 3. Muestreo de agua M2



Fuente: Monitoreo de agua

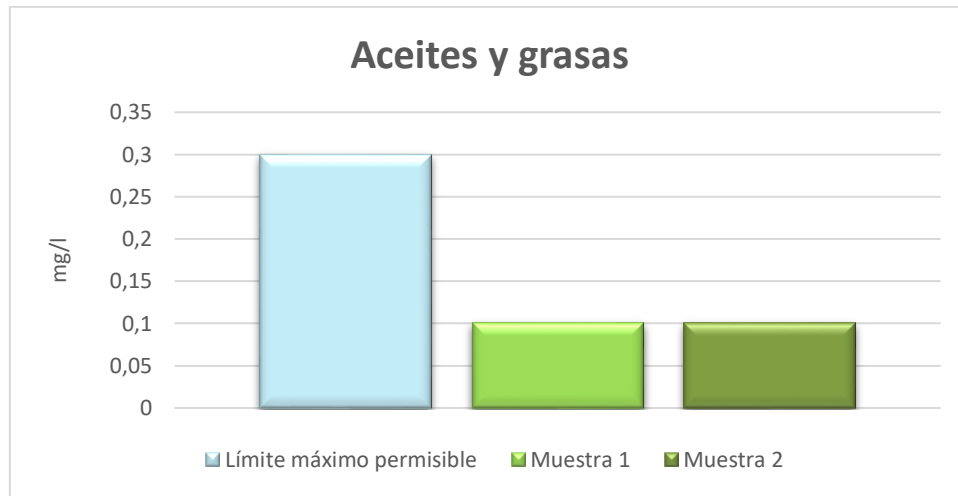
Elaborado por: Equipo consultor, 2020

Análisis de resultados

➤ Aceites y grasas

El parámetro aceites y grasas al compararse con el límite máximo permisible establecido en el Anexo 1, Tabla 2 del Acuerdo Ministerial 097-A, cumple tanto en la muestra 1 tomada aguas arriba del proyecto, así como en la muestra 2 tomada aguas abajo del proyecto.

Gráfico 8. Comparación del parámetro Aceites y Grasas entre el límite permisible y las muestras recolectadas



Fuente: Resultados de análisis de laboratorio

Elaborado por: Equipo consultor, 2020

➤ Arsénico

El parámetro arsénico al compararse con el límite máximo permisible establecido en el Anexo 1, Tabla 2 del Acuerdo Ministerial 097-A, cumple tanto en la muestra 1 tomada aguas arriba del proyecto, así como en la muestra 2 tomada aguas abajo del proyecto.

Gráfico 9. Comparación del parámetro Arsénico entre el límite permisible y las muestras recolectadas



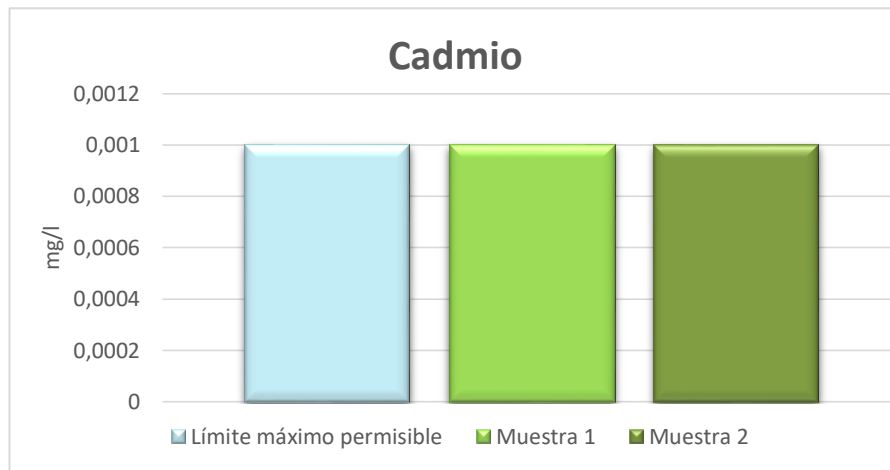
Fuente: Resultados de análisis de laboratorio

Elaborado por: Equipo consultor, 2020

➤ Cadmio

El parámetro cadmio al compararse con el límite máximo permisible establecido en el Anexo 1, Tabla 2 del Acuerdo Ministerial 097-A, cumple tanto en la muestra 1 tomada en un punto aguas arriba del proyecto, así como en la muestra 2 tomada aguas abajo del proyecto.

Gráfico 10. Comparación del parámetro Cadmio entre el límite permisible y las muestras recolectadas



Fuente: Resultados de análisis de laboratorio

Elaborado por: Equipo consultor, 2020

➤ Cobre

El parámetro cobre al compararse con el límite máximo permisible establecido en el Anexo 1, Tabla 2 del Acuerdo Ministerial 097-A, cumple tanto en la muestra 1 tomada en un punto aguas arriba del proyecto, así como en la muestra 2 tomada aguas abajo del proyecto.

Gráfico 11. Comparación del parámetro Cobre entre el límite permisible y las muestras recolectadas



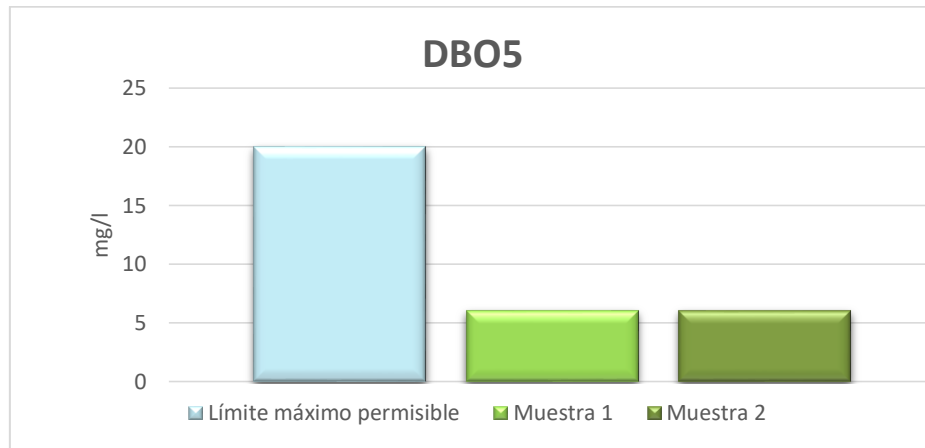
Fuente: Resultados de análisis de laboratorio

Elaborado por: Equipo consultor, 2020

➤ **Demanda Bioquímica de Oxígeno**

El parámetro demanda Bioquímica de Oxígeno al compararse con el límite máximo permisible establecido en el Anexo 1, Tabla 2 del Acuerdo Ministerial 097-A, cumple tanto en la muestra 1 tomada en un punto aguas arriba del proyecto, así como en la muestra 2 tomada aguas abajo del proyecto.

Gráfico 12. Comparación del parámetro DBO5 entre el límite permisible y las muestras recolectadas



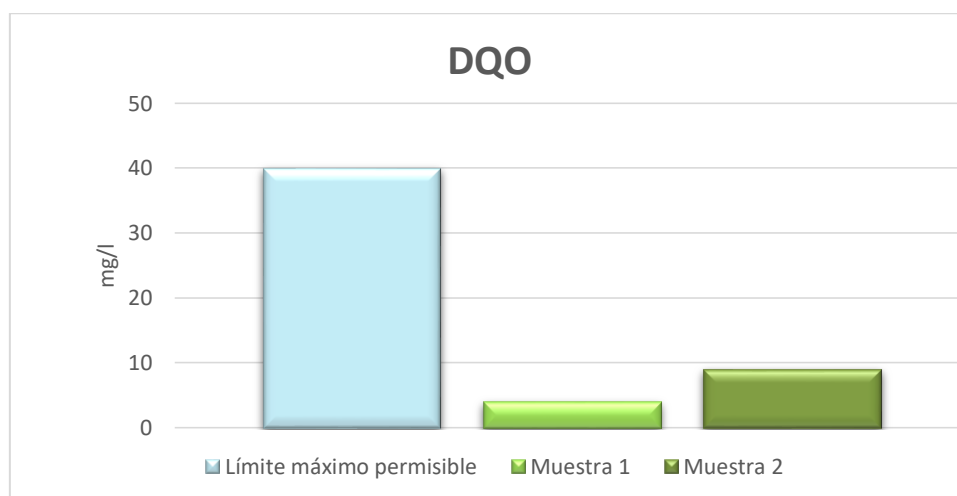
Fuente: Resultados de análisis de laboratorio

Elaborado por: Equipo consultor, 2020

➤ **Demanda Química de Oxígeno**

El parámetro demanda química de oxígeno al compararse con el límite máximo permisible establecido en el Anexo 1, Tabla 2 del Acuerdo Ministerial 097-A, cumple tanto en la muestra 1 tomada en un punto aguas arriba del proyecto, así como en la muestra 2 tomada aguas abajo del proyecto.

Gráfico 13. Comparación del parámetro DQO entre el límite permisible y las muestras recolectadas



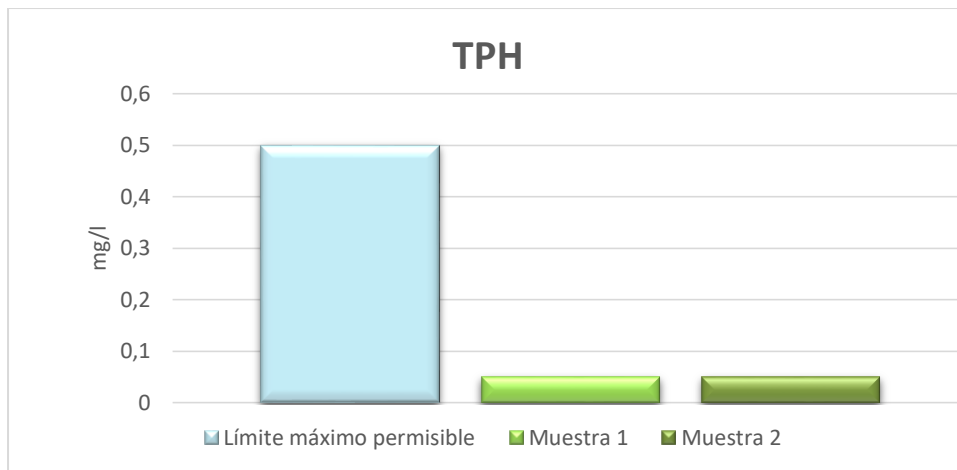
Fuente: Resultados de análisis de laboratorio

Elaborado por: Equipo consultor, 2020

➤ Hidrocarburos Totales de Petróleo

El parámetro hidrocarburos totales de petróleo al compararse con el límite máximo permisible establecido en el Anexo 1, Tabla 2 del Acuerdo Ministerial 097-A, cumple tanto en la muestra 1 tomada en un punto aguas arriba del proyecto, así como en la muestra 2 tomada aguas abajo del proyecto.

Gráfico 14. Comparación del parámetro TPH entre el límite permisible y las muestras recolectadas



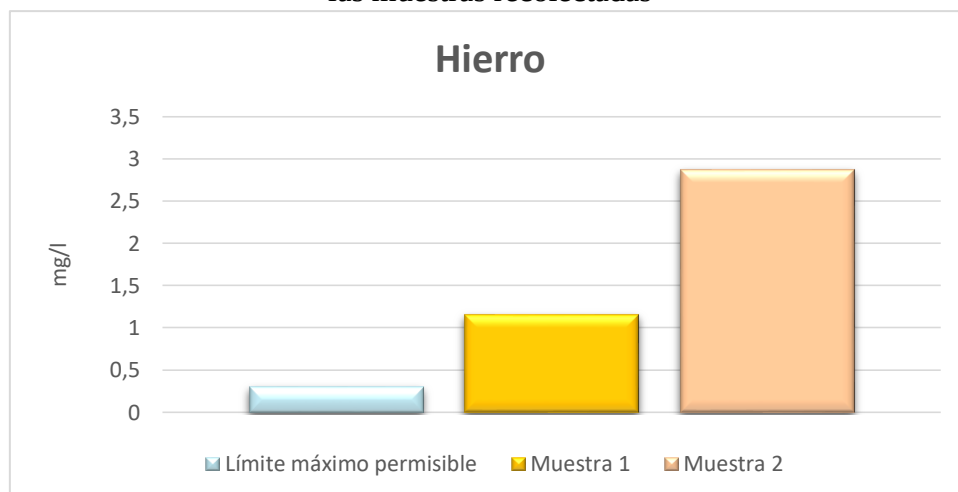
Fuente: Resultados de análisis de laboratorio

Elaborado por: Equipo consultor, 2020

➤ Hierro

El parámetro hierro al compararse con el límite máximo permisible establecido en el Anexo 1, Tabla 2 del Acuerdo Ministerial 097-A, no cumple tanto en la muestra 1 tomada en un punto aguas arriba del proyecto, ni en la muestra 2 tomada aguas abajo del proyecto.

Gráfico 15. Comparación del parámetro Hierro entre el límite permisible y las muestras recolectadas



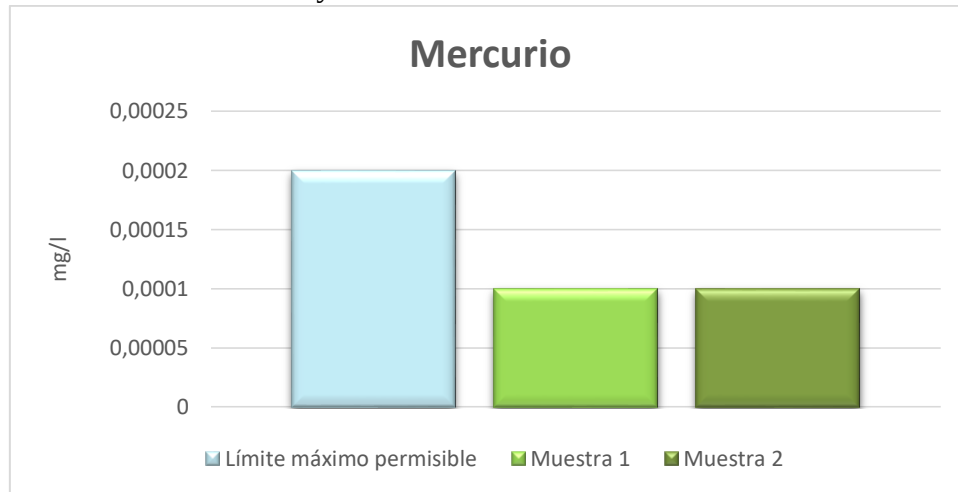
Fuente: Resultados de análisis de laboratorio

Elaborado por: Equipo consultor, 2020

➤ Mercurio

El parámetro mercurio al compararse con el límite máximo permisible establecido en el Anexo 1, Tabla 2 del Acuerdo Ministerial 097-A, cumple tanto en la muestra 1 tomada en un punto aguas arriba del proyecto, así como en la muestra 2 tomada aguas abajo del proyecto.

Gráfico 16. Comparación del parámetro Mercurio entre el límite permisible y las muestras recolectadas



Fuente: Resultados de análisis de laboratorio

Elaborado por: Equipo consultor, 2020

➤ Nitratos

El parámetro nitratos al compararse con el límite máximo permisible establecido en el Anexo 1, Tabla 2 del Acuerdo Ministerial 097-A, cumple tanto en la muestra 1 tomada en un punto aguas arriba del proyecto, así como en la muestra 2 tomada aguas abajo del proyecto.

Gráfico 17. Comparación del parámetro Nitratos entre el límite permisible y las muestras recolectadas



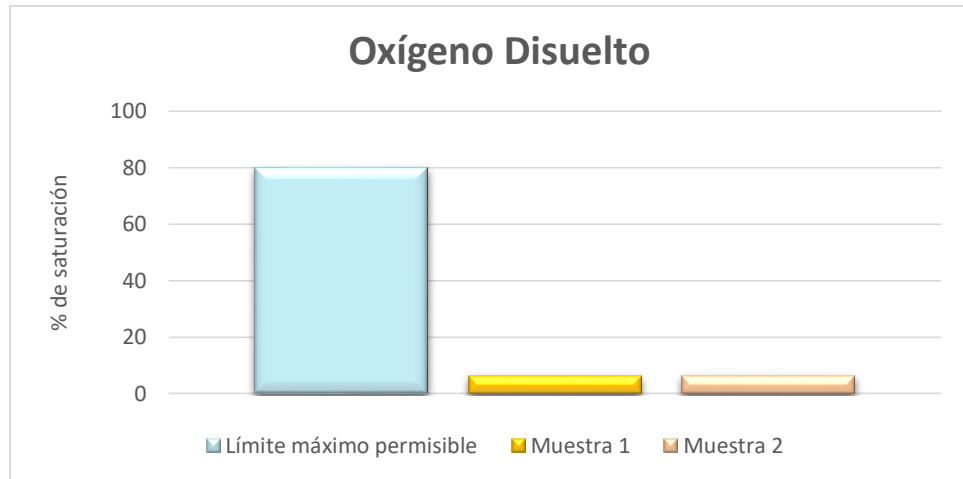
Fuente: Resultados de análisis de laboratorio

Elaborado por: Equipo consultor, 2020

➤ Oxígeno Disuelto

El parámetro oxígeno disuelto al compararse con el límite máximo permisible establecido en el Anexo 1, Tabla 2 del Acuerdo Ministerial 097-A, no cumple tanto en la muestra 1 tomada en un punto aguas arriba del proyecto, ni en la muestra 2 tomada aguas abajo del proyecto.

Gráfico 18. Comparación del parámetro OD entre el límite permisible y las muestras recolectadas



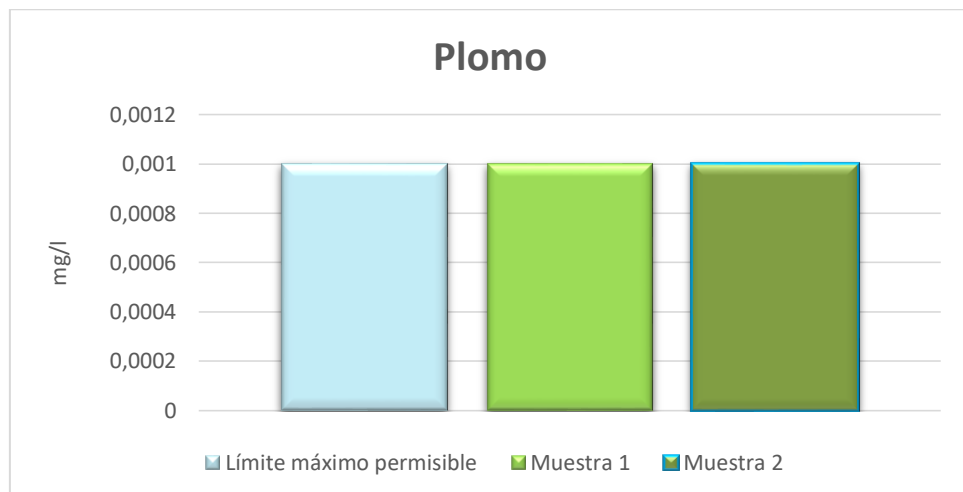
Fuente: Resultados de análisis de laboratorio

Elaborado por: Equipo consultor, 2020

➤ Plomo

El parámetro plomo al compararse con el límite máximo permisible establecido en el Anexo 1, Tabla 2 del Acuerdo Ministerial 097-A, cumple en la muestra 1 tomada en un punto aguas arriba del proyecto, y así como en la muestra 2 tomada aguas abajo del proyecto.

Gráfico 19. Comparación del parámetro Plomo entre el límite permisible y las muestras recolectadas



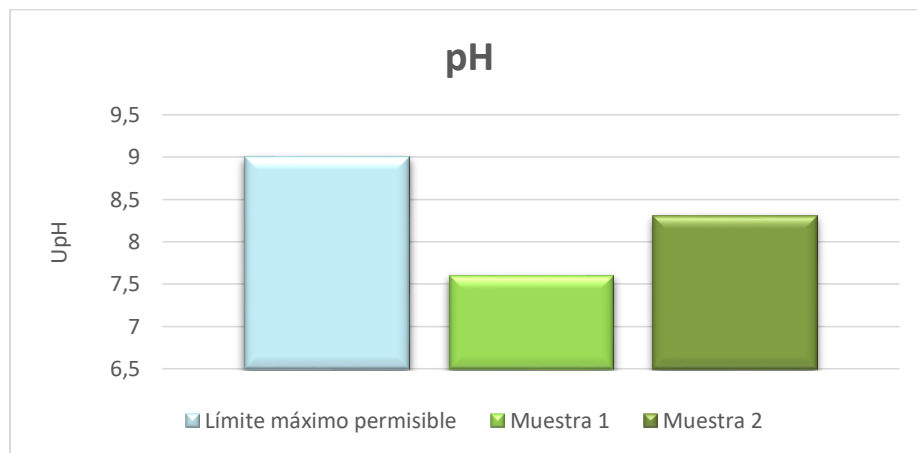
Fuente: Resultados de análisis de laboratorio

Elaborado por: Equipo consultor, 2020

➤ **Potencial de Hidrógeno**

El parámetro potencial hidrógeno al compararse con el límite máximo permisible establecido en el Anexo 1, Tabla 2 del Acuerdo Ministerial 097-A, cumple tanto en la muestra 1 tomada en un punto aguas arriba del proyecto, así como en la muestra 2 tomada aguas abajo del proyecto.

Gráfico 20. Comparación del parámetro pH entre el límite permisible y las muestras recolectadas



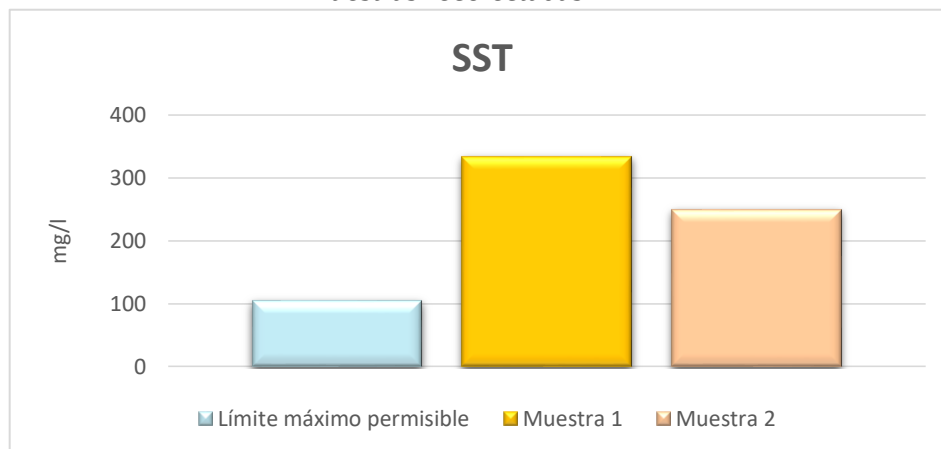
Fuente: Resultados de análisis de laboratorio

Elaborado por: Equipo consultor, 2020

➤ **Sólidos Suspendedos Totales**

El parámetro sólidos suspendidos totales al compararse con el límite máximo permisible establecido en el Anexo 1, Tabla 2 del Acuerdo Ministerial 097-A, no cumple tanto en la muestra 1 tomada en un punto aguas arriba del proyecto, ni en la muestra 2 tomada aguas abajo del proyecto.

Gráfico 21. Comparación del parámetro SST entre el límite permisible y las muestras recolectadas



Fuente: Resultados de análisis de laboratorio

Elaborado por: Equipo consultor, 2020

6.1.5. Edafología y Calidad del suelo

6.1.5.1. Edafología

Clasificación de suelos

Los suelos de Shalcana corresponde al orden Inceptisol (comienzo), son suelos con características poco definidas, en climas cálidos la tasa de descomposición de materia orgánica es alta y acumulan arcillas amorfas. (PRONAREG-MAG)

Localización: micro-relieves forman colinas disectadas con pendiente entre el 12 al 25%

Características físicas: suelos poco profundos (20 - 50 cm.), arcilloso, drenaje moderado, estructura masiva, Características químicas: pH ligeramente ácido a muy ácido, contenido de materia orgánica bajo (1 – 2%), media toxicidad por presencia de COCa3 (Carbonato de Calcio), fertilidad natural baja.

Clasificación taxonómica: Orden – Inceptisol, Suborden – Tropept, Gran Grupo – Dystropept

0 – 15 cm. Arcilla, color café-amarillo (10YR6/6), muy pegajosa en húmeda, abundantes raíces

15 - 90 cm. Arcilloso limoso, color café amarillento-café (10YR5/4), nódulos de arcilla > 90 cm. Arcillas rojas abigarradas, con lentes de arena muy fina.

Morfología

La determinación de la morfología del área de estudio se la realizó mediante la utilización de mapas topográficos, geomorfológicos, morfo – pedológicos de la zona de interés y visitas in situ se pudo determinar que la mencionada área presenta un relieve regular de tipo plano, que comprende paisajes con relaciones de parentesco de tipo climático, geogenético, litológico grupo de roca y topográfico (Villota, 1997).

En este sector no existen riesgos geodinámicos para que se produzcan deslizamientos o derrumbes, por cuanto la zona de trabajo es totalmente plana a las orillas del río Napo.

