

**AUTORIDAD AMBIENTAL
COMPETENTE:**
GAD MUNICIPAL DEL CANTÓN PAUTE

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
EXPOST Y PLAN DE MANEJO
AMBIENTAL:**

**EXPLOTACIÓN DE MATERIALES DE
CONSTRUCCIÓN BAJO EL RÉGIMEN DE
PEQUEÑA MINERÍA DEL ÁREA MINERA:
MARATHON, CÓDIGO 101857**



CONSULTOR AMBIENTAL:
Ing. María Fernanda Landívar C.
CONSULTOR AMBIENTAL MAATE-SUIA-0562-CI



Azuay, Paute; abril – diciembre de 2025.

1. RESUMEN EJECUTIVO:

El objetivo principal del Estudio de Impacto Ambiental *Ex Post* es la obtención por medio de la regularización ambiental, la Licencia Ambiental, siendo necesario integrar la gestión de los recursos ambientales en todas las etapas del proyecto.

De esta manera, el presente Estudio de Impacto Ambiental *Ex Post* de la Operación de Explotación de la Concesión Minera "MARATHON" (Código 101857) permite evaluar, analizar y valorar los distintos aspectos de la etapa de operación del proyecto, referidas principalmente al ciclo de vida (etapas de operación), vías de acceso, transporte interno de materiales, zonas de explotación y de almacenamiento, como también la maquinaria utilizada y el personal involucrado en la operación

El área de estudio abarca 75 hectáreas, las cuales están concesionadas conforme al título minero. Así, la Concesión Minera MARATHON está situada en las parroquias Chicán y Paute, que colindan a su vez, con la parroquia El Cabo del cantón Paute, de la provincia del Azuay. El acceso directo a la concesión se realiza por medio de la vía Cuenca – El Descanso – Paute, sector de SAN JUANPAMBA, ubicado a 4,6 km aproximadamente del centro urbano de Paute.

Los trabajos y/o actividades de explotación de la Concesión Minera MARATHON están a cargo de la empresa MINERADELAUSTRO CIA. LTDA., manteniendo el contrato de operación con el Titular de los Derechos Mineros (PLANTACIONES MALIMA CIA. LTDA.) desde el año 2024 y por un periodo de tiempo – en primera instancia – de 4 años. Los Diagramas continuos describen los procesos operativos de los 2 tipo de explotación ejecutados en la Concesión (en lecho de río y en terrazas)



FUENTE: Equipo Consultor, 2025.

Y, en la Tabla de la página continua se detallan los aspectos comunes desarrollados y a desarrollarse dentro del marco de las actividades de la Concesión Minera MARATHON.

De acuerdo con el modelo y valoración de los impactos desarrollada en la sección pertinente del estudio, se concluyó que:

- ✓ En la Fase de Operación y Mantenimiento se han identificado un total de 6 impactos negativos, que varían entre los -28 a -34 puntos negativos, con un valor promedio de -31,17 y la importancia de MODERADO estableciendo, por tanto, que se diseñará el Plan de Manejo Ambiental para mitigar, controlar y prevenir estos impactos.

Etapa	Código de actividad	Descripción	Maquinaria o insumo	Aspecto ambiental
Operación y Mantenimiento	01	Explotación de materiales en lecho de río	Excavadora, Volquetes,	Suelo, Agua, Retiro de capa vegetal.
			Operadores	
	02	Explotación de materiales por bancos.	Excavadora, Volquetes,	Suelo, Aire, Retiro de capa vegetal.
			Operadores	
	02	Transporte interno de los materiales	Volquetes,	Suelo, Aire, Ruido, Retiro de capa vegetal.
			Operadores	
	03	Acopio de materiales.	Volquetes,	Suelo, Aire, Ruido, Retiro de capa vegetal.
			Operadores	
Cierre y Abandono	C1	Notificación a la Autoridad Ambiental	Operadores.	Aspecto ambiental
			Oficina.	
	C2	Retiro de Equipos y Maquinaria	Excavadora, Volquetes,	Suelo, Agua, Retiro de capa vegetal.
			Operadores	
	C3	Rehabilitación de áreas	Excavadora, Volquetes,	Aspecto paisajístico.
			Operadores, Plantas.	

FUENTE: Equipo Consultor, 2025.

- ✓ El 1 impacto positivo de esta fase alcanzó la valoración de 36 puntos y una importancia de MODERADO.
- ✓ En la Fase de Cierre, la puntuación promedio de los 2 impactos positivos es de 37,50.
- ✓ Se resalta además que estos valores se los obtiene en consideración de que se aplicaran las respectivas medidas preventivas y de mitigación, para el caso de los impactos negativos; y de medidas de control y seguimiento para el caso de los impactos positivos.
- ✓ Por tanto, de la valoración obtenida se concluye que los impactos negativos son mitigables y guardan relación con los impactos positivos, una vez ejecutado el cierre del proyecto.

Concluyendo de manera general:

1. La actividad en su fase de operación cuenta con los estudios, procesos y diseños de explotación, con lo cual se previene cualquier clase de sobre-explotación de los recursos naturales. Recomendando mantenerse al día con los respectivos permisos de extracción.
2. La calidad del medio receptor analizada mediante los parámetros de calidad de agua superficial, ruido ambiente y calidad del suelo se la considera como buena, siendo los valores obtenidos como los referenciales o de Línea Base para los posteriores procesos de control y seguimiento ambiental de la actividad en las fases de operación, mantenimiento y cierre.
3. Si bien gran parte de la población aledaña conoce la existencia de la operación minera, la percepción general es que el proyecto no genera beneficios significativos y que existen afectaciones ambientales generales principalmente por polvo y alteración del suelo.
4. Referente a los beneficios, a los representantes de la actividad minera, no les corresponde la difusión de los beneficios/regalías de la actividad. Y tras la ejecución y cumplimiento del plan de manejo ambiental, se espera que la percepción de las afecciones por polvo y alteración del suelo sean mitigadas.
5. La comunicación empresa-comunidad es limitada, lo que influye en relaciones débiles y en una participación reducida en actividades informativas, lo cual era de esperarse debido a que la actividad no ha desarrollado el proceso de participación social. Las sugerencias comunitarias se orientan a mejorar el ambiente, reparar afectaciones, apoyar con obras y generar empleo local, reflejando la expectativa de un mayor compromiso y aporte del proyecto al desarrollo comunitario, lo cual es objetivo del plan de manejo ambiental propuesto.

6. Se han identificado y valorado los impactos socio-ambientales generados en la fase de operación/mantenimiento como también en la fase de cierre de la actividad. En resumen y en la fase de operación y mantenimiento se identificaron 6 impactos negativos y 1 impacto positivo, con valoraciones de MODERADOS; en la fase de cierre se han identificado 2 impactos positivos con valoraciones de MODERADOS.
7. Se formula el Pan de Acción para levantar las 4 no conformidades menores halladas relativas a la recuperación de las terrazas excavadas y a que la actividad no opera con Licencia Ambiental, razón por la cual el presente estudio se enmarca en el proceso Expost.
8. Y, se formula el Plan de Manejo Ambiental con medidas específicas para la mitigación, prevención y control de los impactos ambientales identificados, recomendado ser cumplido tanto por el Titular, como por el Operador Minero de la concesión.

ÍNDICE DE CONTENIDO:	PÁGINA
1. RESUMEN EJECUTIVO	0
2. FICHA TÉCNICA DE INFORMACIÓN DE LA ACTIVIDAD	9
3. INTRODUCCIÓN	11
3.1 ANTECEDENTES Y CONSIDERACIONES PREVIAS	11
3.2 ALCANCE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EX POST (EsIA. Expost)	11
3.3 OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EX POST (EsIA Expost)	11
3.3.1 OBJETIVO GENERAL	11
3.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	11
4. MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL	12
5. CICLO DE VIDA Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	27
5.1 CONSIDERACIONES PREVIAS	27
5.2 ÁREA DE ESTUDIO (EMPLAZAMIENTO DEL PROYECTO):	28
5.3 ETAPA DE EXPLOTACIÓN: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	28
5.3.1 ESTUDIO FLUVIO-MORFOLÓGICO PARA LA EXTRACCIÓN DE MATERIALES EN LECHO DE RÍO EN LA CONCESIÓN MINERA MARATHON	28
5.3.2 CRITERIOS TÉCNICOS APLICABLES A LA EXPLOTACIÓN EN LECHO DE RÍO Y TERRAZAS ALUVIALES	33
5.3.3 DESCRIPCIÓN DE LA EXPLOTACIÓN EN LECHO DE RÍO	34
5.3.4 DESCRIPCIÓN DE LA EXPLOTACIÓN EN TERRAZAS ALUVIALES	36
5.4 ETAPA DE CIERRE Y ABANDONO	38
5.5 ASPECTOS COMUNES A LAS ETAPAS DEL PROYECTO	38
5.5.1 INSTALACIONES E INFRAESTRUCTURA DE LA CONCESIÓN:	39
5.5.2 MAQUINARIAS Y EQUIPOS	39
5.5.3 COMBUSTIBLES	41
5.5.4 MANO DE OBRA REQUERIDA	41
6. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS	41
7. DEMANDA DE RECURSOS NATURALES	42
8. DIAGNOSTICO AMBIENTAL - LÍNEA BASE	42
8.1 MEDIO FÍSICO	42
8.1.1 CLIMA	42
8.1.2 CALIDAD DEL AIRE Y EMISIONES	49
8.1.3 HIDROGRAFÍA E HIDROLOGÍA	53
8.1.4 GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA	57
8.1.5 SUELO, CALIDAD Y USOS	59
8.2 MEDIO BIÓTICO	62
8.2.1 INTRODUCCIÓN	62
8.2.2 OBJETIVOS DE LA CARACTERIZACIÓN BIÓTICA	63
8.2.3 DESCRIPCIÓN BIÓTICA DEL ÁREA DE ESTUDIO	63
8.3 COMPONENTE SOCIAL	94
8.3.1 INTRODUCCIÓN	94
8.3.2 ÁREAS DE INFLUENCIA DEL COMPONENTE SOCIAL	94
8.3.3 METODOLOGÍA DEL DESARROLLO DEL COMPONENTE SOCIAL	95
8.3.4 UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LA CONCESIÓN	96
8.3.5 PERFIL DEMOGRÁFICO	96
8.3.6 FACTOR SOCIO ECONÓMICO	112
8.3.7 FACTOR SOCIAL	121

9. INVENTARIO FORESTAL	140
10. ÁREAS DE INFLUENCIA	141
10.1 ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA	141
10.1.1 ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA DEL COMPONENTE FÍSICO	141
10.1.2 ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA DEL COMPONENTE BIÓTICO	146
10.1.3 ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA DEL COMPONENTE SOCIAL	147
10.2 ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA	148
10.2.1 ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA DEL COMPONENTE FÍSICO	148
10.2.2 ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA DEL COMPONENTE BIÓTICO	153
10.2.3 ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA DEL COMPONENTE SOCIAL	155
11. ÁREAS SENSIBLES	157
11.1 SENSIBILIDAD FÍSICA	157
11.2 SENSIBILIDAD BIÓTICA	159
11.3 SENSIBILIDAD SOCIAL	159
12. ANÁLISIS DE RIESGOS	162
12.1 IDENTIFICACIÓN DE AMENAZAS	163
12.1.1 RIESGOS ENDÓGENOS	163
12.1.2 RIESGOS EXÓGENOS	165
12.2 CLASIFICACIÓN DE LAS AMENAZAS	169
13. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS SOCIO-AMBIENTALES	173
13.1 IDENTIFICACIÓN DE ACCIONES E INTERACCIÓN CON EL MEDIO RECEPTOR	173
13.2 FACTORES AMBIENTALES ALTERADOS	173
13.3 IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS SOCIO-AMBIENTALES	175
13.3.1 MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	175
13.3.2 PUNTUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	177
14. DETERMINACIÓN DE HALLAZGOS (NORMATIVA Y DISPOSICIONES DE LAS AUTORIDADES AMBIENTALES DE CONTROL):	181
15. PLAN DE ACCIÓN	189
15.1 OBJETIVOS DEL PLAN DE ACCIÓN	189
15.2 ESTRUCTURA DEL PLAN DE ACCIÓN	189
16. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	192
16.1 INTRODUCCIÓN	192
16.2 OBJETIVOS DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	192
16.3 ESTRUCTURA DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	192
17. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	205
18. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	206
19. ANEXOS	211

ÍNDICE DE TABLAS:

	PÁGINA
Tabla 1: Ficha Técnica Información del Proyecto	9
Tabla 2: Marco Legal e Institucional	12
Tabla 3: Criterio para el ángulo según (SAGUAY DUTÁN, 2016)	36
Tabla 4: Identificación de Actividades del proyecto	38
Tabla 5: Descripción de maquinaria y equipos utilizados	40
Tabla 6: Descripción de los combustibles	41

Tabla 7: Mano de obra requerida	41
Tabla 8: Demanda de recursos naturales	42
Tabla 9: Ubicación de la Estación Meteorológica Paute	43
Tabla 10: Temperatura Promedio Anual (2004 – 2013)	44
Tabla 11: Valores Pluviométricos Anuales (2004 – 2013)	45
Tabla 12: Velocidad del viento Anual registrados desde el 2004 al 2013	46
Tabla 13: Frecuencia del viento Anual (2004 – 2013)	47
Tabla 14: Humedad Relativa Anual (2004 – 2013)	49
Tabla 15: Ubicación del Muestreo de Calidad de Aire	50
Tabla 16: Resultados de Monitoreo – Calidad del Aire, PM10 y PM2.5	51
Tabla 17: Límites Máximos Permisibles de Emisión de Ruido Ambiente	52
Tabla 18: Resultados de Monitoreo – Ruido Ambiente	53
Tabla 19: Características hidrométricas del Rio Paute	55
Tabla 20: Puntos de monitoreo de agua	55
Tabla 21: Resultados de los Monitoreos de la calidad de agua	57
Tabla 22: Ubicación de las Muestras de Suelo	60
Tabla 23: Calidad del Suelo	61
Tabla 24: Punto de muestreo flora	67
Tabla 25: Esfuerzo de muestreo componente flora	68
Tabla 26: Lista de Especies de Flora encontradas	69
Tabla 27: Resultados del análisis para el índice Chao2	70
Tabla 28: Aspectos Ecológicos Flora	71
Tabla 29: Individuos de Especies del Componente Flora (muestreados)	72
Tabla 30: Sitios de muestreo del componente Ornitofauna	77
Tabla 31: Esfuerzo de muestreo del componente Ornitofauna	78
Tabla 32: Riqueza General del componente Ornitofauna	79
Tabla 33: Abundancia general del componente Ornitofauna	79
Tabla 34: Estado de conservación global y local	80
Tabla 35: Registro fotográfico del componente Ornitofauna	80
Tabla 36: Sitios de muestreo del componente Mastofauna	83
Tabla 37: Esfuerzo de muestreo componente Mastofauna	83
Tabla 38: Lista de especies registradas mediante Entrevistas	84
Tabla 39: Estado de conservación de los mamíferos del área de estudio	85
Tabla 40: Sitios de muestreo componente peces	86
Tabla 41: Esfuerzo de muestreo componente peces	87
Tabla 42: Valores e interpretación Índice de Shannon (H')	88
Tabla 43: Valores e interpretación Índice de Simpson	88
Tabla 44: Puntos de muestreo	90
Tabla 45: Fotografías macroinvertebrados	92
Tabla 46: Análisis de diversidad en los puntos de muestreo	93
Tabla 47: Distribución Poblacional según sexo	97
Tabla 48: Distribución Poblacional por sexo al nacer, según provincia, cantón, parroquia de residencia y grupos quinquenales de edad	98

Tabla 49: Tasa de crecimiento promedio anual 2010-2022	99
Tabla 50: Emigración total por parroquia	99
Tabla 51: Emigración por sexo y parroquia	100
Tabla 52: Población por lugar de nacimiento y sexo al nacer	100
Tabla 53: Auto identificación según cultura y costumbres	101
Tabla 54: Nivel de instrucción	102
Tabla 55: Nivel de instrucción al que asiste o asistió por parroquia	103
Tabla 56: Población de 15 años o más por condición de analfabetismo, cantón Paute	104
Tabla 57: Infraestructura Educativa, cantón Paute	105
Tabla 58: Tipos de establecimiento por parroquia, cantón Paute	106
Tabla 59: Equipamientos educativos por parroquia, cantón Paute	106
Tabla 60: Tipo de Vivienda, cantón Paute	108
Tabla 61: Propiedad de la Vivienda, cantón Paute	108
Tabla 62: Establecimientos de salud, cantón Paute	108
Tabla 63: Principales consultas de morbilidad en el Centro de Salud de Paute	110
Tabla 64: Principales consultas subsecuentes de morbilidad en el Centro de Salud de Paute	110
Tabla 65: Principales consultas de morbilidad en el Hospital Básico de Paute	111
Tabla 66: Principales consultas subsecuentes de morbilidad en el Hospital Básico de Paute	111
Tabla 67: Mortalidad por parroquia y sexo	112
Tabla 68: Principales actividades productivas del cantón Paute	112
Tabla 69: PEA a nivel parroquial del cantón Paute	113
Tabla 70: Disponibilidad del Servicio Eléctrico, cantón Paute	114
Tabla 71: Abastecimiento de Agua Paute	115
Tabla 72: Abastecimiento de Agua, parroquia Paute	115
Tabla 73: Abastecimiento de Agua, parroquia Bulán	116
Tabla 74: Abastecimiento de Agua, parroquia Chicán	116
Tabla 75: Abastecimiento de Agua, parroquia El Cabo	117
Tabla 76: Abastecimiento de Agua, parroquia Guarainag	117
Tabla 77: Abastecimiento de Agua, parroquia San Cristóbal	118
Tabla 78: Abastecimiento de Agua, parroquia Tomebamba	118
Tabla 79: Abastecimiento de Agua, parroquia Dug Dug	119
Tabla 80: Tipo de Servicio Higiénico	119
Tabla 81: Formas de Eliminación de la Basura	120
Tabla 82: Actores Sociales de la Provincia y Cantón Paute	122
Tabla 83: Identificación de los Principales Actores Sociales del Sector	122
Tabla 84: Autoridades del Comité de Cogestión de La Josefina	123
Tabla 85: Identificación de colindantes, propietarios y formas de ocupación de los predios aledaños	123
Tabla 86: Mapa y Lista de Actores Sociales Entrevistados	125
Tabla 87: Listado de Encuestas realizadas en Predios Aledaños	126
Tabla 88: Colindantes/Predios Aledaños No Ubicados	127
Tabla 89: Resultado de las Entrevistas Comunitarias	128
Tabla 90: Área de Influencia Directa del Componente Agua	141
Tabla 91: Área de Influencia Directa del Componente Suelo	142



Tabla 92: Área de Influencia Directa del Componente Aire	143
Tabla 93: Área de Influencia Directa del Componente Ruido	144
Tabla 94: Área de Influencia Directa del Componente Flora	146
Tabla 95: Área de Influencia Directa del Componente Fauna	146
Tabla 96: Área de Influencia Directa del Componente Social	147
Tabla 97: Área de Influencia Indirecta del Componente Agua	149
Tabla 98: Área de Influencia Indirecta del Componente Suelo	149
Tabla 99: Área de Influencia Indirecta del Componente Aire	150
Tabla 100: Área de Influencia Indirecta del Componente Ruido	151
Tabla 101: Área de Influencia Indirecta Físico Total	153
Tabla 102: Área de Influencia Indirecta del Componente Flora	153
Tabla 103: Área de Influencia Indirecta del Componente Fauna	155
Tabla 104: Área de Influencia Indirecta Biótica Total	156
Tabla 105: Área de Influencia Indirecta del Componente Social	156
Tabla 106: Tolerancia Ambiental	157
Tabla 107: Rango de Sensibilidad	157
Tabla 108: Sensibilidad Física	157
Tabla 109: Sensibilidad Biótica	159
Tabla 110: Sensibilidad Social	161
Tabla 111: Tabla de Amenazas	162
Tabla 112: Tabla de Vulnerabilidad	163
Tabla 113: Rango de Riesgos	163
Tabla 114: Amenaza de Inestabilidad y Derrumbes de Taludes	164
Tabla 115: Amenaza Físicoquímica y Biológica del Agua y Suelo	164
Tabla 116: Amenaza de Incendios Forestales	165
Tabla 117: Amenaza por emisiones atmosféricas	165
Tabla 118: Amenaza Sísmica	165
Tabla 119: Amenaza Volcánica	166
Tabla 120: Amenaza de Deslizamientos y Derrumbes	168
Tabla 121: Amenaza de Inundaciones	168
Tabla 122: Amenaza de Conflictos Sociales	169
Tabla 123: Clasificación de las amenazas	170
Tabla 124: Matriz de Identificación y Evaluación de Amenazas	171
Tabla 125: Matriz de Actividades de Mitigación de Amenazas	172
Tabla 126: Fases del Proyecto – Acciones/Actividades	173
Tabla 127: Matriz de Interacción Causa-Efecto	174
Tabla 128: Modelo de Valoración Numérica	176
Tabla 129: Evaluación de Impactos Ambientales	177
Tabla 130: Valoración de los Impactos Ambientales – Fase de Operación y Mantenimiento	178
Tabla 131: Valoración de los Impactos Ambientales – Fase de Cierre	179
Tabla 132: Importancia de los Impactos Ambientales	180
Tabla 133: Matriz de Hallazgos de Verificación de Cumplimiento de la Normativa Ambiental y Disposiciones de la Autoridad Ambiental Competente	183
Tabla 134: Resumen de Hallazgos de Cumplimiento de la Normativa y Disposiciones de la Autoridad Ambiental Competente	182
Tabla 135: Plan de Acción	190

Tabla 136: Cronograma Valorado del Plan de Acción	191
Tabla 137: Plan de Manejo Ambiental	193
Tabla 138: Cronograma Valorado del Plan de Manejo Ambiental	203

ÍNDICE DE MAPAS:	PÁGINA
Mapa 1: Ubicación	28
Mapa 2: Área de Estudio	29
Mapa 3: Vías de Acceso a la Concesión	30
Mapa 4: Tipos de clima	43
Mapa 5: Temperatura (Isotherma)	45
Mapa 6: Precipitación (Isoyetas)	46
Mapa 7: Punto de Monitoreo de Calidad de Aire (PM10 Y 2.5)	50
Mapa 8: Puntos de monitoreo de Ruido	53
Mapa 9: Cuencas Hidrográficas Nivel 7	54
Mapa 10: Red Hídrica	53
Mapa 11: Puntos de Muestreo de Calidad del Agua	56
Mapa 12: Geología	58
Mapa 13: Geomorfología	59
Mapa 14: Puntos de Monitoreo de Suelo	60
Mapa 15: Cobertura Vegetal	63
Mapa 16: Uso de Suelo	64
Mapa 17: Conflictos de uso Suelo	65
Mapa 18: Mapa de Ecosistemas	66
Mapa 19: Fragilidad de Ecosistemas	66
Mapa 20: Puntos de Muestreo Flora	68
Mapa 21: Sitio de muestreo del componente Ornitofauna	78
Mapa 22: Sitios de muestreo componente Mastofauna	83
Mapa 23: Puntos de muestreo de la Ictiofauna (Peces)	87
Mapa 24: Puntos de muestreos de Macroinvertebrados	91
Mapa 25: Área de Influencia Directa – Social	95
Mapa 26: Área de Influencia Indirecta – Social	96
Mapa 27: Zonas Censales	97
Mapa 28: Mapa de Centros Educativos, cercanos a la Concesión Minera	107
Mapa 29: Mapa de centros de salud, cantón Paute.	109
Mapa 30: Centros poblados	121
Mapa 31: Identificación de colindantes, propietarios y formas de ocupación de los predios aledaños	123
Mapa 32: Colindantes/Predios Aledaños No Ubicados	128
Mapa 33: Área de Influencia Directa de Agua	142
Mapa 34: Área de Influencia Directa de Suelo	143
Mapa 35: Área de Influencia Directa de Aire	144
Mapa 36: Área de Influencia Directa de Ruido	145
Mapa 37: Área de Influencia Directa Total	145
Mapa 38: Área de Influencia Directa Biótica Total	147
Mapa 39: Área de Influencia Directa del componente Social	148
Mapa 40: Área de Influencia Indirecta del componente Agua	149
Mapa 41: Área de Influencia Indirecta del componente Suelo	150
Mapa 42: Área de Influencia Indirecta del componente Aire	151
Mapa 43: Área de Influencia Indirecta del componente Ruido	152
Mapa 44: Área de Influencia Indirecta Física Total	152
Mapa 45: Área de Influencia Indirecta de Flora	154
Mapa 46: Área de Influencia Indirecta de Fauna	154
Mapa 47: Área de Influencia Indirecta biótica Total	155

Mapa 48: Área de Influencia Indirecta del Componente Social	156
Mapa 49: Sensibilidad Física	158
Mapa 50: Sensibilidad Biótica	160
Mapa 51: Sensibilidad Social	161
Mapa 52: Mapa de Riesgo Sísmico	166
Mapa 53: Mapa de riesgo volcánico y caída de ceniza	167
Mapa 54: Mapa de Movimientos de Masa	167
Mapa 55: Mapa de Riesgo de Inundaciones	169

ÍNDICE DE GRÁFICOS:

	PÁGINA
Gráfico 1: Secciones transversales actuales y sección de extracción de material para las abscisas a) 0+ 450 y b) 0+290	31
Gráfico 2: Secciones transversales actuales y sección de extracción de material para las abscisas a) 0+ 660 y b) 0+520	31
Gráfico 3: Secciones transversales actuales y sección de extracción de material para las abscisas a) 0+920 y b) 0+710 para la tercera zona de extracción	32
Gráfico 4: Perfil longitudinal actual y perfil longitudinal obtenido de la modelación después de 9 meses de la extracción de material	32
Gráfico 5: Temperatura Promedio Anual	44
Gráfico 6: Valores Pluviométricos Anuales	44
Gráfico 7: Rosa de los vientos	47
Gráfico 8: Rosa de los vientos	48
Gráfico 9: Velocidad del Viento	48
Gráfico 10: Humedad Relativa Anual	49
Gráfico 11: Representación de especies muestreadas	69
Gráfico 12: Representación de especies muestreadas	70
Gráfico 13: Categorizaciones UICN	70
Gráfico 14: Nicho Trófico del componente avifauna	79
Gráfico 15: Riqueza cualitativa componente Mastofauna	84
Gráfico 16: Patrón de actividad de los mamíferos registrados en el área	85
Gráfico 17: Curva de acumulación de las especies	92
Gráfico 18: Índice de diversidad de Shannon	92
Gráfico 19: Índice de diversidad beta	93
Gráfico 20: Índice ABI del muestreo	93
Gráfico 21: Distribución Poblacional según sexo	98
Gráfico 22: Auto identificación según cultura y costumbres	101
Gráfico 23: Jefe del Hogar	129
Gráfico 24: Nivel de educación más alto alcanzado	129
Gráfico 25: Actividad principal del hogar	130
Gráfico 26: Tipo de vivienda	130
Gráfico 27: Material predominante de la vivienda	131
Gráfico 28: Fuente de agua	131
Gráfico 29: Energía eléctrica	131
Gráfico 30: Eliminación de aguas servidas	132
Gráfico 31: Recolección de residuos sólidos	132
Gráfico 32: Acceso a internet	133
Gráfico 33: Miembros que trabajan en actividades del proyecto	133
Gráfico 34: Beneficios del proyecto	133
Gráfico 35: Principales fuentes de ingreso del hogar	134
Gráfico 36: Ingreso mensual aproximado	134
Gráfico 37: Centro de salud más cercano	135
Gráfico 38: Enfermedades recurrentes últimos 2 años	135
Gráfico 39: Problemas de salud relacionados con el proyecto	135

Gráfico 40: Escuela más cercana	136
Gráfico 41: Conocimiento del proyecto	136
Gráfico 42: Percepción de beneficios del proyecto	137
Gráfico 43: Impacto ambiental	137
Gráfico 44: Información/ reuniones recibidas sobre el proyecto	137
Gráfico 45: Relación con la empresa	138
Gráfico 46: Opinión general sobre el proyecto	138

ÍNDICE DE IMÁGENES

	PÁGINA
Imagen 1: Vía Principal y Acceso Particular a la Concesión Minera MARATHON	29
Imagen 2: Extracción en 1era. Zona en el lecho del río	33
Imagen 3: Vías de Circulación Interna para Transporte de Material	34
Imagen 4: Acopio Temporal	35
Imagen 5: Extracción a Cielo Abierto – Bancos Descendentes	37
Imagen 6: Panorámicas y Vías Internas Concesión Minera MARATHON	39
Imagen 7: Maquinaria empleada en la Concesión Minera	40
Imagen 8: Ubicación del Muestreo de Calidad de Aire	50
Imagen 9: Punto de monitoreo de Ruido P1	52
Imagen 10: Muestras de la calidad del agua	56
Imagen 11: Vía Interoceánica	62
Imagen 12: Usos de Suelo y Paisaje	62

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES:

	PÁGINA
Ilustración 1: Componentes de explotación del lecho del río	34
Ilustración 2: Variables geométricas que configuran el diseño de una cantera	36

ÍNDICE DE DIAGRAMAS:

	PÁGINA
Diagrama 1: Diagrama de flujo de proceso operativo en el lecho del río	35
Diagrama 2: Diagrama de flujo de proceso operativo terrazas aluviales	37

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL **EXPOST** Y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL:

EXPLOTACIÓN DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN BAJO
EL RÉGIMEN DE PEQUEÑA MINERÍA DEL ÁREA MINERA
MARATHON, CÓDIGO 101857



2. FICHA TÉCNICA DE INFORMACIÓN DE LA ACTIVIDAD:

Tabla 1: Ficha Técnica Información del Proyecto

DATOS DEL PROYECTO			
Nombre de Proyecto:	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL <i>EX POST</i> PARA LA EXPLOTACIÓN DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN BAJO EL RÉGIMEN ESPECIAL DE PEQUEÑA MINERÍA DEL ÁREA MINERA "MARATHON"		
Código Minero:	101857		
Código del Proyecto SUIA:	MAATE-RA-2025-548851		
Actividad CIUU:	Extracción y dragado de arenas para la industria, arenas para la construcción, grava (ripió) y gravilla.		
Código de Registro Generador de Desechos Especiales y/o Peligrosos:	No Aplica		
Código de ART requisitos técnicos para la gestión de desechos peligrosos:	No Aplica		
UBICACIÓN GEOGRÁFICA:	Provincia: Azuay		
	Cantón: Paute		
	Parroquia: Chicán (Guillermo Ortega)		
	Vía a Paute, Sector San JuanPamba		
Superficie (Ha):	75 Ha		
Altitud (msnm):	2190 msnm		
Fase del Proyecto Minero:	Explotación Racional Directa		
UBICACIÓN GEORREFERENCIADA:			
Coordenadas del Título Minero (PSAD 56)	X	Y	
	748500	9687500	
	748300	9687500	
	748300	9688200	
	748200	9688200	
	748200	9688300	
	748100	9688300	
	748100	9689000	
	748000	9689000	
	748000	9689600	
748500	9689600		

Coordenadas (WGS84) del Área Geográfica:	X	Y
	748248,60	9687134,70
	748048,60	9687134,70
	748048,60	9687834,70
	747948,60	9687834,70
	747948,60	9687934,70
	747848,60	9687934,70
	747848,61	9688634,70
	747748,61	9688634,70
	747748,61	9689234,70
	748248,61	9689234,70

Coordenadas (WGS84) del Área de Implantación:	X	Y
	748248,60	9687134,70
	748048,60	9687134,70
	748048,60	9687834,70
	747948,60	9687834,70
	747948,60	9687934,70
	747848,60	9687934,70
	747848,61	9688634,70
	747748,61	9688634,70
	747748,61	9689234,70
	748248,61	9689234,70

INFORMACIÓN DEL PROPONENTE/OPERADOR:

Titular Minero:	Plantaciones MALIMA CIA. LTDA.
RUC:	190131947001
Representante Legal:	Ing. Mauricio Crespo Malo
Dirección:	Km 28; vía Paute – El Cabo, Paute.
Correo Electrónico:	jessica@malima.com / info@malima.com.ec
Teléfono:	074151641 / 0963035035
Firma del Representante Legal	

CONSULTOR AMBIENTAL:

Consultor Calificado:	Ing. María Fernanda Landívar Cordero
RUC:	0301627253001
Registro de Consultor:	SUIA-MAATE-0562-CI
Correo Electrónico:	cartosig.ltda@gmail.com
Teléfono	0998419012

Equipo Multidisciplinario

<i>Nombre</i>	<i>Formación Profesional</i>	<i>Componente</i>	<i>correo electrónico</i>	<i>Firma de Responsabilidad</i>
María Fernanda Landívar	Ing. Civil	Diagnóstico, Hallazgos, Plan de Manejo	cartosig.ltda@gmail.com	
Erika Anguizaca	Ing. Ambiental	Línea Base	anguizacayolanda@gmail.com	
Marlene Córdova	Dra. Jurisprudencia	Normativa Ambiental y Social	malicordova21@gmail.com	
Ramiro Andrés Jimenez Espinoza	Biólogo	Biótico	amparitojimenez76@hotmail.com	

ELABORACIÓN: Equipo Consultor, 2025.

3. INTRODUCCIÓN:

3.1 ANTECEDENTES Y CONSIDERACIONES PREVIAS:

- a) Con fecha 30 de abril de 2010, la Dirección Regional de Minería del Azuay otorgó el Título de Concesión para la explotación de materiales de construcción en el área denominada "MARATHON".
- b) Posteriormente, el 9 de junio de 2010, la Agencia Desconcentrada de Regulación y Control Minero, en cumplimiento con lo establecido en la Disposición Transitoria Tercera de la Ley de Minería y sus Reglamentos, registró en el Libro de Repertorio del Registro Minero, bajo el número 313 del Libro de Sustitución de Título de Concesión Minera, Tomo VII, Repertorio No. 338, la *Escritura Pública de Protocolización del Título Sustitutivo de Concesión para la Explotación de Materiales de Construcción en el área "MARATHON" (código 101857)*. El título referido se presenta como Anexo No. 1.
- c) Así, la Concesión Minera MARATHON, Código 101857, está regulada por el régimen especial de pequeña minería, desarrollando las actividades en las parroquias Paute y Chicán, perteneciente al cantón Paute de la provincia del Azuay, Las actividades ejecutadas en la actualidad son la explotación en el lecho de río y terrazas aluviales.
- d) Como parte de los documentos previos de la *Regularización Ambiental* en el SUJA, se obtuvo el documento signado con el Nro. MAATE-SUIA-RA-DZDA-2025-00935 referido al Certificado y Mapa de NO Intersección con el SISTEMA NACIONAL DE ÁREAS PROTEGIDAS (SNAP), PATRIMONIO FORESTAL NACIONAL Y ZONAS INTANGIBLES, tal como se corrobora en los Anexos No. 2 y 3 respectivamente.

3.2 ALCANCE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL *EX POST* (EsIA. Expost):

El objetivo principal del Estudio de Impacto Ambiental *Ex Post* es la obtención por medio de la regularización ambiental la obtención de la Licencia Ambiental, siendo necesario integrar la gestión de los recursos ambientales en todas las etapas del proyecto. Para ello, se definen medidas viables desde el punto de vista técnico, ambiental, económico y social, con el fin de proteger el entorno y garantizar el bienestar del medio receptor en el desarrollo de la actividad.

De esta manera, el presente Estudio de Impacto Ambiental *Ex Post* de explotación de la Concesión Minera "MARATHON" (Código 101857) permitirá evaluar, analizar y valorar los distintos aspectos de la etapa de operación del proyecto, referidas principalmente al ciclo de vida (etapas de operación, mantenimiento y cierre), vías de acceso, transporte interno de materiales, zonas de explotación y de almacenamiento, como también la maquinaria utilizada y el personal involucrado en la operación

Además, contempla la caracterización de las condiciones ambientales previas, el análisis de riesgos, identificación de impactos y la formulación de medidas específicas para prevenir, mitigar y controlar los impactos ambientales derivados de la operación, en conformidad con lo que dispone el Art. 433 y 434 del *Reglamento de Aplicación al Código Orgánico del Ambiente* y, de manera específica en los lineamientos establecidos en el **ACUERDO MINISTERIAL No. MAATE-2022-122: EXPÍDESE LA "GUÍA PARA LA ELABORACIÓN DE ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL PARA PROYECTOS DE PEQUEÑA MINERÍA NO METÁLICA"**, emitido por el MINISTERIO DEL AMBIENTE, AGUA Y TRANSICIÓN ECOLÓGICA, *publicado en el Registro Oficial, Segundo Suplemento N° 211 del 16 de diciembre de 2022.*

3.3 OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL *EX POST* (EsIA Expost):

3.3.1 OBJETIVO GENERAL:

Identificar, evaluar y priorizar los impactos ambientales de las actividades, obras y procesos en las fases de operación, mantenimiento y cierre de la Concesión Minera MARATHON bajo el Régimen Especial de Pequeña Minería.

3.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

Planteando los siguientes objetivos específicos de acción, a los que se dará cumplimiento a través del estudio de impacto ambiental Expost:

- ✓ Determinar las obligaciones ambientales vigentes para la operación, mantenimiento y cierre, de acuerdo con la legislación vigente.
- ✓ Describir las actividades de cada fase del proyecto de la Concesión Minera MARATHON.
- ✓ Definir e identificar el estado actual del área o medio receptor, mediante la Línea Base del proyecto.
- ✓ Evaluar los impactos ambientales asociados al proyecto de la minera.
- ✓ Garantizar la participación ciudadana conforme lo establece la normativa vigente.
- ✓ Y, diseñar el Plan de Manejo Ambiental y de Acción para prevenir, mitigar, recuperar, controlar y monitorear los impactos negativos y fomentar los impactos positivos.

4. MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL:

El marco legal nacional incluye diversas disposiciones como Constitución, Leyes Orgánicas y Ordinarias, Reglamentos, Decretos, Ordenanzas y otras normativas que comprenden la gestión ambiental. El objetivo principal de la normativa expuesta en la Tabla siguiente es la de establecer reglas y estándares claros para regular el comportamiento y las actividades, garantizando que las operaciones de extracción, de materiales se realicen de manera segura, sostenible y responsable.

Tabla 2: Marco Legal e Institucional

Instrumento Jurídico	Registro oficial y fecha de publicación	Artículos
CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR	REGISTRO OFICIAL Nº 449, 20 DE OCTUBRE DE 2008	Artículo 3, Título I, de los Principios Fundamentales, indica que son deberes primordiales, entre otros "7. Defender el patrimonio natural y cultural del país".
		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, <i>sumak kawsay</i> .
		Art. 66.- Se reconoce y garantizará a las personas: 27. El derecho a vivir en Un ambiente sano, ecológicamente equilibrado, libre de contaminación y en armonía con la naturaleza.
		Art 71.- Inciso tercero de la Constitución de la República del Ecuador, establece que el estado incentivará a las personas naturales y jurídicas, y a los colectivos, para que protejan la naturaleza, y promoverá el respecto a todos los elementos que forman un ecosistema.
		Art. 73.- 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 dependen de los sistemas naturales afectados.
		Art. 83.- Capítulo noveno "Responsabilidades", Título II "Derechos", son deberes y responsabilidades de las ecuatorianas y los ecuatorianos, sin perjuicio de otros previstos en la constitución y la ley:
		6. Respetar los derechos de la naturaleza, preservar un ambiente sano y utilizar los recursos naturales de modo racional, sustentable y sostenible.
		Del Título VI, Régimen de desarrollo, Capítulo primero, Principios generales.
		Art 276: El régimen de desarrollo tendrá los siguientes objetivos:
		4. Recuperar y conservar la naturaleza y mantener un ambiente sano y sustentable que garantice a las personas y colectividades el acceso equitativo, permanente y de calidad al agua, aire y suelo, y a los beneficios de los recursos del subsuelo y del patrimonio natural.
		Del título VII del Régimen del Buen Vivir, Capítulo 2, biodiversidad y recursos naturales,
		Sección primera: Naturaleza y ambiente:
		Art 395: La Constitución reconoce los siguientes principios ambientales:
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.		

Instrumento Jurídico	Registro oficial y fecha de publicación	Artículos
CONVENCIÓN MARCO DE LAS NACIONES UNIDAS SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO KYOTO 1998	(Registro Oficial No. 562 de 07 noviembre de 1994. Última modificación: 30 enero 2015)	El objetivo es estabilizar las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropógenos peligrosas en el sistema climático.

Instrumento Jurídico	Registro oficial y fecha de publicación	Artículos
CÓDIGO ORGÁNICO DE ORGANIZACIÓN TERRITORIAL, AUTONOMÍAS Y DESCENTRALIZACIÓN (COOTAD).	SUPLEMENTO DEL REGISTRO OFICIAL N° 303 DE MARTES 19 DE OCTUBRE DEL 2010	<p>Art. 4.- Fines de los gobiernos autónomos descentralizados. - Dentro de sus respectivas circunscripciones territoriales son fines de los gobiernos autónomos descentralizados:</p> <p>d) La recuperación y conservación de la naturaleza y el mantenimiento de un ambiente sostenible y sustentable;</p> <p>Art. 54.- Funciones. - Son funciones del gobierno descentralizado municipal las siguientes:</p> <p>a) Promover el desarrollo sustentable de su circunscripción territorial cantonal, para garantizar la realización del buen vivir a través de la implementación de políticas públicas cantonales, en el marco de sus competencias constitucionales y legales.</p> <p>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.</p> <p>Art. 136.- Del Código Orgánico de Organización Territorial Autonomía Descentralización, señala que, en el ejercicio de las competencias de gestión ambiental, de acuerdo con lo dispuesto en la Constitución, el ejercicio de la tutela estatal sobre el ambiente y la corresponsabilidad de la ciudadanía en su preservación...</p>

Instrumento Jurídico	Registro oficial y fecha de publicación	Artículos
CÓDIGO ORGÁNICO DEL AMBIENTE (COA).	SUPLEMENTO 983 DEL 12 DE ABRIL DEL 2017	<p>Art. 2.- Ámbito de aplicación. Las normas contenidas en este Código, así como las reglamentarias y demás disposiciones técnicas vinculadas a esta materia, son de cumplimiento obligatorio para todas las entidades, organismos y dependencias que comprenden el sector público, personas naturales y jurídicas, comunas, comunidades, pueblos, nacionalidades y colectivos, que se encuentren permanente o temporalmente en el territorio nacional.</p> <p>Art. 6.- Derechos de la naturaleza. Son derechos de la naturaleza los reconocidos en la Constitución, los cuales abarcan el respeto integral de su existencia y el mantenimiento y regeneración de sus ciclos vitales, estructura, funciones y procesos evolutivos, así como la restauración.</p> <p>Art. 9.- Principios ambientales. En concordancia con lo establecido en la Constitución y en los instrumentos internacionales ratificados por el Estado, los principios ambientales que contiene este Código constituyen los fundamentos conceptuales para todas las decisiones y actividades públicas o privadas de las personas, comunas, comunidades, pueblos, nacionalidades y colectivos, en relación con la conservación, uso y manejo sostenible del ambiente.</p> <p>Art. 19.- Sistema Único de Información Ambiental. El Sistema Único de Información Ambiental es el instrumento de carácter público y obligatorio que contendrá y articulará la información sobre el estado y conservación del ambiente, así como de los proyectos, obras y actividades que generan riesgo o impacto ambiental.</p> <p>CAPITULO II: DE LAS FACULTADES AMBIENTALES DE LOS GOBIERNOS AUTÓNOMOS DESCENTRALIZADOS</p> <p>Art. 25.- Gobiernos Autónomos Descentralizados. En el marco del Sistema Nacional de Competencias y del Sistema Descentralizado de Gestión Ambiental, los Gobiernos Autónomos Descentralizados en todos sus niveles, ejercerán las competencias en materia ambiental asignadas de conformidad con la Constitución y la ley.</p> <p>LIBRO SEGUNDO DEL PATRIMONIO NATURAL; TITULO I: DE LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD</p> <p>Art. 30.- Objetivos del Estado. Los objetivos del Estado relativos a la biodiversidad son:</p> <p>3. Establecer y ejecutar las normas de bioseguridad y las demás necesarias para la conservación, el uso sostenible y la restauración de la biodiversidad y de sus componentes, así como para la prevención de la contaminación, la pérdida y la degradación de los ecosistemas terrestres, insulares, oceánicos, marinos, marino-costeros y acuáticos;</p>

<p>CÓDIGO ORGÁNICO DEL AMBIENTE (COA).</p>	<p>SUPLEMENTO 983 DEL 12 DE ABRIL DEL 2017</p>	<p>CAPITULO II: DEL SISTEMA NACIONAL DE ÁREAS PROTEGIDAS</p>
		<p>Art. 37.- Del Sistema Nacional de Áreas Protegidas. El Sistema Nacional de Áreas Protegidas estará integrado por los subsistemas estatal, autónomo descentralizado, comunitario y privado.</p>
		<p>TITULO II: SISTEMA ÚNICO DE MANEJO AMBIENTAL; CAPITULO I: DEL RÉGIMEN INSTITUCIONAL</p>
		<p>Art. 160.- Del Sistema Único de Manejo Ambiental. El Sistema Único de Manejo Ambiental determinará y regulará los principios, normas, procedimientos y mecanismos para la prevención, control, seguimiento y reparación de la contaminación ambiental.</p>
		<p>Art. 164.- Prevención, control, seguimiento y reparación integral. En la planificación nacional, local y seccional, se incluirán obligatoriamente planes, programas o proyectos que prioricen la prevención, control y seguimiento de la contaminación, así como la reparación integral del daño ambiental, en concordancia con el Plan Nacional de Desarrollo, y las políticas y estrategias que expida la Autoridad Ambiental Nacional.</p>
		<p>CAPITULO IV: DE LOS INSTRUMENTOS PARA LA REGULARIZACIÓN AMBIENTAL</p>
		<p>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.</p>
		<p>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.</p>
		<p>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.</p>
		<p>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.</p>
		<p>Art. 188.- De la revocatoria del permiso ambiental. La revocatoria del permiso ambiental procederá cuando se determinen no conformidades mayores que impliquen el incumplimiento al plan de manejo ambiental, reiteradas en dos ocasiones, sin que se hubieren adoptado los correctivos en los plazos dispuestos.</p>
		<p>CAPITULO II: DE LOS MECANISMOS DE CONTROL Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL</p>
		<p>Art. 201.- De los mecanismos. El control y seguimiento ambiental puede efectuarse por medio de los siguientes mecanismos:</p>
		<p>1. Monitoreos; 2. Muestreos; 3. Inspecciones; 4. Informes ambientales de cumplimiento; 5. Auditorías Ambientales; 6. Vigilancia ciudadana o comunitaria; y,</p>
		<p>7. Otros que establezca la Autoridad Ambiental Competente.</p>
		<p>CAPITULO III: AUDITORIAS AMBIENTALES</p>
		<p>Art. 204.- Objetivos de la auditoría ambiental. Los objetivos de las auditorías serán:</p>
		<p>1. Determinar y verificar si las actividades cumplen con el plan de manejo ambiental, autorizaciones administrativas, legislación y normativa ambiental vigente; y,</p>
		<p>2. Determinar si existen nuevos riesgos, impactos o daños ambientales que las actividades auditadas hayan generado.</p>
		<p>Art. 205.- Periodicidad de las auditorías ambientales. El operador deberá presentar auditorías ambientales cuando la Autoridad Ambiental Competente lo considere necesario de conformidad con la norma expedida para el efecto.</p>
		<p>Art. 206.- De los consultores. Las auditorías ambientales no podrán ser realizadas por el mismo consultor que elaboró los estudios ambientales o la auditoría inmediata anterior, según sea el caso.</p>
<p>Art. 207.- Revisión de la auditoría ambiental. La Autoridad Ambiental Competente, luego de la presentación por parte del operador de la auditoría ambiental, deberá emitir un informe para aprobar, observar o rechazar la auditoría ambiental y las modificaciones al plan de manejo ambiental, según sea el caso.</p>		
<p>CAPITULO IV: MONITOREO Y SEGUIMIENTO</p>		
<p>Art. 208.- Obligatoriedad del monitoreo. El operador será el responsable del monitoreo de sus emisiones, descargas y vertidos, con la finalidad de que estas cumplan con el parámetro definido en la normativa ambiental. La Autoridad Ambiental Competente, efectuará el seguimiento respectivo y solicitará al operador el monitoreo de las descargas, emisiones y vertidos, o de la calidad de un recurso que pueda verse afectado por su actividad.</p>		

CÓDIGO ORGÁNICO DEL AMBIENTE (COA).	SUPLEMENTO 983 DEL 12 DE ABRIL DEL 2017	Art. 209.- Muestreo. La Autoridad Ambiental Nacional expedirá las normas técnicas y procedimientos que regularán el muestreo y los métodos de análisis para la caracterización de las emisiones, descargas y vertidos.
		CAPITULO II: GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS Y DESECHOS SOLIDOS NO PELIGROSOS
		Art. 231.- Obligaciones y responsabilidades. Serán responsables de la gestión integral de residuos sólidos no peligrosos a nivel nacional.
		CAPITULO III GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS Y DESECHOS PELIGROSOS Y ESPECIALES Art. 235.- De la gestión integral de los residuos y desechos peligrosos y especiales. Para la gestión integral de los residuos y desechos peligrosos y especiales, las políticas, lineamientos, regulación y control serán establecidas por la Autoridad Ambiental Nacional, así como los mecanismos o procedimientos para la implementación de los convenios e instrumentos internacionales ratificados por el Estado.
		Art. 236.- Fases de la gestión integral de residuos y desechos peligrosos y especiales. Las fases para la gestión integral de los residuos y desechos peligrosos y especiales serán las definidas por la Autoridad Ambiental Nacional.
		Art. 238.- Responsabilidades del generador. Toda persona natural o jurídica definida como generador de residuos y desechos peligrosos y especiales, es el titular y responsable del manejo ambiental de los mismos desde su generación hasta su eliminación o disposición final, de conformidad con el principio de jerarquización y las disposiciones de este Código.
		Art. 420. Regularización ambiental. - La regularización ambiental es el proceso que tiene como objeto la autorización ambiental para la ejecución de proyectos, obras o actividades que puedan generar impacto o riesgo ambiental y de las actividades complementarias que se deriven de éstas.

Instrumento Jurídico	Registro oficial y fecha de publicación	Artículos
CÓDIGO ORGÁNICO INTEGRAL PENAL	Registro Oficial No. 180 de 10 de febrero de 2014, modificado el 4 de julio de 2017	Art. 247.- Delitos contra la flora y fauna silvestres.- La persona que cace, pesque, capture, recolecte, extraiga, tenga, transporte, trafique, se beneficie, permute o comercialice, especímenes o sus partes, sus elementos constitutivos, productos y derivados, de flora o fauna silvestre terrestre, marina o acuática, de especies amenazadas, en peligro de extinción y migratorias, listadas a nivel nacional por la Autoridad Ambiental Nacional ...
		Art. 251.- Delitos contra el agua. - La persona que, contraviniendo la normativa vigente, contamine, deseeque o altere los cuerpos de agua, vertientes, fuentes, caudales ecológicos, aguas naturales afloradas o subterráneas de las cuencas hidrográficas y en general los recursos hidrobiológicos o realice descargas en el mar provocando daños graves, será sancionada con una pena privativa de libertad de tres a cinco años.
		Art. 252.- Delitos contra suelo. - La persona que, contraviniendo la normativa vigente, en relación con los planes de ordenamiento territorial y ambiental, cambie el uso del suelo forestal o el suelo destinado al mantenimiento y conservación de ecosistemas nativos y sus funciones ecológicas, afecte o dañe su capa fértil, cause erosión o desertificación, provocando daños graves, será sancionada ...
		Art. 253.- Contaminación del aire. - La persona que, contraviniendo la normativa vigente o por no adoptar las medidas exigidas en las normas, contamine el aire, la atmósfera o demás componentes del espacio aéreo en niveles tales que resulten daños graves a los recursos naturales, biodiversidad y salud humana, será sancionada con pena privativa de libertad de uno a tres años.
		Art. 276.- El régimen de desarrollo tendrá los siguientes objetivos: 4. Recuperar y conservar la naturaleza y mantener un ambiente sano y sustentable que garantice a las personas y colectividades el acceso equitativo, permanente y de calidad al agua, aire y suelo, y a los beneficios de los recursos del subsuelo y del patrimonio natural.
		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 protectoras eficaces y oportunas.		

CÓDIGO ORGÁNICO INTEGRAL PENAL	Registro Oficial No. 180 de 10 de febrero de 2014, modificado el 4 de julio de 2017	Art. 397.- En caso de daños ambientales el Estado actuará de manera inmediata y subsidiaria para garantizar la salud y la restauración de los ecosistemas. Además de la sanción correspondiente, el Estado repetirá contra el operador de la actividad que produjera el daño las obligaciones que conlleve la reparación integral, en las condiciones y con los procedimientos que la ley establezca.
		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.

Instrumento Jurídico	Registro oficial y fecha de publicación	Artículos
LEY DE MINERÍA, LEY 45	REGISTRO OFICIAL Nº 517, 29 DE ENERO DE 2009, ÚLTIMA MODIFICACIÓN 21 DE AGOSTO DE 2018	Art. 4.- Definición y dirección de la política minera. -Es atribución y deber de la Presidenta o Presidente de la República, la definición y dirección de la política minera del Estado.
		CAPITULO III: DEL DOMINIO DEL ESTADO Y DE LOS DERECHOS MINEROS
		Art. 16.- Dominio del Estado sobre minas y yacimientos. -Son de propiedad inalienable, imprescriptible, inembargable e irrenunciable del Estado los recursos naturales no renovables y, en general, los productos del subsuelo, los minerales y sustancias cuya naturaleza sea distinta de la del suelo, incluso los que se encuentren en las áreas cubiertas por las aguas del mar territorial.
		Art. 26.- Actos administrativos previos.- Para ejecutar las actividades mineras se requieren, de manera obligatoria, actos administrativos motivados y favorables otorgados previamente por las siguientes instituciones dentro del ámbito de sus respectivas competencias: a) Del Ministerio del Ambiente, la respectiva licencia ambiental debidamente otorgada; y, b) De la Autoridad Única del Agua, respecto de la eventual afectación a cuerpos de agua ...
		Capitulo VII: DE LAS FASES DE LA ACTIVIDAD
		Art. 27.- Fases de la actividad minera. - Para efectos de aplicación de esta ley, las fases de la actividad minera son: a) Prospección, que consiste en la búsqueda de indicios de áreas mineralizadas; b) Exploración, que consiste en la determinación del tamaño y forma del yacimiento, así como del contenido y calidad del mineral en él existente. La exploración podrá ser inicial o avanzada e incluye también la evaluación económica del yacimiento, su factibilidad técnica y el diseño de su explotación; c) Explotación, que comprende el conjunto de operaciones, trabajos y labores mineras destinadas a la preparación y desarrollo del yacimiento y a la extracción y transporte de los minerales; d) Beneficio, que consiste en un conjunto de procesos físicos, químicos y/o metalúrgicos a los que se someten los minerales producto de la explotación con el objeto de elevar el contenido útil o ley de los mismos; e) Fundición, que consiste en el proceso de fusión de minerales, concentrados o precipitados de éstos, con el objeto de separar el producto metálico que se desea obtener, de otros minerales que los acompañan; f) Refinación, que consiste en el proceso destinado a convertir los productos metálicos en metales de alta pureza; g) Comercialización, que consiste en la compraventa de minerales o la celebración de otros contratos que tengan por objeto la negociación de cualquier producto resultante de la actividad minera; y, h) Cierre de Minas, que consiste en el término de las actividades mineras y el consiguiente desmantelamiento de las instalaciones utilizadas en cualquiera de las fases referidas previamente, si no fueren de interés público, incluyendo la reparación ambiental de acuerdo al plan de cierre debidamente aprobado por la autoridad ambiental competente.
		CAPITULO II: DE LA CONCESIÓN MINERA
		Art 31.- Otorgamiento de concesiones mineras. - El Estado otorgará excepcionalmente concesiones mineras a través de un acto administrativo a favor de personas naturales o jurídicas, nacionales o extranjeras, públicas, mixtas o privadas, comunitarias, asociativas y de auto gestión, conforme a las prescripciones de la Constitución de la República, esta ley y su reglamento general.
		Art. 59.- Construcciones e instalaciones complementarias.- Los titulares de concesiones mineras, pueden construir e instalar dentro de su concesión, plantas de beneficio, fundición y refinación, depósitos de acumulación de residuos, edificios, campamentos, depósitos, ductos, plantas de bombeo y fuerza motriz, cañerías, talleres, líneas de transmisión de energía eléctrica, estanques, sistemas de comunicación, caminos, líneas férreas y demás sistemas de transporte local, canales, muelles y otros medios de embarque...
		Art. 70.- Resarcimiento de daños y perjuicios. - Los titulares de concesiones y permisos mineros están obligados a ejecutar sus labores con métodos y técnicas que minimicen los daños al suelo, al medio ambiente, al patrimonio natural o cultural, a las concesiones colindantes, a terceros y, en todo caso, a resarcir cualquier daño o perjuicio que causen en la realización de sus trabajos.
Art. 71.- Conservación de hitos demarcatorios. - Los titulares de concesiones mineras y permisos tienen la obligación de conservar los hitos demarcatorios, bajo sanción de multa que será establecida por la Agencia de Regulación y Control Minero de acuerdo a las normas contenidas en el reglamento general de la presente ley.		

LEY DE MINERÍA, LEY 45	REGISTRO OFICIAL Nº 517, 29 DE ENERO DE 2009, ÚLTIMA MODIFICACIÓN 21 DE AGOSTO DE 2018	Capitulo II: DE LA PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE
		Art. 78.- 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.
		Art. 80.- Revegetación y Reforestación. - Si la actividad minera requiere de trabajos a que obliguen al retiro de la capa vegetal y la tala de árboles, será obligación del titular del derecho minero proceder a la revegetación y reforestación de dicha zona preferentemente con especies nativas, conforme lo establecido en la normativa ambiental y al plan de manejo ambiental.
		Art. 82.- Conservación de la flora y fauna. - Los estudios de impacto ambiental y los planes de manejo ambiental, deberán contener información acerca de las especies de flora y fauna existentes en la zona, así como realizar los estudios de monitoreo y las respectivas medidas de mitigación de impactos en ellas.
		Art. 83.- Manejo de desechos. - El manejo de desechos y residuos sólidos, líquidos y emisiones gaseosas que la actividad minera produzca dentro de los límites del territorio nacional, deberá cumplir con lo establecido en la Constitución y en la normativa ambiental vigente.
		Art. 84.- Protección del ecosistema. - Las actividades mineras en todas sus fases, contarán con medidas de protección del ecosistema, sujetándose a lo previsto en la Constitución de la República del Ecuador y la normativa ambiental vigente.
		Art. 85.- Cierre de Operaciones Mineras.- Los titulares de concesiones mineras y plantas de beneficio, fundición y refinación deberán incluir en sus Estudios de Impacto Ambiental para las actividades mineras de explotación, beneficio, fundición o refinación, la planificación del cierre de sus actividades, incorporada en el Plan de Manejo Ambiental y con su respectiva garantía ...
		Art. 86.- Daños ambientales. - Para todos los efectos legales derivados de la aplicación de las disposiciones del presente artículo y de la normativa ambiental vigente, la autoridad legal es el Ministerio del Ambiente.
		Capitulo III: DE LA GESTIÓN SOCIAL Y PARTICIPACIÓN DE LA COMUNIDAD
		Art. 87.- Derecho a la información, participación y consulta. - El Estado, es responsable de ejecutar los procesos de participación y consulta social a través de las instituciones públicas que correspondan de acuerdo a los principios constitucionales y a la normativa vigente.
		Art. 88.- Procesos de Información. - A partir del otorgamiento de una concesión minera y durante todas las etapas de ésta, el concesionario, a través del Estado, deberá informar adecuadamente a las autoridades competentes, gobiernos autónomos descentralizados, comunidades y entidades que representen intereses sociales, ambientales o gremiales, acerca de los posibles impactos, tanto positivos como negativos de la actividad minera.
		Art. 89.- Procesos de Participación y Consulta. - La participación ciudadana es un proceso que tiene como finalidad considerar e incorporar los criterios de la comunidad a la gestión social y ambiental de un proyecto minero, dicho proceso deberá llevarse a cabo en todas las fases de la actividad minera, en el marco de los procedimientos y mecanismos establecidos en la Constitución y la ley.
		CAPITULO III: DE LOS MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN
Art. 144.- Libre aprovechamiento de materiales de construcción para obras públicas. - El Estado directamente o a través de sus contratistas podrá aprovechar libremente los materiales de construcción para obras públicas en áreas no concesionadas o concesionadas.		

Instrumento Jurídico	Registro oficial y fecha de publicación	Artículos
LEY ORGÁNICA DE RECURSOS HÍDRICOS, USOS Y APROVECHAMIENTO DEL AGUA	REGISTRO OFICIAL SUPLEMENTO 305 DE 6-AGOSTO-2014	Artículo 64.- Conservación del agua. La naturaleza o Pacha Mama tiene derecho a la conservación de las aguas con sus propiedades como soporte esencial para todas las formas de vida.
		En la conservación del agua, la naturaleza tiene derecho a:
		a) La protección de sus fuentes, zonas de captación, regulación, recarga, afloramiento y cauces naturales de agua, en particular, nevados, glaciares, páramos, humedales y manglares;
		c) La preservación de la dinámica natural del ciclo integral del agua o ciclo hidrológico;
		Artículo 80.- Vertidos: prohibiciones y control. Se consideran como vertidos las descargas de aguas residuales que se realicen directa o indirectamente en el dominio hídrico público. Queda prohibido el vertido directo o indirecto de aguas o productos residuales, aguas servidas, sin tratamiento y lixiviados susceptibles de contaminar las aguas del dominio hídrico público.

Instrumento Jurídico	Registro oficial y fecha de publicación	Artículos
<p>REGLAMENTO AL CÓDIGO ORGÁNICO DEL AMBIENTE</p>	<p>Registro Oficial Suplemento Nº 507 del miércoles 12 de junio de 2019</p>	<p>Art. 1.- Objeto y ámbito. - El presente Reglamento desarrolla y estructura la normativa necesaria para dotar de aplicabilidad a lo dispuesto en el Código Orgánico del Ambiente.</p>
		<p>Art. 420. Regularización ambiental. - La regularización ambiental es el proceso que tiene como objeto la autorización ambiental para la ejecución de proyectos, obras o actividades que puedan generar impacto o riesgo ambiental y de las actividades complementarias que se deriven de éstas.</p>
		<p>Art. 423. Certificado de intersección. - El certificado de intersección es un documento electrónico generado por el Sistema Único de Información Ambiental, a partir del sistema de coordenadas establecido por la Autoridad Ambiental Nacional, mismo que indicará si el proyecto, obra o actividad propuesto por el operador, interseca o no, con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, Patrimonio Forestal Nacional y zonas intangibles.</p>
		<p>Art. 431. Licencia ambiental. - La Autoridad Ambiental Competente, a través del Sistema Único de Información Ambiental, otorgará la autorización administrativa ambiental para obras, proyectos actividades de mediano o alto impacto ambiental, licencia ambiental.</p>
		<p>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.</p>
		<p>Art. 463. Objeto de la participación ciudadana en la regularización ambiental. - La participación ciudadana en la regularización ambiental tiene por objeto dar a conocer los posibles impactos socioambientales de un proyecto, obra o actividad, así como recoger las opiniones y observaciones de la población que habita en el área de influencia directa social correspondiente.</p>
		<p>Art. 464. Alcance de la participación ciudadana. - El proceso de participación ciudadana se realizará de manera obligatoria para la regularización ambiental de todos los proyectos, obras o actividades de mediano y alto impacto ambiental.</p>
		<p>Art. 465. Momento de la participación ciudadana. - Los procesos de participación ciudadana se realizarán de manera previa al otorgamiento de las autorizaciones administrativas ambientales correspondientes.</p>
		<p>Art. 483. Monitoreos. - Los monitoreos serán gestionados por los operadores de proyectos, obras o actividades mediante reportes que permitan evaluar los aspectos ambientales, el cumplimiento de la normativa ambiental y del plan de manejo ambiental y de las obligaciones derivadas de las autorizaciones administrativas otorgadas.</p>
		<p>Art. 486. Muestras. - Es la actividad de toma de muestras con fines de evaluación y análisis de la calidad ambiental en proyectos, obras o actividades.</p>
		<p>Art. 493. Auditoría ambiental de cumplimiento. - El operador presentará una auditoría ambiental de cumplimiento con la finalidad de evaluar la incidencia de los impactos ambientales de sus proyectos, obras o actividades y verificar el cumplimiento del plan de manejo ambiental, plan de monitoreo, obligaciones derivadas de las autorizaciones administrativas ambientales, normativa ambiental vigente y planes de acción, de ser el caso.</p>
		<p>TITULO VII GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS Y DESECHOS SECCION 3a GENERACION Y FASES DE LA GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS Y DESECHOS SOLIDOS NO PELIGROSOS,</p>
		<p>Art. 584.- Obligaciones de los generadores- Además de las obligaciones establecidas en la Ley y normativa aplicable, todo generador de residuos y desechos sólidos no peligrosos deberá: a) Ser responsable de su manejo hasta el momento en que son entregados al servicio de recolección o depositados en sitios autorizados que determine el prestador del servicio, en las condiciones técnicas establecidas en la normativa aplicable; y, b) Tomar medidas con el fin de minimizar su generación en la fuente, conforme lo establecido en las normas secundarias emitidas por la Autoridad Ambiental Nacional.</p>
		<p>CAPITULO III, GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS Y DESECHOS PELIGROSOS Y/O ESPECIALES SECCION 1a,</p>
<p>Art. 623.- Generadores de residuos o desechos peligrosos y/o especiales.- Se considera como generador a toda persona natural o jurídica, pública o privada, nacional o extranjera que genere residuos o desechos peligrosos y/o especiales derivados de sus actividades productivas, de servicios, o de consumo domiciliario. Si el generador es desconocido, será aquella persona natural o jurídica que éste en posesión de esos desechos o residuos, o los controle en el marco de sus competencias. El generador será el titular y responsable del manejo de los residuos o desechos peligrosos y/o especiales hasta su disposición final, excepto los generadores por consumo domiciliario, que se regularán conforme a la política y norma secundaria que la Autoridad Ambiental Nacional emita para el efecto. Los operadores serán responsables de los residuos o desechos generados por las actividades complementarias, equipos, maquinarias o servicios contratados o alquilados para realizar su actividad principal, en las mismas instalaciones de dicha actividad, conforme las disposiciones del presente capítulo.</p>		

Instrumento Jurídico	Registro oficial y fecha de publicación	Artículos
REGLAMENTO GENERAL A LA LEY MINERA, DECRETO EJECUTIVO Nº 119	REGISTRO OFICIAL SUPLEMENTO Nº 67, 16 DE NOVIEMBRE DE 2009	<p>Art. 1.- Del objeto del reglamento. - El presente Reglamento General tiene como objeto, establecer la normativa necesaria para la aplicación de la Ley de Minería.</p> <p>Art. 4 .- Consejos consultivos y participación ciudadana.- Corresponde al Ministerio Sectorial la creación de los consejos consultivos que permitan la participación ciudadana para la toma de decisiones en la definición de las políticas mineras a fin de promover el desarrollo sustentable del sector en todas las fases de la actividad minera, mediante mecanismos de fomento, asistencia técnica, capacitación, financiamiento, incentivos para la protección ambiental y generación de unidades productivas más eficientes y demás de los establecidos en la Ley.</p> <p>Art. 14.- Inscripción de pequeños mineros.- Para acceder al registro de pequeños mineros, los peticionarios deberán presentar: a) Solicitud dirigida al Ministerio Sectorial, cuyo texto constará en el formulario correspondiente; b) Identificación del solicitante, nombres y apellidos completos, razón social o denominación; c) La información particularizada sobre el área en la cual se efectuarán las actividades establecidas en la Ley, señalando nombre o denominación, coordenadas geográficas y coordenadas UTM de sus vértices ...</p> <p>Capítulo III De la caducidad, extinción, suspensión y terminación del plazo de las concesiones y permisos mineros:</p> <p>Art. 95.- Suspensión.- Las concesiones, permisos y actividades mineras pueden ser suspendidas por el Ministerio Sectorial, en los siguientes casos: a) Por internación; b) Cuando así lo exijan la protección de la salud y vida de los trabajadores mineros o de las comunidades ubicadas en el perímetro del área donde se realiza actividad minera, en cuyo caso la suspensión solamente podrá durar hasta que hayan cesado las causas o riesgos que la motivaron; c) Por incumplimiento de la Licencia Ambiental ...</p>

Instrumento Jurídico	Registro oficial y fecha de publicación	Artículos
REGLAMENTO AMBIENTAL PARA LAS ACTIVIDADES MINERAS	Registro Oficial Suplemento 213 de 27-mar.-2014 Última modificación: 12-jul.-2016	<p>Art. 2.- Sustitúyase el artículo 9 por el siguiente:</p> <p>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.</p> <p>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.</p>