Figura 1. Área Minera Balsayacu



Fuente: Google Earth

Elaborado por: Equipo consultor, 2020

6.1.5.2. Calidad del suelo

La determinación de la calidad de suelo se realizó mediante la toma de muestras bajo los criterios enmarcados en la norma INEN-ISO 10381-3 que establece los parámetros de calidad de suelo y muestreo dentro del área de la concesión, la muestra es de tipo compuesta conformada a su vez por tres submuestras, mismas que se tomaron por parte del laboratorio ANAVANLAB, para el cumplimiento de los protocolos establecidos para este fin, el mismo cuenta con la acreditación del Servicio de Acreditación Ecuatoriano (SAE).

Los resultados de los parámetros analizados por el laboratorio se compararan con los límites máximos permisibles establecidos en el Anexo 2, Tabla 1: Criterios de calidad de suelo, del Acuerdo Ministerial 097-A.

Los resultados de la medición de parámetros se muestran en el Anexo 4

Tabla 10. Resultado de los parámetros muestreados en el suelo

Código de la muestra	Coordenadas de ubicación de puntos de muestreo (WGS84) Zona 17S		Fecha de muestreo	Parámetro	Unidad	Resultado	Límite Máximo Permissible	Cumple o no con la norma ambiental vigente
	X	Y						
Muestra 1	858749	9884820	8/10/2020	arsénico	mg/kg	0,8	12	si
				cadmio	mg/kg	0,7	0,5	no
				cobre	mg/kg	21	25	si
				mercurio	mg/kg	<0,10	0,1	si

				plomo	mg/kg	8,1	19	si
				potencial de Hidrógeno	UpH	6,4	6 a 8	si

Fuente: Resultados de análisis de laboratorio

Elaborado por: Equipo consultor, 2020

Fotografía 4. Monitoreo de suelo



Fuente: Resultados de análisis de laboratorio

Elaborado por: Equipo consultor, 2020

Análisis de resultados

➤ Arsénico

La muestra de suelo analizada para el parámetro arsénico cumple al compararse con el límite máximo permisible establecido en el Anexo 2, Tabla 1 del Acuerdo Ministerial 097-A.

Gráfico 22. Comparación del parámetro Arsénico entre el límite permisible y las muestra recolectada



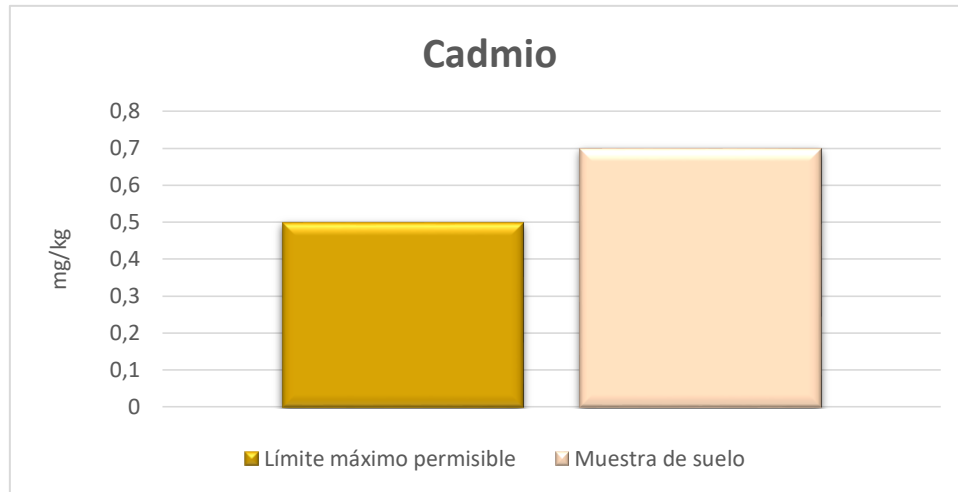
Fuente: Resultados de análisis de laboratorio

Elaborado por: Equipo consultor, 2020

➤ Cadmio

La muestra de suelo analizada para el parámetro cadmio no cumple al compararse con el límite máximo permisible establecido en el Anexo 2, Tabla 1 del Acuerdo Ministerial 097-A.

Gráfico 23. Comparación del parámetro Cadmio entre el límite permisible y las muestra recolectada



Fuente: Resultados de análisis de laboratorio

Elaborado por: Equipo consultor, 2020

➤ Cobre

La muestra de suelo analizada para el parámetro cobre cumple al compararse con el límite máximo permisible establecido en el Anexo 2, Tabla 1 del Acuerdo Ministerial 097-A.

Gráfico 24. Comparación del parámetro cobre entre el límite permisible y las muestra recolectada



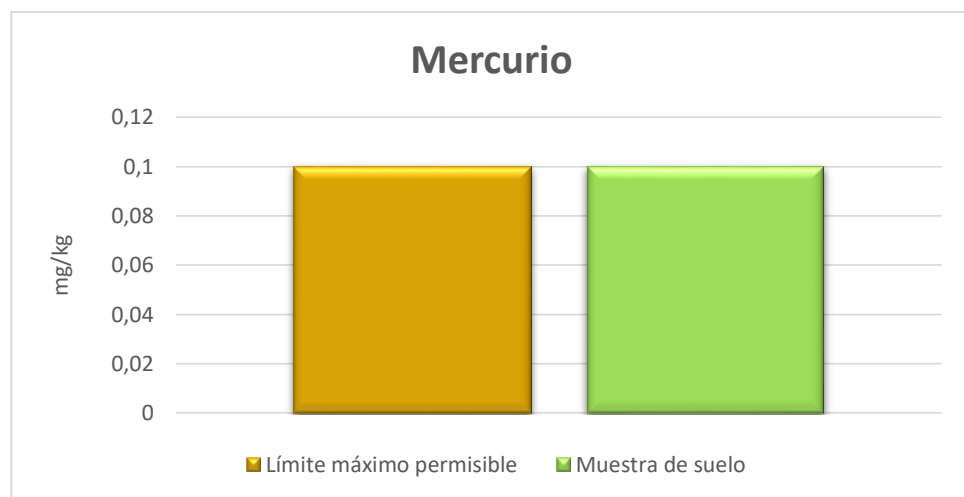
Fuente: Resultados de análisis de laboratorio

Elaborado por: Equipo consultor, 2020

➤ Mercurio

La muestra de suelo analizada para el parámetro mercurio cumple al compararse con el límite máximo permisible establecido en el Anexo 2, Tabla 1 del Acuerdo Ministerial 097-A.

Gráfico 25. Comparación del parámetro mercurio entre el límite permisible y las muestra recolectada



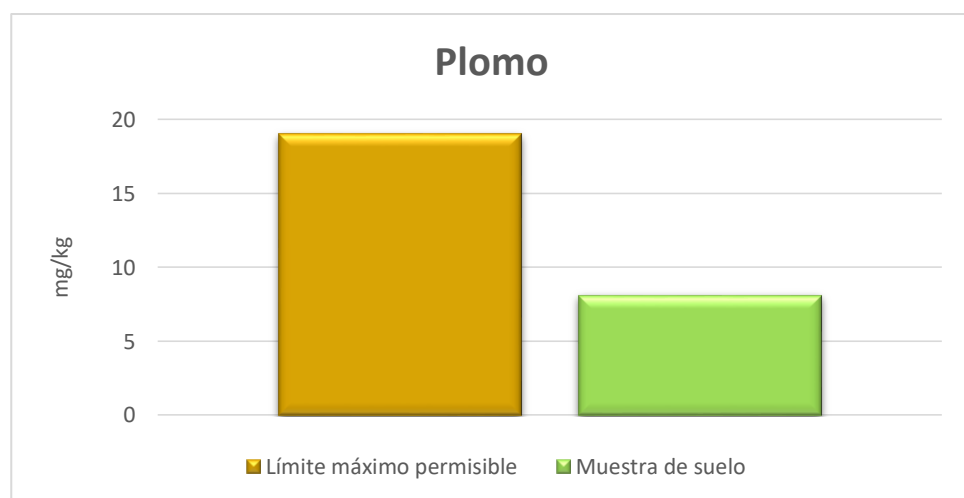
Fuente: Resultados de análisis de laboratorio

Elaborado por: Equipo consultor, 2020

➤ Plomo

La muestra de suelo analizada para el parámetro plomo cumple al compararse con el límite máximo permisible establecido en el Anexo 2, Tabla 1 del Acuerdo Ministerial 097-A.

Gráfico 26. Comparación del parámetro plomo entre el límite permisible y las muestra recolectada



Fuente: Resultados de análisis de laboratorio

Elaborado por: Equipo consultor, 2020

➤ Potencial Hidrógeno

La muestra de suelo analizada para el parámetro potencial hidrógeno cumple al compararse con el límite máximo permisible establecido en el Anexo 2, Tabla 1 del Acuerdo Ministerial 097-A.

Gráfico 27. Comparación del parámetro pH entre el límite permisible y las muestra recolectada



Fuente: Resultados de análisis de laboratorio

Elaborado por: Equipo consultor, 2020

6.1.6. Calidad del aire

La determinación de la calidad de aire se la realiza mediante el monitoreo de gases y material particulado emitido en las actividades de arranque y transporte de material pétreo, durante la operación de las mismas para poder evidenciar si las mismas se encuentran dentro o fuera de los parámetros establecidos en la norma.

Las mediciones se realizaron con laboratorio AFH services cía. ltda. acreditado por el Servicio de acreditación ecuatoriano (SAE), , mismo que lo hizo con equipos calibrados para el efecto (E-BAM Mass Monitor Met One Instruments para PM10 y PM2.5, THERMO 43 I para SO2, THERMO 48 I para CO, THERMO 42 I para NO2 y THERMO 49 I para O3), de tal forma que los resultados obtenidos tras la medición se comparan con los límites máximos permisibles establecidos en el Anexo 4 Normas generales para concentraciones de contaminantes criterio en el aire ambiente, correspondiente al Acuerdo Ministerial 097-A. La metodología empleada se encuentra detallada en el anexo correspondiente a Calidad de aire.

Fotografía 5. Monitoreo de Calidad de aire



Fuente: Monitoreo Calidad de aire

Elaborado por: Equipo consultor, 2021

Tabla 11. Resultado de muestreo de la calidad de aire

Código de la muestra	Coordenadas de ubicación de puntos de muestreo (WGS84) Zona 17S		Fecha de muestreo	Parámetro	Unidad	Resultado	Límite Máximo o Permisible	Cumple o no con la norma ambiental vigente
	X	Y						
Muestra 1	858690	9884742	19 a 20/01/2021	monóxido de carbono	ppm	929	30000	cumple
				ozono	ppm	100	100	cumple
				dióxido de nitrógeno	ppm	20	200	cumple
				dióxido de azufre	ppm	27	500	cumple
				Material particulado 2,5	ug/m3 concentración en 24 horas	14	<50	cumple
				Material particulado 10	ug/m3 concentración en 24 horas	100	<100	cumple

Fuente: Resultados de análisis de laboratorio

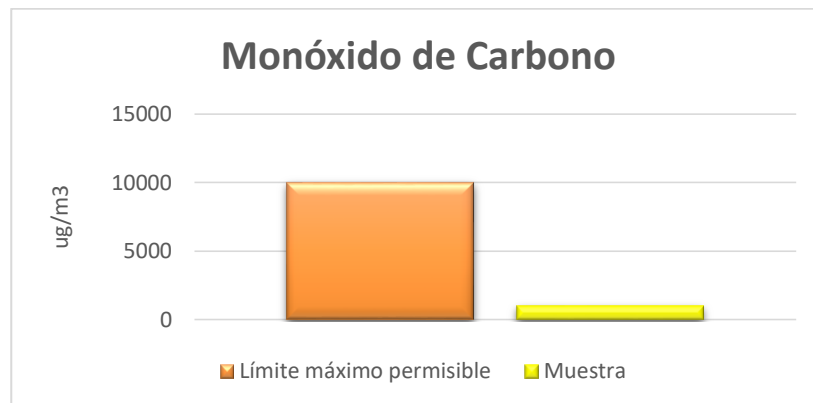
Elaborado por: Equipo consultor, 2021

Análisis de resultados

➤ Monóxido de Carbono

Los resultados obtenidos para el parámetro monóxido de carbono cumplen al compararse con el límite máximo permisible establecido en el Anexo 4 Normas generales para concentraciones de contaminantes criterio en el aire ambiente, correspondiente al Acuerdo Ministerial 097-A.

Gráfico 28. Comparación del parámetro monóxido de carbono entre el límite permisible y el monitoreo realizado



Fuente: Resultados de análisis de laboratorio

Elaborado por: Equipo consultor, 2021

➤ Ozono

Los resultados obtenidos para el parámetro ozono cumplen al compararse con el límite máximo permisible establecido en el Anexo 4 Normas generales para concentraciones de contaminantes criterio en el aire ambiente, correspondiente al Acuerdo Ministerial 097-A.

Gráfico 29. Comparación del parámetro ozono entre el límite permisible y el monitoreo realizado



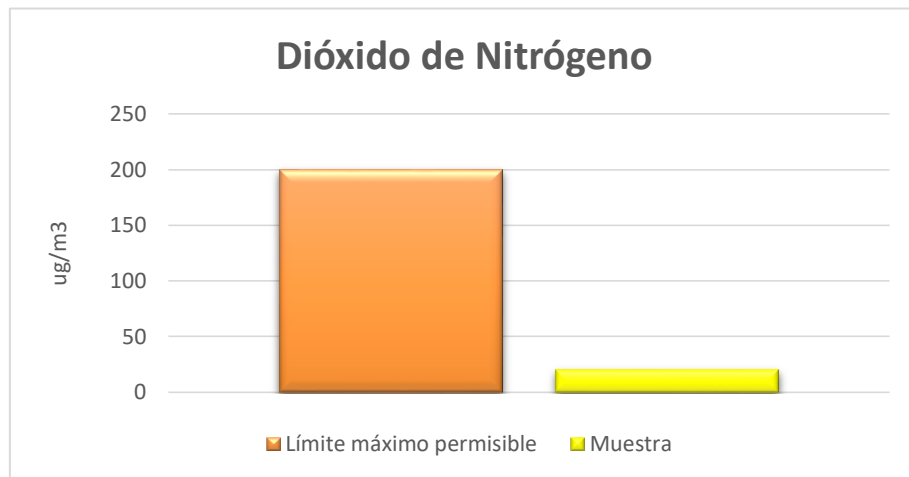
Fuente: Resultados de análisis de laboratorio

Elaborado por: Equipo consultor, 2021

➤ Dióxido de nitrógeno

Los resultados obtenidos para el parámetro dióxido de nitrógeno cumplen al compararse con el límite máximo permisible establecido en el Anexo 4 Normas generales para concentraciones de contaminantes criterio en el aire ambiente, correspondiente al Acuerdo Ministerial 097-A.

Gráfico 30. Comparación del parámetro dióxido de nitrógeno entre el límite permisible y el monitoreo realizado



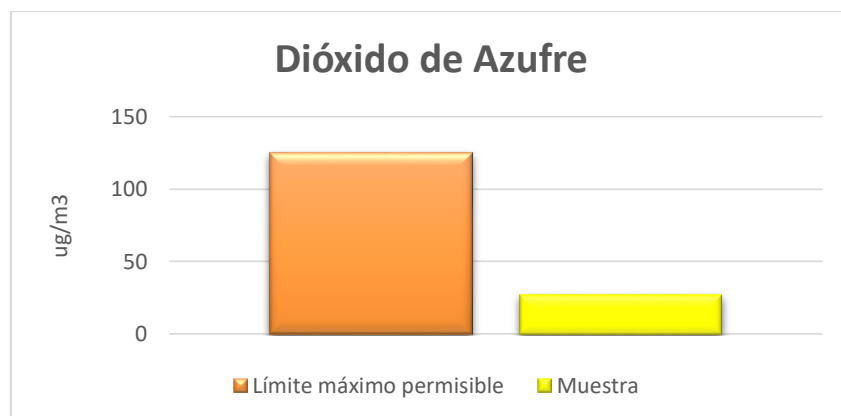
Fuente: Resultados de análisis de laboratorio

Elaborado por: Equipo consultor, 2021

➤ Dióxido de azufre

Los resultados obtenidos para el parámetro dióxido de azufre cumplen al compararse con el límite máximo permisible establecido en el Anexo 4 Normas generales para concentraciones de contaminantes criterio en el aire ambiente, correspondiente al Acuerdo Ministerial 097-A.

Gráfico 31. Comparación del parámetro dióxido de azufre entre el límite permisible y el monitoreo realizado



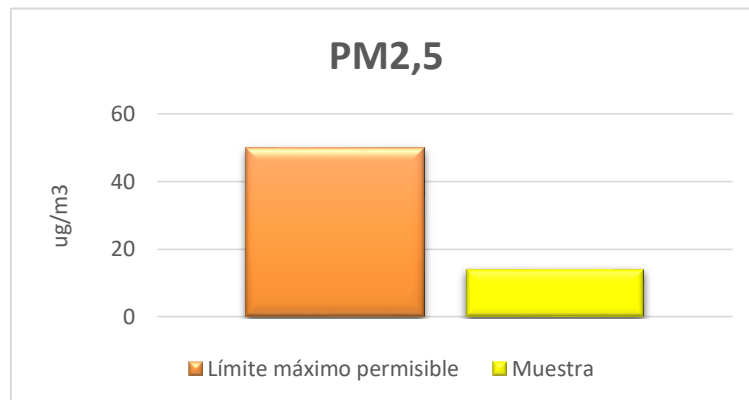
Fuente: Resultados de análisis de laboratorio

Elaborado por: Equipo consultor, 2021

➤ Material particulado 2,5

Los resultados obtenidos para el parámetro material particulado 2,5 cumple al compararse con el límite máximo permisible establecido en el Anexo 4 Normas generales para concentraciones de contaminantes criterio en el aire ambiente, correspondiente al Acuerdo Ministerial 097-A.

Gráfico 32. Comparación del parámetro material particulado 2,5 entre el límite permisible y el monitoreo realizado



Fuente: Resultados de análisis de laboratorio

Elaborado por: Equipo consultor, 2021

➤ Material particulado 10

Los resultados obtenidos para el parámetro material particulado 10 cumple al compararse con el límite máximo permisible establecido en el Anexo 4 Normas generales para concentraciones de contaminantes criterio en el aire ambiente, correspondiente al Acuerdo Ministerial 097-A.

Gráfico 33. Comparación del parámetro material particulado 10 entre el límite permisible y el monitoreo realizado



Fuente: Resultados de análisis de laboratorio

Elaborado por: Equipo consultor, 2021

6.2. MEDIO BIÓTICO

La importancia de estudio del medio biótico reside en conocer el estado actual del área del proyecto y poder identificar la posible afectación de las especies vivas que ahí se encuentren con las actividades que se realicen en el proyecto. Para el efecto es necesario realizar la caracterización de la flora y fauna del área de estudio y poder determinar los posibles efectos ambientales que podrían ocasionarse.

6.2.1. FLORA

El área de estudio corresponde al ecosistema de bosque siempre verde de perillanura del sector Napo-Curaray misma que se encuentra en un valor altitudinal <350 msnm con bioclima pluvial y relieves que varían de colinas bajas, colinas fuertemente disectadas con pendientes pronunciadas, terrazas con superficie plana y pequeños valles entre estas formaciones de orígenes sedimentarios marinos, lacustrinos y fluviales (Pitman 2000)., de acuerdo a la información obtenida en campo se ha identificado que el área de estudio se encuentra alterada, con la presencia de cultivos de yuca, plátano, caña de azúcar, maíz y pastizales principalmente, existiendo además la presencia de árboles comunes del sector (A.C.).

6.2.1.1. Tipo de vegetación

El tipo de vegetación se la determinó a partir de observaciones directas, referencias bibliográficas (Sierra, 1999) y entrevistas a los moradores.

En el área de influencia directa del proyecto se evidencia la presencia de cultivos de Yuca *Manihot esculenta*, maíz amarillo *Zea mays*, plátano *Musa paradisiaca*.

6.2.1.2. Metodología

Se realizó muestreos cualitativos mediante observación directa donde se caracterizó la vegetación existente 20m a la redonda del punto seleccionado. Esta metodología está basada en las Evaluaciones Ecológicas Rápidas, y se utiliza para caracterizar vegetaciones comunes y conocidas mediante la técnica de observación directa y recorridos (Sayre et. al, 2002). El registro de individuos en estos sitios implicó la identificación de grupos florísticos comunes y dominantes presentes en los diferentes estratos en cada tipo de vegetación.

6.2.1.3. Fase de laboratorio

Los nombres comunes y científicos registrados en campo fueron verificados con el Catálogo de Plantas Vasculares del Ecuador (Jorgensen & León, 1999), colecciones del Herbario Nacional QCNE y la base de datos (Trópicos, 2008), y el Libro Rojo de Plantas Endémicas del Ecuador de Valencia.

6.2.1.4. Análisis de información

Los datos que se obtuvieron corresponden a los resultados obtenidos en el muestreo de campo a través de la observación directa con la implementación de parcelas temporales.

6.2.1.5. Densidad y diversidad

Dentro del área de influencia directa se ha identificado la presencia de las siguientes especies de flora:

Tabla 12. Especies de flora

FECHA	NOMBRE COMÚN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	USOS
03-08-2020	Hierba de elefante	Poaceae	Pennisetum purpureum	Alimento animal
03-08-2020	Plátano	Musaceae	Musa x paradisiaca	Alimento
03-08-2020	Palmera	Arecaceae	Bactris gasipaes	Alimento
03-08-2020	Guarumo	Urticaceae	Cecropia peltata	Alimento
03-08-2020	Arbusto	Fabaceae	Inga feuillei	Ninguno
03-08-2020	Trébol	Fabaceae	Calliandra angustifolia	Ninguno
03-08-2020	Guaba	Fabaceae	Inga edulis	Alimento
03-08-2020	Yuca	Euphorbiaceae	Manihot esculenta	Alimento
03-08-2020	Maíz amarillo	Poaceae	Zea mays	Alimento

Elaborado por: Equipo consultor, 2020

En el espacio que corresponde al área de influencia indirecta por la cual transitará el equipo caminero se encontraron especies con diámetro variado que varía desde 1.5 hasta 8 cm de DAP, las especies más frecuentes observadas fueron especies cultivadas frutales y maderables.

6.2.1.6. Estado de conservación

Dentro del área de concesión minera se encuentran en una mínima cantidad cultivos de yuca, caña de azúcar, plátano y árboles frutales, se pudieron identificar árboles que se encuentran fuera de la concesión minera en el AID y que corresponden a especies maderables las cuales no serán afectadas y utilizadas como cortinas vegetales, el estado de conservación de estas especies es irregular. Entre las especies registradas que se consideran importantes para su conservación están: “Canelo” *Nectandra cissiflora*, “Tamburu” *Vochysia braseliniae*, consideradas como árboles maderables.

6.2.1.7. Especies endémicas

En el trabajo de campo realizado no se evidenció especies endémicas que pudieren existir dentro del área minera.

6.2.1.8. Recurso Florístico

No se identificaron especies dentro de la concesión minera, por encontrarse en lecho del río, se identificaron especies que son utilizadas como alimento de la población que se encuentra en el AID de ingreso hasta la Mina.

6.2.1.9. Conclusiones

El área de estudio de la concesión minera Balsayacu, es de tipo alterada, con la presencia de cultivos de yuca, plátano y especies frutales por parte de los dueños de los terrenos aledaños. El área en la que se lleva a cabo la explotación de material es en el lecho de río y no existe presencia de vegetación nativa, endémica ni cultivada.

El camino de ingreso a la concesión es de roca y se encuentra desbrozado, al igual que el área de almacenamiento de material, por lo que no existirá una afectación apreciable al componente flora.

6.2.2. FAUNA

El proyecto presenta un área de influencia intervenida con presencia de cultivos de los moradores del sector, por lo cual la presencia de fauna terrestre (mamíferos, aves, reptiles y anfibios), es escasa y de sensibilidad baja. Existe la presencia de un estero sin nombre, procedente del río Napo al ingreso de la concesión aproximadamente a 300m de la misma, en el cual no existe la presencia de ictiofauna posiblemente por las descargas de la población aguas arriba.

La presencia de peces dentro del área de estudio en el río Napo es baja, debido a la actividad de pesca que se realiza por parte de la población y además la presencia de actividades mineras en el sector. Las especies presentes en el sector son de los órdenes characiformes (peces “normales,” con escamas).

6.2.2.1. Identificación de piso zoogeográfico

El área de estudio se encuentra ubicada en el piso zoogeográfico tropical el con altitud comprendida entre los 0-800 y 1000 m. Este piso se caracteriza por tener un clima variado, el suelo es laterítico lo cual es característico de zonas cálidas en el cual se pueden identificar variadas especies de microorganismos, los mismos que contribuyen a la pronta desintegración de materia orgánica.

Este piso está conformado en su mayoría por plantas que siempre verdes, con hojas en forma elíptica y la punta alargada.

6.2.2.2. Metodología

La metodología empleada en el presente estudio para el muestreo cualitativo es el de Evaluaciones Ecológicas Rápidas (EER). Esta metodología permite disponer rápidamente de la información necesaria para la toma de decisiones relacionadas a la conservación de la biodiversidad en áreas específicas, es decir, con una alta biodiversidad, y/o en donde la biodiversidad se encuentra amenazada por la acción humana (Sobrevilla & Bath, detallada en: Muchoney et al.1994).

Las actividades realizadas fueron las siguientes:

- Muestreo cualitativo en campo (Varios puntos dentro del área de influencia directa de la concesión)

- Recorridos en las áreas del proyecto, para la toma de los puntos (ubicando un punto inicial y uno final)
- Fotografías con las características paisajísticas del proyecto

6.2.2.3. Muestreo de campo

El paisaje del área de estudio se encuentra modificado por la acción humana, debido a lo cual para lograr una comprensión de los procesos biológicos de la fauna, es necesario considerar también la estructura de la vegetación y los tipos de hábitats. La caracterización que se presenta es de tipo descriptivo basado en apreciaciones cualitativas de los hábitats estudiados de las áreas del proyecto propuesto.

Tabla 13. Puntos de observación de fauna

FECHA	CÓDIGO	COORDENADAS	DESCRIPCIÓN
03-08-2020	POF-01	858433 /9884745	Área abierta, bosque secundario
03-08-2020	POF-02	858826/9884802	Área intervenida, vegetación dispersa
03-08-2020	POF-03	858610/9884681	Ingreso al proyecto, áreas abiertas, presencia de cultivos
03-08-2020	POF-04	858971/9884769	Área abierta, bosque secundario

Elaborado por: Equipo consultor, 2020

6.2.2.4. Análisis de datos

El tipo de estudio realizado es de tipo cualitativo, debido a esto no se realiza un análisis estadístico. El estado de conservación de las especies de la fauna terrestre registradas durante el trabajo de campo se detalló de acuerdo al Libro Rojo de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN, 2015), la Convención sobre el Comercio Internacional de las Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES, 2015) y La Fauna de Vertebrados del Ecuador (Albuja et al 2012).

6.2.2.5. Análisis de datos

Punto de observación de fauna 01 (POF-01)

✓ *Avifauna*

Se registraron 10 especies de aves, mismas que representan el 0,59 de aves registradas en Ecuador (Freile, et al, 2019), se describen a continuación:

Tabla 14. POF-01 avifauna

NOMBRE COMÚN	FAMILIA	ESPECIE
Golondrina azuliblanca	HIRUDINIDAE	<i>Pygoochelidon cyanoleuca</i>
Tangara concho de vino	THRAUPIDAE	<i>Ramphocelus carbo</i>
Gallinazo Negro	CATHARTIDAE	<i>Coragyps atratus</i>

Vencejo acollarado	APODIDAE	<i>Streptoprocne zonaris</i>
Perico Alicobáltico	PSITTACIDAE	<i>Brotogeris cyanopectera</i>
Cacique Lomiamarillo	ICTERIDAE	<i>Cacicus cela</i>
Carpintero Penachiamarillo	PICIDAE	<i>Melanerpes cruentatus</i>
Tirano Tropical	TYRANIDAE	<i>Tyrannus melancholicus</i>
Bienteveo menor	TYRANIDAE	<i>Phylodytes lictor</i>
Cuco Ardilla	CUCULIDAE	<i>Piaya cayana</i>

Elaborado por: Equipo consultor, 2020

✓ *Herpetofauna*

Se registraron cuatro especies de anfibios que representa el 0,62% de los anfibios registrados para el Ecuador (Ron, et al, 2019), y una especie de reptil que representa el 0,2% (Torres-Carvajal, et al, 2020) de reptiles registrados para Ecuador. A continuación se describe las especies.

Tabla 15. POF-01 Herpetofauna

NOMBRE COMÚN	FAMILIA	ESPECIE
Rana de casco arbórea	HYLIDAE	<i>Osteocephalus planiceps</i>
Rana granosa	HYLIDAE	<i>Boana cinerascens</i>
Rana lanceada	HYLIDAE	<i>Boana lanciformis</i>
Rana de pasto	HYLIDAE	<i>Scinax garbei</i>
Culebra Ciega	AMPHISBAENIDAE	<i>Amphisbaena bassleri</i>

Elaborado por: Equipo consultor, 2020

✓ *Mastofauna*

Se registraron dos especies, mismas que representan el 0,45% del total de registradas en Ecuador (Brito, et al, 2020). A continuación se describe las especies.

Tabla 16. POF-01 Mastofauna

NOMBRE COMÚN	FAMILIA	ESPECIE
Raposa	DIDELPHIDAE	<i>Didelphis sp.</i>
Guatusa oriental	DASYPROCTIDAE	<i>Dasyprocta fuliginosa</i>

Elaborado por: Equipo consultor, 2020

Fotografía 6.POF-01



Elaborado por: Equipo consultor, 2020

Punto de observación de fauna 02 (POF-02)

✓ *Avifauna*

Se registraron seis especies de aves, mismas que representan el 0,35% de aves registradas en Ecuador (Freile, et al, 2019), se describen a continuación:

Tabla 17. POF-02 Avifauna

NOMBRE COMÚN	FAMILIA	ESPECIE
Cacique Lomiamarillo	ICTERIDAE	<i>Cacicus cela</i>
Cuco Ardilla	CUCULIDAE	<i>Piaya cayana</i>
Vencejo acollarado	APODIDAE	<i>Streptoprocne zonaris</i>
Golondrina azuliblanca	HIRUDINIDAE	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>
Garrapatero Piquiliso	CUCULIDAE	<i>Crotophaga ani</i>
Gallinazo Negro	CATHARTIDAE	<i>Coragyps atratus</i>

Elaborado por: Equipo consultor, 2020

✓ *Herpetofauna*

Se registraron dos especies de anfibios que representa el 0,31% de especies registradas para el Ecuador (Ron, et al, 2019) y una especie de reptil que representa el 0,20% de reptiles reportados para Ecuador (Torres Carvajal, et al, 2020) A continuación se describe las especies.

Tabla 18. POF-01 Herpetofauna

NOMBRE COMÚN	FAMILIA	ESPECIE
Lagartija punteada	TEIIDAE	<i>Ameiva ameiva</i>
Rana granosa	HYLIDAE	<i>Boana cinerascens</i>
Rana lanceada	HYLIDAE	<i>Boana lanciformis</i>

Elaborado por: Equipo consultor, 2020

Fotografía 7.POF-04



Elaborado por: Equipo consultor, 2020

Punto de observación de fauna 03 (POF-03)

✓ Avifauna

Se registraron cuatro especies de aves, mismas que representan el 0,23% de aves registradas en Ecuador (Freile, et al, 2019), se describen a continuación:

Tabla 19. POF-03 Avifauna

NOMBRE COMÚN	FAMILIA	ESPECIE
Tangara Azuleja	THRAUPIDAE	<i>Thraupis episcopus</i>
Cuco Ardilla	CUCULIDAE	<i>Piaya cayana</i>
Carpintero Penachiamarillo	PICIDAE	<i>Melanerpes cruentatus</i>
Perico Alicobáltico	ICTERIDAE	<i>Cacicus cela</i>

Elaborado por: Equipo consultor, 2020

✓ *Herpetofauna*

Se registraron tres especies de anfibios que representan el 0,47% de los anfibios registrados para el Ecuador (Ron, et al, 2019), y una especie de reptile que representa el 0,20% de reptiles registrados para el Ecuador (Torres-Carvaja, et al, 2020). A continuación se describe las especies.

Tabla 20. POF-03 Herpetofauna

NOMBRE COMÚN	FAMILIA	ESPECIE
Rana de casco arbórea	HYLIDAE	<i>Osteocephalus planiceps</i>
Rana de pasto	HYLIDAE	<i>Scinax garbei</i>
Sapo bocón amazónico	STRABOMANTIDAE	<i>Oreobates quixensis</i>
Lagartija punteada	TEIIDAE	<i>Ameiva ameiva</i>

Elaborado por: Equipo consultor, 2020

Fotografía 8.POF-03



Elaborado por: Equipo consultor, 2020

Punto de observación de fauna 04 (POF-04)

Se registraron siete especies de aves, mismas que representan el 0,41% de aves registradas en Ecuador (Freile, et al, 2019), se describen a continuación:

Tabla 21. POF-04 avifauna

NOMBRE COMÚN	FAMILIA	ESPECIE
Urraca Violácea	CORVIDAE	<i>Cyanocorax violaceus</i>
Oropéndola	ICTERIDAE	<i>Psarocolius decumanus</i>

Oropéndola Dorsirrojoza	ICTERIDAE	<i>Psarocolius angustifrons</i>
Vencejo acollarado	APODIDAE	<i>Streptoprocne zonaris</i>
Gallinazo Negro	CATHARTIDAE	<i>Coragyps atratus</i>
Garrapatero Piquiliso	CUCULIDAE	<i>Crotophaga ani</i>
Chachalaca Jaspeada	GRACIDAE	<i>Ortalis guttata</i>

Elaborado por: Equipo consultor, 2020

✓ *Herpetofauna*

Se registraron tres especies de anfibios que representa el 0,47% de los anfibios registrados en Ecuador (Ron, et al , 2019), y una especie de reptil que representan el 0,20% de reptiles reportados para el Ecuador (Torres-Carvajal, et al, 2020). A continuación se describe las especies.

Tabla 22. POF-04 Herpetofauna

NOMBRE COMÚN	FAMILIA	ESPECIE
Lagartija punteada	TEIIDAE	<i>Ameiva ameiva</i>
Rana de casco arbórea	HYLIDAE	<i>Osteocephalus planiceps</i>
Sapo Bocón Amazónico	STRABOMANTIDAE	<i>Oreobates quixensis</i>
Rana lanceada	HYLIDAE	<i>Boana lanciformis</i>

Elaborado por: Equipo consultor, 2020

Fotografía 9.POF-04



Elaborado por: Equipo consultor, 2020

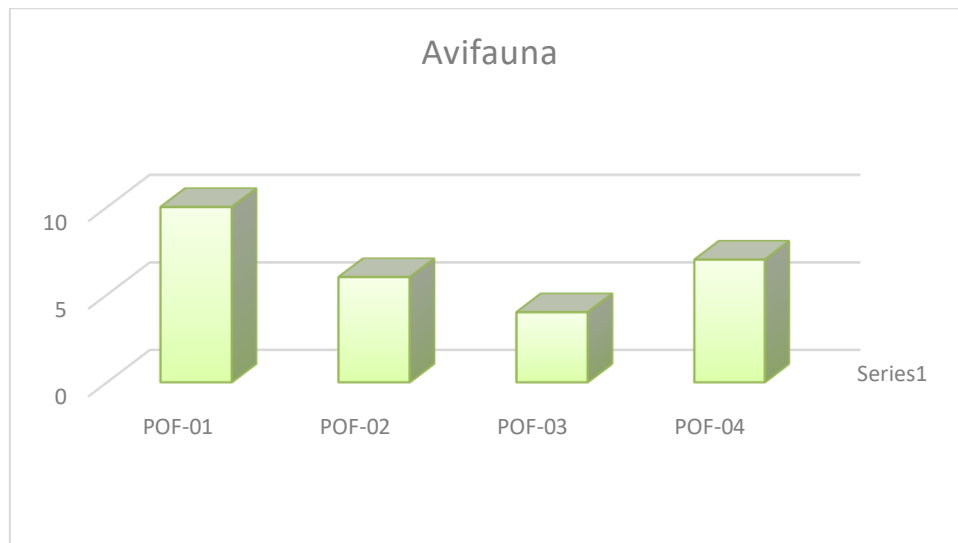
6.2.2.6. Análisis de resultados

En las siguientes figuras se indica la riqueza de especies en los puntos de observación:

✓ Avifauna

Los resultados obtenidos de las observaciones en los cuatro puntos muestran la presencia de especies mayormente en los puntos de observación uno y cuatro. La cantidad identificada representa un reflejo de la alta fragmentación de los hábitats, puesto que se trata de especies generalistas esto se debe principalmente a que el área de estudio corresponde a una zona intervenida.

Gráfico 34. Puntos de observación de Avifauna

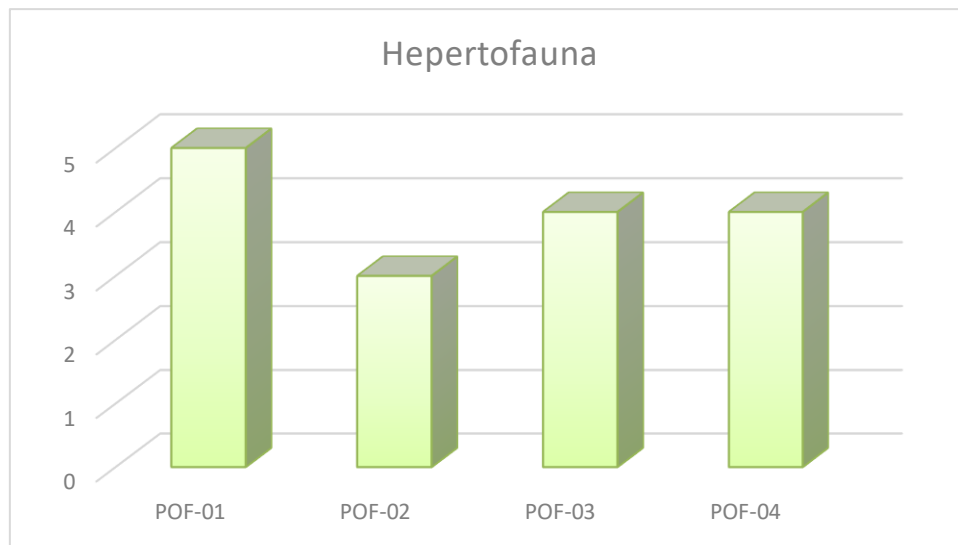


Elaborado por: Equipo consultor, 2020

✓ Herpetofauna

Los resultados obtenidos de las observaciones muestran la mayor presencia de especies en el punto de observación uno, sin embargo la riqueza de las especies es baja debido a la fragmentación de los hábitats existentes, por presencia de la actividad humana, tal como se evidencia en el punto de observación dos que se encuentra cercano a las actividades de extracción de material.

Gráfico 35. Puntos de observación de Herpetofauna

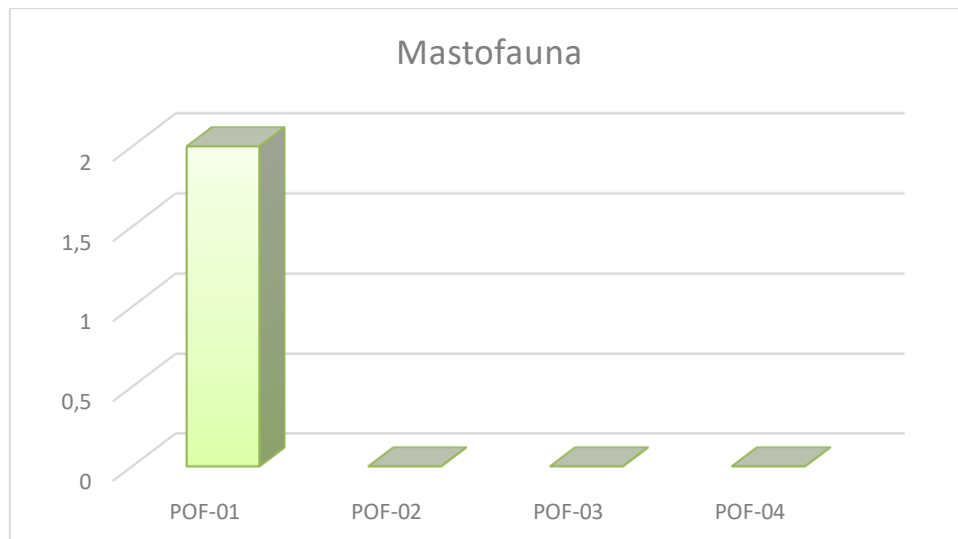


Elaborado por: Equipo consultor, 2020

✓ Mastofauna

Los resultados obtenidos de las observaciones muestran la presencia de especies únicamente en el punto de observación uno por lo que la riqueza de las especies es baja debido a la fragmentación de los hábitats existentes, por presencia de la actividad humana

Gráfico 36. Puntos de observación de Mastofauna



Elaborado por: Equipo consultor, 2020

6.2.2.7. Sensibilidad de las especies

Un aspecto ecológico importante a considerar en los estudios ambientales, es la sensibilidad de especies de aves presentes, frente a los cambios en la calidad del hábitat. Según Stotz, et al., (1996) las aves presentan diferente grado de sensibilidad frente a las alteraciones de su entorno; especies de alta sensibilidad (H), aquellas que prefieren hábitats en buen estado de conservación, sean bosques maduros o intervenidos de regeneración antigua y

dependiendo de sus rangos de acción, también pueden adaptarse a remanentes de vegetación madura poco intervenidos; mientras que las especies de sensibilidad media (M) son aquellas que pueden soportar ligeros cambios ambientales y pueden encontrarse en áreas de bosque en buen estado de conservación y/o en bordes de bosque o áreas con alteración ligera y por último especies de baja sensibilidad (L), aquellas capaces de adaptarse y colonizar zonas alteradas.

Dentro de este proyecto se encontraron solamente especies de baja sensibilidad por lo que el área del proyecto propuesto se puede interpretar como un ecosistema fragmentados.

La sensibilidad de las especies depende de muchos factores relacionados con los requerimientos de hábitats y la biología de las especies. Según los estudios realizados al respecto, las especies anfibias son más sensibles a la reducción y fragmentación de sus hábitats y por tanto las más propensas a sufrir extinciones a diferentes escalas espaciales y temporales poseen algunas de las siguientes características: Requieren hábitats específicos, dependen de fuentes de alimento específico, recursos fluctuantes, hábitats, son vulnerables al cambio climático, Poseen baja capacidad de dispersión y Son vulnerables a la explotación humana.

De acuerdo al contexto anterior la herpetofauna registrada en las áreas del proyecto propuesto presenta especies solamente de sensibilidad baja. El alto porcentaje de especies con baja sensibilidad, se debe a la alta fragmentación de los hábitats del proyecto propuesto, lo que favorece al desarrollo de anfibios y reptiles de características generalistas. De igual forma que la sensibilidad de mastofauna que también es baja por encontrarse en áreas alteradas.

6.2.2.8. Estatus de Conservación

Según las categorías de la UICN, 2015, una especie es catalogada como vulnerable, cuando no está en peligro crítico o en peligro, pero la mejor evidencia disponible indica que enfrenta un alto riesgo de extinción en estado silvestre en un futuro inmediato. Se cataloga a una especie como casi amenazada, cuando ha sido evaluada con los criterios pero no califica como en peligro crítico, en peligro o vulnerable por el momento, pero está cerca de calificar o es probable que califique para una categoría de amenaza en un futuro próximo.

Las especies registradas no registraron ningún nivel de amenaza importante, todas las especies identificadas se encuentran en categorías de Preocupación Menor (LC) Según la CITES, 2015.

6.2.2.9. Uso del recurso

Conforme los registros, datos y entrevistas obtenidos no se efectúan actividades de cacería en el sector, las especies identificadas no son utilizadas para comercio ni alimentación de la población que se encuentra en el área de influencia.

6.2.2.10. Conclusiones

- ✓ Avifauna

La observación de los puntos de muestreo permitió identificar a 16 especies de aves, mismas que equivalen al 0.94 del total de aves registradas para Ecuador (Freile, et al, 2019).

Las condiciones de hábitats de las especies registradas corresponden a hábitats alterados y pertenecen la catalogación de especies de baja sensibilidad en este piso tropical.

Los sectores estudiados presentan una baja diversidad en las especies identificadas, las mismas corresponden a especies comunes del sector y ninguna se enmarca dentro del libro rojo de las aves del Ecuador ni está en la lista roja de la UICN.

✓ Herpetofauna

Se registraron en total cinco especies de anfibios que representa el 0,78% de anfibios registrados para el Ecuador (Ron, et al, 2019) y dos especies de reptiles que representa el 0,40% de reptiles registrados para el Ecuador (Torres-Carvajal, et al, 2020). Las especies identificadas pertenecen al grupo de características generalistas, debido a que se localizan en áreas que mantienen condiciones alteradas, estas especies tienen baja sensibilidad, las especies encontradas pertenecen a la categoría de preocupación menor (Torres-Carvajal, et al, 2020-Ron, et al, 2019).

✓ Mastofauna

Las especies de mamíferos identificadas son dos, que representa el 0,45% del total de especies registradas para el Ecuador (Brito, et al, 2019) mismas que tienen poca representatividad determinados por las condiciones locales debido a la baja disponibilidad de plantas con frutos, que son la fuente alimenticia para un buen porcentaje de mamíferos y principalmente debido al alto grado de intervención que hacen que las especies propias del sector se alejen hacia áreas alejadas de la actividad antropogénica

6.2.2.11. Recomendaciones

Si bien es cierto se ha identificado que el área de estudio es de tipo alterado, es importante preservar el hábitat de manera que las especies que ahí se albergan puedan ser mantenidas para posteriores estudios. Al culminar los trabajos se debe reforestar con especies nativas en las zonas intervenidas.

Se debería dictar un programa de charlas o talleres, tanto a los moradores del sector como a las personas que trabajen en el área de influencia directa como indirecta, sobre el ruido excesivo, pues la fauna no está acostumbrada a ruidos fuertes y pueden reaccionar de manera asustadiza en cualquier dirección, incluso yendo hacia los vehículos ocasionando accidentes que pudieran afectar tanto a la fauna como al ser humano involucrado; además se debe evitar excesos de velocidad, causa principal de los accidentes y de los atropellamientos de la fauna, el levantamiento excesivo de polvo generando una gran cantidad de partículas suspendidas afectando al sistema respiratorio especies de fauna .

6.3. DIAGNOSTICO AMBIENTAL

Para la realización del diagnóstico ambiental del presente estudio se considero los puntos sensibles en lo que se debe tomar acciones para la corrección de los mismos, de tal forma que se hace mención a los componentes en los que se debe aplicar medidas correctivas.

Componente Social: Tras la recopilación de la información en campo utilizando la entrevista socio económica (Anexo 5), se ha identificado la falta de información sobre el proyecto de estudio, por lo que se sugiere realizar un acercamiento y mantener informada a la población de las actividades que se realizan en la concesión minera para solventar dudas sobre las actividades realizadas en la concesión y que puedan generar impactos en las áreas de influencia. El presente estudio contiene el Plan de relacionamiento comunitario, mismo que debe ser cumplido y de este modo mantener informada a la población aledaña.

Componente Físico: Los resultados de monitoreo de los diferentes componentes han evidenciado la presencia de parámetros fuera de la norma, considerando que los mismos presentan tal desviación desde puntos tomados antes del proyecto, se considera que las fuentes contaminantes provienen de las actividades realizadas aguas arriba y deben ser investigadas por las autoridades correspondientes para su respectiva gestión ambiental para asegurar la preservación del ecosistema y la salud de la población.

6.4. MEDIO SOCIO ECONÓMICO Y CULTURAL

6.4.1. Metodología

Para la caracterización del componente socioeconómico del área de influencia directa e indirecta, dónde se realizará el proyecto se hizo empleando información primaria y secundaria para la cual se utilizó información documental y el levantamiento de información en campo.

Se considera como información primaria a la obtenida en campo, que fue recabada a través de entrevistas abiertas, conversatorios con las personas que habitan en las cercanías del proyecto a desarrollarse.

Las entrevistas realizadas fueron de tipo semiestructuradas, mismas que permitieron obtener información y posturas de los pobladores aledaños al proyecto, además se obtuvo información con temática importante para el presente estudio.

Tabla 23. Lista de informantes

Lista de autoridades					
N°	Fecha	Nombre	Cargo	Institución/Comunidad/Organización	Contacto
1	Agosto 2020	Pedro Mariano Noa	Presidente	Comunidad Río Napo	0979636134
2	Agosto 2020	Pilar Aguinda	Presidente	Comunidad Balsayacu	062844353

Elaborado por: Equipo consultor, 2020

Fuente: Investigación de campo

La información secundaria corresponde al empleo de la estadística y el uso de indicadores socio-económicos y demográficos, empleando los datos del censo 2010 del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), así como de la información obtenida del Sistema Integrado de Indicadores Sociales del Ecuador (SIISE).

Los aspectos considerados para la evaluación ambiental del proyecto son:

- Perfil Demográfico: Composición de la población por edad y sexo, tasa de crecimiento de la población, densidad, migración características de la población económicamente activa (PEA).
- Alimentación y nutrición: abastecimiento de alimentos, problemas nutricionales, acceso y usos del agua y otros recursos naturales.
- Salud: factores que inciden en la natalidad, mortalidad infantil, general y materna; morbilidad; servicios de salud existentes; prácticas de medicina tradicional.
- Educación: condiciones de alfabetismo, nivel de instrucción, planteles, profesores y alumnos en el último año escolar.
- Vivienda: número, tipos, materiales predominantes.
- Estratificación: (grupos socio-económicos), organización (formas de asociación, formas de relación, liderazgo) y participación social así como caracterización de valores y costumbres.
- Estado de legalización de predios y comunidades (comunidades, asociaciones, etc)
- Infraestructura física: vías de comunicación existentes, infraestructura comunitaria, de servicios básicos (agua, alcantarillado), escolar, de salud, saneamiento ambiental.
- Actividades productivas: Tenencia y uso de la tierra, producción local, empleo, proyectos productivos y de desarrollo comunitario.
- Transporte: acceso y tipo de transporte en la zona del proyecto, obra o actividad.

6.4.2. Caracterización

6.4.2.1. Demografía

El proyecto de pequeña minería denominado "Balsayacu" Código 100000433, se encuentra ubicado en la Provincia de Napo, cantón Tena, parroquia Puerto Napo.

De acuerdo a los datos del censo de población y vivienda en 2010 realizado por el INEC la provincia de Napo tiene 103 697 habitantes, de la cual el 39,9% corresponde a la población económicamente activa en edad entre 15-65 años.