Instrumento Jurídico	Registro oficial y fecha de publicación	Artículos
REGLAMENTO DEL RÉGIMEN ESPECIAL DE PEQUEÑA MINERÍA Y MINERÍA ARTESANAL, DECRETO EJECUTIVO Nº 120	REGISTRO OFICIAL SUPLEMENTO Nº 67, 16 DE NOVIEMBRE DE 2009	<p>Título II De la pequeña minería, capítulo II De los derechos en pequeña minería:</p> <p>Art. 8.- Beneficios de manera progresiva y en correspondencia a buenas prácticas. - El fomento y los incentivos contemplados en la normativa legal y reglamentaria aplicables al régimen especial de pequeña minería y minería artesanal, beneficiarán a sus titulares de manera progresiva y en función y correspondencia a las buenas prácticas que demuestren haber realizado respecto del aprovechamiento racional de las sustancias minerales ...</p> <p>Capítulo III De la simultaneidad de las labores de pequeña minería:</p> <p>Art. 11.- Labores de exploración y explotación. - Por la naturaleza especial de las actividades en pequeña minería, las labores de exploración podrán efectuarse de manera simultánea con las de explotación, en una misma área, conforme a los planes de desarrollo para cada proyecto aprobados por la Agencia de Regulación y Control Minero.</p> <p>Art. 12.- Manifiestos anuales de explotación. - En el evento de ser técnica y económicamente factibles las labores de explotación, el concesionario, estará exento de la celebración de los contratos de explotación a los que se refiere el artículo 41 de la Ley de Minería, pero sí obligado a presentar manifiestos anuales de dicha explotación, que tendrán el carácter de declaraciones juramentadas, en las que se indicarán los volúmenes explotados y la ley promedio del mineral.</p> <p>Capítulo IV De las relaciones de los titulares de derechos en pequeña minería:</p> <p>Art. 14.- Relaciones de titulares de derechos mineros con otros titulares, operadores, o subcontratistas. - Los contratos que celebraren los titulares de derechos mineros, con operadores o terceros para la realización de actividades mineras en pequeña minería y en sus distintas fases...</p> <p>Título IV Del fomento, asistencia técnica e innovación tecnológica para la pequeña minería y minería artesanal, Capítulo III De la gestión socio ambiental:</p> <p>Art. 35.- Promoción de tecnologías limpias. - El ministerio sectorial, en coordinación con el ministerio del ramo y el sector de la pequeña minería y minería artesanal, desarrollarán un proceso de promoción de tecnologías limpias para la pequeña minería y minería artesanal, que reduzcan las emisiones y desechos al medio natural y sus ecosistemas.</p>

<p>REGLAMENTO DEL RÉGIMEN ESPECIAL DE PEQUEÑA MINERÍA Y MINERÍA ARTESANAL, DECRETO EJECUTIVO N° 120</p>	<p>REGISTRO OFICIAL SUPLEMENTO N° 67, 16 DE NOVIEMBRE DE 2009</p>	<p>Art. 36.- De las auditorías internas de gestión. - Las cooperativas, asociaciones, condominios o microempresas deberán desarrollar procesos de auditoría interna para la verificación de las operaciones de sus asociados o miembros, registrando el grado de cumplimiento o avance en la aplicación de sus regulaciones internas y de la normativa aplicable a sus actividades mineras, a fin de adoptar medidas preventivas o correctivas internas, de acuerdo con dichas regulaciones y normativa, según corresponda.</p> <p>Capítulo IV De las restricciones, corresponsabilidad y medidas cautelares:</p> <p>Art. 38.- Corresponsabilidad. - Los concesionarios mineros en pequeña minería, sean personas naturales o jurídicas, sus operadores, y quienes mantengan vínculos contractuales con los mismos, para el desarrollo de actividades mineras en las áreas materia de la titularidad, y las relaciones de los contratistas u operadores entre sí...</p> <p>Art. 39.- Medidas cautelares y definitivas. - Si los concesionarios, operadores o contratistas en pequeña minería, consideraren no encontrarse incursos en incumplimientos o transgresiones a la normativa ambiental o de seguridad minera, podrán solicitar a la Agencia de Regulación y Control Minero, o al Ministerio del Ambiente, la práctica de diligencias para la investigación de los hechos, cuyo resultado hará posible la identificación de los responsables directos de los incumplimientos, para quienes, de oficio se podrá ordenar la aplicación de medidas cautelares tales como la suspensión temporal o la clausura de actividades...</p> <p>Art. 40.- Gestión de control de calidad y mejora continua. - El Ministerio Sectorial y el Ministerio del Ambiente, desarrollarán un sistema de control de calidad y mejora continua, tanto para sus procesos internos de regulación y control, como para el desarrollo de las operaciones de pequeña minería y minería artesanal.</p>
---	---	---

Instrumento Jurídico	Registro oficial y fecha de publicación	Artículos
<p>REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL ÁMBITO MINERO</p>	<p>REGISTRO OFICIAL 247 DE 16-MAY.-2014</p>	<p>Art. 8.- Obligaciones de los titulares de derecho minero. - Son obligaciones de los titulares de derechos mineros: a. Preservar la vida, seguridad, salud, dignidad e integridad laboral de sus trabajadores y servidores mineros, contratistas permanentes o temporales, personal técnico, administrativo y operativo; así como de visitantes y toda persona que tenga acceso a las instalaciones y áreas de operación minera. b. Implementar un Sistema de Gestión en Seguridad y Salud en el Trabajo establecido en la normativa legal vigente. c. Implementar las condiciones adecuadas y saludables de hospedaje en los campamentos estables y/o temporales de trabajo. d. Permitir las auditorías de trabajo en sus instalaciones administrativas y operativas, y en cada una de las fases de la actividad minera a los funcionarios de los organismos de control. e. Contar con los profesionales especializados en ramas afines a la gestión de seguridad y salud en el trabajo bajo cuya responsabilidad se desarrolle el sistema de gestión.</p> <p>Art. 12.- Requisitos. - Los titulares de derecho minero deberán implementar en función de la cantidad de personal de que dispongan los siguientes requisitos en seguridad y salud del trabajo (cuadro).</p> <p>Art. 15.- Procedimientos Operativos Básicos.- A más de lo establecido en la Resolución 957 de la CAN "Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo", para los Procedimientos y Programas Operativos Básicos los titulares de los Derechos Mineros, Contratistas u Operadores deberán elaborar procedimientos específicos de acuerdo a lo que se aplique en función de los factores de riesgo de sus actividades teniendo como base los siguientes: a. Procedimiento para control del ingreso y salida de todas las personas y equipos involucrados en todas las fases de la actividad minera...</p> <p>Art. 16.- De los riesgos. - Los titulares de derechos mineros, sus trabajadores y/o servidores mineros, deberán planificar y ejecutar actividades encaminadas al reconocimiento, medición, evaluación y control de riesgos en labores mineras a fin de evitar accidentes de trabajo y/o enfermedades ocupacionales que afecten a la salud o integridad física o psicológica del personal que labore en las áreas mineras. De igual modo deberán adoptar, con la correspondiente previsión y oportunidad, medidas que faculden la implementación de los planes de emergencia y contingencia.</p> <p>Art. 20.- Señalización de Seguridad. - En todas las labores mineras deberá existir la siguiente señalización de seguridad de acuerdo a la norma técnica nacional vigente:</p> <p>a. Señalización de prevención: identifica los peligros a los que se está expuesto.</p> <p>b. Señalización de obligación: identifica los comportamientos deseados y los Equipos de Protección Personal (EPP) a ser usados.</p> <p>c. Señalización de prohibición: identifica los comportamientos no deseados y los prohíbe.</p> <p>d. Señalización de información: proporciona indicaciones de actuación en caso de emergencia.</p> <p>e. Señalización de sistemas contra incendio: proporciona información de los medios disponibles para la lucha contra incendios</p> <p>f. Señalización de tuberías e instalaciones: proporciona información de los fluidos y los contenidos que se transportan y almacenan a través de las mismas.</p>

REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL ÁMBITO MINERO	REGISTRO OFICIAL 247 DE 16-MAY.-2014	Art. 27.- Manejo de herramientas y equipos. - El sujeto, titular, contratista u operador minero proveerá de herramientas adecuadas para realizar el muestreo y mapeo geológico en condiciones operativas seguras para utilización. Dichas herramientas y equipos deberán utilizarse exclusivamente para los fines que fueron diseñados. a. Deberá elaborarse un procedimiento para manejo, transporte, uso y almacenamiento de herramientas y equipos. b. El personal usuario de las herramientas y equipos, deberá reportar cualquier acto o condición sub estándar al responsable de las labores de exploración. c. Se deberán implementar elementos auxiliares o accesorios en cada operación para garantizar la realización de las actividades en condiciones de seguridad y salud en el trabajo.
		Art. 28.- Perforación o sondeos. - De realizarse exploración a través de actividades de perforación o sondeo, los titulares de derechos mineros como sus contratistas u operadores deberán desarrollar procedimientos de trabajo seguro para realizar esta actividad basándose en la identificación de riesgos a los que se encuentre expuesto el personal.
		Art. 30.- Equipos y Ropas de Protección Personal. - El personal asignado a estas actividades deberá recibir equipo de protección personal y ropa adecuada para su trabajo; así como los medios de orientación y supervivencia adecuados a la zona de prospección y exploración. Todos estos medios e insumos serán de cuenta del empleador.
		Art. 125.- De los Incumplimientos y sanciones.- De conformidad con la legislación vigente en materia seguridad y salud en el trabajo, los titulares de derechos mineros que incumplieren con sus obligaciones dispuestas en este reglamento, se someterán a las sanciones de conformidad a las leyes dispuestas y/o contempladas para el efecto en la normativa del Ministerio de Relaciones Laborales, Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, Ministerio de Salud Pública del Ecuador y demás organismos competentes.

Instrumento Jurídico	Registro oficial y fecha de publicación	Artículos
REFORMA AL REGLAMENTO AMBIENTAL DE ACTIVIDADES MINERAS EN LA REPÚBLICA DEL ECUADOR, DECRETO EJECUTIVO Nº 121; ACUERDO MINISTERIAL Nº 037	REGISTRO OFICIAL SUPLEMENTO Nº 213, 27 DE MARZO DE 2014	Capítulo II De la administración ambiental minera:
		Art. 5.- Responsabilidad de los titulares mineros y de sus contratistas.- Los titulares mineros serán responsables civil, penal y administrativamente por sus actividades y operaciones de sus contratistas ante el Estado Ecuatoriano, el Ministerio del Ambiente y los ciudadanos en general; por lo tanto será de su directa y exclusiva responsabilidad la aplicación de todos los subsistemas de gestión ambiental establecidos en la normativa vigente y en particular las medidas de prevención, mitigación, compensación, control, rehabilitación, reparación, cierres parciales, y, cierre y abandono de minas ...
		Capítulo III Del proceso de categorización y licenciamiento ambiental:
		Art. 9.- Certificado de intersección. - En todos los casos el titular minero deberá obtener de la Autoridad Ambiental el Certificado de Intersección del cual se desprenda la intersección de la obra, actividad o proyecto con relación a las Áreas Protegidas, Patrimonio Forestal del Estado o Bosques Protectores. El certificado de intersección será obtenido por una sola vez durante la vigencia del derecho minero ...
		Capítulo VI Disposiciones generales de tipo técnico ambiental:
		Art. 58.- Cumplimiento de obligaciones. - Los titulares mineros serán responsables de la ejecución e implementación de los planes de manejo ambiental y están obligados a cumplir los términos de dichos planes con sujeción a la normativa ambiental vigente en el país.
		Art. 59.- Empleo de métodos, equipos y tecnologías. - El titular minero está obligado a realizar sus actividades de prospección, exploración inicial o avanzada, explotación, beneficio, procesamiento, fundición y refinación empleando métodos que prevengan, minimicen o eliminen los daños al suelo, al agua, al aire, a la biota, y a las concesiones y poblaciones colindantes.
		Art. 61.- Desbroce de vegetación. - El desbroce de vegetación en cualquiera de las fases mineras estará limitado a la superficie requerida sobre la base de consideraciones técnicas y ambientales determinadas en los estudios ambientales. En el caso de madera a ser cortada o desbroce de cobertura vegetal, el titular minero deberá acatar lo dispuesto en la normativa vigente para tal efecto.
		Art. 62.- De las especies silvestres. - En el desarrollo de las diferentes fases de la actividad minera se prohíbe la captura, o acoso intencional de la fauna silvestre y la tala innecesaria de vegetación.
		Art. 63.- Construcción de caminos. - Los análisis y evaluación ambiental de las diferentes alternativas de los caminos serán presentados a la Autoridad Ambiental dentro de los estudios ambientales correspondientes.
Art. 66.- Campamentos. - Los estudios ambientales para todas las fases de la actividad minera deberán incluir información relacionada con la instalación, mantenimiento y cierre de campamentos volantes, temporales y permanentes, la cual deberá contener al menos lo siguiente: sistema de abastecimiento de agua de consumo, sistema de tratamiento para aguas negras y grises, manejo y disposición final de los desechos sólidos, peligrosos y no peligrosos, seguridad industrial y control de incendios, señalética, primeros auxilios, generación de energía eléctrica, almacenamiento de combustibles e insumos necesarios, sistemas de alarma y evacuación.		
Art. 79.- Plan de contingencias. - Todo plan de manejo ambiental deberá contar con su respectivo plan de contingencias detallado, en el cual se determinen los tiempos de respuesta para su aplicación y responsables.		

REFORMA AL REGLAMENTO AMBIENTAL DE ACTIVIDADES MINERAS EN LA REPÚBLICA DEL ECUADOR, DECRETO EJECUTIVO Nº 121; ACUERDO MINISTERIAL Nº 037	REGISTRO OFICIAL SUPLEMENTO Nº 213, 27 DE MARZO DE 2014	Capítulo VII Disposiciones técnico-ambientales específicas para actividades de exploración inicial o avanzada:
		Art. 88.- Campamentos. - El manejo de los campamentos volantes, temporales y permanentes que para el efecto se requieran será especificado en el respectivo plan de manejo ambiental y deberán construirse conforme lo establecido en el artículo 66 del presente Reglamento.
		Capítulo VIII Disposiciones técnico-ambientales específicas para actividades de explotación:
		Art. 92.- Instalación de infraestructura, equipos, maquinarias y servicios. - El área de producción industrial que comprende las instalaciones minero productivas estará ubicada conforme se establezca en el estudio de impacto ambiental, de tal forma que esta no cause efectos nocivos por la generación de polvo, gases, ruido, vibraciones, y otros factores contaminantes. La ubicación e instalación de maquinarias y equipos permanentes se la hará sobre plataformas o pisos firmes o de concreto.
		Art. 93.- Elección y preparación del sitio para escombreras. - El material estéril producido deberá ser depositado en escombreras que estarán ubicadas en superficies convenientemente alejadas de todo tipo de infraestructura y de áreas industriales.
		Art. 94.- Preparación de los frentes de explotación. - El diseño y operación de los bancos para la explotación de minerales metálicos, no metálicos y materiales de construcción a cielo abierto se sujetarán a las disposiciones pertinentes determinadas en la normativa que el Ministerio Sectorial emita para tal efecto, además de las consideraciones técnicas que deberán ser presentadas en la descripción del proyecto del estudio de impacto ambiental.
		Art. 103.- Transporte interno de material. - Para transportar material mineral o pétreo entre diferentes infraestructuras dentro de una misma área operativa se deberá considerar lo siguiente:
		Capítulo XI: DEL RÉGIMEN DE PEQUEÑA MINERÍA
		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 simultánea debiendo contar para el efecto con estudios ambientales específicos y simplificados, para lo cual la licencia ambiental será de categoría IV.
		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.

Instrumento Jurídico	Registro oficial y fecha de publicación	Artículos
REFORMA AL REGLAMENTO AMBIENTAL DE ACTIVIDADES MINERAS, ACUERDO MINISTERIAL Nº 080	REGISTRO OFICIAL Nº 520, 11 DE JUNIO DE 2015	<p>Art. 1.- Agréguese después del artículo 5 el siguiente artículo innumerado "(...) Condominios, cooperativas, asociaciones y microempresas. - Las cooperativas, condominios, asociaciones, microempresas, entre otros, deberán cumplir con lo establecido en el presente Reglamento y presentar al Ministerio del Ambiente estudios que incluyan las labores mineras de todos sus miembros. Se designará de forma obligatoria un Representante Legal para todos los efectos jurídicos y administrativos.</p> <p>Art. 2- Sustitúyase el título del Capítulo III por el siguiente: "Del proceso de regularización ambiental."</p> <p>Art. 3.- Sustitúyase el texto del artículo 7 por el siguiente: "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</p> <p>Art. 4.- Sustitúyase el contenido del artículo 8 por el siguiente: "Para efectos de la elaboración de las Declaraciones de Impacto Ambiental, Estudios de Impacto Ambiental.</p>

Instrumento Jurídico	Registro oficial y fecha de publicación	Artículos
REGISTRO OFICIAL EDICIÓN ESPECIAL 316 DE 04-MAYO.- 2015	ACUERDO MINISTERIAL Nº 109 REFÓRMESE EL ACUERDO MINISTERIAL Nº 061, PUBLICADO EN LA EDICIÓN ESPECIAL DEL REGISTRO OFICIAL Nº 316 DE 4 DE MAYO DE 2015	<p>Art. 12 Del Sistema Único de Información Ambiental (SUIA). - Es la herramienta informática de uso obligatorio para las entidades que conforman el Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental; será administrado por la Autoridad Ambiental Nacional y será el único medio en línea empleado para realizar todo el proceso de regularización ambiental, de acuerdo a los principios de celeridad, simplificación de trámites y transparencia.</p> <p>Art. 14 De la regularización del proyecto, obra o actividad. - Los proyectos, obras o actividades, constantes en el catálogo expedido por la Autoridad Ambiental Nacional deberán regularizarse a través del SUIA, el que determinará automáticamente el tipo de permiso ambiental pudiendo ser: Registro Ambiental o Licencia Ambiental.</p> <p>Art. 15 Del certificado de intersección. - El certificado de intersección es un documento electrónico generado por el SUIA, a partir de coordenadas UTM DATUM: WGS-84,17S, en el que se indica que el proyecto, obra o actividad propuesto por el promotor interseca o no, con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP) Bosques y Vegetación Protectores, Patrimonio Forestal del Estado. En los proyectos obras o actividades mineras se presentarán adicionalmente las coordenadas UTM, DATUM PSAD 56.</p>

REGISTRO OFICIAL EDICIÓN ESPECIAL 316 DE 04-MAYO.- 2015	ACUERDO MINISTERIAL N° 109 REFÓRMESE EL ACUERDO MINISTERIAL N° 061, PUBLICADO EN LA EDICIÓN ESPECIAL DEL REGISTRO OFICIAL N° 316 DE 4 DE MAYO DE 2015	Art. 21 Objetivo general. - Autorizar la ejecución de los proyectos, obras o actividades públicas, privadas y mixtas, en función de las características particulares de éstos y de la magnitud de los impactos y riesgos ambientales.
		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. 29 Responsables de los estudios ambientales. - Los estudios ambientales de los proyectos, obras o actividades se realizarán bajo responsabilidad del regulado, conforme a las guías y normativa ambiental aplicable, quien será responsable por la veracidad y exactitud de sus contenidos. Los estudios ambientales de las licencias ambientales, deberán ser realizados por consultores calificados por la Autoridad Competente, misma que evaluará periódicamente, junto con otras entidades competentes, las capacidades técnicas y éticas de los consultores para realizar dichos estudios.
		Art. 31 De la descripción del proyecto y análisis de alternativas. - Los proyectos o actividades que requieran licencias ambientales, deberán ser descritos a detalle para poder predecir y evaluar los impactos potenciales o reales de los mismos.
		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.

Instrumento Jurídico	Registro oficial y fecha de publicación	Artículos
ACUERDO MINISTERIAL 109, REFORMA AL ARTICULO MINISTERIAL 061	Registro Oficial - Edición Especial N° 640, 23 de noviembre de 2018	Artículo 1.- Reformar el Acuerdo Ministerial No. 061, publicado en la Edición Especial del Registro Oficial No. 316 de 04 de mayo de 2015; mediante el cual se expidió la reforma del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente; de conformidad con las disposiciones del presente instrumento.
		Art. 8. - 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, donde ingresará:
		a. Información detallada del proyecto, obra o actividad;
		b. El estudio de impacto ambiental; y
		c. Los demás requisitos exigidos en este acuerdo y la norma técnica aplicable
		Art 8.1 - 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 obtener la 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 los siguientes artículos posteriores al artículo 29, con el siguiente contenido:
"Art. 9. - 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 específicas para prevenir, mitigar y controlar las alteraciones ambientales resultantes de su implementación".		
"Art. 9.1 – Contenido de los estudios de impacto ambiental. - Los estudios de impacto ambiental se elaborarán por consultores acreditados ante la autoridad nacional de acreditación conforme 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 áreas geográficas a ser intervenidas;		
b) Análisis de las alternativas de las actividades del proyecto;		

<p>ACUERDO MINISTERIAL 109, REFORMA AL ARTICULO MINISTERIAL 061</p>	<p>Registro Oficial - Edición Especial N° 640, 23 de noviembre de 2018</p>	<p>c) Demanda de recursos naturales por parte del proyecto y de ser aplicable, las respectivas autorizaciones administrativas para la utilización de dichos recursos;</p> <p>d) Diagnóstico ambiental de línea base, que contendrá el detalle de los componentes físicos, bióticos y los análisis socioeconómicos y culturales.</p> <p>e) Inventario forestal, de ser aplicable;</p> <p>f) Identificación y determinación de áreas de influencia y áreas sensibles.;</p> <p>g) Análisis de riesgos</p> <p>h) Evaluación de impactos ambientales y socioambientales</p> <p>i) Plan de manejo ambiental y sus respectivos subplanes; y</p> <p>j) Los demás que determine la Autoridad Ambiental Nacional</p> <p>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.</p> <p>De igual forma se anexará al estudio de impacto ambiental toda la documentación que respalde lo detallado en el mismo".</p>
---	--	--

Instrumento Jurídico	Registro oficial y fecha de publicación	Artículos
<p>REGISTRO OFICIAL - SEGUNDO SUPLEMENTO N° 323, 02 DE JUNIO DE 2023</p>	<p>DECRETO No. 754, SE REFORMA EL REGLAMENTO AL CÓDIGO ORGÁNICO DEL AMBIENTE, 01 de JUNIO DE 2023</p>	<p>CAPÍTULO II: DELA PARTICIPACIÓN CIUDADANA PARA LA CONSULTA AMBIENTAL; SECCIÓN 1a: ALCANCE, MOMENTO, ACOMPAÑAMIENTO Y VIGILANCIA</p> <p>Art. 467.- Alcance.- El proceso de participación ciudadana para la consulta ambiental se realizará de manera obligatoria para lo siguiente:</p> <p>1. Proyectos, obras o actividades de alto y mediano impacto ambiental del sector estratégico y no estratégico; y,</p> <p>2. Proyectos, obras o actividades de bajo impacto ambiental del sector hidrocarburífero y minero.</p> <p>Art. 468.- Momento en el que se debe efectuar el proceso.- El proceso de participación ciudadana para la consulta ambiental se efectuará previo al otorgamiento de los permisos ambientales correspondientes para los proyectos, obras o actividades descritas en el artículo 467 del presente Reglamento.</p> <p>Art.469.- Acompañamiento y vigilancia de la Defensorio del Pueblo.- Una vez registrados los proyectos, obras o actividades en el sistema único de información ambiental, la Autoridad Ambiental competente, notificará a la Defensorio del Pueblo el inicio de la regularización de los proyectos, obras o actividades, a fin de que se delegue al servidor público encargado del acompañamiento y vigilancia durante todo el proceso de participación ciudadana para la consulta ambiental.</p> <p>Art. 470.- Entrega de información por parte del operador. - El operador del proyecto obra o actividad deberá entregar a la Autoridad Ambiental competente, los ejemplares en físico y digital de los instrumentos técnicos ambientales que la misma requiera.</p> <p>SECCIÓN 2a: MECANISMOS DE SOCIALIZACIÓN Y CONVOCA TORIA AL PROCESO DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA PARA LA CONSULTA AMBIENTAL</p> <p>Art. 471.- Mecanismos de participación ciudadana para la consulta ambiental en la regularización ambiental. - La Autoridad Ambiental, entregará al sujeto consultado, de manera amplia y oportuna toda la información contenida en los instrumentos técnicos ambientales, información sobre los procesos de regularización ambiental y de participación ciudadana para la consulta ambiental.</p> <p>SECCIÓN 3a: IDIOMA, CONSIDERACIONES ESPECIALES, CONTINUIDAD Y FINANCIAMIENTO DEL PROCESO DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA PARA LA CONSULTA AMBIENTAL</p> <p>Art. 473.- Consideraciones especiales.- El proceso de participación ciudadana para la consulta ambiental en todas sus fases, deberá considerar y respetar las formas de organización y toma de decisiones de la población que habita en el área de influencia social directa del proyecto, obra o actividad.</p> <p>Art. 474.- Continuidad del proceso de participación ciudadana para la consulta ambiental.- En el caso de que los sujetos consultados no ejerzan su derecho a participar en el proceso de participación ciudadana para la consulta ambiental, habiendo sido debidamente convocados, o existan medidas de hecho tendientes a obstaculizar su realización, el proceso de participación ciudadana para la consulta ambiental continuará; sin que esto, constituya causal de nulidad o suspensión del mismo, no obstante, el facilitador ambiental deberá incluir este particular en el informe correspondiente.</p> <p>SECCIÓN 4a: FASES DE LA PARTICIPACIÓN CIUDADANA PARA LA CONSULTA AMBIENTAL</p> <p>Art. 476.- Fases del proceso de participación ciudadana para la consulta ambiental.- El Proceso de participación ciudadana para la consulta ambiental de proyectos, obras o actividades de alto y mediano impacto ambiental para el sector estratégico y no estratégico; y, bajo impacto ambiental para el sector hidrocarburífero y minero, estará conformado de dos fases: 1. Fase informativa; y, 2. Fase consultiva.</p>

REGISTRO OFICIAL - SEGUNDO SUPLENTO Nº 323, 02 DE JUNIO DE 2023	DECRETO No. 754, SE REFORMA EL REGLAMENTO AL CÓDIGO ORGÁNICO DEL AMBIENTE, 01 de JUNIO DE 2023	Art. 477.- Fase informativa de la participación ciudadana para la consulta ambiental.- Es la entrega de información correspondiente al contenido de los instrumentos técnicos ambientales, como aquella información que servirá de base previo al otorgamiento del permiso ambiental de proyectos, obras o actividades de alto y mediano impacto para el sector estratégico y no estratégico
		Art. 478.- Fase consultiva de la participación ciudadana para la consulta ambiental.- Es un diálogo de ida y vuelta entre el sujeto consultante y el sujeto consultado previo al otorgamiento del permiso ambiental, a fin de presentar los instrumentos técnicos ambientales que contienen las opiniones y observaciones realizadas durante la fase informativa, así como consultar respecto de la emisión del permiso ambiental.
		SECCIÓN 5a: DE LA FASE INFORMATIVA
		Art. 480.- Fase Informativa para proyectos, obras o actividades de alto y mediano impacto del sector estratégico y no estratégico: y, proyectos obras o actividades de bajo impacto ambiental para el sector hidrocarburífero y minero ...

Instrumento Jurídico	Registro oficial y fecha de publicación	Artículos
ACUERDO MINISTERIAL NO. 097-A DEL MAE (2015). EXPEDICIÓN DE NUEVOS ANEXOS TÉCNICOS DEL LIBRO VI DEL TULSMA	R. O. No. 387 de 4 de noviembre de 2015	Este A. M. contiene la nueva versión de los anexos 1, 2, 3, 4 y 5 del Libro VI del TULSMA, que corresponden a los componentes agua, suelo, emisiones gaseosas, calidad de aire ambiente y ruido, respectivamente; es así que, a partir de su emisión, dada el 30 de julio de 2015, quedaron derogados los A. M. No. 028 de 2015 y No. 050 de 2011.

Instrumento Jurídico	Registro oficial y fecha de publicación	Artículos
PRIMERA REFORMA A LA ORDENANZA PARA REGULAR, AUTORIZAR Y CONTROLAR LA EXPLOTACIÓN DE MATERIALES ÁRIDOS Y PÉTREOS QUE SE ENCUENTRAN EN LOS LECHOS DE LOS RÍOS, LAGOS Y CANTERAS EXISTENTES EN LA JURISDICCIÓN DEL CANTÓN PAUTE	PRIMERA REFORMA A LA ORDENANZA, 08 DE NOVIEMBRE DEL 2018	CAPÍTULO II: DEL EJERCICIO DE LAS FACULTADES DE REGULACIÓN, AUTORIZACIÓN, CONTROL Y GESTIÓN LOCAL
		Art. 5.- Gestión. - En el marco del ejercicio de la competencia para regular, autorizar y controlar la explotación de áridos y pétreos existentes en los lechos de los ríos, lagos, lagunas, playas y canteras, el gobierno autónomo descentralizado municipal ...
		Art. 6.- Regulación. - Se denominan regulaciones a las normas de carácter normativo o técnicas emitidas por órgano competente que prevean lineamientos, parámetros, requisitos, límites u otros de naturaleza similar con el propósito de que las actividades se cumplan en forma ordenada y sistemática, observando los derechos ciudadanos y sin ocasionar afectaciones individuales o colectivas a la propiedad pública, privada, comunitaria o al ambiente.
		TITULO II: DE LA ACTIVIDAD MINERA; CAPITULO I: FASES DE LA ACTIVIDAD MINERA
		Art. 17.- Fases de la actividad minera de áridos y pétreos. - Para efectos de la presente ordenanza y el ejercicio de la competencia, establecida en el Art. 264 numeral 12 de la Constitución, el GAD Municipal del cantón Paute subdivide la actividad minera de explotación de áridos y pétreos ...
		PEQUEÑA MINERÍA Y CICLO MINERO
		Art. 28.- De la naturaleza de la pequeña minería. - Las actividades de pequeña minería, orientadas a promover procesos de desarrollo sustentable, constituyen alternativas para generar oportunidades laborales, capaces de generar encadenamientos productivos a partir de la activación de las economías locales en los sectores en los que se realiza, como medio para acceder al buen vivir.
		Art. 29.- Caracterización de la pequeña minería. - Para los fines de esta ordenanza, se considera pequeña minería aquella que, en razón del área, características del yacimiento, monto de inversiones y capacidad instalada de explotación y beneficio o procesamiento, sea calificada como tal y diferenciada de la minería artesanal o de subsistencia y de otras categorías de la actividad minera ...
		Art. 30.- El ciclo minero. - El ciclo minero se entiende como el conjunto de operaciones que se realizan ordenadamente bajo el régimen especial de pequeña minería, en yacimientos o, depósitos, y que se inician con la gestación del proyecto, estudios de explotación, explotación, el desarrollo, la producción, procesamiento o beneficio, comercialización y el cierre de las operaciones del mismo ...
		Art. 31.-Actores del ciclo minero. - Se consideran actores del ciclo minero en el régimen especial de pequeña minería, quienes de manera directa o indirecta están vinculados con la explotación de áridos y pétreos.
Art. 32.- De los sujetos de derechos mineros en pequeña minería. - Son sujetos de derechos mineros, bajo el régimen de pequeña minería, las personas naturales no incursas en las prohibiciones a las que se refiere el artículo 153 de la Constitución de la República del Ecuador; y las jurídicas tales como cooperativas, condominios y asociaciones legalmente constituidos, cuyo objeto sea el desarrollo de actividades mineras en este sector.		
Art. 33. · Otorgamiento de concesiones mineras. - El otorgamiento de concesiones mineras para pequeña minería, se realizará de conformidad con los requisitos y trámite que se establecen en la presente ordenanza en el Art. 51.		

<p>PRIMERA REFORMA A LA ORDENANZA PARA REGULAR, AUTORIZAR Y CONTROLAR LA EXPLOTACIÓN DE MATERIALES ÁRIDOS Y PÉTREOS QUE SE ENCUENTRAN EN LOS LECHOS DE LOS RÍOS, LAGOS Y CANTERAS EXISTENTES EN LA JURISDICCIÓN DEL CANTÓN PAUTE</p>	<p>PRIMERA REFORMA A LA ORDENANZA, 08 DE NOVIEMBRE DEL 2018</p>	<p>Art. 34. · Derechos de trámite. - Los interesados en la obtención de concesiones mineras para pequeña minería, pagarán por concepto del servicio respectivo para la solicitud de concesión minera y por una sola vez, el valor equivalente a una remuneración básica unificada. El valor de este derecho no será reembolsable y deberá ser depositado en la unidad de Tesorería Municipal.</p>
		<p>Art. 45.- De la licencia ambiental. - La licencia ambiental será otorgada por el GAD Municipal del cantón Paute, debido a la acreditación como autoridad Ambiental de conformidad con la normativa nacional vigente.</p>
		<p>Art. 54.- Procesamiento para las labores de Remediación y Mitigación. - los trabajos de Remediación y Mitigación deberán ser realizados conforme a los estudios ambientales aprobados previamente por el GAD Municipal del cantón Paute.</p>
		<p>CAPITULO IV</p> <p>Art. 59.- Seguridad, salud e higiene ocupacional. - Los titulares de derechos mineros para la explotación de materiales áridos y pétreos y Beneficiarios de Autorizaciones Municipales para la explotación minera tienen la obligación de preservar la salud mental física y la vida de su personal técnico y de sus trabajadores, aplicando las normas de seguridad e higiene previstas en las disposiciones legales y reglamentarias pertinentes, dotándoles de servicios de salud y atención permanentes, además, de condiciones higiénicas y cómodas en las instalaciones y campamentos.</p>

Instrumento Jurídico	Registro oficial y fecha de publicación	Artículos
<p>PRIMERA REFORMA A LA ORDENANZA PARA REGULAR, AUTORIZAR Y CONTROLAR LA EXPLOTACIÓN DE MATERIALES ÁRIDOS Y PÉTREOS QUE SE ENCUENTRAN EN LOS LECHOS DE LOS RÍOS, LAGOS Y CANTERAS EXISTENTES EN LA JURISDICCIÓN DEL CANTÓN PAUTE</p>	<p>PRIMERA REFORMA A LA ORDENANZA, 08 DE NOVIEMBRE DEL 2018</p>	<p>Art. 60.- Capacitación de personal- Los titulares de derechos mineros para la explotación de materiales áridos y pétreos y Beneficiarios de Autorizaciones Municipales para la explotación minera están obligados a mantener procesos y programas permanentes de entrenamiento y capacitación para su personal a todo nivel. Dichos programas deben ser comunicados periódicamente a la Unidad de Gestión Minera y demás órganos y entidades requirentes.</p>
		<p>TÍTULO IV; CAPITULO I: DE LAS OBLIGACIONES AMBIENTALES</p>
		<p>Art. 68 .- Protección Ambiental.- Los titulares de derechos mineros para la explotación de materiales áridos y pétreos y beneficiarios de Autorizaciones Municipales para la explotación minera, deberán acatar en el ejercicio de sus actividades las normas, procedimientos, procesos y subprocesos, para prevenir, controlar, mitigar, rehabilitar, remediar y compensar los efectos que las actividades autorizadas ...</p>
		<p>Art. 71.- Control de la obligación de revegetación y reforestación. - En el evento de que la explotación requiriera de trabajos que obliguen al retiro de la capa vegetal y la tala de árboles, los titulares de derechos mineros y beneficiarios de Autorizaciones Municipales para explotación minera, tendrán la obligación de proceder a la revegetación y reforestación de dicha zona, preferentemente con especies nativas, conforme lo establecido en la normativa ambiental y al plan de manejo ambiental. La Autoridad Ambiental competente controlará el cumplimiento de esta obligación.</p>
		<p>TÍTULO V: DEL CONTROL</p>
		<p>Art. 78.- Del control de actividades de explotación. - La Unidad Minera Municipal, con el apoyo de las diferentes dependencias municipales, realizará seguimientos y controles constantes al concesionario de materiales áridos y pétreos, para determinar las cantidades efectivas de material de construcción extraído y contrastará la información con los libros en los cuales se incorporen las observaciones del técnico ...</p>
		<p>Art. 79.- Control de la obligación de revegetación y reforestación.- La Unidad Minera Municipal, en el evento de que la explotación de materiales áridos y pétreos en los lechos de los ríos, lagos, lagunas y canteras requiriera de trabajos que obliguen al retiro de la capa vegetal y la tala de árboles, controlará el cumplimiento de la obligación de los autorizados, de proceder a la revegetación y reforestación de dicha zona...</p>
		<p>Art. 80.- Control de la acumulación de residuos y prohibición de descargas de desechos- La Unidad Minera Municipal o quien haga sus veces controlará que los autorizados para explotar materiales áridos y pétreos, durante la acumulación de residuos mineros, tomen estrictas precauciones que eviten la contaminación de los lugares donde estos se depositen, cumpliendo con la construcción de instalaciones como escombreras, rellenos de desechos ...</p>
		<p>Art. 81.- Control sobre la conservación de flora y fauna. - La Unidad Minera Municipal o quien haga sus veces controlará que los estudios de impacto ambiental y los planes de manejo ambiental de la respectiva autorización para explotar áridos y pétreos, contengan información acerca de las especies de flora y fauna existentes en la zona, así como la obligación de realizar estudios de monitoreo y las respectivas medidas de mitigación de impactos ...</p>
		<p>Art. 82.- Del seguimiento a las obras de protección. - La Dirección de Obras Públicas Municipales será la encargada de verificar e informar al Alcalde sobre el cumplimiento en la ejecución de las obras de protección para evitar afectaciones, en caso de incumplimiento dará aviso al Alcalde o Alcaldesa, quien suspenderá la explotación hasta que se ejecuten las obras de protección.</p>
<p>Art. 83.- Del control ambiental. - La Unidad Minera Municipal (UMIM) por sí o a través del Departamento que se delegue realizará el seguimiento y control permanente del cumplimiento de las actividades previstas en los estudios de impacto ambiental que hubieren sido aprobados.</p>		
<p>Art. 84.- Control del transporte de materiales. - La Unidad Minera Municipal (UMIM) serán los encargados de verificar el cumplimiento de las normas que aseguren, que la transportación de materiales áridos y pétreos tengan las seguridades necesarias para evitar que el material se riegue en las vías públicas, cuyo incumplimiento incurrirá en una multa que oscilará entre una a diez remuneraciones mensuales básicas unificadas del trabajador ...</p>		

Instrumento Jurídico	Registro oficial y fecha de publicación	Artículos
NORMA TÉCNICA ECUATORIANA NTE INEN-ISO 3864-1:2013 SÍMBOLOS GRÁFICOS. COLORES DE SEGURIDAD Y SEÑALES DE SEGURIDAD. (PARTE 1: PRINCIPIOS DE DISEÑO PARA SEÑALES DE SEGURIDAD E INDICACIONES DE SEGURIDAD)	22 de abril del 2013	<p>1 ALCANCE</p> <p>Esta parte de la Norma ISO 3864 establece los colores de identificación de seguridad y los principios de diseño para las señales de seguridad e indicaciones de seguridad a ser utilizadas en lugares de trabajo y áreas públicas con fines de prevenir accidentes, protección contra incendios, información sobre riesgos a la salud y evacuación de emergencia. De igual manera, establece los principios básicos a ser aplicados al elaborar normas que contengan señales de seguridad.</p> <p>Esta parte de la Norma ISO 3864 es aplicable para todos los lugares en los que necesiten tratarse temas de seguridad relacionadas con personas. Sin embargo, no es aplicable en la señalización utilizada para guiar ferrocarriles, carreteras, vías fluviales y marítimas, tráfico aéreo y, en general, en aquellos sectores sujetos a un reglamento que pueda ser diferente.</p> <p>NOTA: Algunas regulaciones legales de algunos países pueden diferir en algunos aspectos de aquellos que figuran en esta parte de la Norma ISO 3864.</p>

Instrumento Jurídico	Registro oficial y fecha de publicación	Artículos
NORMA TÉCNICA ECUATORIANA NTE INEN 2841 (2014-03), GESTIÓN AMBIENTAL. ESTANDARIZACIÓN DE COLORES PARA RECIPIENTES DE DEPÓSITO Y ALMACENAMIENTO TEMPORAL DE RESIDUOS SÓLIDOS. REQUISITOS	11 de marzo del 2014	<p>1. OBJETO</p> <p>Esta norma establece los colores para los recipientes de depósito y almacenamiento temporal de residuos sólidos con el fin de fomentar la separación en la fuente de generación y la recolección selectiva.</p> <p>2. CAMPO DE APLICACIÓN</p> <p>Esta norma se aplica a la identificación de todos los recipientes de depósito y almacenamiento temporal de residuos sólidos generados en las diversas fuentes: doméstica, industrial, comercial, institucional y de servicios. Se excluyen los residuos sólidos peligrosos y especiales.</p>

Instrumento Jurídico	Registro oficial y fecha de publicación	Artículos
NORMA INEN 2266:2013 TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO Y MANEJO DE MATERIALES PELIGROSOS. REQUISITOS	27 de septiembre de 2013	<p>1. OBJETO</p> <p>Esta norma establece los requisitos que se deben cumplir para el transporte, almacenamiento y manejo de materiales peligrosos.</p> <p>2. ALCANCE</p> <p>Esta norma se aplica a las actividades de producción, comercialización, transporte, almacenamiento y manejo de materiales peligrosos.</p>

ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

5. CICLO DE VIDA Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:

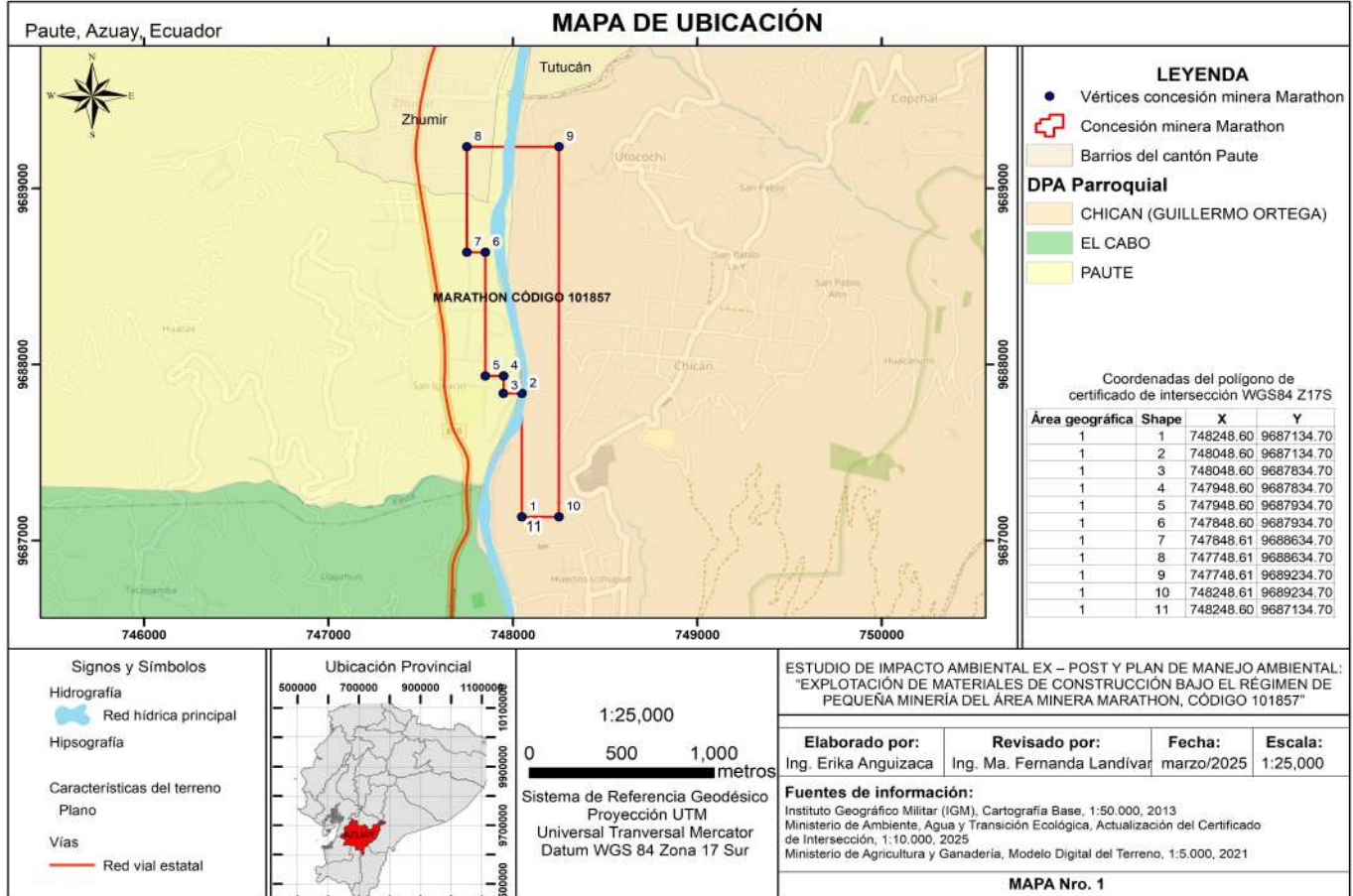
5.1 CONSIDERACIONES PREVIAS:

- ✓ La gestión de los recursos naturales en una cuenca hidrográfica debe llevarse a cabo bajo un enfoque integral que preserve el equilibrio del ecosistema y reduzca los efectos negativos en la biodiversidad, la salud y la seguridad de la comunidad (MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y AGUA, 2016).
- ✓ El agua es el recurso más importante en una cuenca, ya que es fundamental para la flora, la fauna y diversas actividades como el riego, el consumo humano y la industria. Un manejo adecuado de este recurso favorece tanto a las necesidades humanas como a los procesos naturales que aseguran la conservación (MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y AGUA, 2016).
- ✓ El ciclo de vida del proyecto abarca el inicio de la actividad minera hasta la expiración del título minero, incluyendo las etapas de operación, mantenimiento y cierre. Para el caso particular de la Concesión Minera MARATHON, contempla una duración de 21 años, 4 meses y 16 días a partir del 9 de junio del 2010, tal como lo corrobora el Anexo No. 1.

5.2 ÁREA DE ESTUDIO (EMPLAZAMIENTO DEL PROYECTO):

El área de estudio abarca 75 hectáreas, las cuales están concesionadas conforme al título minero. Así, la Concesión Minera MARATHON está situada en las parroquias Chicán y Paute, que colindan a su vez con la parroquia El Cabo del cantón Paute, de la provincia del Azuay.

Mapa 1: Ubicación



ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

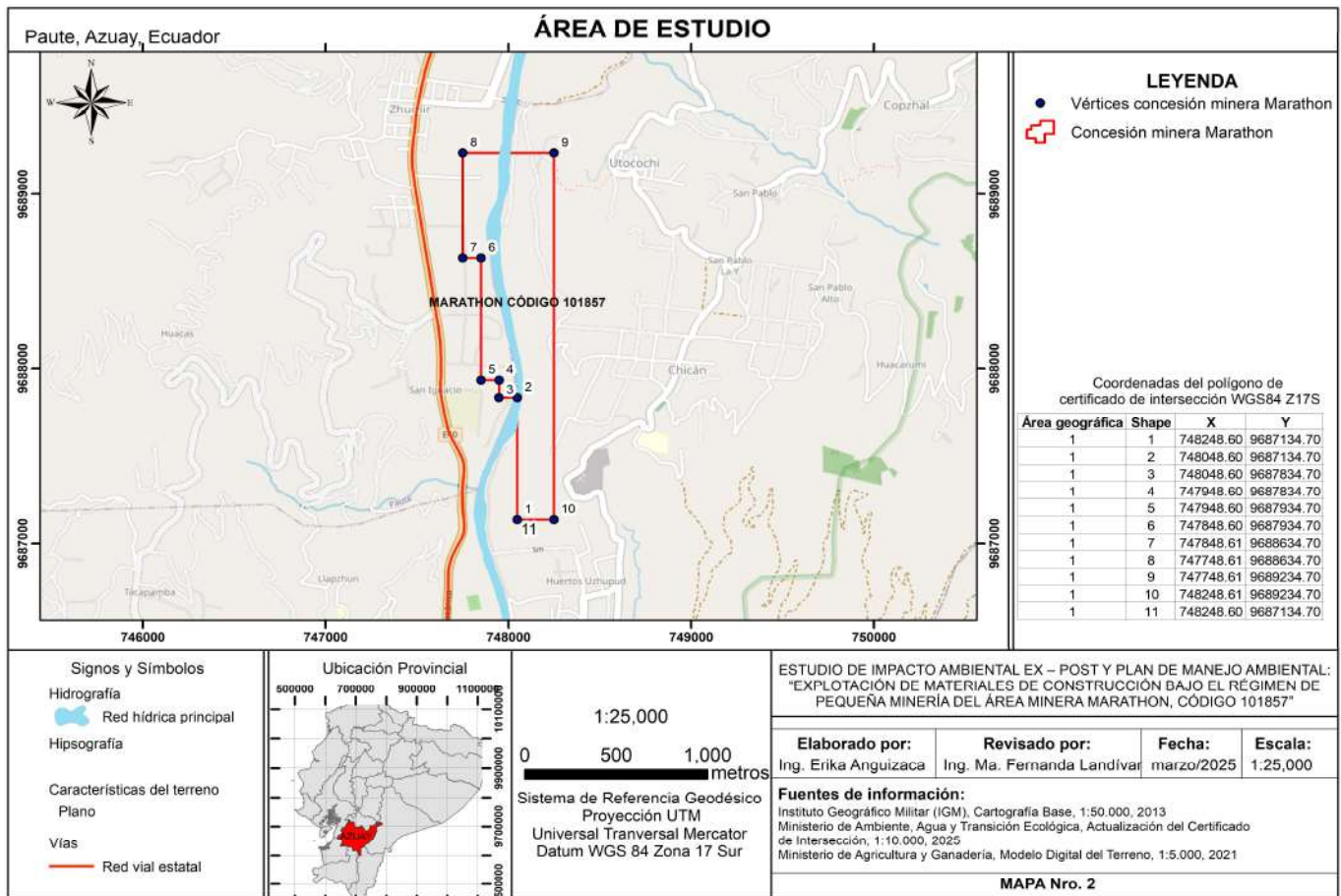
El acceso directo a la concesión se realiza por medio de la vía Cuenca – El Descanso – Paute, sector de SAN JUANPAMBA, ubicado a 4,6 km aproximadamente del centro urbano de Paute. Los Mapas No. 1, 2, 3 e Imagen No. 1 ilustran lo indicado.

Según el PLAN DE USO Y OCUPACIÓN DEL SUELO DEL CANTÓN PAUTE, el área de estudio se ubica dentro del Polígono 1 con el código PIT-1-R-P, cuyo propósito principal es la Producción y Aprovechamiento. Además, por medio de la Resolución Administrativa No. RA-0320-CUS-GADMCP-2024 se emitió el Certificado de Uso de Suelo para las actividades de extracción de áridos y pétreos de la Concesión Minera, vigente hasta el 15 de agosto de 2025 y en estado de trámite del presente periodo. Los documentos referidos se adjuntan como Anexo No. 4.

5.3 ETAPA DE EXPLOTACIÓN: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO:

La explotación del lecho de río se define como la extracción mecanizada de materiales sedimentarios, como arena, grava y piedra depositados en el cauce o las riberas de los ríos, en tanto que, la explotación en terrazas aluviales requiere el uso de maquinaria pesada e hidráulica para llevar a cabo este tipo de extracción, donde también puede ser requerida la conformación de accesos temporales, la preparación de fosas de sedimentación, la extracción y carga simultánea del material pétreo, su transporte a la zona de clasificación y dependiendo del alcance de la actividad, de su comercialización.

Mapa 2: Área de Estudio



ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

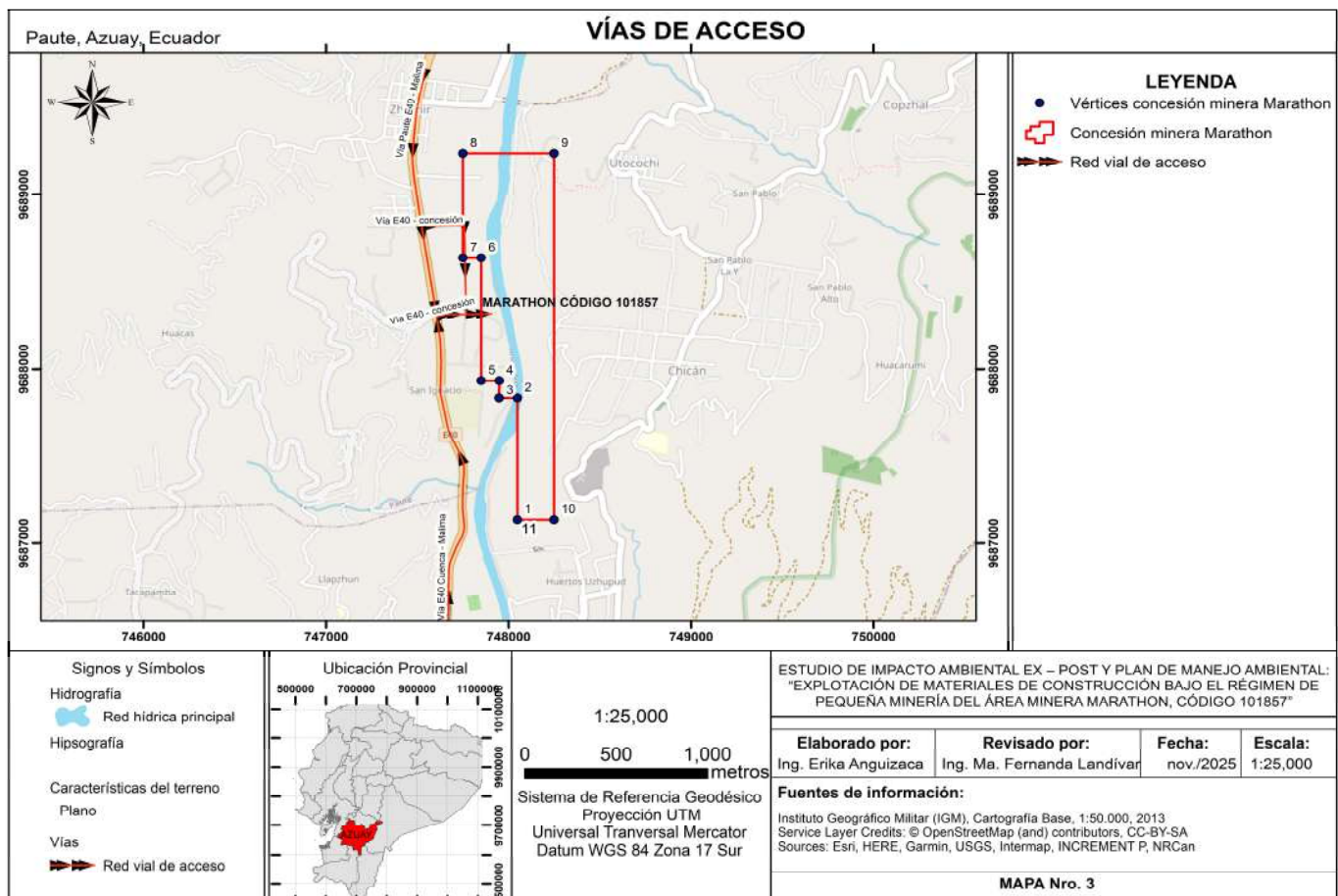
Imagen 1: Vía Principal y Acceso Particular a la Concesión Minera MARATHON



FUENTE: Equipo Consultor, 2025.

Cabe recalcar que, los trabajos de explotación de la Concesión Minera MARATHON están a cargo de la empresa MINERADELAUSTRO CIA. LTDA., manteniendo el contrato de operación con el Titular de los Derechos Mineros (PLANTACIONES MALIMA CIA. LTDA.) desde el año 2024 y por un periodo de tiempo – en primera instancia – de 4 años. El Contrato de Operación Minera se presenta como Anexo No. 5.

Mapa 3: Vías de Acceso a la Concesión



ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

5.3.1 ESTUDIO FLUVIO-MORFOLÓGICO PARA LA EXTRACCIÓN DE MATERIALES EN LECHO DE RÍO EN LA CONCESIÓN MINERA MARATHON.

La actividad minera cuenta con la aprobación de las actividades de extracción a partir del 28 de septiembre de 2023, fecha en la cual se obtuvo el 1er. pronunciamiento favorable del Estudio Fluviomorfológico para la extracción de materiales en el lecho del río Paute, emitido por la entidad competente (Gobernación del Azuay) por medio del Oficio Nro. MDG-GAZU-2023-0606-OF.

En el marco de la renovación de las actividades de extracción, se han realizado los trámites respectivos, adjuntos en el Anexo No. 6; resaltando que a la fecha se está preparando el Informe de Cumplimiento a los requerimientos de la Mesa Técnica del Comité de Cogestión dispuestos en el oficio antes referido y se destaca que hasta la presentación del EsIA *Expost* no se ha obtenido pronunciamiento oficial respecto al oficio adjunto en el Anexo No. 6 de fecha 29 de agosto de 2024.

Así, el estudio es optimizado y validado para reflejar las condiciones medias predominantes en el tramo concesionado, lo que permitió establecer la relación entre el caudal líquido y el transporte sólido en todo el espectro de condiciones hidrológicas registradas, así como analizar los procesos de sedimentación y erosión que influyen en la evolución morfológica del río.

Para la modelación morfofodinámica de la extracción de material, se empleó el software HEC-RAS, el cual dispone de herramientas para simular la remoción de sedimentos en los procesos de transporte. Este modelo permite definir "Eventos de Extracción" para retirar material en una o varias secciones dentro de un período específico, desde una fecha de inicio hasta una fecha final. La versión 6.2 incorpora siete tipos de eventos y facilita la planificación de programas de extracción a lo largo del tiempo.

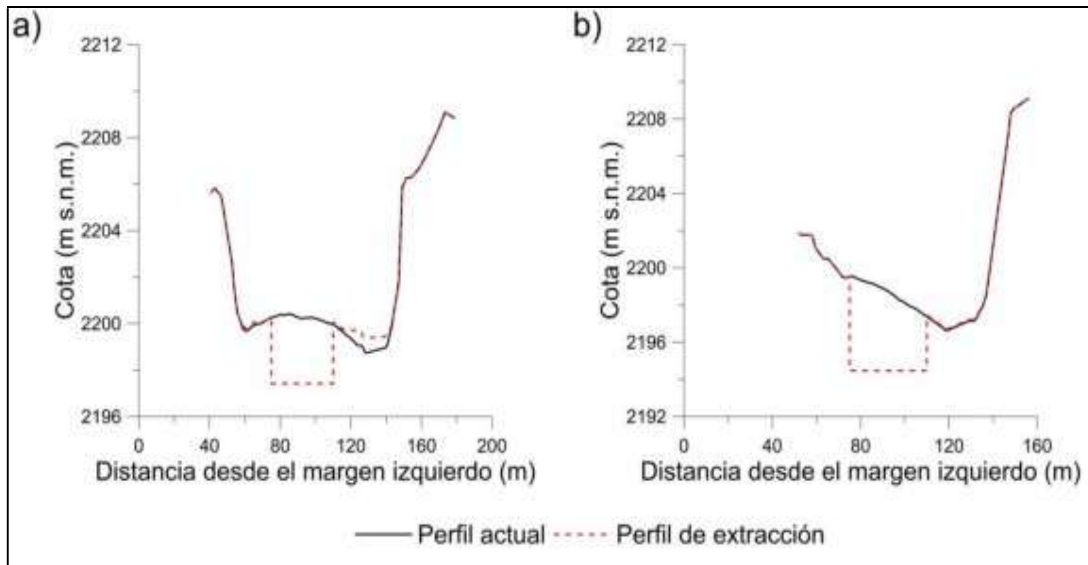
El modelo ofrece la opción de realizar la remoción de material de manera inmediata o de forma progresiva a lo largo del tiempo. En este último caso, se deben definir las fechas de inicio y finalización de las operaciones. Este enfoque resulta especialmente útil cuando es necesario establecer un límite en la cantidad de material extraído

dentro de un período determinado, como ocurre en la pequeña minería, donde la extracción máxima permitida es de 800 m³ por día.

Para la extracción de material en la zona de estudio, se delimitaron 3 zonas de extracción de material definidas a continuación:

- ✓ La 1era. se encuentra entre las abscisas 0+450 y 0+290; longitud de 160 m. En esta área, la cota se redujo para mantener una pendiente de 0.004 m/m, mejorando la morfología y condiciones hidráulicas del río. La extracción se proyecta en un ancho de 38 m, dejando una berma de 20 m. en el margen izquierdo del rio, con un volumen promedio de 18,270.4 m³. Lo señalado se ilustra en el Gráfico No. 1.

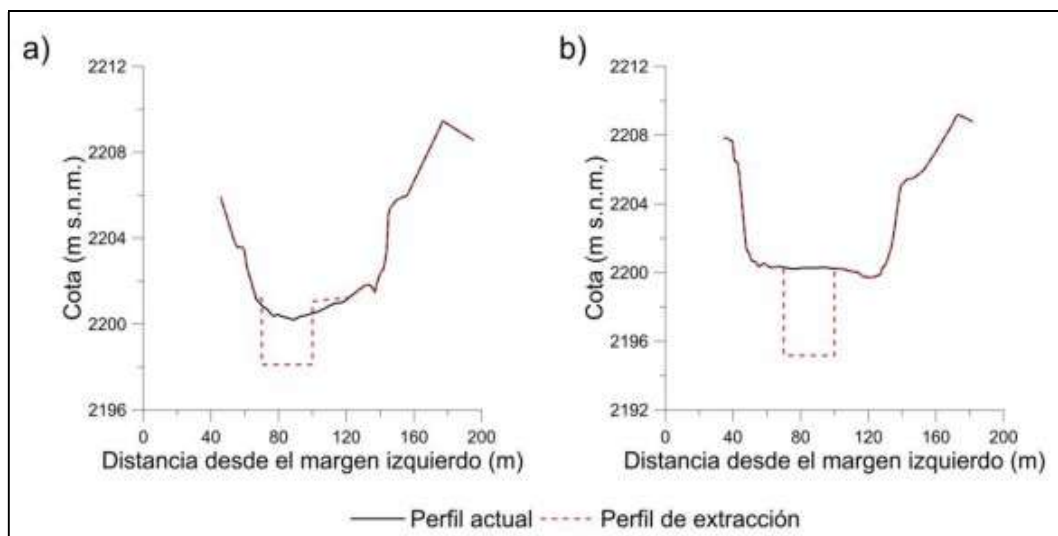
Gráfico 1: Secciones transversales actuales y sección de extracción de material para las abscisas a) 0+450 y b) 0+290



FUENTE: Estudio Fluviomorfológico.

- ✓ La 2da. zona de extracción comprende el tramo entre las abscisas 0+660 y 0+520; longitud de 140 metros. En esta sección, la elevación se redujo de 2200.2 a 2195.64 y de 2199.73 a 2195.08, respectivamente, manteniendo una pendiente en el fondo de 0.004 m/m. Al igual que en el tramo anterior, el objetivo es mejorar las condiciones actuales del río, ajustando la pendiente a su valor de equilibrio (0.004 m/m) para optimizar su comportamiento morfodinámico y favorecer la recuperación de su perfil de equilibrio en el futuro.

Gráfico 2: Secciones transversales actuales y sección de extracción de material para las abscisas a) 0+660 y b) 0+520

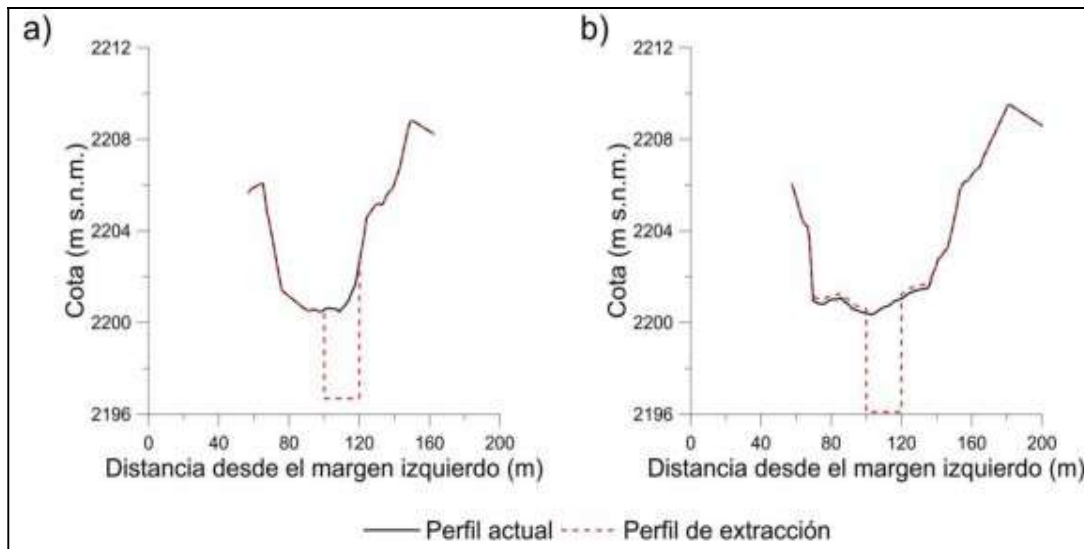


FUENTE: Estudio Fluviomorfológico.

Esta extracción se realiza en un ancho de 35 m en el lecho de río, dejando una berma de protección de 20 m en el margen izquierdo. Estas acciones dan un volumen de extracción promedio de 22.564.5 m³, como se las ilustra en el Grafico No. 2.

- ✓ Y, la 3era. zona de extracción abarca 210 metros entre las abscisas 0+920 y 0+710, con una reducción de cota hasta 2196.68 y 2195.84. La extracción se proyecta realizarla desde el centro hacia la derecha, con un ancho de 35 metros, logrando un volumen promedio de 29,179.5 m³, conforme se observa en el Grafico No. 3.

Gráfico 3: Secciones transversales actuales y sección de extracción de material para las abscisas a) 0+920 y b) 0+710 para la tercera zona de extracción



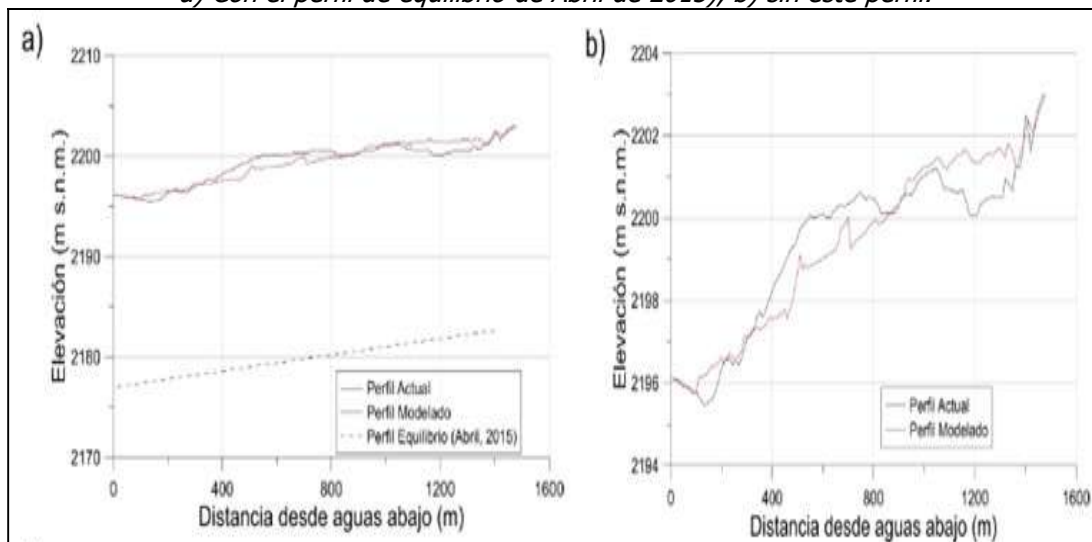
FUENTE: Estudio Fluviomorfológico.

Después de definir/modelar cada zona de extracción, se realizó la modelación del comportamiento morfodinámico en el tramo de estudio durante el período de simulación comprendido entre el 26 de octubre de 2022 hasta el 31 de diciembre de 2023. El objetivo fue evaluar el impacto generado por la extracción de material varios meses después de su finalización.

Los resultados indican que la extracción de material no genera un impacto significativo, ya que, tras un año de modelación, el perfil longitudinal es similar a la inicial y se concluye que el río puede recuperar sus cotas en aproximadamente 9 meses, manteniéndose por encima del perfil determinado en el año 2015. Lo señalado se ilustra en el Grafico No. 4.