La proyección por cantones para el año 2015 sugiere 70485 habitantes para Tena, 29309 para Archidona, 6685 para Quijos, 9172 para El Chaco y 4133 para Carlos Julio Arosemena, teniendo una proyección total sugerida para la provincia de 120144 habitantes.

La densidad poblacional promedio para Napo es de 8, con un registro de 103 697 habitantes en los 12542, 5 kilómetros de extensión de la provincia, misma que es considerada baja debido a

las grandes extensiones de tierra la región Amazónica, en comparación a la densidad poblacional de Ecuador que corresponde a 105,37 hab/Km².

La siguiente tabla muestra la distribución de la población de acuerdo a la edad, en la que se puede identificar que más del 50% de la misma corresponde a una edad inferior a los 30 años.

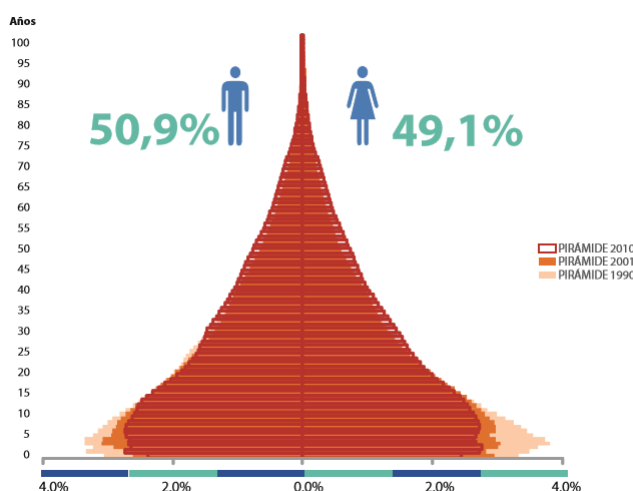
Gráfico 37. Crecimiento poblacional

Rango de edad	2001	%	2010	%
De 95 y más años	137	0,2%	38	0,0%
De 90 a 94 años	148	0,2%	82	0,1%
De 85 a 89 años	230	0,3%	164	0,2%
De 80 a 84 años	308	0,4%	386	0,4%
De 75 a 79 años	501	0,6%	649	0,6%
De 70 a 74 años	726	0,9%	1.078	1,0%
De 65 a 69 años	1.014	1,3%	1.699	1,6%
De 60 a 64 años	1.359	1,7%	2.097	2,0%
De 55 a 59 años	1.605	2,0%	2.771	2,7%
De 50 a 54 años	2.329	2,9%	3.250	3,1%
De 45 a 49 años	2.715	3,4%	4.457	4,3%
De 40 a 44 años	3.597	4,5%	4.771	4,6%
De 35 a 39 años	4.308	5,4%	6.091	5,9%
De 30 a 34 años	4.864	6,1%	6.973	6,7%
De 25 a 29 años	5.854	7,4%	8.347	8,0%
De 20 a 24 años	7.245	9,2%	8.862	8,5%
De 15 a 19 años	8.653	10,9%	11.307	10,9%
De 10 a 14 años	10.378	13,1%	13.023	12,6%
De 5 a 9 años	11.513	14,5%	14.028	13,5%
De 0 a 4 años	11.655	14,7%	13.624	13,1%
Total	79.139	100,0%	103.697	100,0%

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC).

La población por sexo se encuentra dividida con el 49,1% correspondiente a mujeres y el 50,9% a hombres.

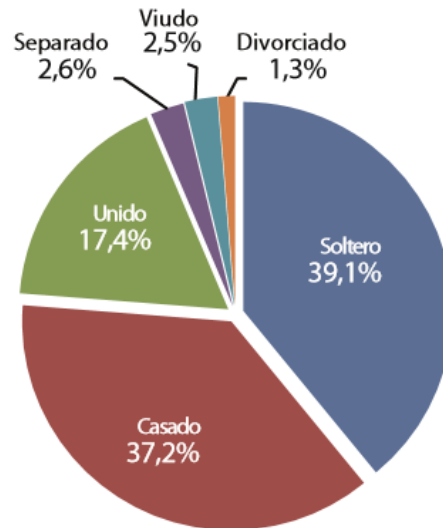
Gráfico 38. Pirámide Demográfica y población por género



Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC).

El estado civil de la población corresponde al 39,1% solteros, seguido del 37,2% casados, unidos el 17,4%, 2,6% separados, viudos 2,5% y divorciados 1,3%.

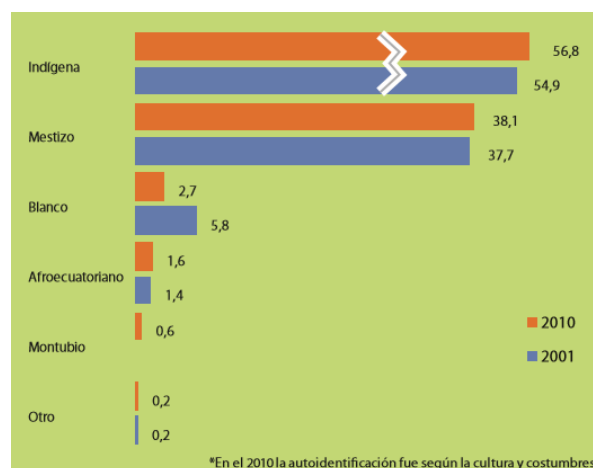
Gráfico 39. Estado civil de la población



Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC).

Gráfico 40. Distribución étnica

La población se auto identifica en su mayoría como indígena 56,8%, seguida de mestiza 38,9%, blanca 2,7%, afro ecuatorianos 1,6%, montubios y otros 0,2%.



Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC).

6.4.2.2. Alimentación y nutrición

La alimentación de la población es principalmente a base de los productos regionales y locales como plátano, yuca, maíz, chonta, palmito, cacao, etc. También existe el consumo de peces como la tilapia en sus platos tradicionales conocidos como maitos.

Las costumbres de esta región incluyen el consumo de bebidas de guayusa, chicha de yuca o chonta, básicamente. La alimentación es complementada con productos adquiridos como el arroz, atún, sardina, aceites, etc.

Existen consumos de alimentos proteicos como hormigas, ranas, gusanos de chonta, ranas, acompañados de productos vegetales propios de la zona.

Problemas nutricionales

Datos reportados por la encuesta nacional de salud y nutrición MSP-INEC, 2012, muestran que en la provincia de Napo existe un 18% de la población infantil que presenta cuadros de desnutrición crónica y un 20,9% desnutrición global. Motivo por el cual la cartera de estado encargada de la gestión salud ha venido realizando campañas para combatir este problema.

Accesos y uso de agua

El abastecimiento de agua de la red pública en el año 2001 era a 7858 personas, mientras que para el año 2010 se incremento a 13261.

Tabla 24. Abastecimiento de agua

ABASTECIMIENTO DE AGUA		
De red pública	7.858	13.261
Otra fuente	7.060	9.077

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC).

En la zona de estudio el acceso al agua es de la red pública el 44%, de pozo el 15%, de río, vertiente, acequia o canal el 37% y otra fuente el 4%.

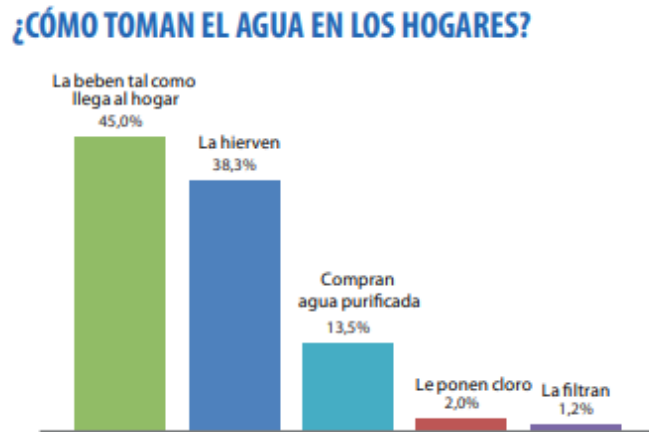
Tabla 25. Procedencia de agua

Procedencia del agua recibida	PUERTO NAPO	
	Casos	%
De red pública	7305	44
De pozo	2438	15
De río, vertiente, acequia o canal	6200	37
De carro repartidor	17	0
Otro (Agua lluvia/albarrada)	659	4
Total	16619	100

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC).

El agua a la que la población tiene acceso en la mayor parte (45%) se la bebe directamente de cómo llega al grifo, mientras que el 38,3% la hierva, el 13,5 compra agua purificada, el 2% la clorifican y el 1,2% la filtra.

Gráfico 41. Consumo de agua



Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC).

6.4.2.3. Salud

En el aspecto Salud se puede mencionar que la unidad de salud más cercana al área del proyecto se encuentra ubicada en Puerto Napo, misma que es un centro de Salud con servicios de odontología, medicina familiar, ginecología y emergencias, existe también una unidad médica en Atahualpa misma que cuenta con servicios de medicina familiar y odontología.

Cabe recalcar que en la ciudad del Tena a una distancia aproximada de 6 Km desde el proyecto se encuentran el Hospital del Día IESE y el Hospital general José María Velasco Ibarra.

En la provincia de Napo, las principales causas de asistencia hospitalaria fueron por partos, neumonía, apendicitis, diarrea y gastroenteritis, según datos reportados por el INEC

Tabla 26. Morbilidad

Causas de egreso hospitalario	Casos
O80-Parto único espontaneo	3032
O82-Parto único por cesárea	1216
J18-Neumonía, organismo no especificado	1204
K35-Apendicitis aguda	1038
A09-Diarrea y gastroenteritis de presunto origen infeccioso	787
O23-Infección de las vías genitourinarias en el embarazo	779
K80-Colelitiasis	743
O06-Aborto no especificado	693
N39-Otros trastornos del sistema urinario	602
N12-Nefritis tubulointerstitial, no especificada como aguda o crónica	433
K40-Hernia inguinal	385
A04-Otras infecciones intestinales bacterianas	335
O47-Falso trabajo de parto	326
S06-Traumatismo intracraneal	312
O33-Atención materna por desproporción conocida o presunta	299
K56-Ileo paralítico y obstrucción intestinal sin hernia	294
S82-Fractura de la pierna, inclusive el tobillo	276
O26-Atención a la madre por otras complicaciones principalmente relacionadas con el embarazo	227
K81-Colecistitis	226
I10-Hipertensión esencial (primaria)	224
O14-Hipertensión gestacional [inducida por el embarazo] con proteinuria significativa	213

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC).

La siguiente tabla muestra las principales causas de defunción reportadas en la provincia de Napo, entre las 5 principales se nombran a la hipertensión, neumonía, accidentes en vehículo, accidentes de transporte, tumor en estómago.

Tabla 27. Causas de defunción

Causas de defunción provincia Napo	Casos
I10-Hipertensión esencial (primaria)	131
J18-Neumonía, organismo no especificado	109
V89-Accidente de vehículo de motor o sin motor, tipo de vehículo no especificado	65
V09-Peatón lesionado en otros accidentes de transporte, y en los no especificados	63
C16-Tumor maligno del estómago	61
R54-Senilidad	51
I50-Insuficiencia cardíaca	50
J44-Otras enfermedades pulmonares obstructivas crónicas	49
E11-Diabetes mellitus no insulínica	41
I21-Infarto agudo de miocardio	40
R99-Otras causas mal definidas y las no especificadas de mortalidad	31
E14-Diabetes mellitus, no especificada	29
I67-Otras enfermedades cerebrovasculares	29
K74-Fibrosis y cirrosis del hígado	29
X70-Lesión autoinfligida intencionalmente por ahorcamiento, estrangulamiento o sofocación	29
R09-Otros síntomas y signos que involucran los sistemas circulatorio y respiratorio	25
A09-Diarrea y gastroenteritis de presunto origen infeccioso	23
C97-Tumores malignos (primarios) de sitios múltiples independientes	22
N19-Insuficiencia renal no especificada	22
E86-Depleción del volumen	21
X59-Exposición a factores no especificados	21

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC).

En el año 2012 se registró 2369 nacidos vivos, de los cuales 1191 corresponden al sexo masculino y 1191 al sexo femenino, por otro lado el número de defunciones para niños menores de un año fue de 23. (Anuario de nacimientos y defunciones INEC, 2012).

En cuanto a la medicina tradicional dentro de la provincia es común la realización de la misma, existe una asociación de shamanes llamada Consejo De Yachak Runa Amazonico Del Ecuador (CYRAE) que realizan prácticas de medicina ancestral con plantas y brebajes de la zona.

6.4.2.4. Educación

Dentro de la parroquia existen 21 centros educativos, de los cuales 16 son de tipo fiscal, y 5 fisco-misional, la unidad educativa más cercana al proyecto se encuentra localizada en el kilómetro 2 de la comunidad Balsayacu “Unidad Educativa Pedro Santiago Alvarado Grefa” y aproximadamente a 2 km del proyecto se encuentra el “Colegio Técnico San Francisco Javier”, ubicada en Puerto Napo.

Según los datos reportados por el INEC, se puede observar que la población que sabe leer y escribir en el área del proyecto, corresponde a 4237 personas, mientras que 368 no sabe, este dato equivale al 7,9% de la población.

Tabla 28. Población que sabe leer y escribir

AREA # 150156		PUERTO NAPO						
Area Urbana o Rural	Sabe leer y escribir	Edades Escolares					Total	
Area Rural		De 3 a 5 años	De 6 a 12 años	De 13 a 18 años	De 19 a 25 años	26 años y más		
	Si	35	992	809	587	1,814	4,237	
	No	107	74	5	6	176	368	
	Total	142	1,066	814	593	1,990	4,605	
Total		De 3 a 5 años	De 6 a 12 años	De 13 a 18 años	De 19 a 25 años	26 años y más		
	Si	35	992	809	587	1,814	4,237	
	No	107	74	5	6	176	368	
	Total	142	1,066	814	593	1,990	4,605	

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC).

La parroquia dentro de la cual se encuentra el proyecto muestra que el 47,9 % de la población en edad escolar asiste a un centro de enseñanza regular, mientras que el 52,1% no asiste.

Tabla 29. Población que asiste a un establecimiento de enseñanza regular

AREA # 150156		PUERTO NAPO						
Area Urbana o Rural	Asiste a un establecimiento de enseñanza regular	Edades Escolares					Total	
Area Rural		De 3 a 5 años	De 6 a 12 años	De 13 a 18 años	De 19 a 25 años	26 años y más		
	Si	141	1,047	669	195	158	2,210	
	No	1	19	145	398	1,832	2,395	
	Total	142	1,066	814	593	1,990	4,605	
Total		De 3 a 5 años	De 6 a 12 años	De 13 a 18 años	De 19 a 25 años	26 años y más		
	Si	141	1,047	669	195	158	2,210	
	No	1	19	145	398	1,832	2,395	
	Total	142	1,066	814	593	1,990	4,605	

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC).

La asistencia a establecimientos de enseñanza corresponde en su mayoría a los de tipo fiscal con un porcentaje del 55,7%, a establecimientos particulares el 8,37%, a fiscomisional el 35,7% y a municipal el 0,13%.

Tabla 30. Tipo de establecimiento de enseñanza al que asiste la población

AREA # 150156		PUERTO NAPO						
Area Urbana o Rural	Establecimiento de enseñanza regular al que asiste	Edades Escolares					Total	
Area Rural		De 3 a 5 años	De 6 a 12 años	De 13 a 18 años	De 19 a 25 años	26 años y más		
	Fiscal (Estado)	104	682	314	72	60	1,232	
	Particular (Privado)	1	9	50	55	70	185	
	Fiscomisional	36	355	304	68	27	790	
	Municipal	-	1	1	-	1	3	
	Total	141	1,047	669	195	158	2,210	
Total		De 3 a 5 años	De 6 a 12 años	De 13 a 18 años	De 19 a 25 años	26 años y más		
	Fiscal (Estado)	104	682	314	72	60	1,232	
	Particular (Privado)	1	9	50	55	70	185	
	Fiscomisional	36	355	304	68	27	790	
	Municipal	-	1	1	-	1	3	
	Total	141	1,047	669	195	158	2,210	

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC).

El nivel de instrucción en el área de implantación del proyecto es en su mayoría de primaria con el 41,1% y secundaria 24,3%.

Tabla 31. Nivel de instrucción de la población

AREA # 150156		PUERTO NAPO			
Area Urbana o Rural	Nivel de instrucción al que asiste o asistio	Grandes grupos de edad			Total
Area Rural		De 0 a 14 años	De 15 a 64 años	De 65 años y mas	
	Ninguno	5	76	83	164
	Centro de Alfabetización/(EBA)	-	21	7	28
	Preescolar	32	1	-	33
	Primario	691	1,112	90	1,893
	Secundario	197	907	15	1,119
	Educación Básica	587	223	4	814
	Educación Media	-	215	3	218
	Ciclo Postbachillerato	-	28	1	29
	Superior	-	260	2	262
	Postgrado	-	9	1	10
	Se ignora	3	30	2	35
	Total	1,515	2,882	208	4,605

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC).

6.4.2.5. Vivienda

La vivienda es un factor importante para la población en general, las instalaciones y facilidades que existan en las mismas deben ser adecuadas y contar con lo indispensable dentro de las mismas, en el área de estudio se describirán los tipos de viviendas existentes, materiales, y servicios básicos de los cuales disponen.

Dentro del área de estudio el tipo de vivienda que existe en mayor proporción es de tipo casa/villa correspondiente al 65% , seguido por vivienda de tipo rancho con el 19,7% y mediagua con el 7,7%. El total de viviendas es de 1516.

Tabla 32. Tipo de vivienda en Puerto Napo

Tipo de vivienda	Cantidad
Casa/villa	991
Departamento en casa o edificio	12
Cuarto(s) en casa de inquilinato	44
Mediagua	117
Rancho	298
Covacha	17
Choza	24
Otra vivienda particular	10
Convento u otra institución religiosa	1
Otra vivienda colectiva	2
Total	1516

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC).

Las viviendas en el área de estudio en su mayoría son propias 55%, existe un 19% de viviendas que son propias de procedencia regalada, donada, heredada o por posesión.

Tabla 33. Propiedad de vivienda en Puerto Napo

Propiedad de vivienda	Cantidad
Propia y totalmente pagada	604
Propia y la está pagando	33
Propia (regalada, donada, heredada o por posesión)	213
Prestada o cedida (no pagada)	143
Por servicios	19
Arrendada	83
Anticresis	1

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC)

Los materiales de los que están construidas las viviendas en el área de estudio son de principalmente de zin correspondiente al 84% y en segundo lugar de losa o cemento con el 8%.

Tabla 34. Material de techo o cubierta de vivienda

Material de techo o cubierta	Cantidad
Hormigón (losa, cemento)	88
Asbesto (Eternit/Eurolit)	18
zinc	916
Teja	11
palma, paja u hoja	55
otros materiales	2

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC).

Las paredes de las viviendas del sector se encuentran cosntruidas principalmente de adobe, madera omtapia correspondiente al 55% el segundo material utilizado para el efecto es de hormigón con el 6%.

Tabla 35. Material de paredes exteriores de vivienda

Material de paredes exteriores	Cantidad
Hormigón	66
ladrillo o bloque	403
Madera	6
Adobe, madera o tapia	600
Caña revestida o bahareque	6
Caña revestida	4
otros materiales	5

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC).

El piso de las viviendas del área de estudio principalmente se encuentran cosntruidas de tabla sin tratar corresponde al 51%, seguido de ladrillo o cemento con el 34% y de cerámica o mármol con el el 10%.

Tabla 36. Material de piso de vivienda

Material de piso	Cantidad
Duela, parquet, tablón o piso flotante	33
Tabla sin tratar	556
Cerámica, baldosa, vinil o mármol	111
Ladrillo o cemento	371
Caña	5
Tierra	11
otros materiales	3

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC).

6.4.2.6. Estratificación

Autoridades políticas

En el año 2019 se realizó la elección de autoridades políticas, las mismas que ejercerán sus funciones por el lapso de cuatro años, en la siguiente tabla se describe los cargos y contacto de las autoridades.

Tabla 37. Lista de informantes calificados

Lista de informantes calificados					
N ^o	Fecha	Nombre	Cargo	Institución/Comunidad/Organización	Contacto
1	Agosto 2020	Carlos Guevara	Alcalde	GAD	0662 886 452 gadmtena@gmail.com
2	Septiembre 2020	Rigoberto Gavilánez	Presidente	GAD Parroquial	62844186 /0987263445
3	Septiembre 2020	Pedro Mariano Noa	Presidente	Presidente de la comunidad Río Napo	0979636134
4	Septiembre 2020	Pilar Aguinda	Presidente	Presidente de la comunidad Balsayacu	062844353

Fuente: Investigación de campo

Valores y costumbres

El área de estudio presenta comunidades indígenas y mestizos, los primeros han adoptado las costumbres de los denominados colonos, por lo que se puede decir que las costumbres de los pobladores son variadas, las celebraciones más importantes son el 12 de febrero en dónde se conmemora la provincialización de Napo, el 15 de Noviembre la fundación de la ciudad de Tena, Aniversario de Parroquialización de Pto. Napo el 15 de diciembre. además de celebrarse otras festividades como el día de la madre, carnaval, navidad, fin de año, etc.

La población realiza también actividades cívico, culturales, deportivos elección de la Reina del Cantón. Es tradicional la elección de la Guayusa Huarmi, en representación de la mujer nativa, el significado de guayusa en Kichwa es una planta aromática que es consumida por las tribus amazónicas. La religión católica es la mayormente adoptada en la población, seguida de cristianos y evangélicos en menos proporción.

6.4.2.7. Infraestructura física

La caracterización del área de estudio el acceso a servicios básicos de la población, considerando los datos reportados por el INEC, para el efecto. El acceso al agua mayormente es de río, vertiente, acequia o canal con el 44,7% mientras que de la red pública es el 29%, seguida de pozo por un 17,6%.

Tabla 38. Pcedencia de agua parroquia Puerto Napo

Procedencia de agua	Cantidad
De red pública	317
De pozo	192
De río, vertiente, acequia o canal	487
De carro repartidor	2
Otro (Agua lluvia /albarrada)	92

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC).

La procedencia de electricidad en su mayor proporción es de la red de empresa eléctrica del servicio público con un 79,7%, mientras que el 14,5% no cuenta con la misma.

Tabla 39. Procedencia de luz eléctrica parroquia Puerto Napo

Procedencia de luz eléctrica	Cantidad
Red de empresa eléctrica de servicio público	869
Panel solar	61
Generador de luz (Planta eléctrica)	0
Otro	2
No tiene	158

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC).

La eliminación de la basura principalmente se la realiza mediante carro recolector con un porcentaje de 37,7%, seguido por el arrojo a terreno baldío o quebrada en un porcentaje 35,6%.

Tabla 40. Eliminación de basura en la parroquia Puerto Napo

Eliminación de la basura	Cantidad
Por carro recolector	411
Arrojan a terreno baldío o quebrada	388
Quema	123
Entierra	95
Arroja a río, acequia o canal	59
De otra forma	14

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC).

La disponibilidad de teléfono convencional corresponde al 8,8% y de teléfono celular al 60,9%.

Tabla 41. Disponibilidad de teléfono parroquia Puerto Napo

Disponibilidad de teléfono	SI	NO
convencional	96	1000
celular	668	428

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC).

6.4.2.8. Actividades productivas

Dentro del área de estudio la población se dedica principalmente a productos de la zona, para luego comercializarlos o para el consumo familiar. Las actividades productivas realizadas en la zona también incluyen la artesanía, trabajadores en oficios de construcción, carpintería, operadores de maquinarias e instalaciones, personal de apoyo administrativo, técnicos y profesionales de nivel medio.

La mayor parte de la población realiza su trabajo por cuenta propia esto corresponde al 60,7%, seguido de un 13,6% que son empleados u obreros.

Tabla 42. Ocupación de la población de la parroquia Puerto Napo

Categoría de ocupación	Cantidad
Empleado u obrero del Estado, Municipio o Consejo Provincial	237
Empleado u obrero privado	279
Jornalero o peón	93
Patrono	8
Socio	2
Cuenta Propia	1245
Trabajador No remunerado	18
Empleado doméstico	51
No declarado	72
Trabajador nuevo	48

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC).

En la siguiente tabla se puede observar que la mayor parte de la población del área de estudio tiene como actividades principales la Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca correspondiente al 55,9%.

Tabla 43. Actividades productivas de la población de la parroquia Puerto Napo

Actividades productivas	Cantidad
Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	1148
Explotación de minas y canteras	39
Industrias manufactureras	63
Suministro de electricidad, gas vapor y aire acondicionado	3
Distribución de agua, alcantarillado y gestión de desechos	5
Construcción	103
Comercio al por mayor y menor	112
Transporte y almacenamiento	44
Actividades de alojamiento y servicio de comidas	29
Información y comunicación	10

Actividades financieras y de seguros	5
Actividades profesionales, científicas y técnicas	12
Actividades de servicios administrativos y de apoyo	42
Administración pública y defensa	83
Enseñanza	113
Actividades de la atención de la salud humana	24
Artes, entretenimiento y recreación	3
Otras actividades de servicios	26
Actividades de los hogares como empleadores	42
No declarado	99
Trabajador nuevo	48

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC).

6.4.2.9. Transporte

El área de estudio se encuentra atravesada por la vía de primer orden de asfalto, que une Puerto Napo a Puerto Misahuallí, en la misma circulan autos particulares y cooperativas de transporte con una frecuencia de una hora aproximadamente, las líneas que circulan por la mencionada vía son Jumandy, Amazonas y Centinela con un costo de 0,45 ctv. De dólar desde la ciudad del Tena.