Gráfico 4: Perfil longitudinal actual y perfil longitudinal obtenido de la modelación después de 9 meses de la extracción de material

a) Con el perfil de equilibrio de Abril de 2015), b) sin este perfil.



FUENTE: Estudio Fluviomorfológico.

En el análisis e interpretación de resultados, el modelo indica que la explotación de material en estas 3 zonas no afecta significativamente la morfología del río, ya que su capacidad de sedimentación permite mantener un perfil estable y que, en áreas con cotas bajas, el sedimento contribuye a la recuperación y equilibrio del perfil.

Y, el referido estudio estimó que el volumen de material que se puede extraer es de aproximadamente 70,000 m³, aunque esta cifra puede variar debido a que las estimaciones se basan en valores promedio.

En la actualidad, las actividades de extracción en lecho de río se ejecutaron en la 1era. zona, haciendo falta la recuperación y culminación de la construcción de la berma de seguridad de 20 m. en la margen izquierda del río. La Imagen No. 2 registra lo indicado.

Imagen 2: Extracción en 1era. Zona en el lecho del río



FUENTE: Equipo Consultor, 2025.

5.3.2 CRITERIOS TÉCNICOS APLICABLES A LA EXPLOTACIÓN EN LECHO DE RÍO Y TERRAZAS ALUVIALES:

Según el MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS, 2019, para ejecutar un diseño de explotación eficiente que garantice el equilibrio entre la extracción de materiales y el aporte natural de sedimentos del río y terrazas aluviales, es fundamental considerar los siguientes aspectos:

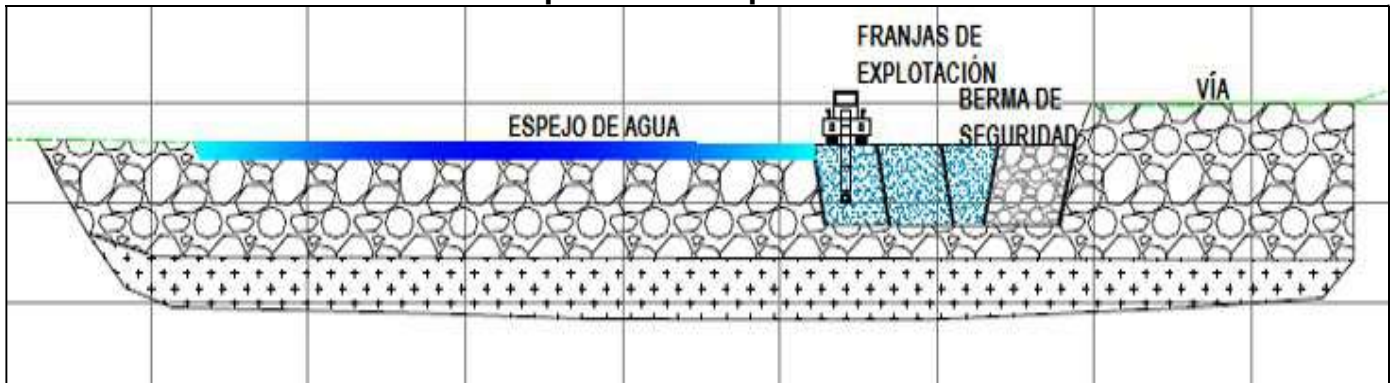
- a) La profundidad de las excavaciones no debe exceder los niveles del fondo del cauce ni sus pendientes longitudinales, con el objetivo de prevenir procesos erosivos.
- b) Las excavaciones deben efectuarse en franjas paralelas al eje del cauce del río, evitando la apertura de zanjas en dirección transversal a este.
- c) Para la explotación de agregados, se debe garantizar la protección de los márgenes del río, dejando franjas laterales de seguridad cuyo ancho mínimo corresponda al tercio central del ancho del río, Independientemente del tipo de tecnología y maquinaria utilizada.
- d) La extracción de material aluvial debe llevarse a cabo fuera del nivel del agua, sobre las playas del lecho y/o terrazas aluviales, ya que el uso de maquinaria en áreas situadas por debajo de este nivel provoca una remoción significativa de sedimentos, aumentando la turbidez del agua.
- e) El uso de equipos mecánicos, como retroexcavadoras y volquetas, es el método más recomendado para la extracción en lechos aluviales y en terrazas aluviales.
- f) Se deberá llevar registros de control sobre cantidades extraídas para evitar sobreexplotación.
- g) El material extraído por la excavadora será transportado mediante volquetas a los lugares de acopio habilitados.
- h) Las excavaciones dentro del lecho del río se llevarán a cabo en franjas de explotación que representan el 45% de su ancho, asegurando la protección de sus márgenes. Además, la extracción deberá realizarse en sentido ascendente, desde aguas abajo hacia aguas arriba.
- i) Las terrazas aluviales deben mantener una altura uniforme, salvo que las características geológicas y geomecánicas del material justifiquen excepciones. Esto se hace con el fin de optimizar el rendimiento de la maquinaria y garantizar la estabilidad.

- j) Una vez concluidas las actividades extractivas de cada yacimiento, se debe proceder a la reconfiguración del lecho del río que consistirá en el perfilado y nivelación de la superficie aluvial y la eliminación de los montículos de material residual (MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS, 2019).

5.3.3 DESCRIPCIÓN DE LA EXPLOTACIÓN EN LECHO DE RÍO:

La Concesión Minera MARATHON actualmente realiza la explotación del lecho del río conforme se describió en la sección del *Estudio Fluviomorfológico*, que consta de 3 de tres franjas longitudinales de explotación y bermas de seguridad aprobadas por la entidad competente.

Ilustración 1: Componentes de explotación del lecho del río



FUENTE: (Espejo & Castro Piedra, 2021).

Como se observa en la Ilustración No. 1, las bermas de seguridad servirán para delimitar las zonas de extracción y ayudan a la estabilidad de la excavación, siendo proyectadas de 20 m de ancho, mientras que la distancia de seguridad para la circulación de los vehículos es de 30 m aproximadamente, con el fin de preservar la seguridad del margen del río.

Para la extracción, se utiliza una excavadora de oruga DOOSAN modelo DX360LCA-7M año 2024 con capacidad de cucharón de 2.27 m³, el material obtenido se carga directamente en volquetas con capacidad de 12 m³, que transportan el material pétreo hasta la zona de acopio temporal a una distancia aproximada de 200 m. para posteriormente ser clasificado – fuera de las instalaciones de la concesión - y finalmente comercializado.

Las Imágenes No. 3 y 4 registran las vías de acceso internas del transporte y el área donde se realiza el Acopio Temporal del material extraído de la 1era. sección.

Por lo tanto, la Concesión Minera MARATHON en la fase de operación de la extracción en lecho de río, define 3 franjas de explotación, que se irán ejecutando progresivamente conforme avance el proceso extractivo, estableciendo que los avances de la extracción serán comunicados a la Autoridad Competente mediante los respectivos reportes de producción. Por lo establecido, en el Diagrama No. 1 se establece el proceso de operativo de esta clase de extracción.

Imagen 3: Vías de Circulación Interna para Transporte de Material



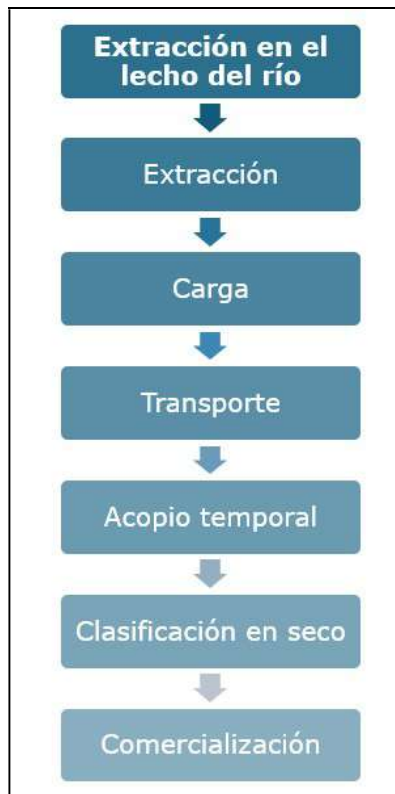


FUENTE: Equipo Consultor, 2025.

Imagen 4: Acopio Temporal



Diagrama 1: Diagrama de flujo de proceso operativo en el lecho del río



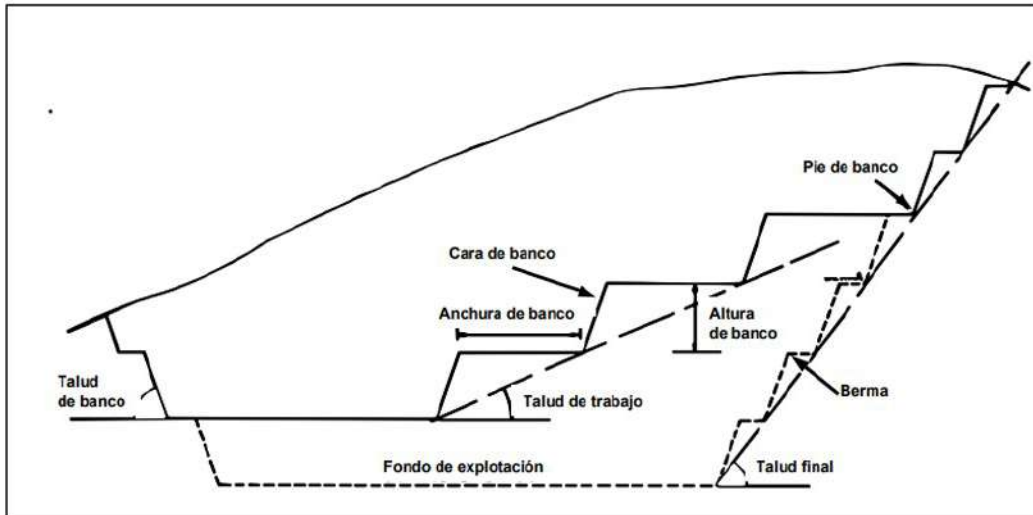
ELABORACIÓN: Equipo Consultor, 2025.

5.3.4 DESCRIPCIÓN DE LA EXPLOTACIÓN EN TERRAZAS ALUVIALES:

Para el método de explotación de terrazas aluviales según (Matute Oleas, 2019) es necesario considerar diversos factores, como la geometría, la geotecnia, la operatividad y el impacto ambiental; estableciendo que el tipo de explotación dentro de la Concesión Minera MARATHON se proyecta a cielo abierto en áreas que fueron consideradas como zonas de inundación tras la ocurrencia del denominado *Desastre de la Josefina* en el año 1993.

Esta clase de explotación (canteras) es el método más frecuente para extraer materiales áridos y pétreos, se distingue por la creación de múltiples bancos que aprovechan la pendiente y la capa superficial del depósito y se dividen en estratos masivos, poco compactos, con estructura escalonadas o en terrazas con diferentes niveles de explotación.

Ilustración 2: Variables geométricas que configuran el diseño de una cantera



FUENTE: (Almeida Butiña, 2018).

Tabla 3: Criterio para el ángulo según (SAGUAY DUTÁN, 2016)

ROCAS	ÁNGULO DE TALUD PARA BANCOS DE ALTURA DE (m)		ÁNGULO DE TALUD PARA BANCOS EN RECESO CON ALTURA DE (m)	
	15-12	15-25	5-12	15-25
Arcillas aceitosas, limo arcillas, grava, loes, suelos vegetal.	40 - 50	32 - 45	30 - 40	25 - 35
Arcillas pesadas, limo arcilla pesada, arcilla esquistosa, limo arcillas, grava gruesa, explotable sin perforación y voladura.	45 - 65	45 - 60	40 - 55	40 - 50
Idem; explotable con perforación y voladura	55 - 65	58 - 60	40 - 55	40 - 50
Arenisca comunes, esquistos arcillosos, calizas resistentes, margas compactas, minerales de hierro, conglomerado fino.	65 - 75	60 - 70	60 - 65	55 - 60
Rocas graníticas y granitos altamente resistentes, areniscas y calizas, filones minerales de cuarzo, piritita, mármoles y dolomitas resistentes.	75 - 80	75 - 80	70 - 75	70 - 75
Cuarcita, basaltos, granitos rocas cuarcíferas, areniscas resistentes y calizas.	Hasta 90	Hasta 90	80 - 85	80 - 85

FUENTE: (SAGUAY DUTÁN, 2016).

El ángulo de la cara del banco depende de varios factores, como el tipo de material y su altura. A medida que el banco es más estable y tiene una menor altura, su cara puede ser más vertical. De acuerdo con la Tabla No. 3, el ángulo de talud para los bancos será de 70°.

La Concesión Minera MARATHON realiza las actividades de extracción cielo abierto por medio de terrazas aluviales, por el método de bancos descendentes con una dirección establecida de arriba hacia abajo. Se proyecta además que la actividad, ejecute diversos bancos de explotación, conforme avance el proceso extractivo.

Para la obtención del material se utiliza una excavadora de oruga DOOSAN Modelo DX360LCA-7M con capacidad de cucharón de 2.27 m³, cargando directamente el material en volquetas, que transportan el material pétreo hasta la zona de Acopio Temporal para posteriormente ser clasificado – fuera de las instalaciones de la concesión - y finalmente ser comercializado. Las Imágenes No. 3 y 4 ilustraron las vías de acceso y el Área de Acopio, y la Imagen No. 5 muestra el estado actual del primer banco extracción a cielo abierto que la actividad no culmina la extracción, observando el abandono y crecimiento de vegetación como juncos y sigsales.

Imagen 5: Extracción a Cielo Abierto – Bancos Descendentes



FUENTE: Equipo Consultor, 2025

Por lo descrito, el Diagrama No. 2 define el proceso de esta clase de extracción y, como Anexo No. 7 se registra la entrega del documento de Actualización del Diseño de Explotación sobre Terrazas Aluviales emitido a la Autoridad Competente.

Diagrama 2: Diagrama de flujo de proceso operativo terrazas aluviales



ELABORACIÓN: Equipo Consultor, 2025.

5.4 ETAPA DE CIERRE Y ABANDONO:

Al finalizar el período de vigencia de la Concesión Minera, se deberá llevar a cabo una serie de acciones para proceder con el cierre y la entrega del área, acciones/actividades definidas a continuación:

1. *Notificación a la Autoridad Ambiental:* Con anterioridad al proceso de cierre, el titular minero deberá informar a la autoridad ambiental correspondiente sobre su intención de cesar sus actividades.
2. *Retiro de equipos y maquinaria:* Se procederá a desmontar y retirar la maquinaria y, los equipos utilizados en los procesos de extracción.
3. *Desmantelamiento de infraestructura:* Las estructuras físicas y civiles – que sean instaladas - y vías de acceso, deberán ser retiradas o demolidas – de ser el caso - para facilitar la recuperación de las áreas intervenidas.
4. *Rehabilitación del terreno:* La totalidad de las zonas intervenidas y/o afectadas durante la operación minera deberán ser restauradas con el objetivo de devolverlas a su estado original o a una condición lo más natural posible.

Siendo éstas las acciones/actividades registradas como básicas que la actividad deberá ejecutar previo a la decisión del cierre de las operaciones.

5.5 ASPECTOS COMUNES A LAS ETAPAS DEL PROYECTO:

En la Tabla No 4 se describen los aspectos comunes desarrollados y a desarrollarse dentro del marco de las actividades de la Concesión Minera MARATHON.

Tabla 4: Identificación de Actividades del proyecto

Etapa	Código de actividad	Descripción	Maquinaria o insumo	Aspecto ambiental
Operación y Mantenimiento	O1	Explotación de materiales en lecho de río	Excavadora, Volquetes,	Suelo, Agua, Retiro de capa vegetal.
			Operadores	
	O2	Explotación de materiales por bancos.	Excavadora, Volquetes,	Suelo, Aire, Retiro de capa vegetal.
			Operadores	
	O2	Transporte interno de los materiales	Volquetes,	Suelo, Aire, Ruido, Retiro de capa vegetal.
			Operadores	
	O3	Acopio de materiales.	Volquetes,	Suelo, Aire, Ruido, Retiro de capa vegetal.
			Operadores	
Cierre y Abandono	C1	Notificación a la Autoridad Ambiental	Operadores.	Aspecto ambiental
			Oficina.	
	C2	Retiro de Equipos y Maquinaria	Excavadora, Volquetes,	Suelo, Agua, Retiro de capa vegetal.
			Operadores	
	C3	Rehabilitación de áreas	Excavadora, Volquetes,	Aspecto paisajístico.
			Operadores, Plantas.	

ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

Referente a la maquinaria empleada en la Concesión Minera MARATHON es contratada/alquilada a la empresa VIPESA CONSTRUCCIONES CIA. LTDA., quien además asume los procesos de mantenimiento y de suministro de combustible, dando como resultado que la maquinaria opera en óptimas condiciones dentro del área concesionada. El contrato de arriendo de la maquinaria se adjunta en el Anexo No. 8.

5.5.1 INSTALACIONES E INFRAESTRUCTURA DE LA CONCESIÓN:

La Concesión Minera MARATHON en la actualidad NO cuenta con instalaciones ni infraestructura construida que amerite el desarrollo de este ítem. Como se observa en la Imagen No. 6, las vías internas no están conformadas con elementos estructurales, siendo de tierra, la mismas que en época seca son rociadas con agua para evitar la diseminación de partículas y la generación de polvo.

Imagen 6: Panorámicas y Vías Internas Concesión Minera MARATHON



FUENTE: Equipo Consultor, 2025.

5.5.2 MAQUINARIAS Y EQUIPOS:

Durante la ejecución de las actividades extractivas y como se expuso en el Anexo No. 8, el Operador Minero requiere de la siguiente maquinaria (alquilada):

- ✓ *Excavadora de Oruga:* Para las actividades de extracción, Marca DOOSAN Modelo DX360LCA-7M, capacidad de cucharón de 2.27 m³.
- ✓ *Cargadora,* MARCA: YENCISA MODELO: SEM 650B.
- ✓ *Volquetes:* Para el transporte de los materiales desde el área de explotación hasta el Acopio Temporal, el Operador Minero emplea un total de 2 volquetes con una capacidad de 12 m³.

Imagen 7: Maquinaria empleada en la Concesión Minera



FUENTE: Equipo Consultor, 2025.

Tabla 5: Descripción de maquinaria y equipos utilizados

Maquinaria / Equipo	Cantidad	Uso (horas al mes)	Tipo de Energía para su funcionamiento	Capacidad
Excavadora Oruga DOOSAN	1	88	Diesel	2,27 m ³ .
Excavadora MAN TGA33360	1	88	Diesel	26 Ton./0,87 m ³ .
Volquete Mercedes Benz 263645	1	88	Diesel	20 Ton./12 m ³
Volquete Mercedes Benz Actros 2653 ls	1	88	Diesel	20 Ton./12 m ³

FUENTE: OPERADOR MINERO

ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

En la Imagen No. 7 y Tabla No. 5 se ilustra y describen las características técnicas de cada maquinaria, extraídas del contrato de alquiler presentado como Anexo No. 8.

Resaltando nuevamente que, la maquinaria al estar en régimen de arrendamiento, la gestión y mantenimiento es responsabilidad de la empresa contratante y del operador minero.

5.5.3 COMBUSTIBLES:

En la Tabla No. 6 se registra el valor aproximado utilizado de combustible diésel requerido por la maquinaria durante las actividades de explotación, acotando que el valor medio es proporcionado por el Operador Minero y en función de las cantidades registradas en el contrato de alquiler con la empresa VIPESA CONSTRUCCIONES CIA. LTDA.

Tabla 6: Descripción de los combustibles

Combustible	Cantidad (gal/año)	Proceso en el que es empleado	Almacenamiento
Diesel	250	Cargadora y Excavadora realizan los procesos de extracción de materiales tanto en el lecho del río como también en los bancos, adicionalmente realiza la carga del material en los volquetes.	NO APLICA, el combustible es proveído de manera directa e inmediata por el Operador Minero/Alquiler de Maquinaria
Diesel	350 c/u	Los 2 volquetes realizan el transporte del material explotado hacia el área de Acopio Temporal y el transporte interno hacia la concesión minera contigua (San Ignacio)	

FUENTE: OPERADOR MINERO

ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

5.5.4 MANO DE OBRA REQUERIDA:

El personal que labora dentro del área minera está vinculado laboralmente con el Operador Minero, quien asume las responsabilidades de la seguridad laboral (dotación de la ropa de trabajo, equipo de protección personal y dotación de servicios permanentes) y de las capacitaciones de inducción previo al ingreso a la concesión, con el fin de garantizar la seguridad y la prevención de riesgos e incidentes de trabajo.

El número de empleados de la actividad se determina por las necesidades de producción del *Operador Minero*, detallando en la Tabla No. 7 el número de trabajadores registrados en la actualidad y considerados como promedio durante esta epata.

Tabla 7: Mano de obra requerida

Número de personas	Cargo	Descripción
2	Operadores de cargadora y excavadora	Preparar las franjas de explotación o en las terrazas, para la extracción de los materiales y su posterior carga en los volquetes.
2	Chofer de volquete	Se encargan de transportar los materiales explotados hasta el área de acopio temporal y clasificación.

FUENTE: OPERADOR MINERO

ELABORACIÓN: Equipo Consultor, 2025.

6. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS:

Conforme a lo establecido en el numeral 4.3 de la *GUÍA PARA LA ELABORACIÓN DE ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL PARA PROYECTOS DE PEQUEÑA MINERÍA NO METÁLICA*, el desarrollo de este capítulo NO es requerido, ya que la Concesión Minera MARATHON, identificada con el código 101857 se encuentra actualmente en operación.

7. DEMANDA DE RECURSOS NATURALES:

Durante el desarrollo de las actividades de la concesión, es decir durante la fase de operación, se emplean los recursos naturales definidos como áridos o suelo, con un volumen de extracción que depende de las necesidades y avance de la explotación y estas, en función del cumplimiento de los estudios fluviomorfológico y de explotación de terrazas aluviales, previamente definidos.

La Tabla No. 8 describe los recursos naturales empleados en las etapas adicionales del proyecto, definidos como de mantenimiento y de cierre.

Tabla 8: Demanda de recursos naturales

Fase	Recurso Natural	Autorización
Operación	Suelo	Título Minero, Es.I.A. Expost, Licencia Ambiental
Mantenimiento	Suelo	Título Minero, Es.I.A. Expost, Licencia Ambiental
Cierre	Suelo y Flora	Planes de Cierre y de Remediación, aprobados por la Autoridad Ambiental

FUENTE: Equipo Consultor, 2025.

8. DIAGNOSTICO AMBIENTAL - LÍNEA BASE:

Para el desarrollo de este capítulo, se empleó la metodología específica para organizar la información sobre los factores ambientales del Proyecto, incluyendo aspectos físicos, bióticos y socioeconómicos. Para cada factor, se analizaron a su vez, los componentes principales donde la calidad ambiental sirve como indicador de impactos y orienta las medidas preventivas y correctivas a implementar. La caracterización se realizó en dos etapas:

- ✓ Mediante una revisión bibliográfica;
- ✓ Visitas de campo al área de estudio para corroborar y ampliar la información.

8.1 MEDIO FÍSICO:

La caracterización de los aspectos abióticos/físicos del entorno, compuestos por el agua, suelo, aire y clima, se realizó mediante la recopilación y verificación de datos estadísticos específicos sobre la climatología de la región. La información proviene de las estaciones meteorológicas más próximas al área de estudio, complementando con el análisis estadístico e interpretación cartográfica.

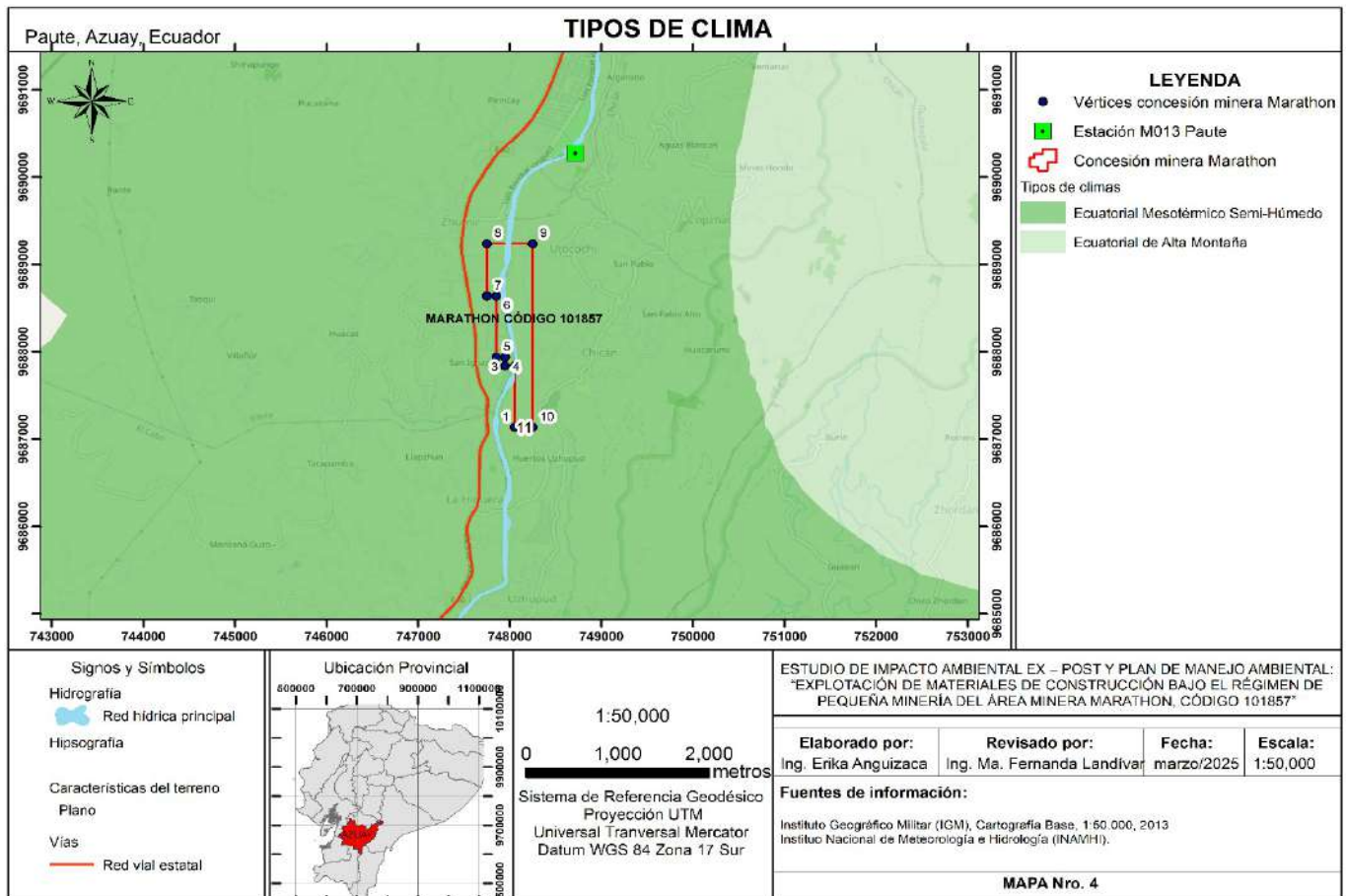
Adicionalmente, para el análisis y desarrollo de los componentes de calidad del agua, suelo y aire, se realizaron los respectivos muestreos y monitoreos conforme lo dispone la *GUÍA PARA LA ELABORACIÓN DE ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL PARA PROYECTOS DE PEQUEÑA MINERÍA NO METÁLICA* y el *Acuerdo Ministerial 097-A. Sustituyese el LIBRO VI del TULSMA*, como norma que emite los métodos de muestreo y límites permisibles de cada componente.

Y, de manera general se indica que los Mapas referenciados y presentados en los apartados continuos son adjuntados de manera completa como Anexos del presente ES.I.A. Expost.

8.1.1 CLIMA:

El área de estudio, donde se ubica la concesión minera presenta un clima *Ecuatorial Mesotérmico Semi-Húmedo* (Mapa 4) y para definir estas características climáticas, se utilizaron datos más actualizados de la *Estación Meteorológica Paute (código M0138)* recopilados durante 10 años y publicados en los Anuarios Meteorológicos del INAMHI, Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología.

Mapa 4: Tipos de clima



ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

Tabla 9: Ubicación de la Estación Meteorológica Paute

Código Estación	Nombre Estación	Tipo de Estación	Coordenadas (WGS 84)		Altitud msnm	Distancia entre la estación al Área de Estudio	Justificativo
			Este	Norte			
M0138	Paute	Climatológica Principal	748714,93	9690275,80	2194	2.812 m.	Estación mas cercana al área de implantación del proyecto

FUENTE: (Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología, 2017).

ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

✓ **TEMPERATURA:** Según los datos obtenidos de los anuarios meteorológicos del INAMHI, la temperatura media anual registrada en la Estación Paute durante el período 2004 - 2013, es de aproximadamente 17,50 °C., tal como se muestra en la Tabla No. 10 y en el Gráfico No. 5.

Además, a continuación, se resaltan las características y/o condiciones de la temperatura del periodo registrado.

- Entre los años 2004 y 2008, la temperatura presenta una ligera disminución, pasando de 17.8 °C a 17.28 °C.
- En 2009, hay un incremento significativo, alcanzando el punto más alto del periodo con 18.1 °C.
- Posteriormente, en el año 2010, la temperatura baja a 17.8 °C y en el 2011 desciende bruscamente a 16.7 °C, el valor más bajo del periodo.
- A partir del año 2012, se observa una leve recuperación, llegando a 17.3 °C en 2013.

Reflejando variaciones interanuales en la temperatura promedio, con un pico en el año 2009 y una caída pronunciada en el 2011, seguido de una recuperación gradual y como se observa del Mapa 5 el área de implantación del proyecto se encuentra ubicado en un rango de temperatura de 12 – 14 °C.

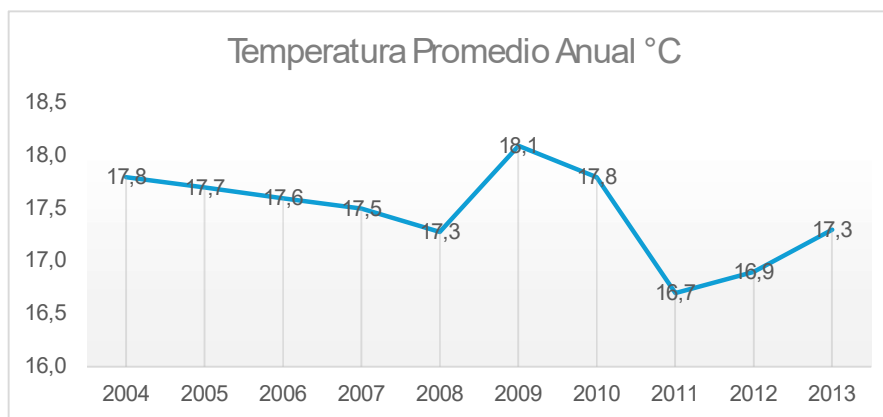
Tabla 10: Temperatura Promedio Anual (2004 – 2013)

Temperatura Promedio Anual °C				
Mínimo	Promedio	Máximo	Periodo	Fuente
10.9	17.8	25.3	2004	INAMHI
10.5	17.7	25.4	2005	INAMHI
11.4	17.6	25.1	2006	INAMHI
11.7	17.5	24.7	2007	INAMHI
11.5	17.3	24.5	2008	INAMHI
11.7	18.1	25.5	2009	INAMHI
11.6	17.8	25.2	2010	INAMHI
11.4	16.7	23.9	2011	INAMHI
11.2	16.9	24.0	2012	INAMHI
11.6	17.3	24.4	2013	INAMHI
11.4	17.5	24.8	Valores Promedios	

FUENTE: (Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología, 2017).

ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

Gráfico 5: Temperatura Promedio Anual

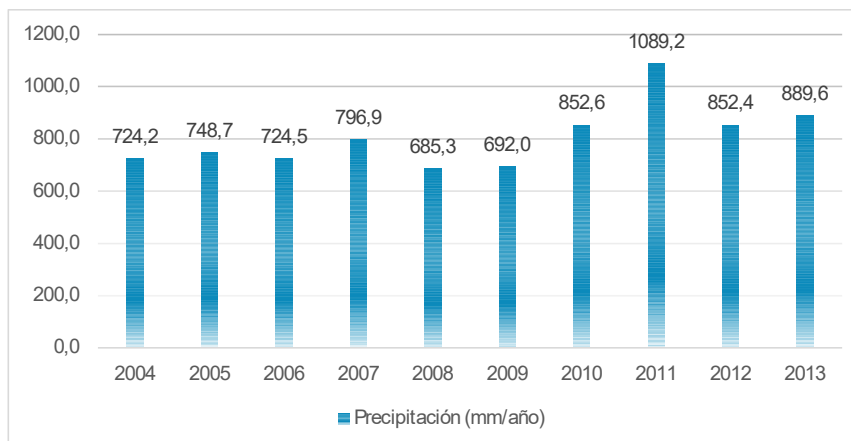


FUENTE: (Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología, 2017).

ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

- ✓ **PRECIPITACIONES:** Los regímenes de precipitaciones varían según la región natural. El cantón Paute, ubicado en la región Sierra, presenta valores de precipitación variables, según los registros de la *Estación Paute*. Estos datos, publicados en los anuarios meteorológicos del INAMHI desde el año 2004 hasta el 2013, evidencian dicha variabilidad, como se muestra en la Tabla 11.