Además por esta vía circulan buses interprovinciales provenientes de la región sierra central y sierra sur, no obstante existe dificultad para transporte de la población local debido a que no realizan carga de pasajeros en estas zonas, debido a que las plazas se encuentran llenas o no llevan a las personas que se encuentran cargadas de productos cosechados, debido a esta situación el transporte de este tipo lo realizan utilizando vehículos privados o contratados.

El ingreso al proyecto se lo realiza a través de propiedades pertenecientes a las comunidades Balsayacu y Puerto Napo, mismo que se encuentra empedrado y corresponde a unos 350m desde el ingreso de la vía principal (E436) hacia el proyecto.

6.4.2.10. Uso del componente hídrico

Actualmente en la zona de estudio los usos principales que se dan al cuerpo hídrico, correspondiente al río Napo son la navegación y transporte para personas con fincas cerca del río, transporte de alimentos de primera necesidad y combustible (gas) y uso recreativo.

El sitio otorgado a la concesión minera, corresponde a un depósito de materiales áridos y pétreos, en el cauce del río Napo, producto de las escorrentías naturales, estos sedimentos son arrastrados y depositados a lo largo y ancho del río, haciéndose más frecuentes en algunos puntos (bancos), que la geoforma del cauce establece. El presente proyecto pretende la extracción de estos materiales, sin afectar ni modificar otras superficies que pudieran poner en

riesgo los ecosistemas presentes en el área de tal forma que se considera que este proyecto no genere cambios en el uso del suelo ni el ambiente.

Tabla 44. Uso del recurso hídrico

Nombre de la comunidad	Nombre del cuerpo hídrico	Para que utilizan el recurso hídrico						Uso del recurso para el proyecto, obra o actividad
		Consumo familiar	Agricultura	Ganadería	Minería	Lavandería	Otros	
Balsayacu y Puerto Napo	Río Napo	No	No	No	No	No	Navegación y transporte	No

Fuente: Investigación de Campo

Elaborado por: Equipo consultor, 2020

6.5. IDENTIFICACIÓN DE SITIOS CONTAMINADOS O FUENTES DE CONTAMINACIÓN

La identificación de sitios contaminados se ha podido realizar a través de los monitoreos realizados para el levantamiento del componente físico de tal forma que se observa la presencia de parámetros fuera de la norma en los recursos agua y suelo, mismos que se describen en la siguiente tabla:

Tabla 45. Sitios contaminados

Recurso	Coordenadas		Indicador de contaminante/Parámetro
	x	y	
Agua	858340	9884760	Hierro
			oxígeno disuelto
			sólidos suspendidos totales
	859237	9884918	Hierro
			oxígeno disuelto
			sólidos suspendidos totales
Suelo	858749	9884820	Cadmio

Fuente: Investigación de Campo

Elaborado por: Equipo consultor, 2020

7. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Mediante oficio N°188 DGA-GADMT, con fecha 05 de junio de 2019, el GAD Municipal de Tena emite la resolución administrativa N° 11-DGA-SA-GADMT-2019 Acumulación y Modificación de Regimen de Minería Artesanal a Regimen de pequeña minería área acumulada y modificada “Balsayacu” código 100000433, a favor del concesionario minero Sr. Jhonny Eduardo Fiallos Chávez, que corresponde a una superficie de 18 hectáreas mineras contiguas, con un plazo de 18 años con 8 meses de conformidad a lo establecido en el artículo 7 y 13 del

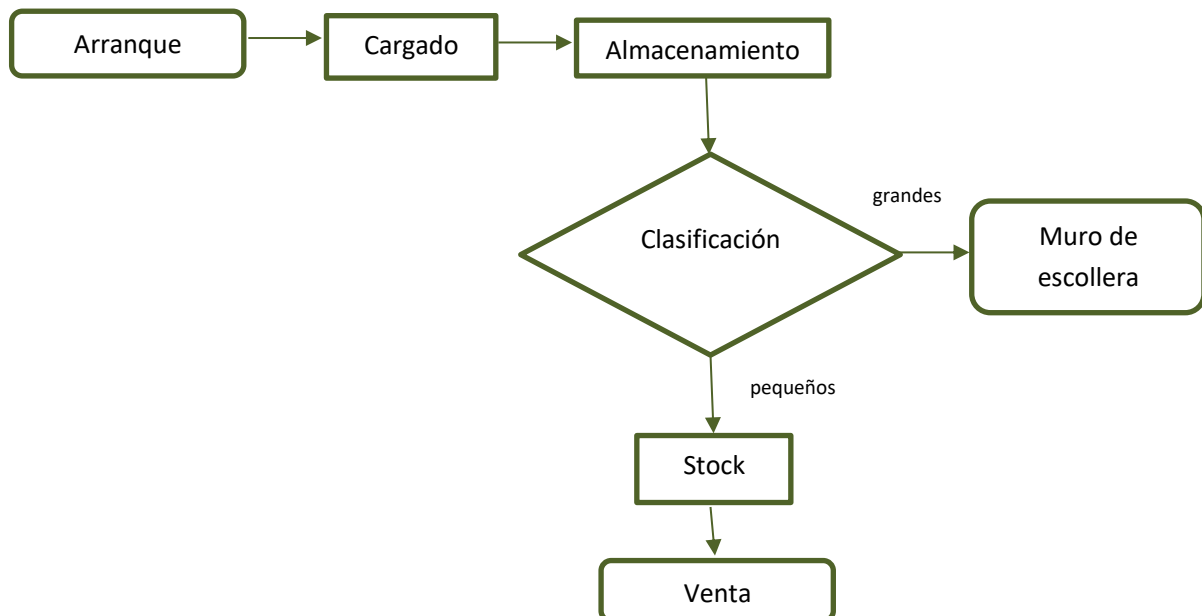
Instructivo que regula Modificación de Régimen de Minería Artesanal a Pequeña Minería, restando el tiempo transcurrido a la fecha que fue otorgado el permiso Artesanal, los materiales a explotarse son materiales de construcción (áridos y pétreos). Con un volumen diario de producción de hasta 800 m³/día, esta área se encuentra ubicada en la jurisdicción de la provincia de Napo, cantón Tena, parroquia Puerto Napo La inversión para el proyecto corresponde a :

Tipo de Maquinaria	Marca	Valor
Volqueta	Hino	4500
Excavadora oruga	Caterpillar	75000
Cargadora Frontal	Caterpillar	25000
Total		104500

El área perteneciente a la concesión minera, corresponde a un depósito de materiales áridos y pétreos, en el cauce del río Napo, producto de las escorrentías naturales, estos sedimentos son arrastrados y depositados a lo largo y ancho del río, haciéndose más frecuentes en algunos puntos (bancos), que la geoforma del cauce establece. El presente proyecto pretende la extracción de estos materiales, sin afectar ni modificar otras superficies que pudieran poner en riesgo los ecosistemas presentes en el área de tal forma que se considera que este proyecto no genere cambios en el uso del suelo ni el ambiente.

7.1 Actividades Mineras

7.1.1. Diagrama de flujo



Las actividades realizadas durante la fase de operación del proyecto corresponden a:

- **Arranque:** La excavación del material del lecho del río se lo realiza mediante una excavadora, evitando la formación de fuertes depresiones impidiendo así la alteración dinámica fluvial. El arranque se lo ejecuta seccionando el cauce mediante cortes longitudinales desde arriba hacia abajo con la finalidad de que se recargue a medida que se produce la excavación.
Para las barras del río se lo ejecuta mediante una cargadora o excavadora dejando un muro de protección natural en los márgenes del cauce; en la parte superior de los barras de igual manera se deja una zona intangible de protección correspondiente a un tercio (1/3) de la longitud de la barra. El arranque se lo realizara mediante cortes longitudinales desde abajo hacia arriba como medida de protección hasta dos tercios (2/3) de la barra.
- **Cargado:** El cargado del material se realiza con la excavadora o cargadora hacia las volquetas ya sea en el lecho del río o barras respectivamente, o se amontona en el sitio para posterior recargado con la cargadora hacia la volqueta. Si el arranque es en las orillas del río se lo ejecuta con la cargadora o excavadora hacia las volquetas.
- **Transporte:** Esta actividad se realiza mediante volquetas que trasladan el material a la zona de almacenamiento de material.
- **Clasificación:** Dependiendo de la granulometría de los materiales son llevados a las cribadoras o zarandas para su clasificación. Los materiales clasificados resultado de la cribación de tamaños menores a cantos rodados son llevadas hacia los stocks.

Los bloques de gran tamaño son llevados a los márgenes del río y ubicados a modo de protección como muro de escollera.

La maquinaria que use combustible diésel, para su funcionamiento deberá ser cargada de acuerdo a su necesidad, esta actividad se la realizará en un área del proyecto destinada para este fin la cual deberá ser impermeabilizada para evitar el contacto con el suelo y las adecuaciones necesarias para realizar este tipo de actividad, y además el mantenimiento de la misma. Este sitio almacenará los desechos de tipo peligrosos en cumplimiento con la normativa vigente para el efecto. En cuanto a la producción de desechos sólidos será mínima ya que en el lugar del proyecto no contará con campamento, ni áreas administrativas, sin embargo se realizará la colocación de tachos recolectores diferenciados para la colocación de los mismos.

Una vez cumplido el plazo para la extracción de materiales de construcción o a su vez la autoridad ambiental así lo exija la mina “Balsayacu” deberá ejecutar un plan de cierre y abandono técnico del área, así como un programa de rehabilitación de las áreas que hayan sido intervenidas por la actividad.

Situación Geográfica

La geografía de la zona de estudio es la presentada a nivel de la región, es decir con presencia de un paisaje sinuoso con colinas fuertes a moderadas, así como una zona de llanura en las partes bajas, la mayor parte de los suelos se encuentran ocupados por construcciones dispersas en el sector de las riberas del río Napo, las pendientes van de moderadas a suaves y en la mayor parte son planas. La vegetación en su mayoría está conformada por hierbas y arbustos,

existiendo además árboles de canelo, guarumo, guabas, etc. Existe también la presencia de cultivos como yuca, plátano, papaya, etc.

Fotografía 10. Fotos de la geografía del proyecto



Fuente: tomado por equipo consultor 2020

7.1.2. Descripción del yacimiento

La Geología local en el área minera se constituye de depósitos y terrazas aluviales de la edad cuaternaria y la formación Napo en la edad cretácica.

Existen depósitos aluviales que se encuentran en el cauce y orillas del río Napo, mismos que están constituidos por materiales poli genéticos de tamaños de bloques, guijarros, gravas, arenas limos y arcillas. Las terrazas indiferenciadas se encuentran distribuidas alledañamente en los márgenes del río Napo, también están constituidos por materiales poli genéticos de tamaños de bloques, guijarros, gravas, arenas limos y arcillas bien clasificados en forma de estratos. La Formación Napo se encuentra aflorando ambos márgenes del río Napo aguas arriba y se encuentra como basamento de las terrazas indiferenciadas y de los depósitos aluviales, esta unidad es fundamentalmente calcárea compuesta por calizas fosilíferas, calizas grises lutitas negras intercaladas que se encuentran interestratificadas con horizontes de calizas blancas.

7.1.3. Estudio de factibilidad de explotación

El método de explotación a cielo abierto dentro de las barras (Terrazas aluviales) se lo realiza por medio del sistema Raspado de barras que consiste en corte de franjas longitudinales en las barras según la disposición estructural del yacimiento, la topografía del lugar y direccionamiento del cauce del río considerando lo siguiente:

Debe dejarse sin perturbar la parte anterior de la barra a un tercio de su cabecera, a fin de mantener el control hidráulico aguas arriba proveído por los rápidos presentes en este sector de la barra. De esta forma se explotará únicamente desde aguas abajo hasta aproximadamente dos tercios de la longitud máxima de la barra.

El material a extraer debe limitarse a aquel que se encuentra 0,60 metros por encima del nivel más bajo del espejo de agua en los períodos de verano. A partir de esta “curva de nivel” y hasta el espejo de agua se constituye una “zona amortiguadora de orillas” que no deberá explotarse para evitar el desconfinamiento del río”.

El límite inferior de explotación estará conformado por una línea imaginaria inclinada entre 2 a 3 por ciento de gradiente, desde la “curva de nivel” demarcada con el criterio anterior (0,60 metros sobre el nivel del espejo de agua), en dirección al límite exterior de la barra o borde del banco que limita la barra.

Deberá dejarse sin extraer el material presente en una zona amortiguadora de márgenes, conformada por una línea imaginaria paralela al borde del banco situado a dos metros de su base. Se sugiere una pendiente del talud final en el límite exterior de la barra de 45°.

La superficie de la barra deberá dejarse homogénea, libre de protuberancias, huecos poco profundos e irregularidades que puedan formar trampas para los peces en épocas de crecida.

Minería a tajo abierto dentro del espejo de agua: consiste en la excavación de un tajo en el canal activo bajo la superficie del agua o bajo el nivel freático, mediante el empleo de una excavadora para extraer el material bajo el agua.

Generalmente los tajos se practican a manera de trincheras o tiras lineales a lo ancho del canal (dársenas) y largo del canal.

Para este tipo de operaciones se sugiere:

No extraer el material que se encuentra por debajo de una línea imaginaria ubicada un (1) metro por encima del basamento sobre el cual descansa el material pétreo del cauce.

La explotación será situada en el centro del cauce, de preferencia, la cual se concentrará en el eje del cauce hacia los bordes próximos al mismo se recomienda dejar intangible uno (1) a dos (2) metros del margen hacia el centro del río. En ningún caso se extraerá material del borde ribereño pues contribuirá a debilitar su compactación y su estabilidad.

Emplear equipos de largo alcance que no interfieran directamente con el flujo de la corriente.

Seccionar el canal en una cuadrícula desde aguas arriba hacia aguas abajo y desarrollar la explotación escalonada de las cuadrículas hacia aguas abajo, lo cual permitirá la recarga paulatina de las cuadrículas explotadas aguas arriba.

Calibrar el alcance del equipo de extracción de tal forma que pueda controlarse la profundidad máxima de excavación.

7.1.4. Requerimientos de producción

Los parámetros técnicos para la producción se plantean a continuación acorde al informe de producción presentado correspondiente al período enero – diciembre 2019.

Para determinar el volumen de extracción se ha basado en los registros diarios que dispone la concesionaria minera, siendo el volumen comercializado de 3469.10 metros cúbicos para el período señalado.

Cabe señalar que se trata de un depósito renovable por lo cual no se puede realizar un cálculo en base de la topografía puesto que en épocas de invierno el Río se retroalimenta incrementando las reservas en el mismo.

Este volumen resulta de un total de 1.28 franjas de explotación es decir con un área total de 642.43 metros cuadrados, con cada franja de las siguientes dimensiones:

Largo = 50 m

Ancho = 10 m

Profundidad estimada = 3m

Área= 642.43 m^2

Profundidad= 3 m.

Volumen = 1927.277 m^3

Volumen aprovechable al 90%= $1927.277 \text{ m}^3 * 90\%$

Volumen aprovechable= 1734.55 m^3

Renovación de material en el río

Volumen extraído= 3469.10 m^3

Volumen comercializado= 3469.10 m^3

Cabe mencionar que la información de explotación para el período de reporte del informe de producción correspondiente al período enero-diciembre de 2019, no presenta datos para los meses de enero a mayo, por lo cual el volumen descrito es referencial para extra los siguientes períodos de funcionamiento de la mina y por lo cual podría ser mayor.

7.1.5. Análisis Económico

- Maquinaria

Tipo de Maquinaria	Marca	Modelo	Placa/Matricula	Costo (\$)
Volqueta	Hino	FS271S	SAC0750	4500

Excavadora oruga	Caterpillar	320C	7.1-12-000007	75000
Cargadora Frontal	Caterpillar	966C	-----	25000
Total				104500

Fotografía 11. Maquinaria



Fuente: tomado por equipo consultor 2020

- Equipo

Equipo	Costo (\$)
Zaranda grande	3000
Zaranda mediana	1500
Total	4500

Fotografía 12. Zarandas



Fuente: tomado por equipo consultor 2020

- **Mano de Obra:**

Personal	Sueldo	Factor de ajuste	Costo mensual (\$)	Costo anual (\$)
Operador	700	0.25	875	10500
Chofer	500	0.25	625	7500
Total				18,000

- **Combustible y Mantenimiento**

Material	Consumo/día	Consumo/año	Costo /Unidad (\$)	Costo anual (\$)
combustible	60 gal	15840	1	15840
Aceite	----	288 gal	12,5	3600
filtro	----	72	16	1152
Total				20592

7.2 ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS

Dentro de la concesión minera se mantendrá un área de stock para el almacenamiento del material extraído.

Se contará con 2 cribadoras para la clasificación de material.

Debido al uso de maquinaria pesada el abastecimiento de combustible se lo realizará en una área destinada para esta actividad, misma que debe contar con piso impermeabilizado para evitar el contacto con el suelo.

Se realizará la colocación de tachos diferenciados para los residuos sólidos que se generen.

Se colocará señalización informativa, preventiva y prohibitiva en áreas visibles.

7.3 GENERACIÓN, MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS Y NO PELIGROSOS

Para la gestión de residuos peligrosos se colocará recipientes permitiendo la separación diferenciada desde la fuente, los tachos serán techados y con colores que permitan su diferenciación de acuerdo a la norma establecida para este fin. Los residuos generados se entregarán al recolector municipal. Se colocará señalización y se capacitará al personal para evitar la quema o arrojamiento al río.

Los desechos peligrosos que se generan por la actividad de explotación minera se enfocan en el mantenimiento de vehículos, de tal modo que los desechos producidos son filtros de aire y aceite, envases de aceites, waipes, envases de lubricantes.

La gestión de los desechos generados se los realizará de la siguiente forma:

- Almacenamiento temporal

El almacenamiento temporal se lo realizará en una zona con suelo impermeabilizado, ventilada, y cubierta, la cual contará con la señalización respectiva. Considerando que el área no sea inundable de acuerdo a que el río tiende a crecer y puede ocasionar daño a la infraestructura creada para este fin.

Se colocará los residuos en canecas o envases para evitar liqueos o a su vez se podrá adecuar el área con cubetos para evitar la presencia de contaminación por derrame de residuos en los envases.

El área de almacenamiento debe ser de acceso restringido.

- Entrega a gestores calificados

Se entregará los residuos generados a gestores calificados por el Ministerio del Ambiente y Agua, acorde al volumen de generación y recolección, para que se pueda dar el tratamiento adecuado.

7.4 REQUERIMIENTO DE PERSONAL

Para el manejo de la maquinaria se requiere mano de obra calificada de operadores y chofer, el despachador no requiere ser mano de obra capacitada, sin embargo debe recibir charlas para la realización de su trabajo.

8. SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS

No se realiza una selección de alternativas, debido a que los TDRs descargados de la plataforma de SUIA indican que esta actividad se aplica para proyectos ex-ante, el presente proyecto corresponde a ex-post, por lo cual no aplica esta sección.

9. INVENTARIO FORESTAL Y VALORACIÓN ECONÓMICA

No se realizó un inventario forestal debido a que el área del proyecto es un área intervenida, además no interseca con áreas del Sistema Nacional de áreas Protegidas, de tal modo que no se encuentra ubicado dentro un área con sensibilidad ambiental.

Existe ingresos habilitados para el acceso al área del proyecto, los mismos que corresponden a fincas, por lo cual no se realizará la tala de árboles de la zona.

10. DETERMINACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

10.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA (AID)

Metodología

La determinación de las áreas de influencia del proyecto “Balsayacu”, se hace en referencia a lo estipulado en la Guía Técnica para definición de áreas de influencia del Ministerio de Ambiente, de marzo de 2015.

Se ha definido las áreas de influencia directa e indirecta haciendo consideración a la información determinada en la caracterización de los componentes físico, biótico y socioeconómico que se encuentran dentro de área de estudio, dónde se desarrollarán las actividades del proyecto y el área de intervención que podría ser impactada ambientalmente.

El certificado de intersección y categorización emitido por el Ministerio del Ambiente del área minera “Balsayacu”, no interseca con bosques protectores, no se encuentra en zonas intangibles, no interseca con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, no está dentro de zona de amortiguamiento Yasuní, no interseca con patrimonio forestal del estado, por lo que el área de sensibilidad del proyecto corresponde al tramo de ingreso a la mina así como el frente de trabajo en el lecho de Rio, en el Plan de Manejo Ambiental propone medidas para que su impacto sea el mínimo sobre esta área

Área De Influencia Directa (AID)

El área de influencia directa, comprendida dentro del área de gestión, es la unidad espacial donde se manifiestan de manera evidente los impactos socio-ambientales, durante la ejecución del proyecto obra o actividad.

Se ha tomado como área de influencia directa para el proyecto Concesión minera “Balsayacu”, a las áreas donde se realizan las actividades de extracción, carguío, clasificación y transporte del material, estableciendo un valor de 1500 metros, comprendidos por las actividades mencionadas.

El acceso al área minera es de tipo directo, por lo que el área AID se delimita a la zona de extracción y transporte del material pétreo, considerando además para esta determinación la calidad del aire, presencia de ruido y vibraciones, siendo ocasionadas por actividades propias del proyecto. La presencia de viviendas en la vía de ingreso aproximadamente a 350m, es un factor considerado en la determinación del AID. La sensibilidad de este factor es baja debido a que la distancia existente no contribuye directamente a la afectación de los moradores.

Figura 2. Área de Influencia Directa



Fuente: Google Earth
Elaborado por: Equipo Consultor

10.1.1. Áreas de Influencia Directa componente físico

Las actividades a realizarse durante la etapa de operación son la extracción del material, transporte, clasificación y almacenamiento, mismos que involucran a los componentes aire, suelo y agua, por este motivo se ha considerado un perímetro de 5 km².

El componente agua posee una sensibilidad baja, esto quiere decir que no existe una afectación drástica debido a que el material se extrae y el río continua recargándolo, con el material de arrastre que posee.

10.1.2. Áreas de Influencia Directa componente biótico

Las actividades mineras de extracción se realizan en el río, debido a esto para determinar la afectación del componente biótico se ha considerado un radio de 500m, por otro lado el ingreso a la concesión es de una persona particular, misma que en el suelo mantiene cultivos de yuca y plátano principalmente. Debido a esto no existen especies de flora que sean afectadas, considerando de esta forma una baja sensibilidad a este componente.

10.1.3. Áreas de Influencia Directa componente Social

Las viviendas se localizan en la carretera principal, la principal molestia que se ha determinado es la salida e ingreso de volquetas, las actividades mineras realizadas no interactúan con los pobladores de la zona directamente. Por esta razón se ha considerado que la sensibilidad en el factor social es baja.

10.2 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA (AII)

Para la determinación del área de influencia indirecta, se ha considerado la zona dónde se realizan actividades complementarias de la explotación minera, tales como la comercialización, obtención de insumos, proveedores de servicios, entre otras.

Se ha considerado un área de 2 km, debido a la distancia existente entre la concesión minera y Puerto Napo que es el centro poblado, dónde se realizan principalmente estas actividades complementarias

Figura 3. Área de Influencia Indirecta



Fuente: Google Earth Elaborado por: Equipo Consultor

Elaborado por: Equipo Consultor

10.2.1. Áreas de Influencia Indirecta componente físico

La influencia indirecta al componente físico, se determinó a una distancia de 2 km, misma que es la existente desde la concesión minera hacia Puerto Napo. El principal impacto es el transporte de material mediante volquetas, con la presencia de ruido generado por las mismas. La carretera utilizada para el transporte es de primer orden.

10.2.2. Áreas de Influencia Indirecta componente biótico

Para determinar el área de influencia indirecta en el componente biótico del sector se estableció los lugares por los cuales transitará el equipo caminero al momento de ingresar y salir de la concesión minera y el nivel de conservación que tienen estos lugares, posterior se determinó que el área de afectación indirecta que se verá afectada corresponde a una distancia de 3 km, distancia en la cual existen especie de menor tamaño y bajo riesgo los cuales por el factor del ruido producto del transporte de materiales.

10.2.3. Áreas de Influencia Indirecta componente Social

En la determinación del componente social se ha considerado el tránsito de volquetas y la emisión de ruido por parte de la maquinaria cargada de material, además se realiza actividades complementarias como la adquisición de servicios, distribución y venta del material extraído. El área de influencia indirecta se ha considerado de 2 km.

11. DELIMITACION DE AREAS SENSIBLES

11.1 Áreas de Sensibilidad Física

El Análisis de Sensibilidad Ambiental considera la susceptibilidad del ambiente a ser afectado en su funcionamiento y/o condiciones intrínsecas por la localización y desarrollo de cualquier proyecto y sus áreas de influencia.

Para determinar las áreas sensibles del Proyecto Concesión Minera Balsayacu, se consideró a la documentación obtenida por el Ministerio de Ambiente en la que se puede verificar a través del Certificado de intersección, en donde se especifica que el Proyecto no intersecciona con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP), Patrimonio Forestal del Estado (PFE), Bosques y Vegetación Protectora (BVP).

Mediante la observación en campo se puede identificar que el ingreso a la mina corresponde a una área intervenida, misma que pertenece a personas de la zona y corresponde a zonas de cultivo. Finalmente el material que se extrae corresponde al río y el mismo es recargable por lo que se ha considerado una sensibilidad baja en el componente físico.

11.2 Áreas de Sensibilidad Biótica

De acuerdo a las visitas de campo y el análisis del estado de conservación de los hábitats del proyecto propuesto, se indican las siguientes zonas:

- Zonas de sensibilidad alta: en las áreas del proyecto propuesto no se registraron áreas consideradas como de alta sensibilidad.
- Zonas de sensibilidad media: en las áreas del proyecto propuesto no se registraron áreas consideradas como de media sensibilidad.

- Zonas de sensibilidad baja: estas zonas son las que predominan en las áreas del proyecto propuesto. Están conformadas por áreas abiertas, entremezcladas con cultivos, vegetación de rastrojo y remanente de bosque secundario. A pesar que en estas zonas la cobertura vegetal se encuentra alterada, hay la presencia de especies que se han adaptado a los cambios de hábitats del sector

De acuerdo a los criterios mencionados se puede considerar que las áreas estudiadas corresponden a zonas de sensibilidad baja.

11.3 Áreas de Sensibilidad Social

Para determinar la sensibilidad social se ha considerado la capacidad de reacción – respuesta, sin pérdida de identidad de los elementos del AID ante las potenciales perturbaciones generadas por las actividades del proyecto, que la actividad del proyecto corresponde a la extracción de material pétreo del río, y la distancia a las viviendas desde el proyecto, de tal modo que se ha obtenido la siguiente información:

El área del proyecto se encuentra dentro del río, por lo cual las actividades de extracción presentan una sensibilidad media debido a que la calidad del agua de verá afectada a la salida del proyecto en el sentido de la generación de turbiedad por la presencia de sólidos, además la extracción del material procurará no afectar el curso natural del agua con el propósito de no afectar los predios aguas abajo. La presencia de maquinaria para las actividades mineras también generan sensibilidad para el paisaje y presencia de ruido en el entorno, misma que es de tipo media.

El ingreso al proyecto se verá afectado por la salida y entrada de volquetas para cargar el material, sin embargo el área aledaña corresponde a cultivos y el propietario del terreno ha cedido el ingreso a este proyecto.

La viviendas cercanas se localizan a 350m de distancia del proyecto, en la visita de campo no se identificó infraestructura con riesgo potencial frente a las actividades del proyecto, debido a esto se ha considerado una sensibilidad baja con respecto a la infraestructura.

Tabla 46. Elementos sensibles

Componente	Sensibilidad	Elementos sensibles por actividades del proyecto	Afectación por infraestructura del proyecto
Físico	No presenta	Se puede considerar que no existe sensibilidad, debido a que corresponde a un área intervenida, con presencia de cultivos	No debido a que es un área intervenida, con presencia de fincas de cultivo

		pertenecientes a personas de la zona.	
Biótico	Baja	Conformada por cobertura vegetal que se encuentra alterada con la presencia de especies que se han adaptado a los cambios de hábitats del sector	No afecta al componente debido a que corresponde a un área alterada y las especies se han adaptado a los cambios presentados por la infraestructura.
Social	Media	El ingreso al proyecto se verá afectado por la salida y entrada de volquetas para cargar el material.	No altera al componente social, debido a que se encuentra a una distancia de 350m de las viviendas más cercanas.

Fuente: Investigación de Campo
Elaborado por: Equipo consultor, 2020

12. ANÁLISIS DE RIESGOS

12.1 Identificación de Riesgos

La identificación de los riesgos a los que se encuentra expuesto el proyecto permite realizar un diagnóstico para tomar las acciones pertinentes ya sean de disminución de impactos o eliminación de los mismos en caso de ser posible.

Para el presente estudio luego de conocer el área de implantación, las actividades a realizarse y la ubicación se ha identificado los riesgos a los que se encuentra expuesto el proyecto, mismos que cofrresponden a riesgos naturales y laborales, los cuáles se analizan a continuación.

12.2 Metodología de evaluación de riesgos

El análisis de riesgos se realizará en base a la metodología descrita a continuación en la primera se describe la metodología para evaluación de riesgos naturales y posteriormente el análisis de riesgos laborales

12.2.1. Metodología para análisis de riesgos naturales

La metodología para la evaluación de riesgos consta de dos etapas: Análisis de amenazas y evaluación del riesgo.

En la primera etapa de Análisis de Amenazas se efectúa el diagnóstico del territorio, donde se aborda cómo reconocer de manera simplificada la exposición a amenazas en la unidad funcional. Para analizar el grado de exposición del proyecto se deberán abordar los siguientes pasos:

1. Identificación de la Unidad Funcional
2. Análisis de Exposición a Amenazas
3. Identificación del Área Total Afectada

En la identificación de la Unidad Funcional se debe caracterizar el área de emplazamiento del proyecto y su entorno inmediato, así como también a sus características físicas que determinen el correcto funcionamiento del bien y/o servicio que busca brindar el proyecto. Posteriormente, debe analizar la exposición a amenazas mediante la aplicación de herramientas tales como la delimitación de las zonas afectadas por inundación, erupciones volcánicas e incendios forestales, etc. o la segunda herramienta que consiste en la aplicación de un Cuestionario que permite identificar la exposición de otras amenazas.

La intersección entre la unidad funcional y la exposición a amenazas de la unidad funcional da como resultado la identificación del área total afectada o expuesta a amenazas.

La segunda etapa de la metodología, Evaluación del Riesgo, tiene por objetivo evaluar el nivel de riesgo del proyecto mediante la cuantificación del grado de exposición a las amenazas, vulnerabilidad y resiliencia del proyecto y su entorno y, de este modo, plantear medidas de gestión que permitan reducir el riesgo de desastres. Para esto, se deben seguir los siguientes pasos:

1. Cuantificación del Riesgo Sin Medidas de Gestión
2. Identificación de Medidas de Gestión
3. Selección de Alternativas de Medidas de Gestión

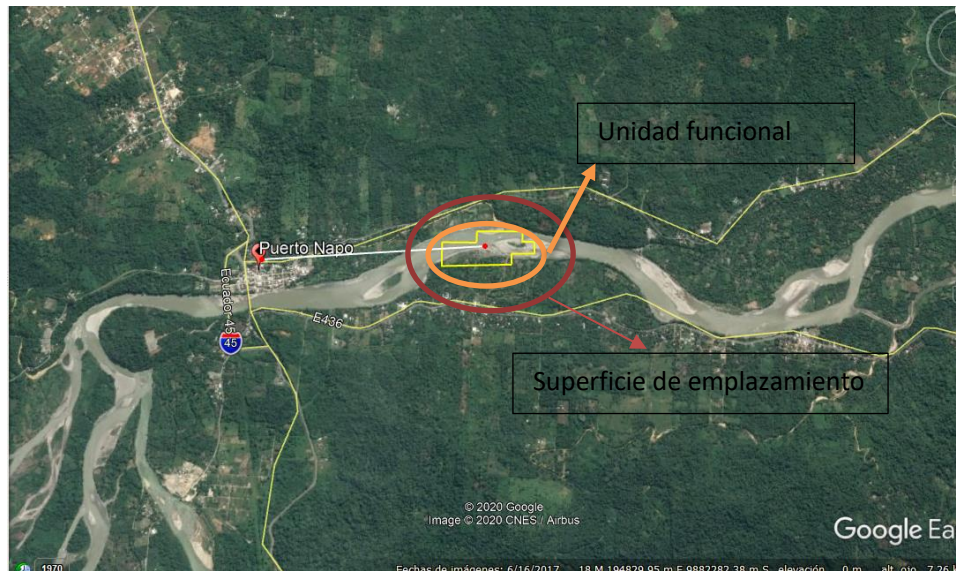
La Cuantificación del Riesgo Sin Medidas de Gestión se efectuará mediante una escala de valorización del riesgo, conjugando la exposición a amenazas, vulnerabilidad y resiliencia de la unidad funcional, con un modelo desarrollado para esta metodología con el enfoque multicriterio. A partir de esto se debe efectuar la Identificación de Medidas de Gestión para la Reducción de Riesgo, lo que permite proponer alternativas tales como medidas de mitigación, adaptación y planes de contingencia, que permitirán reducir el riesgo del proyecto en distinto grado.

Análisis de Amenazas

1. Identificación de la Unidad Funcional

La unidad funcional para el proyecto minero “Balsayacu”, corresponde al área de emplazamiento ubicada en Puerto Napo y su entorno inmediato dónde se encuentra la vía E436, el alcance del servicio a brindar es la de proporcionar áridos y pétreos para actividades de construcción u obra civil que lo requieran en los alrededores, en Puerto Napo, la ciudad del Tena, etc.

Figura 4. Unidad Funcional



Fuente: Google Earth

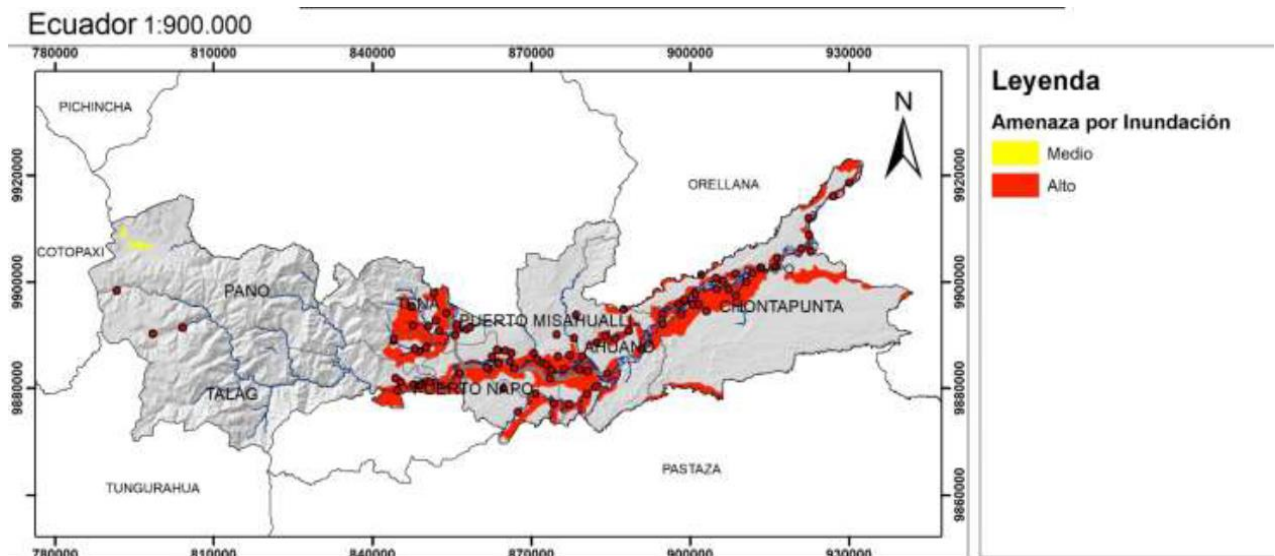
Elaborado por: Equipo Consultor

2. Análisis de Exposición a Amenazas

En el Plan De Desarrollo Y Ordenamiento Territorial 2015 – 2019 del Gobierno Parroquial Rural De Puerto Napo se describen como las principales amenazas naturales a inundaciones, sismos y erupciones volcánicas que, debido a la falta de planificación territorial, afectarían a la mayor parte del territorio.

En la siguiente figura se puede identificar que la parroquia Puerto Napo tiene una amenaza alta por inundación.

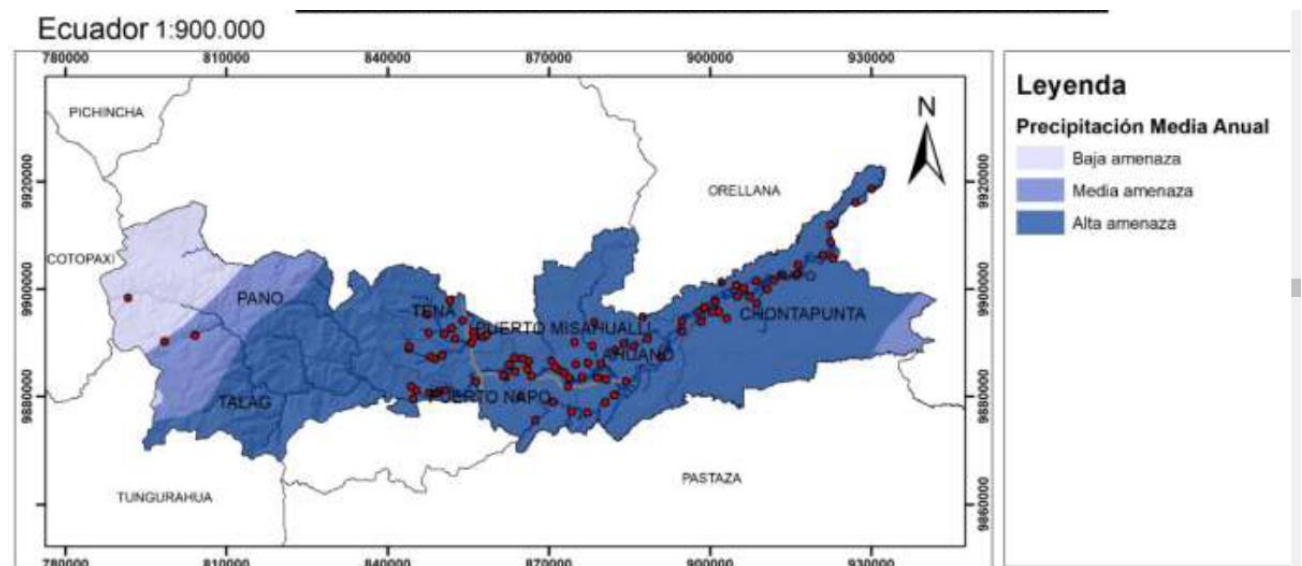
Figura 5. Amenaza por inundación en el Cantón Tena



Fuente: PUCE, “Diseño de un sistema de alerta temprana (SAT) para prevención de inundaciones en el cantón Tena de la provincia de Napo”, 2018

En la siguiente figura se puede identificar que la parroquia Puerto Napo tiene una amenaza alta por inundación.

Figura 6. Amenaza por precipitación en el Cantón Tena



Fuente: PUCE, “Diseño de un sistema de alerta temprana (SAT) para prevención de inundaciones en el cantón Tena de la provincia de Napo”, 2018

El riesgo volcánico al que se encuentra expuesto la zona de estudio del proyecto es por la presencia de lahares provenientes del volcán Cotopaxi, en el año 2011 se reportó caída de ceniza en Tena procedente del volcán Tungurahua. Potencialmente se podría ver afectado además por los volcanes Sumaco y Reventador.

Evaluación del Riesgo

Factores de vulnerabilidad y resiliencia

La vulnerabilidad se relaciona con la intensidad del daño que puede causar un desastre, tanto en la infraestructura como a la población a la cual ésta brinda servicios, dependiendo de las condiciones demográficas, sociales y económicas propias de su emplazamiento. Es decir, la vulnerabilidad eventualmente podría potenciar o intensificar el efecto de la exposición a las amenazas en el territorio.

Evidentemente, si la infraestructura no corre un riesgo significativo de daños por desastres, entonces el análisis de vulnerabilidad se vuelve prescindible.

Por otra parte, la resiliencia se relaciona con la capacidad y habilidad de recuperación ante la ocurrencia de un evento catastrófico. Es decir, la resiliencia podría tener un efecto de reducir el impacto de las amenazas en el territorio.

Tabla 47. Identificación de riesgos mediante factores de Vulnerabilidad y Resiliencia

Riesgo	Vulnerabilidad			Resiliencia		
	Física	Funcional	Social	Física	Funcional	Local
Inundación	X	X	X	X	No	No
Erupción volcánica	X	X	X	X	No	No
Sismo	X	X	X	X	No	No

Elaborado por: Equipo Consultor

En el área de estudio de implantación del proyecto se ha identificado cómo riesgos potenciales a inundaciones, erupción volcánica y sismos.

12.2.2. Metodología para análisis de riesgos laborales

La evaluación de los riesgos de accidente carece de un método específico, por tal motivo para el estudio de los riesgos se puede considerar la Nota Técnica de Prevención 330 del INSHT. En el presente ítem se realizará el análisis de los riesgos identificando las actividades que se realizan.

Para el análisis e identificación de riesgos presentes en el proyecto se hará considerando los siguientes conceptos:

Peligro: Es la fuente, situación o acto con potencial para generar daño. Daño en términos de daño humano, deterioro de la salud o ambos.

Riesgo: Es la probabilidad de que un peligro se materialice en determinadas condiciones y genere daños a las personas, equipos y ambiente.

Consecuencia: Hecho o acontecimiento que se sigue o resulta de otro.

Identificación y análisis de riesgos laborales

Los riesgos presentes en las actividades realizadas durante la fase de operación se presentan en la siguiente tabla, esta identificación permitirá hacer la evaluación de riesgos durante la etapa de funcionamiento por parte del encargado que se asigne para el efecto.

Tabla 48. Identificación de riesgos laborales

Actividad	Peligro	Riesgo	Consecuencia
Arranque y cargado de material	Maquinaria averiada	Aplastamiento	Asfixia, Muerte
	Resbalamiento de maquinaria	Aplastamiento, Asfixia, Muerte	Lesión, muerte
Carguío	Resbalamiento de maquinaria	Aplastamiento, Asfixia, Muerte	Lesión, muerte
Clasificación	Daño de zaranda	Aplastamiento, Asfixia, Muerte	Lesión, muerte
Almacenamiento	Caída de material	Aplastamiento	Asfixia, Muerte
Desalojo y disposición del material sobrante	Desprendimiento de material	Aplastamiento	Lesión, golpe, muerte
Transporte interno del material	Caída de material	Aplastamiento	Lesión, golpe, muerte
Transporte externo del material	Caída de material	Aplastamiento	Lesión, golpe, muerte
Mantenimiento del maquinaria	Caída de objetos	Golpe por objetos	Heridas, pérdida de conocimiento
Carga de combustible	Riego de combustible	Aspersión en trabajador	Problemas en la piel, respiratorios
Señalización de áreas	Trabajos en altura	Caída a distinto nivel	Fractura, muerte

Elaborado por: Equipo Consultor

13. IDENTIFICACIÓN, PREDICCIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

13.1 Metodología para la identificación de los impactos ambientales

Se realiza la descripción de los impactos sobre los componentes ambientales (aire, agua, flora y fauna, socioambientales), en la fase de operación principalmente, debido a que el proyecto se encuentra en un área intervenida y existe además la presencias de concesiones mineras aledañas.

Para la evaluación de los impactos se utiliza una matriz adaptada a la Matriz original de Leopold (1971|) misma que es un método cualitativo empleada para el efecto, donde se identifican y se valoran cualitativamente los impactos generados, esta matriz de doble entrada está elaborada en función de la acción causa-efecto en la que se colocan por un lado los componentes ambientales susceptibles de ser afectados (columnas), es decir los que caracterizan al entorno, y por otro lado, la actividad identificada como potencial alteradora del medio (filas), o sea, la que corresponde a las actividades desarrolladas en las distintas etapas del proyecto. Una vez construida la matriz, se identifica si existe interacción o no entre las actividades desarrolladas en el proyecto sobre cada componente ambiental.

La evaluación y calificación de los impactos mediante su valoración cualitativa y cuantitativa, permite conocer cuáles serán los más relevantes y significativos a presentarse, de acuerdo a su grado de magnitud e importancia.

Al relacionar las columnas con las filas de la matriz causa - efecto, se procede a calificar el grado de magnitud e importancia del impacto identificado, tanto a nivel del componente afectado como de la actividad generadora, obtenido mediante la evaluación de los siguientes parámetros o variables:

a) Carácter genérico del impacto o variación de la calidad ambiental

Se refiere a si el impacto será positivo o negativo con respecto al estado pre operacional de la actividad.

Positivo (+): si el componente presenta una mejoría con respecto a su estado previo a la ejecución del proyecto.

Negativo (-): si el componente presenta deterioro con respecto a su estado previo a la ejecución del proyecto.

b) Duración del impacto (D)

Se refiere a la duración del impacto con relación al tiempo de exposición de la actividad que lo genera.

Permanente: cuando la permanencia del impacto continúa aún cuando haya finalizado la actividad.

Temporal: si se presenta mientras se ejecuta la actividad y finaliza al terminar la misma.

Periódica: si se presenta en forma intermitente mientras dure la actividad que los provoca.

c) Intensidad del impacto (i)

Es la fuerza con la que el impacto alterará un componente ambiental.

Alta: alteración muy notoria y extensiva, que puede recuperarse a corto o mediano plazo, siempre y cuando exista una intervención oportuna y profunda del hombre, que puede significar costos elevados.

Moderada: alteración notoria, producida por la acción de una actividad determinada, donde el impacto es reducido y puede ser recuperado con una mitigación sencilla y poco costosa.

Baja: impactos que con recuperación natural o con una ligera ayuda por parte del hombre, es posible su recuperación.

d) Extensión del impacto (E)

Hace referencia a la extensión espacial que el efecto tendrá sobre el componente ambiental.

Regional: la región geográfica del proyecto

Local: aproximadamente tres kilómetros a partir de la zona donde se realizarán las actividades del proyecto.

Puntual: en el sitio en el cual se realizarán las actividades y su área de influencia directa.

e) Reversibilidad del impacto

Implica la posibilidad, dificultad o imposibilidad de que el componente ambiental afectado retorne a su situación inicial, y la capacidad que tiene el ambiente para retornar a una situación de equilibrio dinámico similar a la inicial.

Irrecuperable: si el elemento ambiental afectado no puede ser recuperado.

Poco recuperable: señala un estado intermedio donde la recuperación será dirigida y con ayuda humana, a largo plazo (> 5 años).

Recuperable: si el elemento ambiental afectado puede volver a un estado similar al inicial en forma natural (0 – 1 año).

f) Riesgo del impacto

Expresa la probabilidad de ocurrencia del impacto en relación a los componentes ambientales analizados.

Alto: existe la certeza de que el impacto se produzca en forma real.

Medio: la condición intermedia de duda de que se produzca o no el impacto.

Bajo: no existe la certeza de que el impacto se produzca, es una probabilidad

Para el estudio, los valores asignados a las variables analizadas son los siguientes:

Tabla 49. Variables para estudio de impactos

Variable	Símbolo	Carácter	Valor Asignado
Intensidad	I	Alta	3
		Moderada	2
		Baja	1
Extensión	E	Regional	3
		Local	2
		Puntual	1
Duración	D	Permanente	3
		Temporal	2
		Periódica	1
Reversibilidad	R	Irreversible	3
		Recuperable	2
		Reversible	1
Probabilidad	P	Alta	3
		Media	2
		Baja	1
Riesgo	RI	Alto	3
		Medio	2
		Bajo	1

Cálculo de la magnitud de los impactos

La magnitud en términos numéricos, es la valoración del efecto de la acción, basado en la sumatoria acumulada de los valores obtenidos para las variables intensidad, extensión y duración.

La fórmula es la siguiente:

$$M= a*i+b*E+c*D$$

Dónde los valores de a,b y corresponden al peso de cada variable, así:

$$a=0,40$$

$$b= 0,35$$

$$c= 0,25$$

Cálculo de la importancia de los impactos

La importancia está dada en función de las características del impacto, razón por la cual su valor puede deducirse de la sumatoria acumulada de la intensidad, extensión, duración, reversibilidad y riesgo.

La fórmula es la siguiente:

$$I= 3*i+2*E+D+R+Ri$$

Para facilitar la interpretación de los resultados obtenidos, se procedió a asignar un equivalente al valor calculado del impacto, tanto para la magnitud como para la importancia:

Tabla 50. Rangos de comparación entre Importancia y Magnitud

Importancia	Magnitud	Valoración del impacto
8-14	1.0-1,6	Bajo
15-22	1,7-2,3	Medio
23-27	2,4-3,0	Alto

Cálculo de la severidad de los impactos

La severidad se define como el grado total de afectación ocasionado sobre el componente ambiental. El valor se obtiene de multiplicar la magnitud por la importancia.

El resultado se lo compara con la escala de valores asignado para el efecto:

Tabla 51. Criterios y valores para categorizar la Severidad del impacto

Criterio	Descripción	Calificación
Compatible	Cuando la carencia del impacto o recuperación es inmediata tras del cese de la acción y no necesitan prácticas de protección.	9-19
Moderado	Cuando la recuperación de las condiciones iniciales requerirá de cierto tiempo sin la necesidad de medidas de protección.	20-35
Severo	Cuando la magnitud del impacto exige la adecuación de prácticas de protección para la recuperación de las condiciones iniciales.	36-55

Crítico	Cuando la magnitud del impacto es superior al límite admisible ya que se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales.	>56
---------	---	-----

13.2 Identificación y valoración de las acciones del proyecto potencialmente impactantes y factores impactados

Las actividades identificadas que se llevarán a cabo en el proyecto y que se van a analizar son las siguientes:

a) Fase de operación y mantenimiento

Apertura de accesos

Arranque y cargado del material

Carguío

Clasificación

Almacenamiento

Desalojo y disposición del material sobrante

Transporte interno del material

Transporte externo

Mantenimiento de maquinaria

Carga de combustible

Señalización de áreas

b) Fase de cierre y /o abandono

Culminación de operaciones

Cierre de la mina

Obras y actividades de clausura o post-clausura

- **Impactos sobre el medio físico**

Existirán efectos detrimentes dentro del perímetro del área del proyecto “Balsayacu” producto del rodamiento de la maquinaria y el ruido generado por las actividades que en este se realizan, pero cabe recalcar que este efecto será leve.