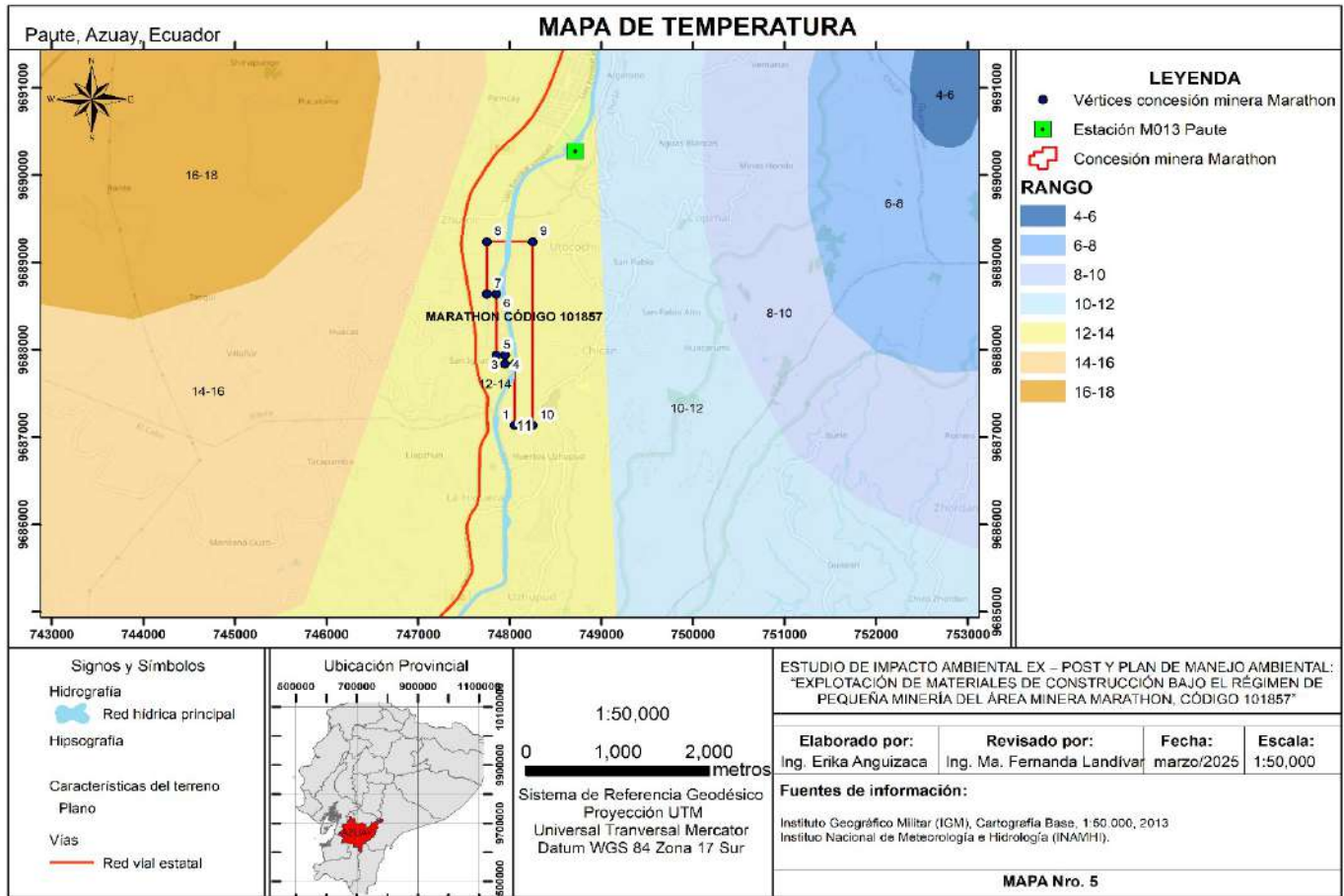
Gráfico 6: Valores Pluviométricos Anuales



FUENTE: (Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología, 2017).

ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

Mapa 5: Temperatura (Isotherma)



ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

Tabla 11: Valores Pluviométricos Anuales (2004 – 2013)

Precipitación (mm/año)			
Promedio Mensual	Máximo/Mes	Periodo	Fuente
724,2	138,6	2004	INAMHI
748,7	133,6	2005	INAMHI
724,5	120,3	2006	INAMHI
796,9	118,9	2007	INAMHI
685,3	139,0	2008	INAMHI
692,0	91,1	2009	INAMHI
852,6	134,9	2010	INAMHI
1089,2	174,5	2011	INAMHI
852,4	147,8	2012	INAMHI
889,6	166,0	2013	INAMHI

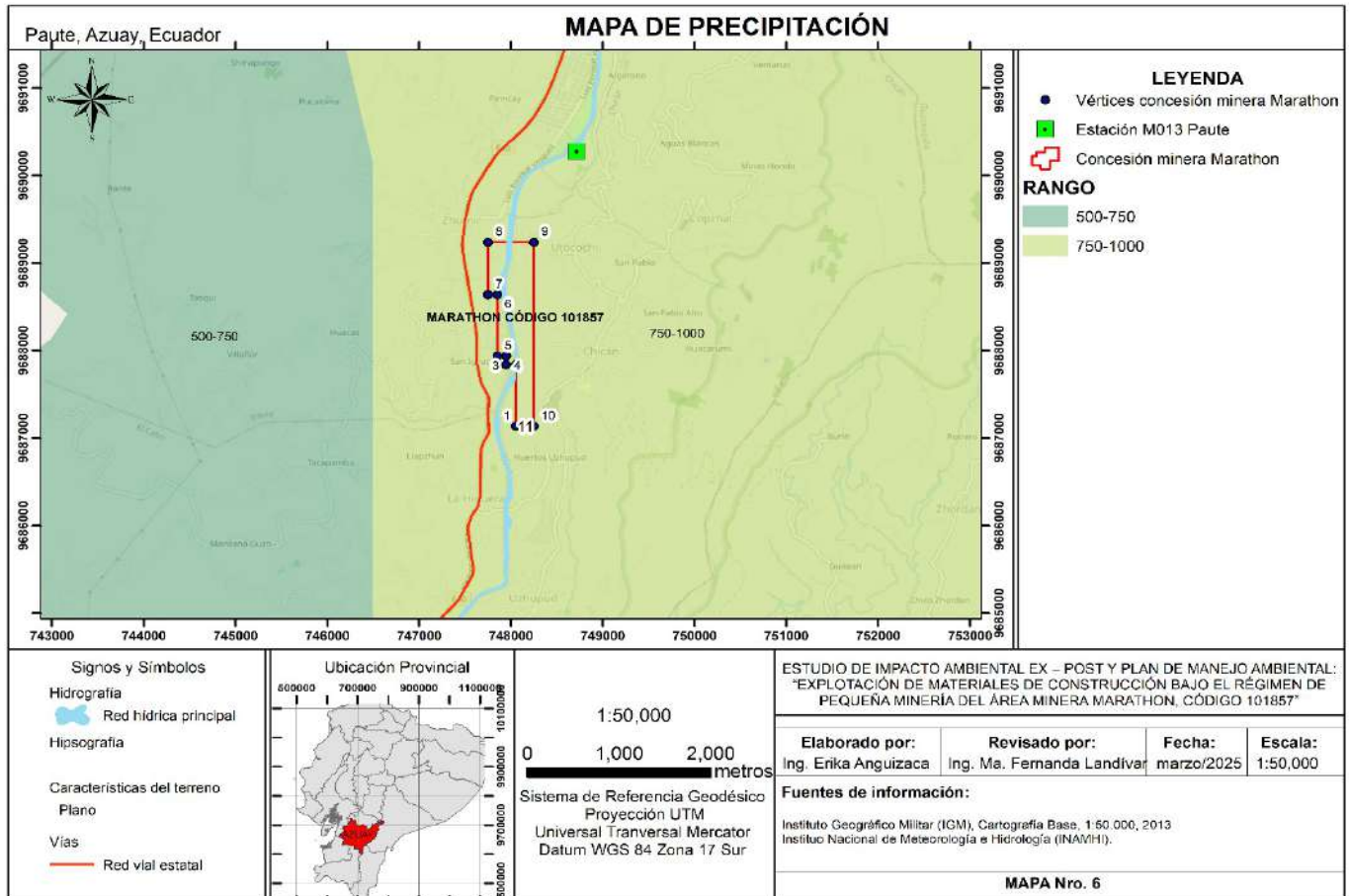
FUENTE: (Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología, 2017).

ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

De acuerdo con el Grafico 6 se puede evidenciar la variabilidad de precipitaciones en la Estación Paute, observando también que en el año 2011 se registró la precipitación máxima de 1089.2 mm/año y en el año 2008 una precipitación mínima de 685.3 mm/año.

En el Mapa 6 se puede observar que la zona de estudio está dentro del rango de precipitación anual de 750 a 1000 mm.

Mapa 6: Precipitación (Isoyetas)



ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

✓ **DIRECCIÓN Y VELOCIDAD DEL VIENTO:** La Tabla 12 ilustra la velocidad promedio del viento en diferentes direcciones cardinales (N, NE, E, SE, S, SW, W, NW) a lo largo de varios años (2004-2013) donde se observa un incremento notable en el año 2011, especialmente en las direcciones N (2.8), NE (3.2), E (2.1) y NW (2.8) lo que refleja un posible evento climático que intensificó los vientos en ese período. En general, la velocidad del viento varía año tras año en cada dirección.

Tabla 12: Velocidad del viento Anual registrados desde el 2004 al 2013

Velocidad Promedio del Viento								
PERIODO	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
2004	1,4	2,3	2,5	2,6	1,1	0,2	0,0	1,0
2005	1,5	2,1	2,5	2,7	1,7	1,8	0,6	1,5
2006	1,6	2,2	2,5	2,7	1,8	0,2	0,5	1,4
2007	1,4	2,0	2,5	2,4	1,4	0,2	0,4	1,4
2008	1,4	1,8	2,5	2,1	2,0	0,4	1,0	1,4
2009	1,3	1,8	2,4	2,3	1,5	1,4	0,5	1,3
2010	1,5	1,9	2,4	1,8	0,6	0,9	0,7	1,4
2011	2,8	3,2	2,1	2,2	2,4	1,3	1,6	2,8
2012	1,1	2,4	1,3	2,1	0,3	1,1	0,0	2,2
2013	1,2	2,8	1,3	1,7	0,8	0,6	0,1	2,3
PROMEDIO	1,5	2,3	2,2	2,3	1,4	0,8	0,5	1,7

FUENTE: (Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología, 2017).

ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

A su vez, en la Tabla 13 se registra la frecuencia de la dirección del viento por año, donde existen ligeras variaciones, pero la tendencia general se mantiene en la dirección NE y E.

Tabla 13: Frecuencia del viento Anual (2004 – 2013)

Frecuencia Promedio del Viento								
PERIODO	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
2004	6,9	12,3	14,3	8,5	1,0	0,3	0,0	2,4
2005	7,1	16,6	21,6	7,9	1,8	0,5	1,2	3,9
2006	12,2	15,3	16,5	7,5	2,1	0,4	0,4	4,0
2007	12,3	18,0	19,7	7,9	1,8	0,1	0,6	4,0
2008	14,8	17,7	21,0	4,1	1,7	0,4	0,9	5,1
2009	13,2	23,5	20,0	4,5	1,4	1,6	0,9	4,4
2010	7,1	23,4	21,7	4,6	0,9	1,9	1,1	4,3
2011	6,4	21,6	13,6	5,5	3,5	1,3	1,0	1,6
2012	3,4	38,2	10,2	6,0	0,2	1,0	0,0	2,0
2013	9	28	6	2	1	1	0	3
PROMEDIO	9,2	21,5	16,5	5,8	1,5	0,8	0,6	3,5

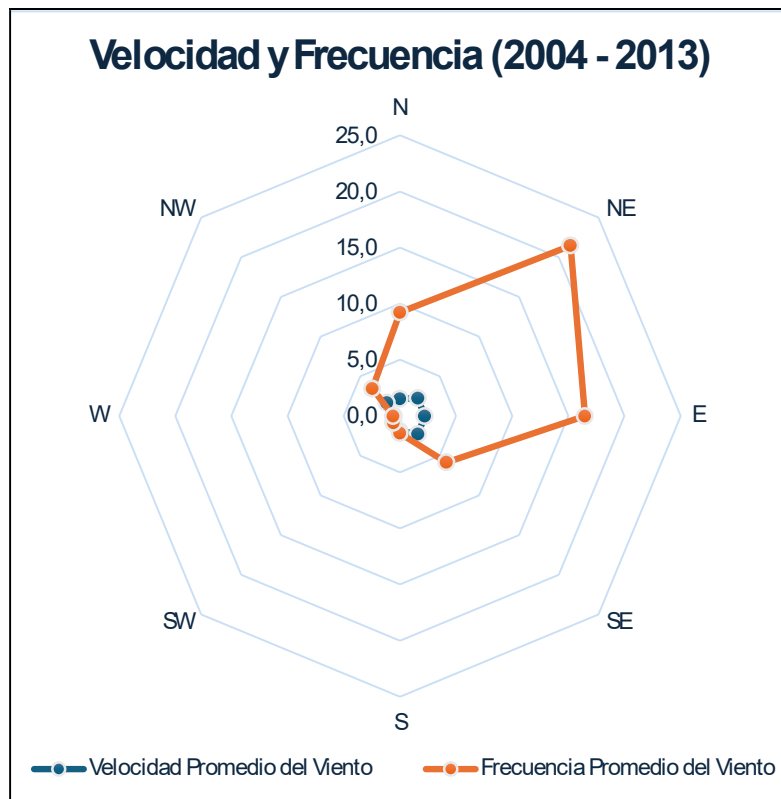
FUENTE: (Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología, 2017).

ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

Y, de manera particular, el comportamiento del viento en Ecuador y la región de Paute, se caracteriza por direcciones predominantes: Noreste (NE) que es la dirección más frecuente, con un promedio del 21.5% y Este (E), que sigue de cerca con un 16.5%.

La gráfica representada en el Gráfico No. 7, es un diagrama de radar que compara la frecuencia y velocidad del viento, en donde se muestra claramente que la mayor frecuencia y velocidad del viento en el área de estudio proviene del Noreste y Este, mientras que en las direcciones Suroeste y Oeste son menos frecuentes.

Gráfico 7: Rosa de los vientos

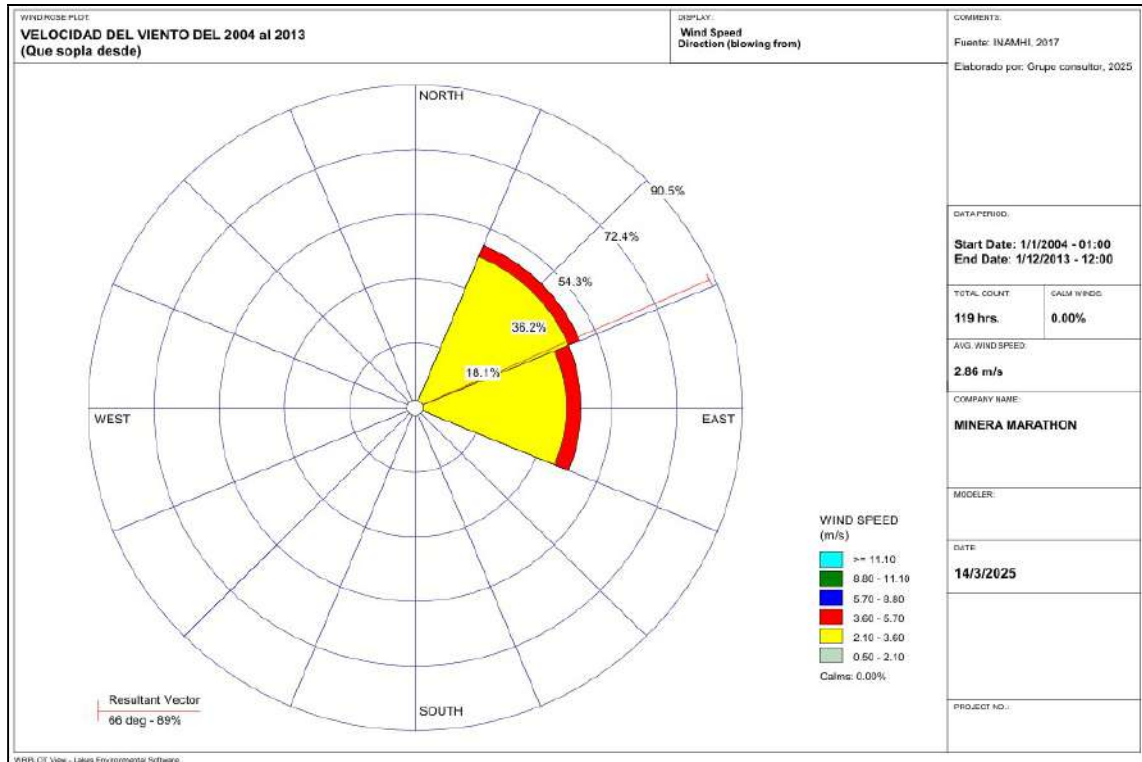


FUENTE: (Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología, 2017).

ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

El Grafico 8 refleja la rosa de los vientos generada con WRPLOT para el periodo del 2004 - 2013, en la zona de estudio y basado en la información de INAMHI (2017) en el cual se obtiene un vector resultante de 66° con una frecuencia acumulada del 89%, lo que indica que el flujo predominante se dirige hacia esta orientación. Además, se muestran categorías de velocidad del viento: desde 0,50 – 2,10 m/s hasta $\geq 11,10$ m/s.

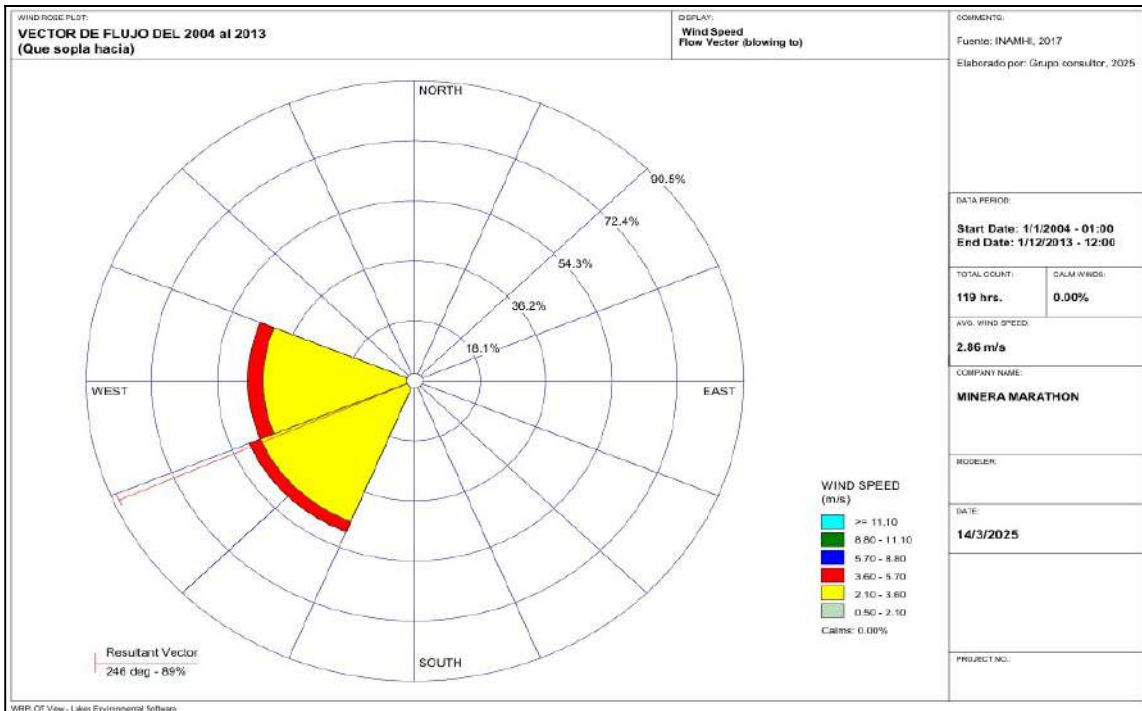
Gráfico 8: Rosa de los vientos



FUENTE: (Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología, 2017).
ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

Y, finalizando la descripción de este componente, en el Grafico No. 9 se representa que la velocidad promedio del viento registrada es de 2,86 m/s., indicando que en el periodo de tiempo evaluado la mayoría del flujo de viento se concentra en una dirección de 246° SUROESTE, con un rango de velocidades distribuido en las categorías especificadas.

Gráfico 9: Velocidad del Viento



FUENTE: (Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología, 2017).
ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

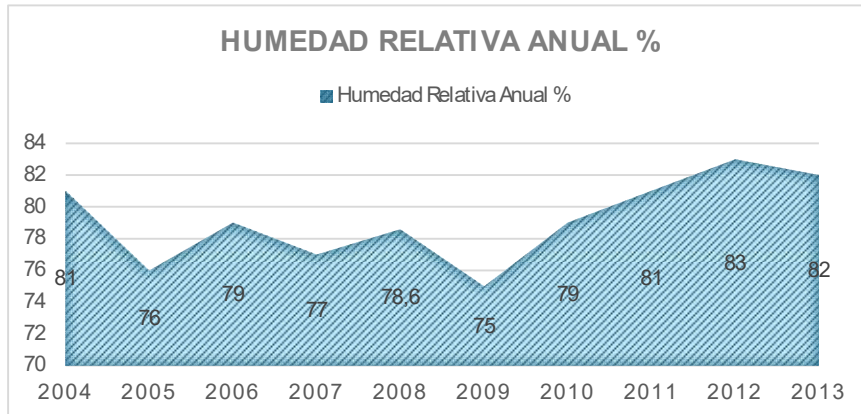
✓ **HUMEDAD ATMOSFÉRICA:** La humedad promedio anual registrada para el periodo 2004 hasta el 2013 en la Estación Paute es del 79.16%, como se aprecia Tabla No. 14.

Tabla 14: Humedad Relativa Anual (2004 – 2013)

Humedad Relativa Anual %		
Promedio	Periodo	Fuente
81	2004	INAMHI
76	2005	INAMHI
79	2006	INAMHI
77	2007	INAMHI
78,6	2008	INAMHI
75	2009	INAMHI
79	2010	INAMHI
81	2011	INAMHI
83	2012	INAMHI
82	2013	INAMHI
76,16	PROMEDIO	

FUENTE: (Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología, 2017).
ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

Gráfico 10: Humedad Relativa Anual



FUENTE: (Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología, 2017).
ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

El Gráfico 10 muestra la variación de la humedad relativa anual (%) entre los años 2004 y 2013, registrando las siguientes tendencias:

- En el 2004, la humedad relativa inicia con un valor alto y desciende notablemente en 2005.
- Entre el 2005 y 2008, se observan fluctuaciones con pequeños aumentos y descensos, manteniéndose en un rango de aproximadamente del 74% a 78%.
- En el 2009, la humedad alcanza su punto más bajo en todo el periodo evaluado.
- A partir del 2010, se evidencia un incremento constante hasta el año 2012, año en el que se alcanza el valor máximo del período.
- Y, en el año 2013, se presenta una leve disminución con respecto a años anteriores.

En general, el gráfico refleja una tendencia variable con un período de baja humedad entre los años 2005 y 2009, seguido de un aumento significativo en los últimos años del periodo analizado.

8.1.2 CALIDAD DEL AIRE Y EMISIONES:

- ✓ **MATERIAL PARTICULADO PM10 Y PM2.5:** Para este componente, se ha tomado como referencia 2 puntos de monitoreo registrados en la Tabla No. 15, Mapa No. 7 e Imagen No. 8, los mismos que han sido seleccionados en función de los criterios técnicos y parámetros establecidos por el Equipo Consultor,

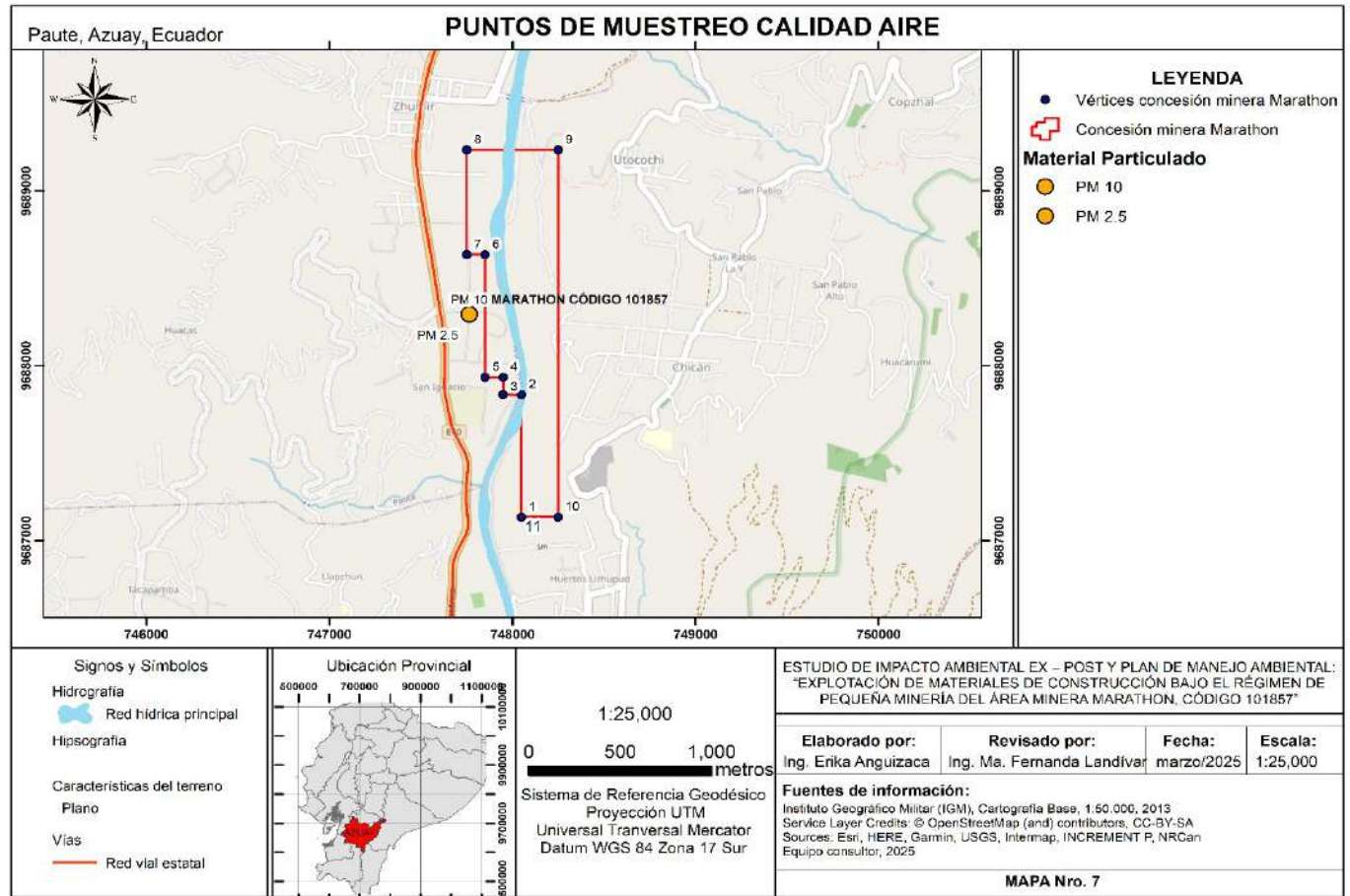
permitiendo establecer el adecuado seguimiento y evaluación de la calidad del aire por las actividades que se realizan en la Concesión Minera.

Tabla 15: Ubicación del Muestreo de Calidad de Aire

Código de muestra	Fecha de muestreo	Coordenadas WGS84		Descripción del sitio de muestreo
		X	Y	
PM10	2025/03/11 – 2025/03/12	747872	9688189	Area contigua al Acopio Temporal de Materiales y Guardianía de actividad colindante (agricultura)
PM2.5				

ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

Mapa 7: Punto de Monitoreo de Calidad de Aire (PM10 Y 2.5)



ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

Imagen 8: Ubicación del Muestreo de Calidad de Aire



FUENTE: Equipo Consultor, 2025.

Además, los parámetros de análisis y metodología del monitoreo han sido ejecutados conforme se establece en:

- Numeral 4.5.1 Medio físico, sección de *Calidad del aire y emisiones, Lineamientos metodológicos de la GUÍA PARA LA ELABORACIÓN DE ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL PARA PROYECTOS DE PEQUEÑA MINERÍA NO METÁLICA*.
- Anexo No. 4 del AM097-A referente a la *Norma de Calidad del Aire Ambiente o Nivel de Inmisión*.

Particularizando que la actividad no opera fuentes fijas de emisión/combustión que ameriten el monitoreo de parámetros de calidad adicionales. El monitoreo fue realizado por el equipo y laboratorio certificado por el SAE presentando dentro del Anexo No. 9 los Informes de Resultados del Monitoreo de la Calidad Ambiental (Aire, Agua y Suelo) emitido por LABCESTTA, Acreditación No. SAE LEN-18-034, extrayendo en la Tabla No. 16 los resultados obtenidos.

Tabla 16: Resultados de Monitoreo – Calidad del Aire, PM10 y PM2.5

Código de muestra	Fecha de muestreo	Parámetro	Unidad	Resultado de muestreo	*Límite Máximo Permissible (AM 097-A)
MM01	2025/03/11 – 2025/03/12	PM 10	µg/m ³	73,23	100
MM02	2025/03/11 – 2025/03/12	PM 2.5	µg/m ³	51,15	50

* TULSMA, AM097-A, Anexo 4, literal 4.1.2 Normas generales para concentraciones de contaminantes criterio en el aire ambiente

El valor de PM2.5 es atribuible a las condiciones climáticas de la fecha de monitoreo, y por la distancia al PCA (Guardianía de actividad colindante) no se considera afectación.

FUENTE: Informes de Resultados del Monitoreo de la Calidad Ambiental (Aire, Agua y Suelo), LABCESTTA, Acreditación No. SAE LEN-18-034; 2025

ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

Del análisis de los resultados se concluye que:

- La calidad del aire en la zona evaluada, identificada como la más desfavorable (Área de Acopio Temporal) y en el punto más cercano a los PCA's (guardianía de la actividad agrícola colindante), cumple con el límite permisible establecido en la normativa ambiental vigente para el parámetro PM10.
 - En cuanto al PM2.5, el valor registrado supera ligeramente el límite normado; sin embargo, esta variación puede atribuirse a las condiciones climáticas presentes durante la jornada de monitoreo. Cabe señalar que el resultado obtenido (51.15 µg/m³) se encuentra muy próximo al valor límite de cumplimiento y dentro del rango de incertidumbre del ensayo (±3%).
 - Por lo expuesto, los resultados obtenidos se considerarán como línea base para futuras evaluaciones, controles y seguimientos ambientales de la actividad.
- ✓ **RUIDO AMBIENTE:** El nivel de ruido ambiente ha sido determinado en 2 puntos específicos, conforme se establece en:
- Numeral 4.5.1 Medio físico, sección de *Calidad del aire y emisiones, Ruido Ambiental, Lineamientos metodológicos de la GUÍA PARA LA ELABORACIÓN DE ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL PARA PROYECTOS DE PEQUEÑA MINERÍA NO METÁLICA*.
 - *Anexo No. 5: Niveles máximos de emisión de ruido y metodología de medición para fuentes fijas y fuentes móviles* del Acuerdo Ministerial No. 097-A.

Para definir los límites permisibles se ha tomado como referencia el Plan de Uso y Ocupación del Suelo del cantón Paute, emitido en el año 2020, extraído en el Anexo No. 4, de donde se determina que el área de estudio se encuentra en el Polígono 1 identificado con el código PIT-1-R-P definido como de *Producción y Aprovechamiento de Recursos*, estableciendo el límite permisible – del uso múltiple – los valores resaltados en la Tabla No. 17, es decir, **65 dB**, como valor máximo en periodo diurno, debido a que las actividades de extracción son ejecutadas en este horario.

Tabla 17: Límites Máximos Permisibles de Emisión de Ruido Ambiente

NIVELES MÁXIMOS DE EMISIÓN DE RUIDO PARA FFR		
Uso de suelo	LKeq (dB)	
	Periodo Diurno	Periodo Nocturno
	07:01 hasta 21:00 horas	21:01 hasta 07:00 horas
Residencial (RI)	55	45
Equipamiento de Servicios Sociales (EQ1)	55	45
Equipamiento de Servicios Públicos (EQ2)	60	50
Comercial (CM)	60	50
Agrícola Residencial (AR)	65	45
Industrial (ID 1/ID2)	65	55
Industrial (ID3/ID4)	70	65

Uso Múltiple: Cuando existan usos de suelo múltiple o combinados se utilizará el **LKeq más bajo de cualquiera de los usos de suelo que componen la combinación.**

FUENTE: Nivel Máximo Permissible, AM 097-A, Anexo 5

ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

Así, los puntos de monitoreo corresponden a las ubicaciones consideradas como las más críticas y representativas durante la operación de la maquinaria de la actividad (fuentes móviles) como se representa en la Imagen 9 y Mapa 8, siendo el Punto 1 (P1) cercano al Centro de Acopio del material, cercano a su vez a un PCA (guardianía del uso agrícola colindante) y el Punto 2 (P2) al actual frente de explotación. Además, se establece que en la actividad no operan fuentes fijas de ruido.

Imagen 9: Punto de monitoreo de Ruido P1

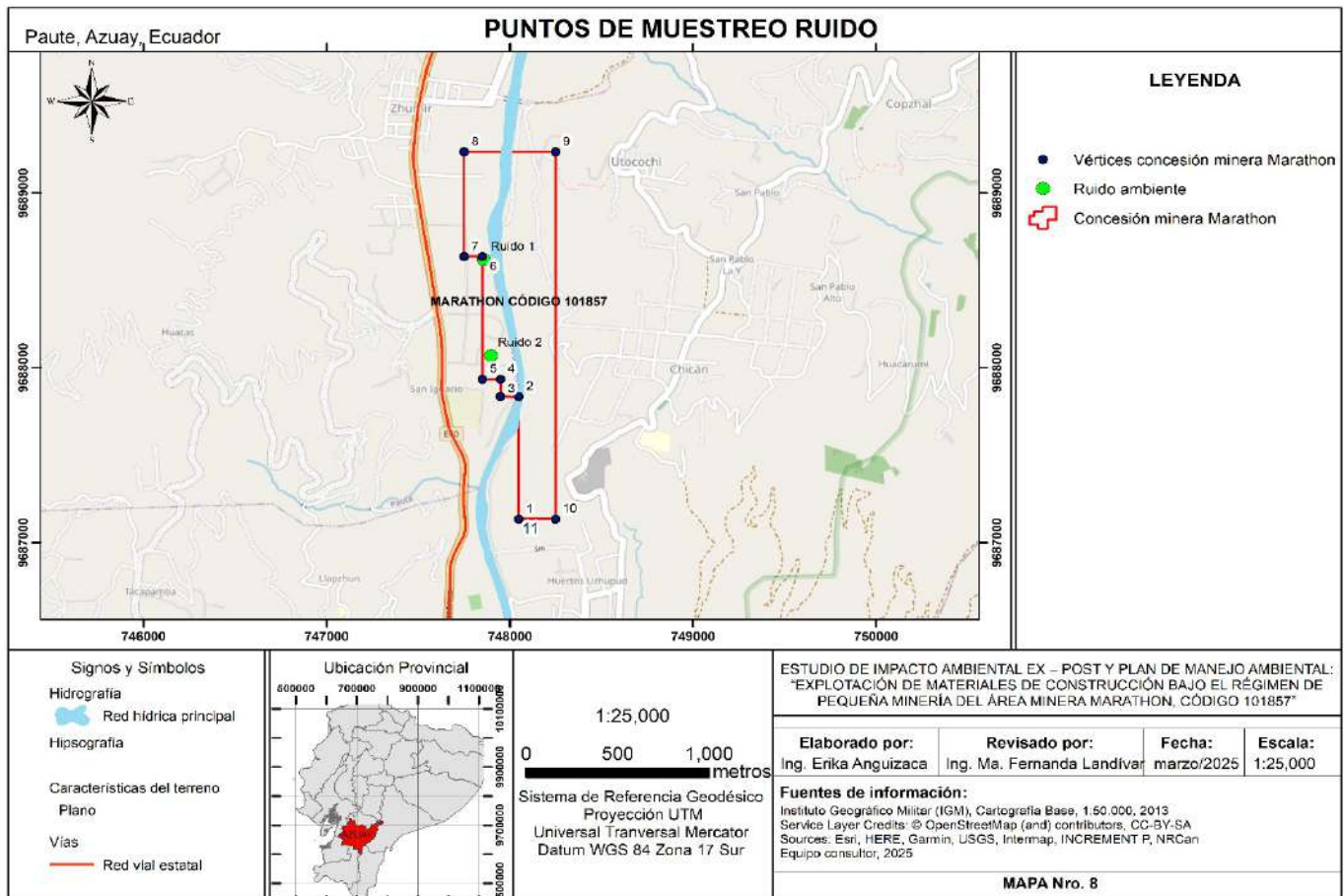


FUENTE: Equipo Consultor, 2025.