Podrán existir efectos en el personal que labora en el proyecto a causa del polvo, pudiendo generar enfermedades de tipo respiratorio, dermatosis, etc. Y también por consecuencia del nivel de ruido que se pueda presentar.

Se prevé la contaminación por gases de combustión; los gases provendrán principalmente de los equipos y maquinarias cuyos motores de combustión interna se hallen defectuosos o mal calibrados.

Existirán riesgos laborales asociados con la presencia de materiales de construcción de forma temporal en el medio.

Por otra parte, si los residuos de materiales, son depositados en planicies, o en áreas vegetales, la acumulación de estos materiales producirá compactación del terreno y por consiguiente, el crecimiento vegetal se verá reducido.

La erosión del suelo es un fenómeno causado por la remoción de la vegetación producto del desbroce para la ubicación de las áreas de stock.

La compactación se entiende por el grado de comprensibilidad que sufrirá el suelo sujeto a las actividades como transporte del material desde el ingreso del mismo al proyecto hasta la salida al área de stock o despacho de material.

Contaminación del suelo se manifestará por la generación de desechos, abastecimiento de insumos para la operación de la maquinaria y posibles liqueos en la maquinaria pesada debido a inadecuados mantenimientos en la misma.

Ruido y vibraciones

La operación del proyecto y de la maquinaria pesada, genera ruido por actividades como: minado, arranque y cargado de material pétreo, ubicación temporal de materiales en el suelo, transporte interno, clasificación, transporte externo.

Paisaje

El proyecto provoca alteración al paisaje estético debido a la presencia de maquinaria dentro del río durante la realización de las actividades de minado.

• Impactos sobre el medio biótico

El hábitat y la vida silvestre de las áreas de los proyectos ha sido modificado debido al cambio en el uso del suelo por acciones antropogénicas, las actividad como el tránsito de volquetes al frente de trabajo como al patio de stock, apilamiento temporal y despacho de material triturado no provocará una alteración de la fisonomía natural de la vegetación pero si a causa del ruido generado se podrá provocar el ahuyentamiento de las especies animales que se encuentran en su hábitat.

En cuanto a la biota: “La dispersión de partículas con un diámetro aproximado de 0.1 a 100 um. (Sioli et al., 1982), es perjudicial para la vegetación, debido a que pueden obstruir los estomas y disminuir la capacidad fotosintética y la salud animal, pues pueden ocasionar ciertas variaciones a nivel respiratorio”.

Los impactos identificados sobre el componente biótico serán temporales, puntuales, bajos, reversibles a corto plazo, y poco probables.

- **Impactos sobre el medio socio económico**

Condiciones de Vida

La molestia a los pobladores será realmente leve debido a que la distancia de exposición constante a ruido producido por el proceso de explotación está lejana a las zonas pobladas, en el caso principalmente al rodamiento de la maquinaria será un impacto para los pobladores principalmente a la salida de la vía principal en el tránsito de vehículos.

Impacto sobre el Factor Social

Debido a la magnitud del proyecto no se evidencian posibilidades de afectación a la población en términos sociales. Lo que se puede precisar es que las condiciones usuales de vida en el área se alterarán por la presencia y tránsito de personas extrañas principalmente volquetas, lo cual podría eventualmente producir conflictos con los pobladores locales. Esto depende principalmente del tipo de relaciones que se establezcan entre los trabajadores y los habitantes del lugar.

Los impactos sobre la salud de la población no son muy significativos y están relacionados básicamente con un aumento de los niveles de ruido y polvo debido al tránsito vehicular.

13.3 Identificación de las acciones del proyecto potencialmente impactantes y factores impactados. Valoración cualitativa del impacto

Luego de la primera visión general del proyecto, se comienza la valoración cualitativa. A tal efecto se identifican las acciones potencialmente impactantes del proyecto y los factores potencialmente impactados con los que se elabora una matriz de causa-efecto que consiste en un cuadro de doble entrada en cuyas columnas figuran las acciones impactantes y en las filas los factores susceptibles de ser impactados

En esta etapa, mediremos el impacto en base al grado de manifestación cualitativa en las actividades del proyecto, en función de atributos descritos, el conjunto de dichos atributos definirá la severidad del impacto.

Tabla 52. Matriz de Identificación de las acciones del proyecto potencialmente impactantes y factores impactados.

ACTIVIDADES FACTORES AMBIENTALES	Arranque y cargado de material	Carguío	Clasificación	Almacenamiento	Desalojo y disposición del material sobrante	Transporte interno del material	Transporte externo	Mantenimiento de maquinaria	Carga de combustible	Señalización de áreas	Total de impactos
1.- Atmosféricos											
Contaminación por polvo, gases y humo	X	X	X			X	X				5
Emisión de ruido y vibraciones	X	X	X	X	X	X	X	X			8
2.- Recurso agua											
Calidad del agua	X	X									2
3.- Recurso suelo											
Calidad del suelo			X	X	X	X	X	X	X		7
Erosión			X	X		X	X	X	X		6
4.- Paisaje											
Modificación del relieve	X				X						2
Alteración del uso del suelo	X		X	X	X	X					5
Pérdida de la calidad escénica	X	X	X	X	X	X				X	7
5.- Flora											
Pérdida de cobertura vegetal				X		X					2
Alteración de espacios naturales	X			X						X	3
6.- Fauna											
Alteración hábitat terrestre			X	X							2
Modificación conducta de fauna	X	X	X	X							4
7.- Socio-económicos											
Calidad de vida de la comunidad	X										1
Salud y seguridad	X	X	X			X		X	X		6
Empleo								X	X	X	3
TOTAL											63

Elaborado por: Equipo Consultor

13.4 Predicción de la magnitud, Importancia y severidad del impacto sobre cada factor. Valoración cuantitativa del impacto

Entre los factores considerados en la matriz cualitativa de valoración de impactos, se seleccionan aquellos que resultan más representativos de sufrir alteraciones significativas y se trata de asignarle una unidad de medida o un indicador.

Tabla 53. Matriz para el cálculo de la magnitud del impacto sobre cada factor. ($M = a*i + b*E + c*D$). Valoración cuantitativa del impacto

ACTIVIDADES FACTORES AMBIENTALES	Arranque y cargado de material	Carguío	Clasificación	Almacenamiento	Desalojo y disposición del material sobrante	Transporte interno del material	Transporte externo	Mantenimiento de maquinaria	Carga de combustible	Señalización de áreas
1.- Atmosféricos										
Contaminación por polvo, gases y humo	$(0,4*2) + (0,35*1) + (0,25*1)$	$(0,4*2) + (0,35*1) + (0,25*1)$	$(0,4*2) + (0,35*1) + (0,25*1)$			$(0,4*2) + (0,35*2) + (0,25*1)$	$(0,4*2) + (0,35*2) + (0,25*1)$			
Emisión de ruido y vibraciones	$(0,4*2) + (0,35*1) + (0,25*1)$	$(0,4*2) + (0,35*1) + (0,25*1)$	$(0,4*2) + (0,35*1) + (0,25*1)$	$(0,4*2) + (0,35*1) + (0,25*1)$	$(0,4*1) + (0,35*1) + (0,25*2)$	$(0,4*1) + (0,35*2) + (0,25*1)$	$(0,4*2) + (0,35*2) + (0,25*1)$	$(0,4*2) + (0,35*1) + (0,25*1)$		
2.- Recurso agua										
Calidad del agua	$(0,4*2) + (0,35*2) + (0,25*1)$	$(0,4*1) + (0,35*1) + (0,25*1)$								
3.- Recurso suelo										
Calidad del suelo			$(0,4*2) + (0,35*1) + (0,25*1)$	$(0,4*1) + (0,35*1) + (0,25*1)$	$(0,4*1) + (0,35*1) + (0,25*1)$	$(0,4*2) + (0,35*1) + (0,25*1)$	$(0,4*2) + (0,35*2) + (0,25*1)$	$(0,4*3) + (0,35*1) + (0,25*1)$	$(0,4*2) + (0,35*1) + (0,25*1)$	
Erosión			$(0,4*1) + (0,35*1) + (0,25*1)$	$(0,4*1) + (0,35*1) + (0,25*1)$		$(0,4*2) + (0,35*2) + (0,25*1)$	$(0,4*2) + (0,35*2) + (0,25*2)$	$(0,4*3) + (0,35*1) + (0,25*1)$	$(0,4*2) + (0,35*1) + (0,25*1)$	
4.- Paisaje										
Modificación del relieve	$(0,4*1) + (0,35*1) + (0,25*1)$				$(0,4*1) + (0,35*1) + (0,25*3)$					

Alteración del uso del suelo	(0,4*2)+(0,35*1)+(0,25*1)		(0,4*1)+(0,35*1)+(0,25*1)	(0,4*1)+(0,35*1)+(0,25*3)	(0,4*1)+(0,35*1)+(0,25*1)	(0,4*2)+(0,35*1)+(0,25*1)				
Pérdida de la calidad escénica	(0,4*1)+(0,35*1)+(0,25*1)	(0,4*1)+(0,35*1)+(0,25*1)	(0,4*1)+(0,35*1)+(0,25*3)	(0,4*1)+(0,35*1)+(0,25*3)	(0,4*1)+(0,35*1)+(0,25*3)	(0,4*2)+(0,35*1)+(0,25*1)				(0,4*1)+(0,35*1)+(0,25*3)
5.- Flora										
Pérdida de cobertura vegetal				(0,4*1)+(0,35*1)+(0,25*3)	(0,4*1)+(0,35*1)+(0,25*1)					
Alteración de espacios naturales	(0,4*1)+(0,35*1)+(0,25*3)			(0,4*1)+(0,35*1)+(0,25*3)						(0,4*1)+(0,35*1)+(0,25*3)
6.- Fauna										
Alteración hábitat terrestre			(0,4*1)+(0,35*1)+(0,25*1)	(0,4*1)+(0,35*1)+(0,25*3)						
Modificación conducta de fauna	(0,4*1)+(0,35*1)+(0,25*3)	(0,4*1)+(0,35*1)+(0,25*1)	(0,4*1)+(0,35*1)+(0,25*1)	(0,4*1)+(0,35*1)+(0,25*3)						
7.- Socio-económicos										
Calidad de vida de la comunidad	(0,4*2)+(0,35*2)+(0,25*1)									
Salud y seguridad	(0,4*1)+(0,35*1)+(0,25*1)	(0,4*2)+(0,35*1)+(0,25*1)	(0,4*2)+(0,35*1)+(0,25*1)			(0,4*2)+(0,35*1)+(0,25*1)		(0,4*2)+(0,35*1)+(0,25*1)	(0,4*2)+(0,35*1)+(0,25*1)	
Empleo								(0,4*2)+(0,35*1)+(0,25*1)	(0,4*2)+(0,35*1)+(0,25*1)	(0,4*2)+(0,35*1)+(0,25*1)

Elaborado por: Equipo Consultor

Los valores para la predicción de la magnitud del impacto se presenta en la siguiente tabla, en base a la metodología descrita y a los valores de la precedente tabla.

Tabla 54. Matriz de Predicción de la magnitud del impacto sobre cada factor.
Valoración cuantitativa del impacto

ACTIVIDADES FACTORES AMBIENTALES	Arranque y cargado de material	Carguío	Clasificación	Almacenamiento	Desalojo y disposición del material sobrante	Transporte interno del material	Transporte externo	Mantenimiento de maquinaria	Carga de combustible	Señalización de áreas
1.- Atmosféricos										
Contaminación por polvo, gases y humo	1,4	1,4	1,4			1,8	1,8			
Emisión de ruido y vibraciones	1,4	1,4	1,4	1,4	1,3	1,4	1,8	1,4		
2.- Recurso agua										
Calidad del agua	1,8	1								
3.- Recurso suelo										
Calidad del suelo			1,4	1	1	1,4	1,8	1,8	1,4	
Erosión			1	1		1,8	2	1,8	1,4	
4.- Paisaje										
Modificación del relieve	1				1,5					
Alteración del uso del suelo	1,4		1	1,5	1	1,4				
Pérdida de la calidad escénica	1	1	1,5	1,5	1,5	1,4				1,5
5.- Flora										
Pérdida de cobertura vegetal				1,5	1					
Alteración de espacios naturales	1,5			1,5						1,5
6.- Fauna										
Alteración hábitat terrestre			1	1,5						
Modificación conducta de fauna	1,5	1	1	1,5						
7.- Socio-económicos										
Calidad de vida de la comunidad	1,8									
Salud y seguridad	1	1,4	1,4			1,4		1,4	1,4	
Empleo								1,4	1,4	1,4

Elaborado por: Equipo Consultor

Tabla 55. Matriz para el cálculo de la Importancia del impacto sobre cada factor. (I= 3i+2E+D+R+Ri). Valoración cuantitativa del impacto

ACTIVIDADES FACTORES AMBIENTALES	Arranque y cargado de material	Carguío	Clasificación	Almacenamiento	Desalojo y disposición del material sobrante	Transporte interno del material	Transporte externo	Mantenimiento de maquinaria	Carga de combustible	Señalización de áreas
1.- Atmosféricos										
Contaminación por polvo, gases y humo	$(3*2)+(2*1)+1+1+3$	$(3*2)+(2*1)+1+1+2$	$(3*2)+(2*1)+(1*1)+1+2$			$(3*2)+(2*2)+(1*1)+1+2$	$(3*2)+(2*2)+(1*1)+1+2$			
Emisión de ruido y vibraciones	$(3*2)+(2*1)+1+1+3$	$(3*2)+(2*1)+1+1+3$	$(3*2)+(2*1)+(1*1)+1+3$	$(3*2)+(2*1)+(1*1)+1+3$	$(3*1)+(2*1)+(1*2)+1+2$	$(3*1)+(2*2)+(1*1)+1+2$	$(3*2)+(2*2)+(1*1)+1+2$	$(3*2)+(2*1)+(1*1)+1+1$		
2.- Recurso agua										
Calidad del agua	$(3*2)+(2*2)+(1*1)+1+3$	$(3*1)+(2*1)+(1*1)+1+2$								
3.- Recurso suelo										
Calidad del suelo			$(3*2)+(2*1)+(1*1)+1+1$	$(3*1)+(2*1)+(1*1)+1+1$	$(3*1)+(2*1)+(1*1)+1+2$	$(3*2)+(2*1)+(1*1)+2+2$	$(3*2)+(2*2)+(1*1)+2+2$	$(3*3)+(2*1)+(1*1)+2+2$	$(3*2)+(2*1)+(2*1)+2+2$	
Erosión			$(3*1)+(2*1)+(1*1)+1+1$	$(3*1)+(2*1)+(1*1)+1+1$		$(3*2)+(2*2)+(1*1)+2+2$	$(3*2)+(2*2)+(1*3)+2+2$	$(3*3)+(2*1)+(1*1)+2+2$	$(3*2)+(2*1)+(1*1)+2+1$	
4.- Paisaje										
Modificación del relieve	$(3*1)+(2*1)+(1*1)+1+3$				$(3*1)+(2*1)+(1*3)+1+3$					
Alteración del uso del suelo	$(3*2)+(2*1)+(1*1)+1+3$		$(3*1)+(2*1)+(1*1)+1+3$	$(3*1)+(2*1)+(1*3)+1+3$	$(3*1)+(2*1)+(1*1)+1+2$	$(3*2)+(2*1)+(1*1)+1+2$				
Pérdida de la calidad escénica	$(3*1)+(2*1)+(1*1)+2+3$	$(3*1)+(2*1)+(1*1)+1+3$	$(3*1)+(2*1)+(1*3)+1+3$	$(3*1)+(2*1)+(1*3)+1+3$	$(3*1)+(2*1)+(1*3)+1+3$	$(3*2)+(2*1)+(1*1)+2+2$				$(3*1)+(2*1)+(1*3)+1+2$
5.- Flora										

Pérdida de cobertura vegetal				$(3*1)+(2*1)+(1*3)+1+2$	$(3*1)+(2*1)+(1*1)+1+2$					
Alteración de espacios naturales	$(3*1)+(2*1)+(1*3)+2+2$			$(3*1)+(2*1)+(1*3)+1+3$						$(3*1)+(2*1)+(1*3)+1+1$
6.- Fauna										
Alteración hábitat terrestre			$(3*1)+(2*1)+(2*1)+1+3$	$(3*1)+(2*1)+(1*3)+1+2$						
Modificación conducta de fauna	$(3*1)+(2*1)+(1*3)+2+3$	$(3*1)+(2*1)+(1*1)+1+2$	$(3*1)+(2*1)+(1*1)+1+2$	$(3*1)+(2*1)+(1*3)+1+3$						
7.- Socio-económicos										
Calidad de vida de la comunidad	$(3*2)+(2*2)+(1*1)+1+3$									
Salud y seguridad	$(3*1)+(2*1)+(1*1)+1+2$	$(3*2)+(2*1)+(1*1)+1+2$	$(3*2)+(2*1)+(2*1)+1+1$			$(3*2)+(2*1)+(1*1)+1+1$		$(3*2)+(2*1)+(1*1)+2+2$	$(3*2)+(2*1)+(1*1)+2+2$	
Empleo								$(3*2)+(2*1)+(2*1)+1+3$	$(3*2)+(2*1)+(1*1)+1+3$	$(3*2)+(2*1)+(1*1)+1+3$

Elaborado por: Equipo Consultor

Tabla 56. Matriz de Predicción de la importancia del impacto sobre cada factor.
Valoración cuantitativa del impacto

ACTIVIDADES FACTORES AMBIENTALES	Arranque y cargado de material	Carguío	Clasificación	Almacenamiento	Desalojo y disposición del material sobrante	Transporte interno del material	Transporte externo	Mantenimiento de maquinaria	Carga de combustible	Señalización de áreas
1.- Atmosféricos										
Contaminación por polvo, gases y humo	13	12	12			14	14			
Emisión de ruido y vibraciones	13	13	13	13	10	11	14	11		
2.- Recurso agua										
Calidad del agua	15	9								
3.- Recurso suelo										
Calidad del suelo			11	8	9	13	15	16	14	
Erosión			8	8		15	17	16	12	
4.- Paisaje										
Modificación del relieve	10				12					
Alteración del uso del suelo	13		10	12	9	12				
Pérdida de la calidad escénica	11	10	12	12	12	13				11
5.- Flora										
Pérdida de cobertura vegetal				11	9					
Alteración de espacios naturales	12			12						10
6.- Fauna										
Alteración hábitat terrestre			11	11						
Modificación conducta de fauna	13	9	9	12						
7.- Socio-económicos										
Calidad de vida de la comunidad	15									
Salud y seguridad	9	12	12			11		13	13	
Empleo								14	13	13

Elaborado por: Equipo Consultor

Tabla 57. Matriz de Predicción de la severidad del impacto sobre cada factor. Valoración cuantitativa del impacto

ACTIVIDADES												
FACTORES AMBIENTALES	Arranque y cargado de material	Carguío	Clasificación	Almacenamiento	Desalojo y disposición del material sobrante	Transporte interno del material	Transporte externo	Mantenimiento de maquinaria	Carga de combustible	Señalización de áreas	TOTAL	Total de impactos
1.- Atmosféricos												
Contaminación por polvo, gases y humo	1,4*13	1,4*12	1,4*12			1,8*14	1,8*14				102,2	5
Emisión de ruido y vibraciones	1,4*13	1,4*13	1,4*13	1,4*13	1,3*10	1,4*11	1,8*14	1,4*11			141,8	8
2.- Recurso agua												
Calidad del agua	1,8*15	1*9									36	2
3.- Recurso suelo												
Calidad del suelo			1,4*11	1*8	1*9	1,4*13	1,8*15	1,8*16	1,4*14		126	7
Erosión			1*8	1*8		14*1,8	17*2	16*1,8	12*1,4		120,8	6
4.- Paisaje												
Modificación del relieve	1*10				1,5*12						28	2
Alteración del uso del suelo	1,4*13		1*10	1,5*12	1*9	1,4*12					72	5
Pérdida de la calidad escénica	1*11	1*10	1,5*12	1,5*12	1,5*12	1,4*13				1,5*11	109,7	7
5.- Flora												
Pérdida de cobertura vegetal				1,5*11	1*9						25,5	2

Alteración de espacios naturales	1,5*12			1,5*12						1,5*10	51	3
6.- Fauna												
Alteración hábitat terrestre			1*11	1,5*11							27,5	2
Modificación conducta de fauna	1,5*13	1*9	1*9	1,5*12							55,5	4
7.- Socio-económicos												
Calidad de vida de la comunidad	1,8*15										27	1
Salud y seguridad	1*9	1,4*12	1,4*12			1,4*11		1,4*13	1,4*13		95	6
Empleo								1,4*14	1,4*13	1,4*13	56	3
TOTAL											1074	63

Elaborado por: Equipo Consultor

Tabla 58. Matriz de Predicción de la Severidad (S) del impacto sobre cada factor.
Valoración cuantitativa del impacto

ACTIVIDADES	Arranque y cargado de material	Carguío	Clasificación	Almacenamiento	Desalojo y disposición del material sobrante	Transporte interno del	Transporte externo	Mantenimiento de maquinaria	Carga de combustible	Señalización de áreas	TOTAL	NÚMERO DE IMPACTOS
1.- Atmosféricos												
Contaminación por polvo, gases y humo	18,2	16,8	16,8			25,2	25,2				102,2	5
Emisión de ruido y vibraciones	18,2	18,2	18,2	18,2	13	15,4	25,2	15,4			141,8	8
2.- Recurso agua												
Calidad del agua	27	9									36	2
3.- Recurso suelo												
Calidad del suelo			15,4	8	9	18,2	27	28,8	19,6		126	7
Erosión			8	8		25,2	34	28,8	16,8		120,8	6
4.- Paisaje												
Modificación del relieve	10				18						28	2
Alteración del uso del suelo	18,2		10	18	9	16,8					72	5
Pérdida de la calidad escénica	11	10	18	18	18	18,2				16,5	109,7	7
5.- Flora												
Pérdida de cobertura vegetal				16,5	9						25,5	2
Alteración de espacios naturales	18			18						15	51	3
6.- Fauna												
Alteración hábitat terrestre			11	16,5							27,5	2
Modificación conducta de fauna	19,5	9	9	18							55,5	4
7.- Socio-económicos												
Calidad de vida de la comunidad	27										27	1
Salud y seguridad	9	16,8	16,8			15,4		18,2	18,8		95	6
Empleo								19,6	18,2	18,2	56	3
TOTAL											1074	63

Elaborado por: Equipo Consultor

13.5 Análisis de resultados

Luego de realizar el análisis de los impactos que se generan durante la fase de operación del proyecto se ha identificado la supremacía de los efectos negativos, mismos que en mayor parte según el criterio de severidad son de tipo compatible con un total de 50 y de tipo moderado 13, los cuales se pueden remediar o mitigar con las actividades que se describirán en el Plan de Manejo Ambiental.

- **Máximo de afectación (MA):**

MA= Número de interacciones *100

$$MA = 63 \times 100$$

$$MA = 6300$$

- **Porcentaje de afectación (PA):**

$$PA = (\text{Valor resultante del proyecto} \times 100) / MA$$

$$PA = (1074 \times 100) / 6300$$

$$PA = 17\%$$

El porcentaje de afectación del proyecto es de 17%, esto se debe a que la mayor parte de impactos que se presentan son bajos y locales

14. IDENTIFICACIÓN DE HALLAZGOS Y PLAN DE ACCIÓN.

Tabla 59. Identificación de Hallazgos y plan de acción

Normativa Ambiental Aplicada (Ley, acuerdos, códigos, reglamentos, ordenanzas, normas, etc.)	Artículo (Número y descripción)	Criterios de cumplimiento				Hallazgos de cumplimiento o incumplimientos	Medio de Verificación (registros fotográficos, informes, fichas, documentos, entre otros)
		C	NC+	NC-	NA		
Texto Unificado de de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente, Sección II, Capítulo VI del Libro VI	Art. 88 (...) b) Obtener obligatoriamente el registro de generador de desechos peligrosos y/o especiales ante la Autoridad Ambiental Nacional o las Autoridades Ambientales de Aplicación responsable, para lo cual la Autoridad Ambiental Nacional establecerá los procedimientos aprobatorios respectivos mediante Acuerdo Ministerial y en conformidad a las disposiciones en este Capítulo. El registro será emitido por punto de generación de desechos peligrosos y/o especiales. Se emitirá un sólo registro para el caso exclusivo de una actividad productiva que abarque varios puntos donde la generación de desechos peligrosos y/o especiales es mínima, de acuerdo al procedimiento establecido en la norma legal respectiva.			X		Generación de envases de aceites lubricantes usados y envases vacíos	No cuenta con un área de almacenamiento temporal, ni registros de envases utilizados en la maquinaria.
Reglamento Al Código Orgánico del Ambiente. Decreto Ejecutivo No. 752, de 21 de mayo de 2019	Art. 544.- Almacenamiento.- La fase de almacenamiento, o actividad de guardar temporalmente sustancias químicas puras o mezclas, o contenidos en productos o materiales, comprende el acondicionamiento de lugares específicos, que incluye las actividades de fraccionamiento, transferencia, envasado y etiquetado.			X		No cuenta con un área para de envases de aceites lubricantes usados y envases vacíos	No cuenta con un área de almacenamiento temporal para los envases utilizados en la maquinaria.

Tabla 60. Plan de Acción

Descripción de No Conformidades (Hallazgos de incumplimientos ambientales)	No Conformidad		Medidas de acción correctiva	Medios de verificación	Responsable	Cronograma		Costo
	NC +	NC -				Fecha de inicio (dd/mm/aa)	Fecha de finalización (dd/mm/aa)	
No cuenta con el registro de generador de desechos peligrosos y/o especiales		X	Se realizará la obtención del registro de generador de desechos peligrosos y/o especiales.	Registro de generador de desechos peligrosos y/o especiales	Titular Minero	inmediato	31-09-2021	800
No cuenta con un área para de envases de aceites lubricantes usados y envases vacíos		X	No cuenta con un área de almacenamiento temporal para los envases utilizados en la maquinaria. Se realizará el adecuamiento de un área para este fin bajo los lineamientos de la norma expedida para el efecto.	Área para almacenamiento de envases	Titular Minero	inmediato	31-09-2021	2000

15. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

15.1. PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS

N º	Aspecto ambiental	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores	Medio de verificación	Responsable	Frecuencia	Plazo
Prevención y mitigación de calidad de aire y emisiones								
1	Aire- Calidad del aire	Emisión de polvo	Hidratación del terreno en temporadas secas	# de veces de riego de agua	Registro fotográfico	Titular minero	mensual	Durante la operación del proyecto
2	Aire- Calidad del aire - Transporte	Emisión de material particulado	Mantenimiento de maquinaria	# de maquinaria con mantenimiento/ # maquinaria utilizada	Registro de mantenimiento conforme a las especificaciones de cada maquinaria	Titular minero	semestral	Durante la operación del proyecto
3	Aire- Calidad de aire- Transporte	Emisión de polvo	Uso obligatorio de lona/carpa a las volquetas que transportan material	# de volquetas con lona/# volquetas utilizadas	Registro fotográfico	Titular minero	mensual	Durante la operación del proyecto
4	Aire- Calidad de aire- Transporte	Emisión de polvo	Colocación de señalética con velocidad permitida	Señalética colocada	Registro fotográfico	Titular minero	anual	Durante la operación del proyecto

Prevención y mitigación de la calidad del agua								
5	Agua _ Calidad del agua	Contaminación del agua con combustible y/o aceites	Prohibir el lavado de maquinaria en el río. Prohibir botar combustibles, aceites o sus recipientes en el río.	Señalética colocada	Registro fotográfico	Titula minero	anual	Durante la operación del proyecto
Prevención y mitigación de la calidad de ruido								
6	Ruido	Generación de Ruido	Realizar trabajos en horarios diurnos	Horarios de trabajo	Registro fotográfico	Titular minero	mensual	Durante la operación del proyecto
Prevención y mitigación de la calidad del suelo								
7	Suelo – Calidad del suelo	Contaminación del suelo con combustible	Área impermeabilizada para cambio de combustible de excavadora y cargadora, las volquetas realizarán el cambio en estaciones de servicio.	# cambios de combustible Carga de combustible	Registro fotográfico Facturas de estación de servicio	Titular minero	1 vez durante la construcción del área	Durante la operación del proyecto
Prevención y Mitigación de flora y fauna silvestre								
8	Flora y fauna silvestre	Alteriación de flora y fauna silvestre	Colocación de carteles para el cuidado, de flora y fauna silvestre Prohibir la caza	Señalización colocada	Registro fotográfico	Titular minero	anual	Durante la operación del proyecto

15.2. PLAN DE CONTINGENCIAS

N°	Aspecto ambiental	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores	Medio de verificación	Responsable	Frecuencia	Plazo
Programa de simulacros de primeros auxilios								
9	Humano	Accidentes por falla humana o mecánica	Simulacros de primeros auxilios Colocación de un botiquín de primeros auxilios	# de simulacros realizados Botiquin colocado	Registro de asistencia Registro fotográfico	Titular minero	anual	Durante la operación del proyecto
Prevención de incendio y explosiones								
10	Afectación a la seguridad y salud humana	Incendio	Simulacros de manejo de incendios, mantener recargados los extintores	# de simulacros realizados	Registro de asistencia Registro fotográfico Registro de mantenimiento de extintores	Titular minero	anual	Durante la operación del proyecto
Prevención de derrames de sustancias químicas y peligrosas								
11	Afectación a la seguridad y salud humana	Derrames de sustancias peligrosas	Mantener un kit antiderrames	# de kit antiderrames	Registro fotográfico	Titular minero	anual	Durante la operación del proyecto

Prevención de eventos naturales								
12	Afectación a la seguridad y salud humana	Inundaciones, sismos	Capacitación de respuesta ante eventos naturales, sismos, inundaciones.	# de capacitaciones	Registro de asistencia	Titular minero	anual	Durante la operación del proyecto

15.3. PLAN DE CAPACITACIÓN

N°	Aspecto ambiental	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores	Medio de verificación	Responsable	Frecuencia	Plazo
Capacitación ambiental								
13	Socio -ambiental	Impactos socio - ambientales	Realizar capacitación en temas: políticas ambientales, legislación ambiental, gestión de desechos, conservación de recursos naturales	# de capacitaciones realizadas	Registro de capacitaciones	Titular minero /Técnico Ambiental	mensual	Durante la operación del proyecto
Capacitación en salud y seguridad ocupacionales								
14	Salud y seguridad	Riesgo de accidentes	Realizar capacitaciones en temas de: uso adecuado de Epp, factores de riesgos, medidas de prevención de riesgos específicos para el ambiente de trabajo.	# de capacitaciones realizadas	Registro de capacitaciones	Titular minero /Técnico Ambiental	mensual	Durante la operación del proyecto

Capacitación en educación ambiental								
15	Socio -ambiental	Impactos socio - ambientales	Realizar capacitación en temas: de conservación de la biodiversidad, prohibición de cacería, deforestación, tráfico ilegal de especies, etc.	# de capacitaciones realizadas	Registro de capacitaciones	Titular minero /Técnico Ambiental	mensual	Durante la operación del proyecto
Charlas								
16	Socio -ambiental	Impactos socio - ambientales	Realizar charlas al personal en temas: de conservación de la biodiversidad, cuidado de flora y fauna silvestre, prohibición de cacería, uso de equipo de protección personal, manejo de desechos.	# de charlas realizadas	Registro de charlas	Titular minero /Técnico Ambiental	mensual	Durante la operación del proyecto

15.4. PLAN DE MANEJO DE DESECHOS

N°	Aspecto ambiental	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores	Medio de verificación	Responsable	Frecuencia	Plazo
Manejo, gestión y disposición final de desechos no peligrosos								
17	Suelo – Calidad de suelo	Contaminación de suelo con residuos	Colocación de recipientes o contenedores techados, para disposición diferenciada de residuos y separación en la Fuente. Conforme a la norma aplicable para este fin (etiquetado y color).	# de recipientes colocados	Registro fotográfico	Titular minero	Anual	Durante la operación del proyecto
18	Aire- Calidad de aire	Contaminación de recurso aire por quema de residuos	Prohibir la quema de residuos	Señalética	Registro fotográfico	Titular minero	Anual	Durante la operación del proyecto
19	Agua- - Calidad de agua	Contaminación de recurso agua	Prohibición de botar residuos al río	Señalética	Registro fotográfico	Titular minero	Anual	Durante la operación del proyecto
20	Agua- - Calidad de agua	Contaminación de recurso agua	Prohibir el vertido de grasas, combustibles, lubricantes y todo tipo de desechos sobre el río	Señalética	Registro fotográfico	Titular minero	Anual	Durante la operación del proyecto

Manejo, gestión y disposición final de desechos peligrosos y/o especiales									
21	Suelo – Calidad de suelo	Contaminación de suelo	Almacenar adecuadamente desechos peligrosos y/o especiales generados. De acuerdo a sus características	Almacenamiento de desechos peligrosos y/o especiales	Registro fotográfico	Titular minero	Anual	Durante la operación del proyecto	
22	Suelo – Calidad de suelo	Contaminación de suelo	Llevar un registro los desechos peligrosos y/o especiales generados. Entregar a gestores los desechos peligrosos y/o especiales generados	Registro de desechos peligrosos y/o especiales generados. Registro de entrega de desechos peligrosos y/o especiales generados.	Registro de desechos peligrosos y/o especiales generados. Registro de entrega de desechos peligrosos y/o especiales generados.	Titular minero	Anual	Durante la operación del proyecto	

15.5. PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS

N°	Aspecto ambiental	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores	Medio de verificación	Responsable	Frecuencia	Plazo
Programa de compensación e indemnización								
23	Socio -ambiental	Impactos en los bienes y servicios ambientales, como la calidad del paisaje	Medidas compensación a los pobladores del AID	# Medidas de compensación adoptadas	Registros, fotografías, etc.	Titular minero	1	Durante la operación del proyecto
Programa de contratación de mano de obra local								
24	Generación de empleo	Generación de empleo	Generación de empleo con las actividades de comercialización del material extraído. Utilización de proveedores locales	# de empleos generados	Contratos de empleo	Titular minero	Anual	Durante la operación del proyecto
Programa de capacitación en monitoreo comunitario								
25	Socio -ambiental	Impacto social	Difusión del PMA y actividades desarrolladas en el Proyecto a la población dentro del AID.	Comunicación a los pobladores	Registro de asistencia	Titular minero	1	Durante la operación del proyecto

Programa de información y comunicación								
26	Socio –ambiental	Comunicación e información	Charlas ambientales a los moradores del AID	Comunicación a los pobladores	Registro de asistencia	Titular minero	1	Durante la operación del proyecto
27	Socio –ambiental	Acoger inconformidades y sugerencias de los pobladores en temas de afectación ambiental, por trabajos de explotación minera	Resolución de inconformidades con acuerdos que benefician a los pobladores y acorde al alcance del proyecto	Acuerdos para resolución de inconformidades de la población	Acuerdo, registros, fotografías	Titular minero	1	Durante la operación del proyecto

15.6. PLAN DE REHABILITACIÓN DE ÁREAS AFECTADAS

N°	Aspecto ambiental	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores	Medio de verificación	Responsable	Frecuencia	Plazo
28	Suelo _ Calidad del suelo	Alteración de la calidad de suelo	Limpieza de desechos en áreas afectadas. Si la afectación es por desechos peligrosos se deberá notificar a la autoridad ambiental y se procederá a ejecutar un Plan Emergente	Limpieza de áreas afectadas	Registro fotográfico Informe de actividad ejecutada	Titular minero	anual	Durante la operación del proyecto
29	Estético - Paisajístico	Pérdida de la calidad del suelo	Revegetación de las áreas alteradas con especies nativas.	# áreas revegetadas	Registro fotográfico	Titular minero	anual	Durante la operación del proyecto

15.7. PLAN DE CIERRE Y ABANDONO

N°	Aspecto ambiental	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores	Medio de verificación	Responsable	Frecuencia	Plazo
30	Suelo _ Calidad del suelo	Alteración de la calidad de suelo	Limpieza de desechos en áreas afectadas. Si la afectación es por desechos peligrosos se deberá notificar a la autoridad ambiental y se procederá a ejecutar un Plan Emergente	Limpieza de áreas afectadas	Registro fotográfico Informe de actividad ejecutada	Titular minero	anual	Cierre y abandono
31	Suelo _ Calidad del suelo	Alteración de la calidad de suelo	Limpieza del frente de explotación para evitar pasivos ambientales	Limpieza de áreas afectadas	Registro fotográfico	Titular minero	anual	Cierre y abandono
32	Suelo _ Calidad del suelo	Alteración de la calidad de suelo	Retiro de equipos y maquinaria	Limpieza de áreas afectadas	Registro fotográfico	Titular minero	anual	Cierre y abandono

15.8. PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO

N°	Aspecto ambiental	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores	Medio de verificación	Responsable	Frecuencia	Plazo
33	Suelo _ Calidad del suelo	Alteración de la calidad de suelo	Monitoreo de calidad de suelo de acuerdo al Anexo 2, numeral 4.5 del Acuerdo Ministerial 097-A (Tabla 1)	# Monitoreos realizados	Resultados del monitoreo	Titular minero	anual	Durante la operación del proyecto
34	Aire – Calidad del aire	Alteración de la calidad de aire	Monitoreo de calidad de aire de acuerdo al Anexo 4 del Acuerdo Ministerial 097-A	# Monitoreos realizados	Resultados del monitoreo	Titular minero	anual	Durante la operación del proyecto
35	Ruido	Impacto a la salud	Monitoreo de ruido de acuerdo al Anexo 5 del Acuerdo Ministerial 097-A	# Monitoreos realizados	Resultados del monitoreo	Titular minero	anual	Durante la operación del proyecto
36	Agua – Calidad de agua	Alteración a la calidad de agua	Monitoreo de calidad de agua de acuerdo al Anexo 1 del Acuerdo Ministerial 097-A (Tabla 2)	# Monitoreos realizados	Resultados del monitoreo	Titular minero	anual	Durante la operación del proyecto

16. CRONOGRAMA VALORADO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)

PLANES	Programas	Actividades/Medidas propuestas	MESES												FRECUENCIA (Acorde a cada actividad descrita en el PMA)	PRESUPUESTO
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
Plan de prevención y mitigación de impactos	Prevención y mitigación de la calidad del aire y emisiones	Hidratación del terreno en temporadas secas	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	mensual	500
		Mantenimiento de maquinaria						x						x	semestral	1000
		Uso obligatorio de lona/carpa a las volquetas que transportan materia	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	mensual	400
		Colocación de señalética con velocidad permitida												x	anual	100
	Prevención y mitigación de la calidad del agua	Prohibir el lavado de maquinaria en el río. Prohibir botar combustibles, aceites o sus recipientes en el río.												x	anual	150
	Prevención y mitigación de la calidad de ruido	Realizar trabajos en horarios diurnos	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	mensual	0
	Prevención y mitigación de la calidad del suelo	Área impermeabilizada para cambio de combustible de excavadora y cargadora, las volquetas realizarán el cambio en estaciones de servicio.													1 vez	1500

	Prevención y mitigación de flora y fauna silvestre	Colocación de carteles para el cuidado, de flora y fauna silvestre Prohibir la caza															x	anual	100
Plan de Contingencias	Programa de simulacros de primeros auxilios	Simulacros de primeros auxilios Colocación de un botiquín de primeros auxilios															x	anual	200
	Programa de incendios y explosiones	Simulacros de manejo de incendios, mantener recargados los extintores															x	anual	200
	Prevención de derrames de sustancias químicas y peligrosas	Mantener un kit antiderrames															x	anual	300
	Prevención de eventos naturales	Capacitación de respuesta ante eventos naturales, sismos, inundaciones.															x	anual	100
	Capacitación ambiental	Realizar capacitación en temas: políticas ambientales, legislación ambiental, gestión de desechos, conservación de recursos naturales	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	mensual	600
Plan de capacitación	Capacitación en salud y seguridad ocupacionales	Realizar capacitaciones en temas de: uso adecuado de Epp, factores de riesgos, medidas de prevención de riesgos específicos para el ambiente de trabajo.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	mensual	600

	Capacitación en educación ambiental	Realizar capacitación en temas: de conservación de la biodiversidad, prohibición de cacería, deforestación, tráfico ilegal de especies, etc	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	mensual	600
	Charlas	Realizar charlas al personal en temas: de conservación de la biodiversidad, cuidado de flora y fauna silvestre, prohibición de cacería, uso de equipo de protección personal, manejo de desechos.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	mensual	600
Plan de Manejo de desechos	Manejo gestión y disposición final de desechos no peligrosos	Colocación de recipientes o contenedores techados, para disposición diferenciada de residuos y separación en la Fuente. Conforme a la norma aplicable para este fin (etiquetado y color).													x	anual	200
		Prohibir la quema de residuos													x	anual	50
		Prohibición de botar residuos al río													x	anual	50
		Prohibir el vertido de grasas, combustibles, lubricantes y todo tipo de desechos sobre el río													x	anual	50
	Manejo gestión y disposición final de desechos peligrosos y/o especiales	Almacenar adecuadamente desechos peligrosos y/o especiales generados. De acuerdo a sus características													x	anual	200

		Llevar un registro los desechos peligrosos y/o especiales generados. Entregar a gestores los desechos peligrosos y/o especiales generados															x	anual	300
Plan de relaciones comunitarias	Programa de compensación e indemnización	Medidas compensación a los pobladores del AID																1 (acorde a la compensación o indemnización presentada durante lña ejecución del proyecto)	1000
	Programa de contratación de mano de obra local	Generación de empleo con las actividades de comercialización del material extraído. Utilización de proveedores locales															x	Anual	2000
	Programa de capacitación en monitoreo comunitario	Difusión del PMA y actividades desarrolladas en el Proyecto a la población dentro del AID.																1 (acorde a la presentación del PMA)	500
	Programa de información y comunicación	Charlas ambientales a los moradores del AID																1 (acorde a las necesidades de comunicación con la población)	200
		Resolución de inconformidades con acuerdos que benefician a los pobladores y acorde al alcance del proyecto																1 (acorde a las necesidades de comunicación con la población)	400
		Limpieza de desechos en áreas afectadas. Si la afectación es por desechos peligrosos se deberá notificar a la autoridad ambiental y se procederá a ejecutar un Plan Emergente															x	anual	150
Plan de rehabilitación de áreas afectadas	N/A	Revegetación de las áreas alteradas con especies nativas.															x	anual	200

Plan de cierre y abandono	N/A	Limpieza de desechos en áreas afectadas. Si la afectación es por desechos peligrosos se deberá notificar a la autoridad ambiental y se procederá a ejecutar un Plan Emergente	Única *Actividad a realizarse cuando finalice el proyecto																1500
		Limpieza del frente de explotación para evitar pasivos ambientales																	1000
		Retiro de equipos y maquinaria																	500
Plan de Monitoreo y seguimiento ambiental	N/A	Monitoreo de calidad de suelo														x	anual	105	
		Monitoreo de calidad de aire														x	anual	1000	
		Monitoreo de calidad de Ruido														x	anual	55	
		Monitoreo de calidad de agua														x	anual	490	
COSTO TOTAL		16900																	

17. PROCESO DE PARTICIPACIÓN SOCIAL

Se incluirá el proceso de participación social (PPS) aprobado dentro del Estudio de Impacto Ambiental luego de la aprobación del presente estudio y tras la realización del debido proceso, además, se detallarán de manera específica los resultados del diálogo social desarrollado durante el PPS y los componentes del Estudio Ambiental que acogen y responden a los temas, observaciones y comentarios presentados por parte de la Sociedad Civil; o se justifique su no inclusión bajo los criterios de viabilidad técnica y económica establecidos, en base a la siguiente matriz.

Observaciones emitidas por la comunidad

Preguntas-observaciones realizadas por actores	Respuestas desarrolladas durante el proceso	Detalle de su inclusión en el EIA o justificación de su no inclusión

18. CARTOGRAFÍA

Para la elaboración de mapas del estudio se ha realizado en base a los siguientes lineamientos:

- El sistema de proyección utilizado es UTM (Universal Transversa de Mercator), y el sistema de referencia WGS-84 (World Geodesic System, 1984), en zona 17 S. La escala de información cartográfica básica que se utilizó varía entre 1:50.000, 1:25.000 o mayor detalle; y la fuente oficial de dicha información, es el Instituto Geográfico Militar y SENPLADES, entre otras.
- El diseño de los mapas fue realizado conforme al formato establecido en el Anexo A “Diseño Gráfico de Presentación de los Requisitos Mínimos de Información Marginal para Cartografía Temática”, Del Documento Técnico de Estándares de Información Geográfica de la SENPLADES – CONAGE 2013.
- Todos los mapas presentan las fuentes oficiales de información cartográfica básica y temática utilizadas, las mismas que se citan en el membrete del mapa, de la siguiente manera: *institución, insumo, escala y fecha*.
- Toda la cartografía que se presenta se encuentra en forma clara y visible para su revisión, con sus respectivas etiquetas, y con una gama de colores representativos a la temática desarrollada; y la misma que esta acorde a la escala de graficación del proyecto.
- Para cada mapa temático, se entrega con sus respectivos metadatos (formato).
- En el Estudio de Impacto Ambiental se presenta los siguientes mapas:

1	Área de Estudio (Base)	10	Geomorfológico	19	Modelo del Terreno	Digital
2	Ubicación Político Administrativa	11	Edafológico	20	Áreas de Influencia Física, y Directa e Indirecta de Influencia Directa Indirecta Total Físico	Directa Área e
3	Tipo de Clima y estaciones meteorológicas	12	Hidrogeológico	21	Áreas de Influencia Biótica, y Directa e Indirecta de Influencia Directa Indirecta Total Biótico	Directa Área e
4	Isotermas, Isoyetas (por separado)	13	Ecosistemas	22	Área de Influencia Social Indirecta (por separado)	Directa e (por
5	Geológico	14	Uso de Suelo y Cobertura Vegetal	23	Áreas Sensibles Físico, Biótico y Social (No Aplica, tras el levantamiento de información del estudio y en los apartados correspondientes no se identificó áreas sensibles en los 3 componentes)	
6	Muestreos físicos: Agua, Aire, Ruido y Suelo (por separado)	15	Comunidades	24	Riesgos Exógenos Endógenos	y
7	Muestreos bióticos: Flora y Fauna	16	Infraestructura Social	25	Imagen y/o Google Earth Satelital,	Ortofoto
8	Cuencas Hidrológicas	17	Infraestructura Operativa (Acorde al estudio)			
9	Hidrológico	18	Pedios / Propietarios			

19. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Albuja. (2012). Fauna de Vertebrados del Ecuador. Quito, Ecuador.
- ASTM. (2000). E1527-00 Standard Practice for Environmental Site Assessments: Phase 1 Environmental Site Assessment Process. ASTM.
- BABY P. et al (2004) “La Cuenca Oriente Geología y Petróleo” 295 pp.
- Baldock J.W. (1982) “Geología del Ecuador” Boletín de la explicación del mapa geológico del Ecuador.
- Censo de Población y Vivienda INEC. (2010). *Sistema Integrado de Consultas - Censo de Población y Vivienda*.
- CITES. (2014). CITES. Convention on Migratory Species. Secretary-Generals statement at Cop 11.
- De la Torre, L., H. Navarrete, P. Muriel, M.J. Macias & H. Balslev (eds.). 2008. Enciclopedia de las Plantas Útiles del Ecuador. Herbario QCA de la Escuela de Ciencias Biológicas de la
- Ecuador, M. d. (2013). Sistema de Clasificación de los Ecosistemas del Ecuador Continental. Subsecretaría de Patrimonio Natural. , Ecuador. Quito.
- INEC. (2010). *Sistema Integrado de Consultas - Censo de Población y Vivienda*.
- INSHT. (2004). Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- MAE, (2012) Sistema de clasificación de ecosistemas del Ecuador continental
- MAE. (2013). Sistema de Clasificación de Ecosistemas Continentales.
- Massolo Laura (2015). Introducción a las herramientas de Gestión Ambiental. Cap 2.
- PDOT Parroquia Puerto Napo (2015-2019)
- Pontificia Universidad Católica del Ecuador & Herbario AAU del Departamento de Ciencias Biológicas de la Universidad de Aarhus. Quito & Aarhus Ellenberg H.
- PRONAREG Suelos del Nororiente, Características Físicas-químicas, 1977.
- PUCE Diseño de un sistema de alerta temprana (SAT) para prevención de inundaciones en el canton Tena de la provincia de Napo.
- Samaniego, P., Monzier, M., Robin, C., y Hall, ML., Late holoceno eruptive activity at nevado Cayambe volcano, Ecuador. Bulletin of Volvanology. Vol 56, pp. 451-459, 1.998.
- SIISE. (2010). *Sistema Integrado de Indicadores Sociales del Ecuador*.
- Sistema Nacional de Información. Archivos de información geográfica.

Suárez, L. R. (1993). la diversidad biológica del Ecuador. En la investigación para la conservación de la diversidad biológica del Ecuador. Quito.: Editado po Mena, P.A. y L. Suárez.

UICN. (2014). UICN Red List of Treated Species. Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza. (www.redlist.org).

Yànez, P. (2010). Biometría y Bioestadística Fundamentales: Analizando la estructura numérica de la información en proyectos ecológicos. Módulo para enseñanza universitaria. Quito.

Freile, J. F., Poveda, C. 2019. Aves del Ecuador. Version 2019.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. < <https://bioweb.bio/faunaweb/avesweb>

Brito, J., Camacho, M. A., Romero, V., Vallejo, A. F. 2019. Mamíferos del Ecuador. Versión 2019.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. <<https://bioweb.bio/faunaweb/mammaliaweb/>>

Ron, S. R., Merino-Viteri, A. Ortiz, D. A. 2019. Anfibios del Ecuador. Version 2019.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. < <https://bioweb.bio/faunaweb/amphibiaweb>>

Torres-Carvajal, O., Pazmiño-Otamendi, G. y Salazar-Valenzuela, D. 2020. Reptiles del Ecuador. Version 2020.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. < <https://bioweb.bio/faunaweb/reptiliaweb>>

20. ANEXOS

ANEXO 1. Certificado de Intersección

ANEXO 2. Título Minero

ANEXO 3. Certificado de Consultor

ANEXO 4. Resultados de Muestreos Físicos

ANEXO 4.1. Informe monitoreo calidad de Ruido

ANEXO 4.2. Resultados de Monitoreo de agua

ANEXO 4.3 Resultados de Monitoreo de Suelo

ANEXO 4.4. Informe monitoreo calidad de Aire

ANEXO 5. . Entrevista Socio económica

ANEXO 6. Mapas