Y, cumpliendo con los lineamientos metodológicos de la normativa aplicable, los monitoreos se realizaron por medio del equipo y laboratorio certificado por el SAE presentando dentro del Anexo No. 9 los Informes de Resultados del Monitoreo de la Calidad Ambiental (Aire, Agua y Suelo) emitido por LABCESTTA, Acreditación No. SAE LEN-18-034, extrayendo en la Tabla No 18 de la página continua los resultados obtenidos.

Concluyendo que los valores de ruido ambiente en los 2 puntos de monitoreo cumplen con los límites permisibles establecidos en la normativa ambiental, siendo estos resultados, por tanto, los considerados como línea base para futuras comparaciones del control y seguimiento ambiental de la actividad.

Mapa 8: Puntos de monitoreo de Ruido



ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

Tabla 18: Resultados de Monitoreo – Ruido Ambiente

Código de la Muestra	Fecha de muestreo	Ubicación		Diurno	Descripción del sitio de muestreo	Uso de suelo	Ruido de fondo (dB)	* Resultado promedio (dB)	* Límite Máximo Permissible (AM 097-A)
		X	Y						
P1	11/3/2025	747863	9688386	X	Área de Acopio Temporal del Material	Uso de Suelo Múltiple: Agrícola Residencial (AR); Industrial (ID 1/ID2)	43,2	55,2	65
P2	11/3/2025	747814	9688076	X	Área de Extracción en Terrazas		44,2	58,6	

* Fuentes de contribuyen al ruido, alto caudal del río Paute durante el periodo de monitoreo.

** AM 097-A, Anexo 5, NIVELES MÁXIMOS DE EMISIÓN DE RUIDO PARA FFR (Tabla 17)

FUENTE: Informes de Resultados del Monitoreo de la Calidad Ambiental (Aire, Agua y Suelo), LABCESTTA, Acreditación No. SAE LEN-18-034; 2025

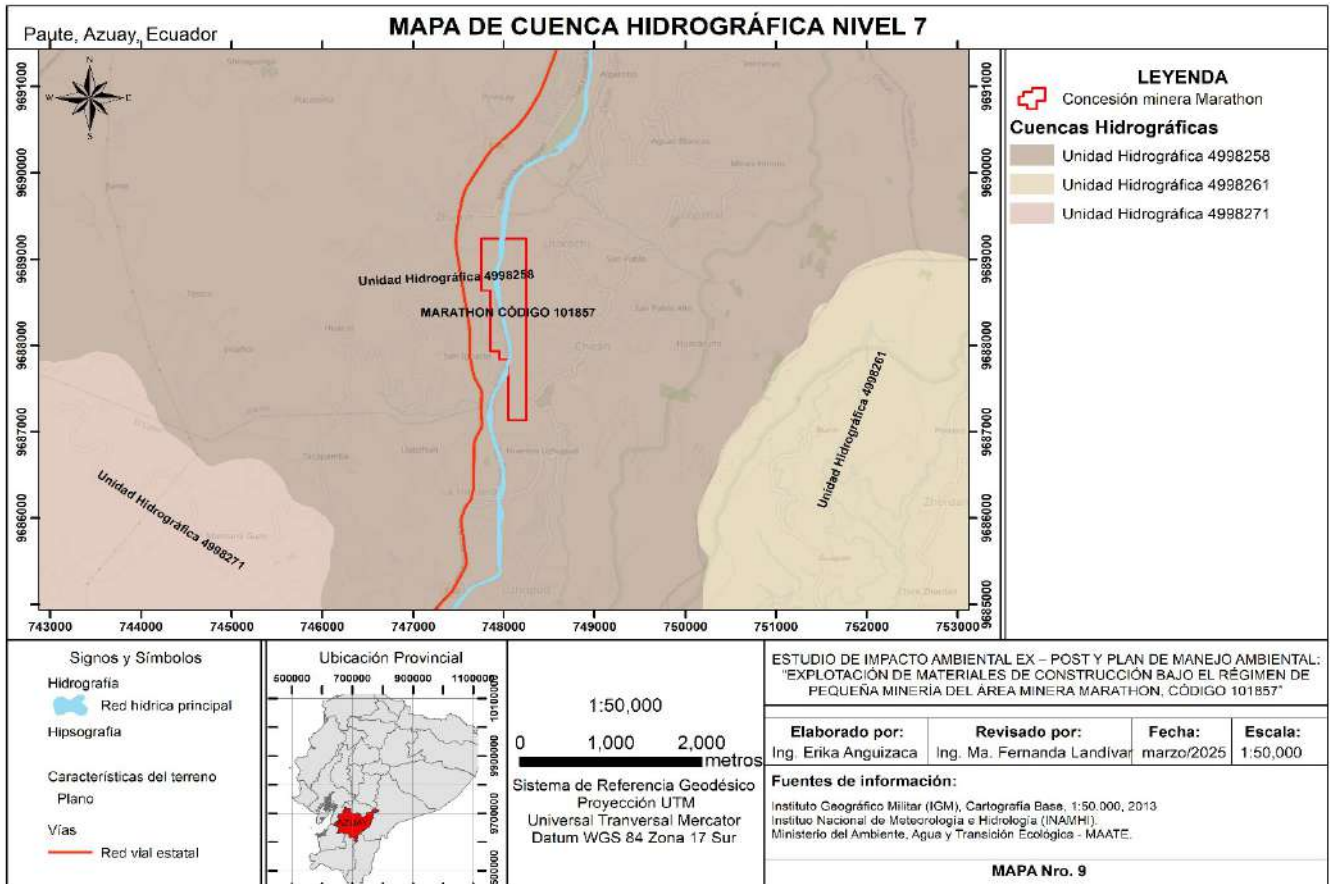
ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

8.1.3 HIDROGRAFÍA E HIDROLOGÍA:

Como se observa de los Mapas 9 y 10, la Concesión Minera MARATHON se ubica en un tramo del río Paute, sobre la Cuenca Hidrográfica Nivel 7 con código 4998258 (Cuenca) y Microcuenca del Río Santiago.

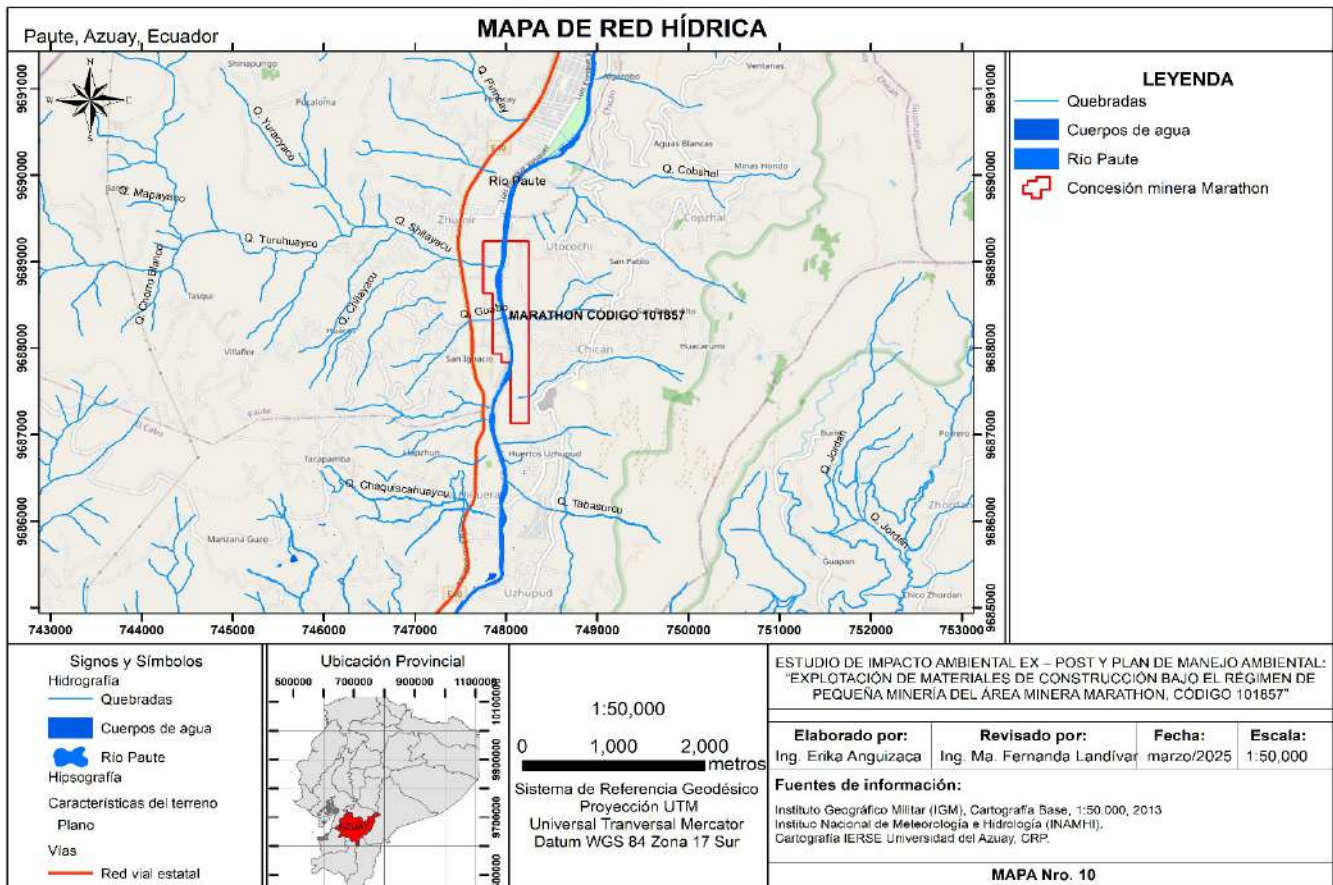
Así, el área de estudio se compone por el río Paute como único sistema hídrico de análisis, el cual fluye hacia la planicie del valle del Paute con dirección Sur – Norte; perteneciendo además a la Subcuenca del Paute. Hacia el río Paute confluyen varias quebradas que producen procesos erosivos intensos que forman cárcavas de gran magnitud, que en épocas de creciente generan arrastre masivo de sedimentos originando fenómenos geológicos (asentamientos) en las partes bajas del río.

Mapa 9: Cuencas Hidrográficas Nivel 7



ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

Mapa 10: Red Hídrica



ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

El caudal promedio es de 71 m³/s y representa un importante recurso para el desarrollo de la región ya que es utilizado como principal fuente de riego para las plantaciones florícolas, actividades agrícolas y otras actividades que se ubican en las inmediaciones de este cauce, cabe destacar que aguas debajo de la concesión, se produce la mayor fuente de generación hidroeléctrica del país. Las características hidrométricas del río Paute, se presentan en la Tabla No. 19.

Tabla 19: Características hidrométricas del Río Paute

Nombre del cuerpo hídrico	Fecha de las mediciones	Tipo (Léntico/ Lótico)	Punto 1		Punto 2		Ancho de sección (m)	Profundidad (m)	Velocidad promedio (m/s)	Caudal promedio (m ³ /s)
			Ubicación Coordenadas (Sistema de referencia WGS 84)							
			X	Y	X	Y				
Río Paute	11/3/2025	Lótico	750756.16	9694575.27	750700.25	9694420.51	15	2	1.2	71

FUENTE: (Cordero Domínguez Ivan, 2013) (Pombosa et al., 2000).

ELABORACIÓN: Equipo Consultor, 2025.

✓ **CALIDAD DEL AGUA:** Considerando el hecho que una de las actividades extractivas de la Concesión se realiza precisamente en lecho del río Paute, la calidad del agua superficial debe ser evaluada conforme se establece en las guías y normativas citadas a continuación:

- Numeral 4.5.1 Medio físico, sección de *Calidad del Agua, Lineamientos metodológicos de la GUÍA PARA LA ELABORACIÓN DE ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL PARA PROYECTOS DE PEQUEÑA MINERÍA NO METÁLICA*.
- *Anexo No. 1: NORMA DE CALIDAD AMBIENTAL Y DE DESCARGA DE EFLUENTES: RECURSO AGUA, Tabla No. 9: Límites de Descarga a un Cuerpo de Agua Dulce* del Acuerdo Ministerial No. 097-A.

Para establecer la línea base de este componente – considerado como el más susceptible de alteración – debido a que maquinaria pesada opera en el lecho del cuerpo de agua, se establecieron 2 puntos de muestreo conforme lo establece la normativa de referencia aplicable. Los 2 puntos de muestreo son definidos a continuación:

- ✓ *Aguas Arriba, fuera del límite de la Concesión.* – Ubicado antes del inicio de la concesión y fuera del límite, permitiendo obtener una referencia de la calidad del agua antes de cualquier posible alteración por las actividades de la Concesión Minera MARATHON.
- ✓ *Aguas Abajo, fuera del límite de la Concesión.* - Ubicado después del aprovechamiento, permitiendo analizar el potencial impacto de las actividades en este componente una vez que se hayan comparado con los resultados obtenidos con las muestras del monitoreo aguas arriba.

Y, como se estableció previamente en el Capítulo 5, la actividad en operación no cuenta con instalaciones, infraestructura construida, ni se realizan procesos de lavado de los materiales extraídos, razón por la cual **NO** se generan descargas hacia el cuerpo de agua superficial (río Paute).

Por tanto, en la Tabla No. 20, Imagen No. 10 y Mapa No. 11, se registran las ubicaciones y descripción de los puntos de monitoreo, facilitando su identificación y análisis posterior.

Tabla 20: Puntos de monitoreo de agua

Código Muestra	Fecha de muestreo	Ubicación Coordenadas WGS 84		Descripción del sitio de muestreo
		X	Y	
M1	11/3/2025	748046	9687891	Aguas Arriba, fuera del límite de la Concesión
M2	11/3/2025	747991	9689553	Aguas Abajo, fuera del límite de la Concesión

FUENTE: Informes de Resultados del Monitoreo de la Calidad Ambiental (Aire, Agua y Suelo), LABCESTTA, Acreditación No. SAE LEN-18-034; 2025

ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

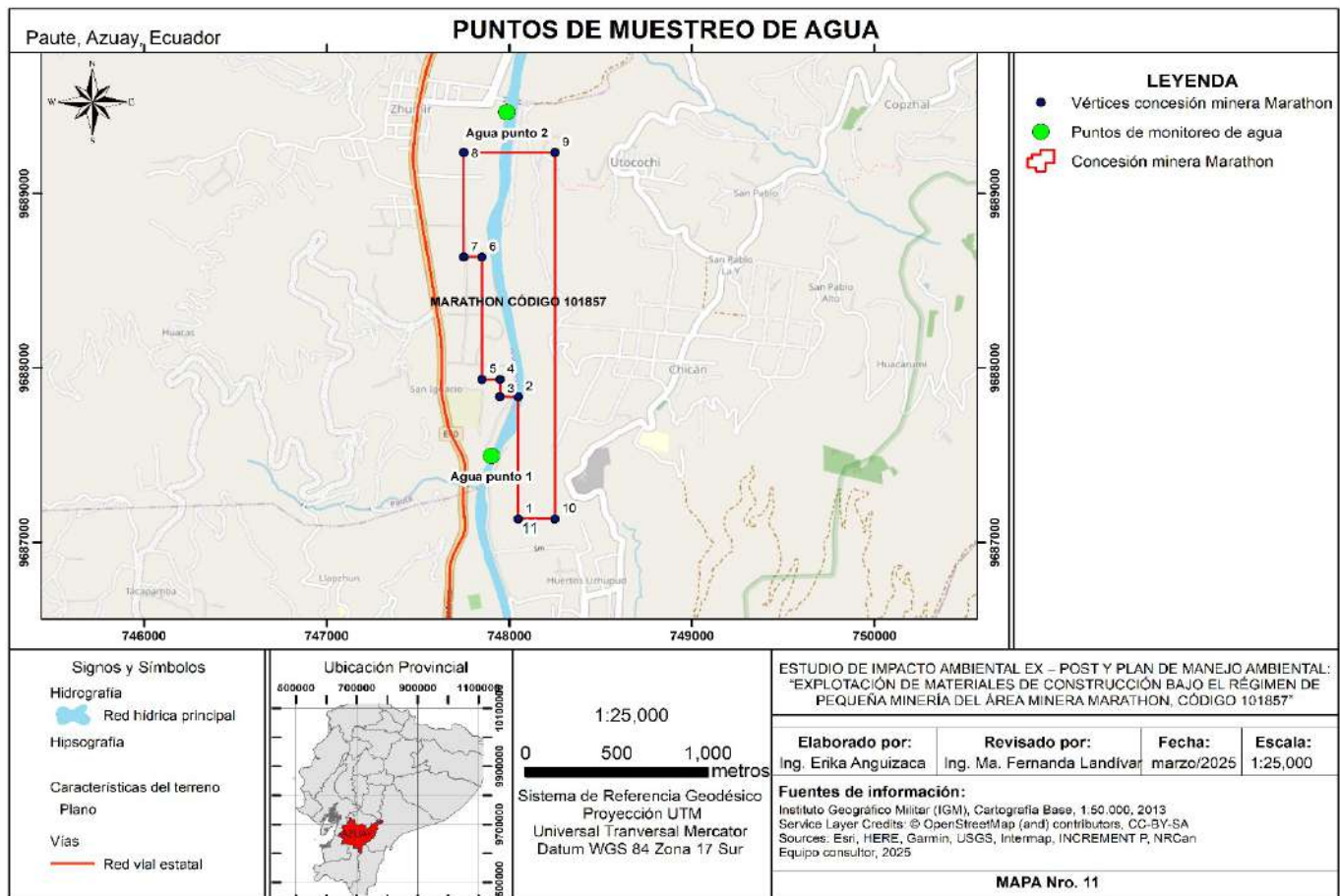
Imagen 10: Muestrros de la calidad del agua

Toma de Muestra Aguas Arriba



FUENTE: Equipo Consultor, 2025.

Mapa 11: Puntos de Muestreo de Calidad del Agua



ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

En cumplimiento de los lineamientos metodológicos de la normativa aplicable de este componente, el muestreo se realizó con personal, equipo y laboratorio certificado por el SAE presentando dentro del Anexo No. 9 los Informes de Resultados del Monitoreo de la Calidad Ambiental (Aire, Agua y Suelo) emitido por LABCESTTA, Acreditación No. SAE LEN-18-034, extrayendo en la Tabla No. 21 los resultados de los parámetros analizados.

De los resultados de los parámetros de calidad se obtienen las siguientes conclusiones:

- ✓ Los resultados de los parámetros de calidad, aguas arriba como aguas abajo fuera de los límites de la concesión, cumplen con los valores permisibles dispuestos en la normativa ambiental referidas a la calidad de cuerpos de agua dulce, a excepción del parámetro de Sólidos Suspendidos Totales (SST) aguas arriba y

fuera del límite de la concesión; estableciendo que el valor obtenido no es influenciado/provocado por la actividad minera sometida al presente estudio.

Tabla 21: Resultados de los Monitoreos de la calidad de agua

Parámetro	Unidad	Resultado		Criterio de Calidad Ambiental (AM 097-A) *
		Muestra 1	Muestra 2	
pH	pH	7,38	7,37	6-9
Aceites y grasas	mg/L	<2	<2	30
TPH	mg/L	<0,2	<0,2	20
Tensoactivos	mg/L	<0,05	<0,05	0,5
DQO	mg/L	34	<27	200
DBO5	mg/L	16	12	100
Sólidos Suspendidos Totales SST	mg/L	214**	110	130
Nitratos NO3-	mg/L	24,4	29,9	-
Nitritos NO2-	mg/L	0,08	0,099	-
Olor	-	NO DETECTADO	NO DETECTADO	-
Amoníaco total	mg/L	<0,11	<0,11	-
Turbiedad	UNT	109,2	105,6	-
Coliformes fecales	NMP/100mL	110	120	2000

* Límite Permisible, Tabla No. 9, Anexo 1, AM 097-A

**Valor que no es influenciado por las actividades minera (aguas arriba del limite de la Conceción)

FUENTE: Informes de Resultados del Monitoreo de la Calidad Ambiental (Aire, Agua y Suelo), LABCESTTA, Acreditación No. SAE LEN-18-034; 2025;

ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

- ✓ La calidad del agua, aguas abajo es similar a la calidad del agua aguas arriba, lo cual ratifica que las operaciones de extracción son desarrolladas cumpliendo los requerimientos de seguridad y prevención; y que no se generan descargas que afecten a las condiciones aguas abajo de la Concesión. Además, se aclara que los monitoreos se realizaron sin la presencia/operación de maquinaria dentro los límites de la concesión minera.
- ✓ Y, los resultados obtenidos tanto de la calidad aguas arriba como abajo se conforman como los valores de referencia o línea base para futuras comparaciones del control y seguimiento ambiental de la actividad.

8.1.4 GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA:

- ✓ **GEOLOGÍA REGIONAL:** Conformada por la cuenca sedimentaria Azuay-Cañar, es una depresión interandina compuesta por sedimentos detríticos continentales del Terciario Superior, con intercalaciones volcánicas asentadas sobre rocas cretáceas y más antiguas que conforman su basamento. Su extensión aproximada es de 100 km. de norte a sur y 25 km. de este a oeste (Gárate González, 2016).
- ✓ **GEOLOGÍA LOCAL:** Según datos del *Instituto de Investigación Geológico y Energético*, en la zona de estudio se identifican las siguientes unidades litoestratigráficas, definidas a continuación desde la más antigua hasta la más reciente:

UNIDAD ALAO-PAUTE del Jurásico: Corresponde a la Formación *San Francisco* del Cretácico Inferior, compuesta por rocas metavolcánicas que han experimentado metamorfismo tras la orogenia larímida debido a la compresión del arco volcánico contra la Cordillera Real (parte oriental de los Andes ecuatorianos). También se le conoce como Unidad *Maguazo* y se clasifica como rocas metamórficas de bajo grado. Su composición litológica corresponde a metalavas basálticas y andesíticas y esquistos.

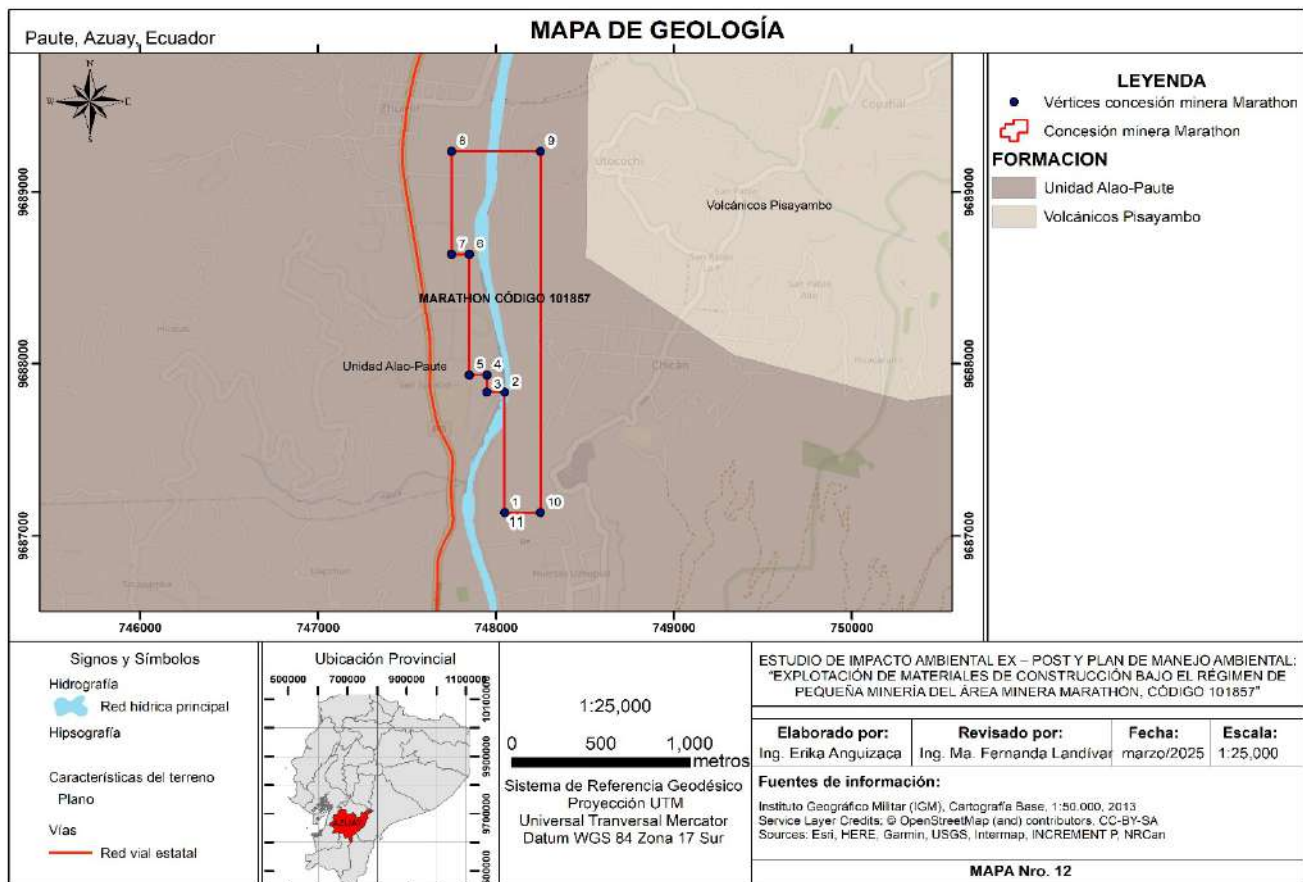
FORMACIÓN VOLCÁNICOS PISAYAMBO: Los depósitos volcánicos de Pisayambo se formaron por la acumulación de materiales piroclásticos, producto de erupciones volcánicas. El análisis de estos materiales permite conocer la historia eruptiva de la zona y su relación con los centros volcánicos cercanos. Su composición litológica corresponde a andesitas a riolitas, piroclastos.

Adicionalmente se tienen los siguientes depósitos de la zona:

DEPÓSITOS COLUVIALES: Se encuentran en laderas y pies de talud, con materiales que han sufrido escaso transporte. Su composición es heterogénea y depende del tipo de inestabilidad que los generó.

DEPÓSITOS ALUVIALES: De origen cuaternario, están formados por materiales transportados y depositados por los ríos. Se presentan en pequeñas llanuras de inundación y están compuestos por bloques de grava y arenas limosas con distintas proporciones y composiciones (Gárate González, 2016). Además, se destaca que esta es la geología observada en campo del área de estudio en particular.

Mapa 12: Geología



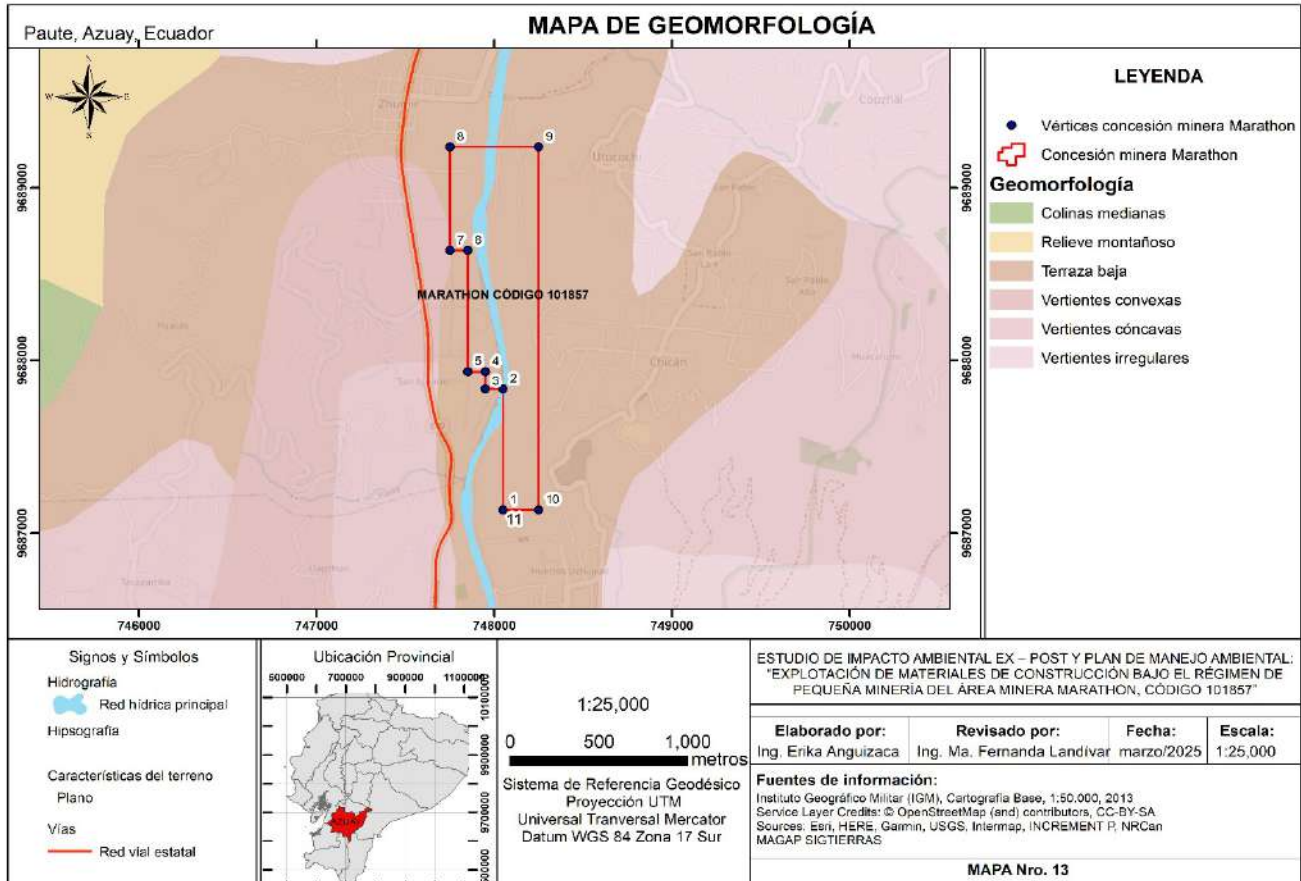
ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

- ✓ **GEOMORFOLOGÍA:** La zona de estudio se asienta sobre la acumulación de sedimentos marinos cuaternarios que, con el tiempo, la interacción entre la placa continental y la placa marina, a través del proceso de subducción, junto con los levantamientos orogénicos ocurridos en la parte central del Ecuador, provocaron una leve elevación del terreno. Este fenómeno, sumado a la erosión y el transporte de material sedimentario durante el último periodo geológico, dio lugar a un relieve predominantemente plano con la presencia de depósitos aluviales cuaternarios recientes.

Así, la evolución geomorfológica del área ha sido moldeada principalmente por la dinámica fluvial; la acumulación de sedimentos fluviales ha generado paisajes característicos de planicies de piedemonte o zonas de acumulación de material aluvional. Esta acumulación se produce a través de la unión lateral sucesiva de varios abanicos o conos de deposición.

En la zona de estudio, la formación de planicies es limitada, ya que tanto el río Paute como las quebradas que descienden de las montañas cuentan con un recorrido relativamente corto; y se destaca que la Concesión Minera, está ubicada completamente en una terraza baja, una característica típica del valle dentro de la subcuenca del río Paute, tal como se observa en el Mapa No. 13.

Mapa 13: Geomorfología



ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

8.1.5 SUELO, CALIDAD Y USOS:

- ✓ **CALIDAD DEL SUELO:** Referente a la calidad del suelo del área de estudio, se ha dado cumplimiento a las disposiciones emitidas en:
 - Numeral 4.5.1 Medio físico, sección de *Suelo, Calidad y Usos, Lineamientos metodológicos de la GUÍA PARA LA ELABORACIÓN DE ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL PARA PROYECTOS DE PEQUEÑA MINERÍA NO METÁLICA*.
 - Anexo 2: *NORMA DE CALIDAD AMBIENTAL DEL RECURSO SUELO Y CRITERIOS DE REMEDIACIÓN PARA SUELOS CONTAMINADOS, TABLA 1: Criterios de Calidad de Suelo, del Acuerdo Ministerial No. 097-A.*

Adicionalmente y previo una observación visual de la textura del suelo (dentro del área de la Concesión) no se registró variabilidad significativa, lo que indica una composición homogénea en toda el área de estudio, permitiendo así determinar los 2 sitios de muestreo, siendo:

1. *Área del Acopio del Material*, por ser un área de constante tránsito de la maquinaria pesada.
2. *Suelo natural cercano al área de la extracción en terraza*, con el fin de determinar una muestra representativa de la línea base para la fase de recuperación.

Y, se destaca que dentro de la Concesión NO se almacenan combustibles, por lo que no se requiere el muestreo de parámetros de calidad referidos a estas actividades y según la *GUÍA PARA LA ELABORACIÓN DE ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL PARA PROYECTOS DE PEQUEÑA MINERÍA NO METÁLICA; sección Suelo, Calidad y Usos, Lineamientos metodológicos y Descripción*, establece que los *parámetros* mínimos de muestreo serán: pH, conductividad y TPH, justificando así los parámetros empleados para la conformación de la Línea Base en cuanto a este componente se refiere.

De esta manera, en la Tabla No. 22 y Mapa No. 14 se registran las ubicaciones descripción de las 2 muestras de suelo.

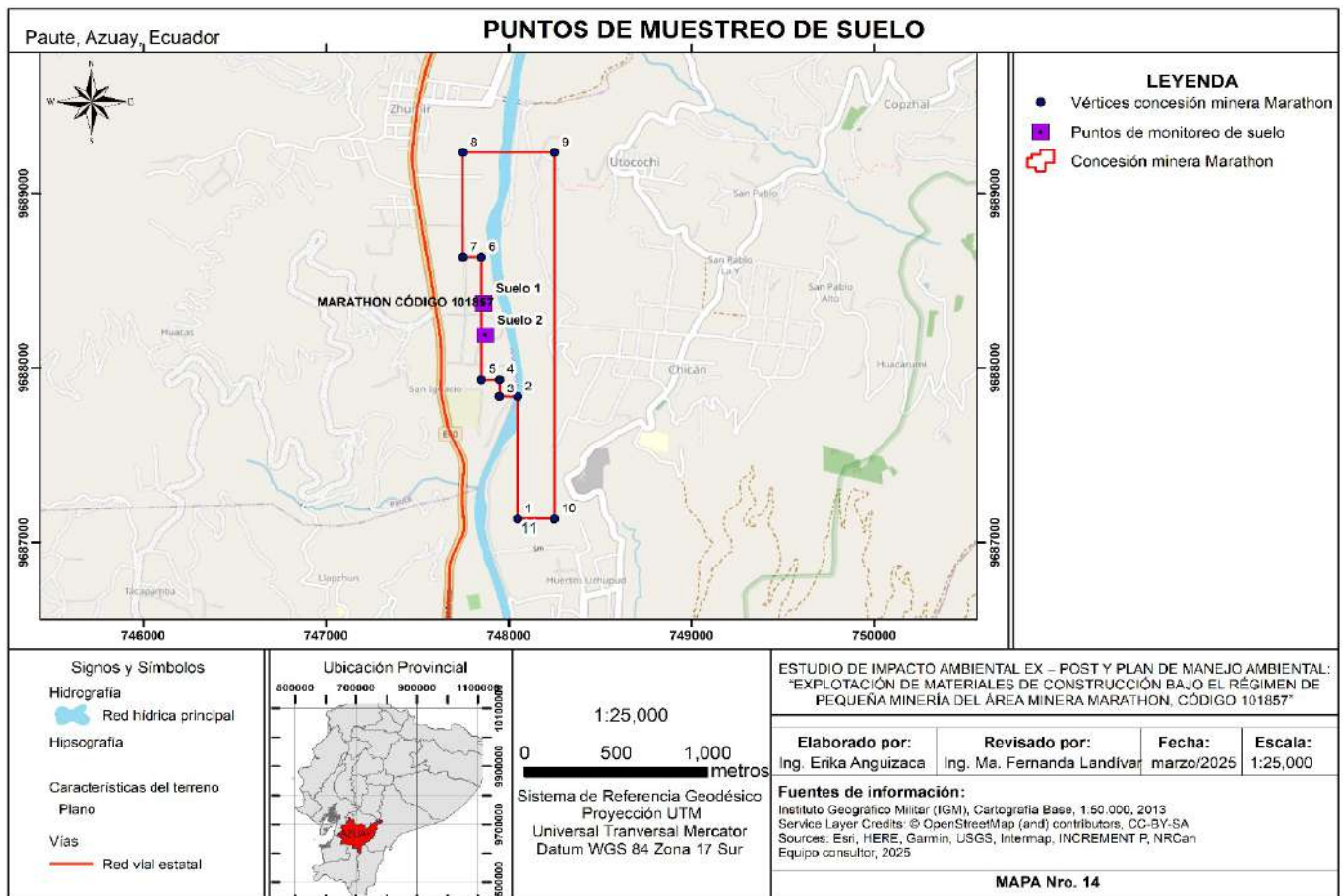
Tabla 22: Ubicación de las Muestras de Suelo

Código de muestra	Fecha de muestreo	Ubicación Coordenadas		Descripción del sitio de muestreo
		X	Y	
M1	11/3/2025	747863	9688369	Parte Central de la Area de Acopio Temporal del material
M2	11/3/2025	747872	9688189	Inmediaciones de la extracción - en proceso - en Terraza

FUENTE: Informes de Resultados del Monitoreo de la Calidad Ambiental (Aire, Agua y Suelo), IDYC Cía.

ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

Mapa 14: Puntos de Monitoreo de Suelo



ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

Y, en cumplimiento de los lineamientos metodológicos de la normativa aplicable de este componente, los muestreos y procesamiento de las muestras se realizaron con personal, equipo y laboratorio certificado por el SAE presentando dentro del Anexo No. 9 los Informes de Resultados del Monitoreo de la Calidad Ambiental (Aire, Agua y Suelo) emitido por LABCESTTA, Acreditación No. SAE LEN-18-034, extrayendo en la Tabla No. 23 los resultados de los parámetros analizados.

Concluyendo que:

- El parámetro TPH cumple con los criterios de calidad en las 2 muestras,
- Los valores de pH se consideran dentro del criterio de calidad si se aplica la incertidumbre negativa del ensayo por registrar valores de 8,03 y 8,02. Caso contrario, al aplicar la incertidumbre positiva, los valores superan el límite permisible con 0, 03 y 0, 02.
- Y la conductividad se encuentra fuera de los criterios de calidad, dado por condiciones naturales del suelo, es decir, sin injerencia de las actividades mineras.

Tabla 23: Calidad del Suelo

Parámetro	Unidad	Resultado de muestreo		(AM 097-A) *
		Muestra 1	Muestra 2	
TPH	mg/kg	<76	<76	<150
pH	Unidades de pH	8,03	8,02	6-8
Conductividad**	us/cm	241,2	254,8	200

* Criterio de Calidad, Tabla No. 1, Anexo 2, AM 097-A

** El valor de conductividad está dado por las condiciones naturales del suelo, es decir, sin injerencia de la actividades mineras

FUENTE: Informes de Resultados del Monitoreo de la Calidad Ambiental (Aire, Agua y Suelo), LABCESTTA, Acreditación No. SAE LEN-18-034; 2025

ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

De lo anotado, estos resultados – dentro y fuera de norma - se conforman como los parámetros de la Línea Base de este componente y servirá además en el caso de la M2 el valor de referencia de la calidad del suelo en la fase recuperación (relleno) de la extracción en terraza.

- ✓ **USO DE SUELO Y PAISAJE:** Como se ha descrito ya en varias ocasiones, el uso del suelo según el plan regulador del cantón Paute, en la zona de estudio es el *Producción y Aprovechamiento de Recursos*, uso que guarda relación con la actividad de la concesión minera de MARATHON; además en la zona y su área de influencia, los usos de suelo son compatibles, ya que en las inmediaciones existe la supremacía del uso agrícola y florícola. Lo referido será ampliado a continuación y en la sección de cobertura vegetal.

La determinación del paisaje es un proceso metodológico que permite identificar, caracterizar y analizar los elementos constitutivos de un espacio geográfico, con el fin de evaluar su calidad visual y su valor ecológico, cultural y social. Este proceso se desarrolla mediante el análisis de factores físicos, bióticos y antrópicos que inciden en la configuración paisajística, estableciendo relaciones entre la dinámica natural y las transformaciones generadas por la actividad humana.

Para la evaluación del paisaje en el área de emplazamiento de la actividad, se ha aplicado un enfoque cualitativo basado en la observación de campo, la fotointerpretación, y el análisis de las unidades de paisaje. Este método permite determinar la estructura visual del territorio, identificar áreas de alta calidad escénica y establecer el grado de intervención antrópica en el entorno.

Así y como se ha determinado anteriormente, el área de emplazamiento o zona de estudio se ubica entre las parroquias de Chicán, Paute y El Cabo, pertenecientes al cantón Paute, en la provincia del Azuay. Su acceso principal es a través de la vía Interoceánica Cuenca – El Descanso – Paute, específicamente en el sector conocido como SAN JUANPAMBA.

Desde el punto de vista del análisis paisajístico, esta zona presenta un mosaico de usos del suelo, en el que coexisten áreas naturales y espacios intervenidos por la actividad humana. Se distingue una zona residencial y de expansión urbana, junto con áreas de vocación productiva, donde predominan cultivos de flores y pastos, viveros forestales, criaderos de caballos y usos de explotación de materiales de construcción.

Por lo expuesto se deduce que, el paisaje de la zona puede clasificarse como un *Paisaje Intervenido*, dado que mantiene fragmentos de ecosistemas naturales de montaña y bosque, pero muestra una transformación significativa debido a la presión antrópica. La fragmentación del hábitat, el cambio en los patrones de cobertura vegetal y la intervención en los cursos de agua son algunas de las principales alteraciones registradas.

Lo indicado se corrobora en las Imágenes 11 y 12.

Imagen 11: Vía Interoceánica



FUENTE: Equipo Consultor, 2025.

Imagen 12: Usos de Suelo y Paisaje



FUENTE: Equipo Consultor, 2025.

8.2 MEDIO BIÓTICO:

8.2.1 INTRODUCCIÓN:

Ecuador se distingue por su extraordinaria biodiversidad, siendo uno de los países más ricos en especies por unidad de área y en variedad de ecosistemas. No obstante, esta riqueza natural se ve amenazada debido a los continuos cambios en el uso del suelo y el impacto sobre los ecosistemas, ya sea por fenómenos naturales o por actividades humanas (Bravo Velásquez, 2014).

Alberga más de la mitad de las aves de América y el 18% de las especies mundiales, con más de 1.616 especies registradas. Además, cuenta con 14 órdenes, 48 familias, 194 géneros y 403 especies de mamíferos que dependen de los bosques para su supervivencia. La biodiversidad del país está determinada por la variedad de hábitats y las condiciones ambientales que han dado lugar a regiones naturales con características muy diversas (CONSULSUA, 2013).

Los anfibios y reptiles son especies clave en diversos ecosistemas, como los bosques tropicales, subtropicales, andinos, el bosque decido costero y el matorral seco. Su relevancia en la dinámica ecológica los convierte en grupos fundamentales para el estudio de las comunidades biológicas (Betancourth-Cundar & Gutiérrez Zamora, 2010).

El cantón Paute, en la provincia de Azuay, cuenta con bosques montañosos y vegetación andina; la fauna incluye aves, mamíferos, anfibios y reptiles. Paute posee ecosistemas que ayudan a la regulación del agua y la biodiversidad, pero el crecimiento urbano y la agricultura han afectado su entorno, lo que requiere estrategias de conservación y manejo sostenibilidad.

Por lo indicado, resulta fundamental llevar a cabo estudios biológicos, ya que son herramientas esenciales para planificar de manera sostenible las actividades productivas, asegurando que sus acciones sean compatibles con la conservación, manejo y restauración de los ecosistemas (Sánchez et al., 2019).

8.2.2 OBJETIVOS DE LA CARACTERIZACIÓN BIÓTICA:

- ✓ **OBJETIVO GENERAL:** Realizar una evaluación y caracterización de la flora y fauna como parte del Estudio de Impacto Ambiental Ex Post del proyecto "EXPLOTACIÓN DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN BAJO EL RÉGIMEN DE PEQUEÑA MINERÍA EN EL ÁREA MINERA MARATHON, CÓDIGO 101857".
- ✓ **OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**
 - Describir la flora en el área de influencia del proyecto.
 - Caracterizar la fauna en el área de influencia del proyecto.
 - Evaluar los ecosistemas acuáticos cercanos al proyecto.
 - Analizar los aspectos ecológicos de las especies registradas.

8.2.3 DESCRIPCIÓN BIÓTICA DEL ÁREA DE ESTUDIO:

- ✓ **COBERTURA VEGETAL:** De acuerdo con el Mapa 15 de cobertura vegetal, la zona de emplazamiento del proyecto se encuentra atravesada por un cuerpo de agua, lo que resalta la importancia de evaluar los posibles impactos sobre los recursos hídricos y su calidad. Además, esta área presenta una diversidad de coberturas, lo que indica una heterogeneidad en su uso y en las condiciones del entorno.

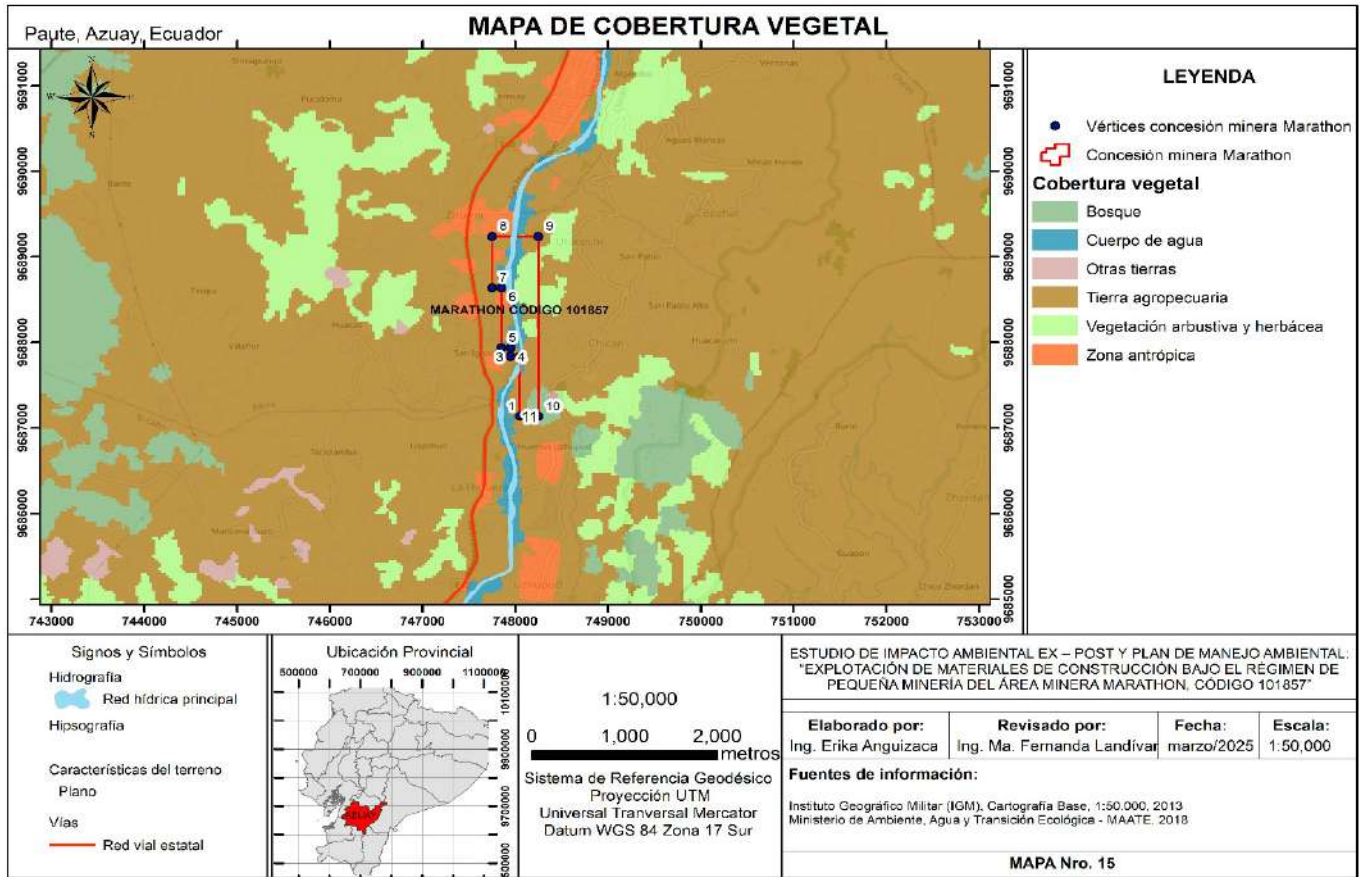
Las principales coberturas identificadas en el área de emplazamiento son:

- Tierra agropecuaria
 - Zona antrópica
 - Vegetación arbustiva y herbácea
 - Bosque
 - Cuerpos de agua
 - Otras tierras
- ✓ **USO DEL SUELO:** Como se puede evidenciar en el Mapa 16, el suelo del área de emplazamiento del proyecto está destinado principalmente al cultivo de maíz y caña de azúcar. Estas actividades agrícolas representan una importante fuente de sustento para la población local y forman parte de la economía productiva de la región.

El cultivo de maíz es fundamental tanto para el consumo humano como para la alimentación del ganado, mientras que la caña de azúcar es utilizada en la producción de diversos productos derivados, como azúcar, melaza y etanol. Debido a la relevancia de estas actividades, es crucial considerar el impacto que podría generar el proyecto en la disponibilidad y calidad del suelo agrícola.

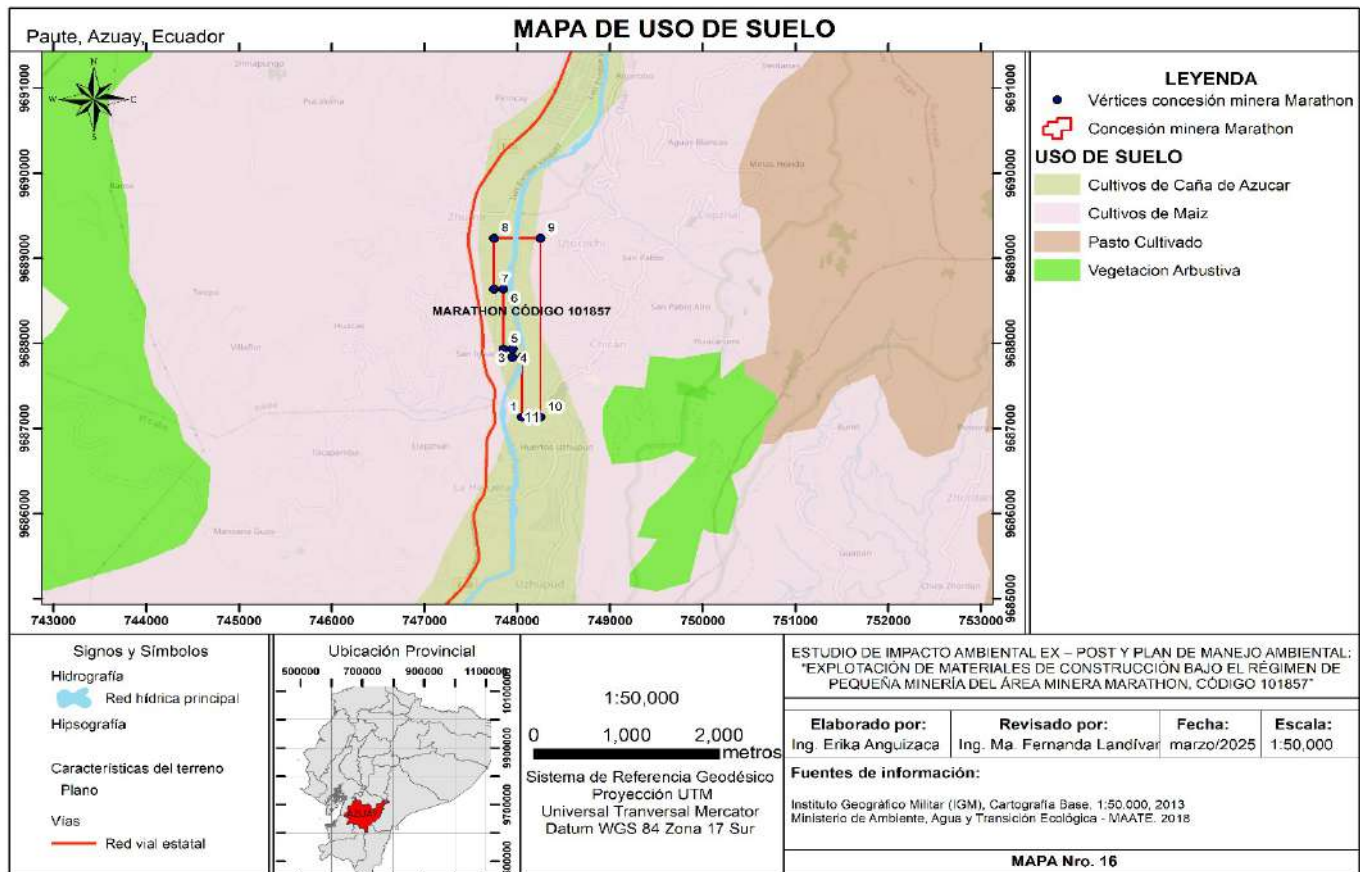
Además, la implementación del proyecto en esta zona podría influir en la dinámica económica y social de las comunidades cercanas.

Mapa 15: Cobertura Vegetal



ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

Mapa 16: Uso de Suelo

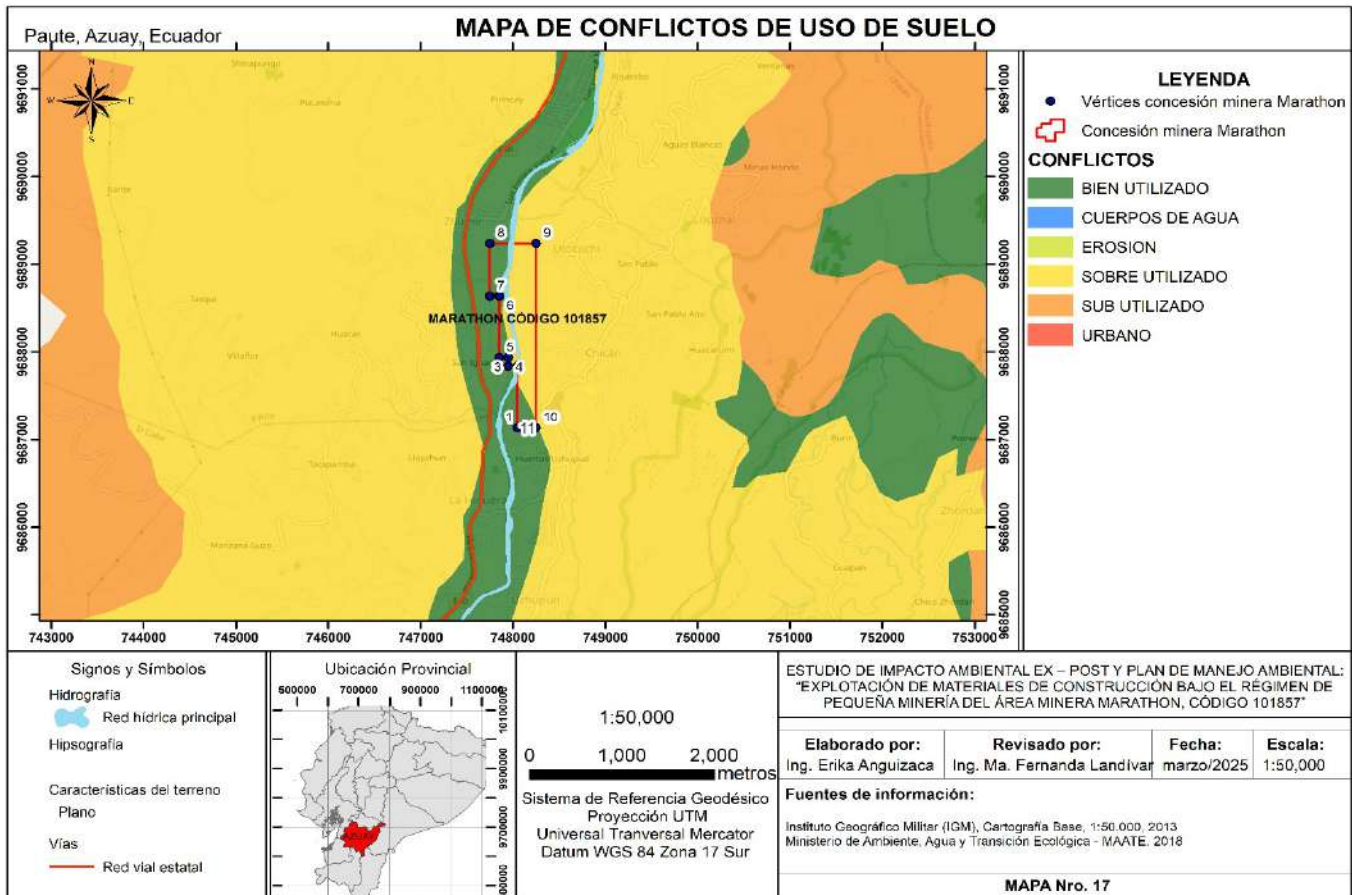


ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

- ✓ **CONFLICTOS DEL USO DEL SUELO:** El área donde se encuentra ubicada la Concesión Minera MARATHON presenta un conflicto en el uso del suelo debido a las diferentes actividades que se desarrollan en el territorio. Si bien una parte del suelo es utilizada de manera adecuada según su vocación natural y planificaciones previas, la mayor parte del terreno se encuentra sobreutilizado. Esto se debe a que en la zona se han implementado diversas actividades productivas, como el comercio, el uso residencial y la explotación de materiales, lo que genera una presión significativa sobre los recursos naturales y el equilibrio ambiental.

Esta sobreutilización del suelo puede derivar en problemas como la degradación del ecosistema, la disminución de la productividad agrícola, la afectación a cuerpos de agua cercanos y la generación de conflictos entre los distintos sectores que hacen uso del territorio (*Mapa No 17*).

Mapa 17: Conflictos de uso Suelo

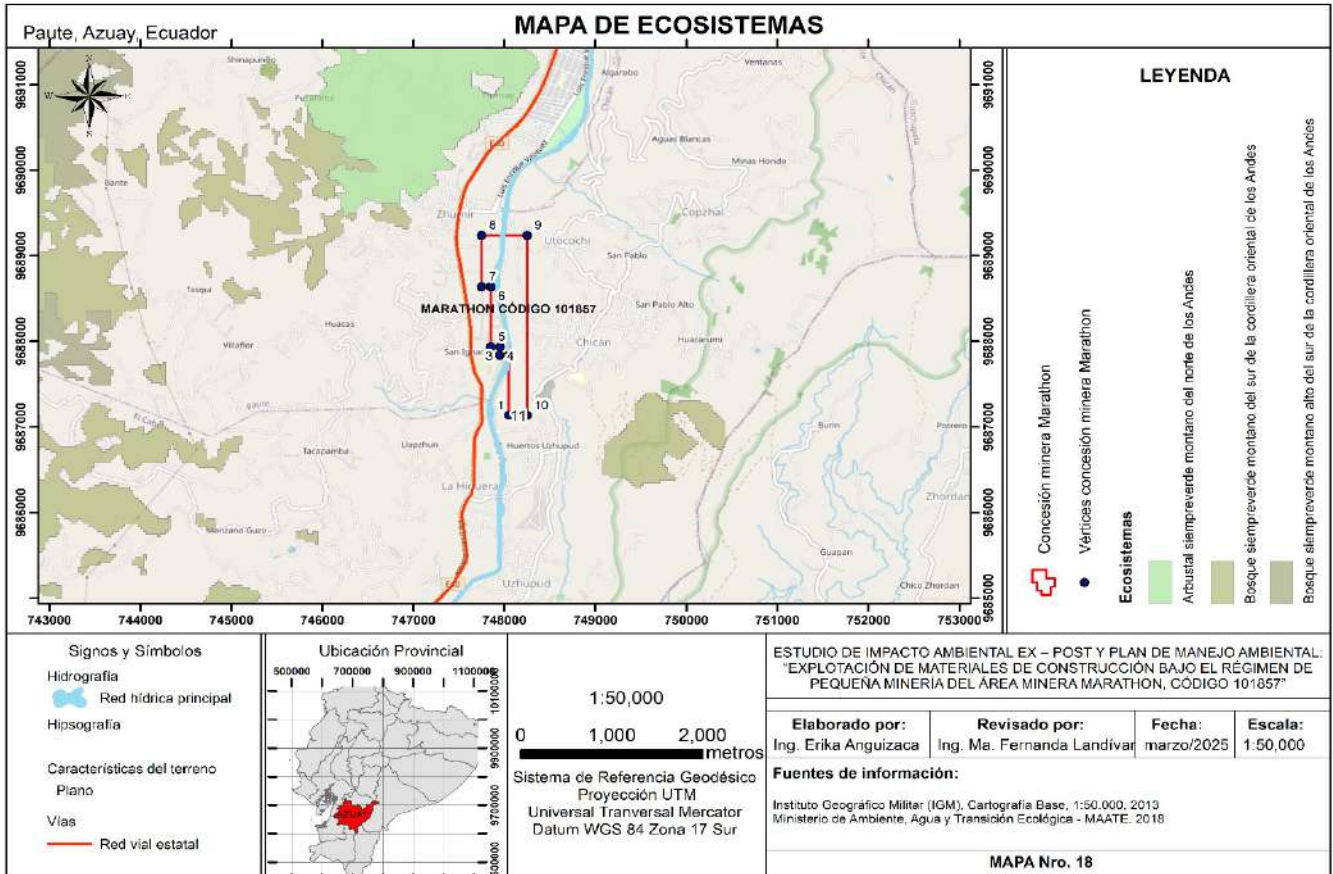


ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

- ✓ **TIPO DE ECOSISTEMAS:** Como se puede evidenciar en el Mapa No 18 y de acuerdo con la publicación del mapa de ecosistemas del MAATE 2018, el proyecto se encuentra ubicado en un área que no ha sido específicamente determinada dentro de la categorización de ecosistemas. Sin embargo, esta zona presenta claras características de intervención antrópica, lo que sugiere que ha sido modificada por actividades humanas a lo largo del tiempo. Dichas intervenciones pueden incluir la expansión agrícola, el desarrollo urbano, la deforestación u otras modificaciones del entorno natural.

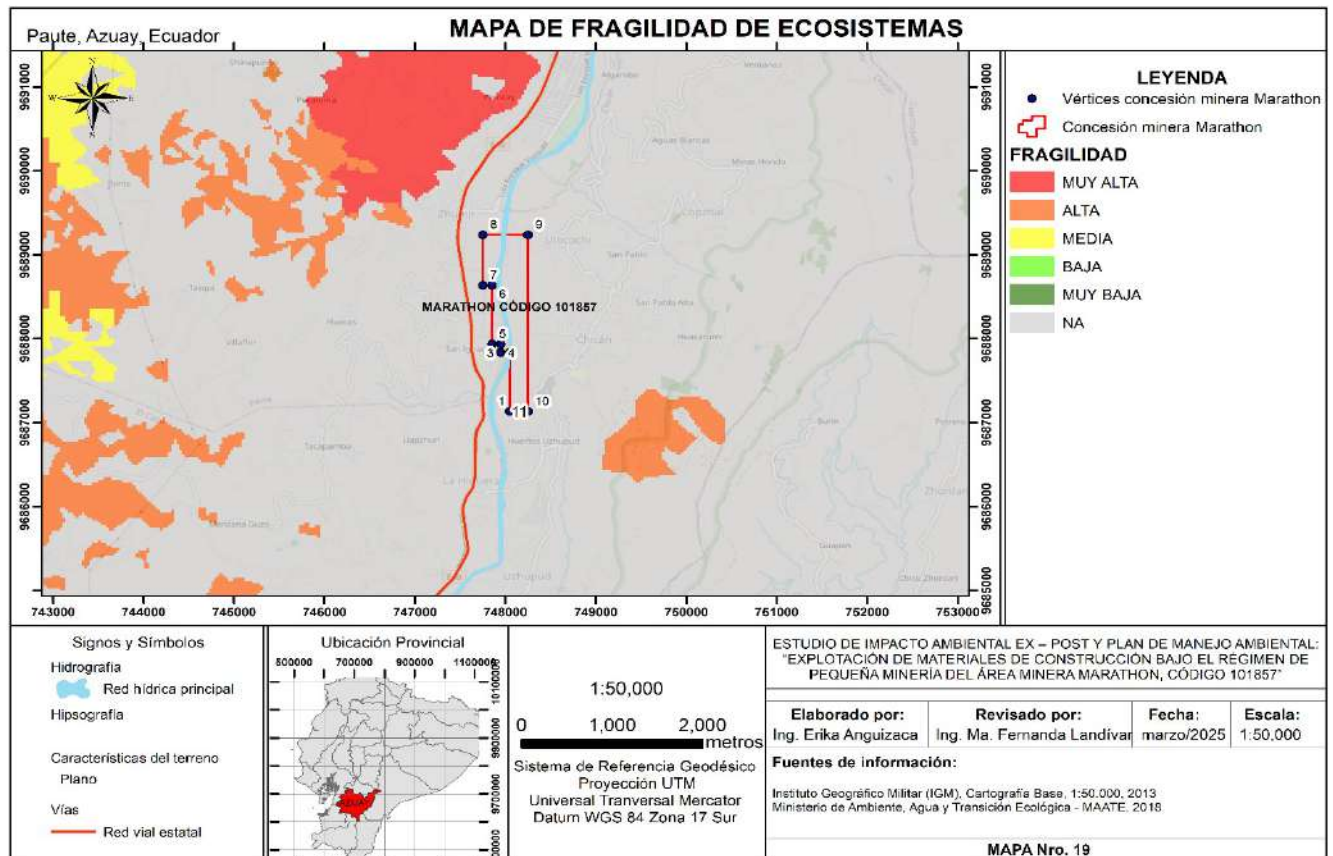
Por otra parte, y como se aprecia en el Mapa No 19, el área de emplazamiento del proyecto/concesión se encuentra en una zona que no ha sido delimitada en términos de fragilidad. Esto indica que no se cuenta con una categorización específica dentro de los parámetros establecidos para evaluar la vulnerabilidad del territorio en este aspecto.

Mapa 18: Mapa de Ecosistemas



ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

Mapa 19: Fragilidad de Ecosistemas



ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.


- ✓ **FLORA:** Para llevar a cabo el inventario de especies vegetales existentes dentro de la Concesión Minera MARATHON, se realizaron recorridos por la zona, recolectando de manera general las especies presentes en el área de estudio. Esta metodología fue seleccionada considerando las condiciones de la vegetación, caracterizada por la presencia de ejemplares leñosos y herbáceas.

De manera general y del recorrido se determinó además un alto nivel de deforestación revelando agresividad por la explotación agrícola industrial, las pocas especies vegetales endémicas de la zona han sido relegadas a la margen del río Paute y que sirven también como de separación de propiedades.

Metodología del Muestreo .- La selección de los sitios de muestreo se realizó en función del nivel de intervención dentro del área de estudio, considerando la cobertura vegetal existente, así como los diferentes tipos de afectación presentes (terrazas aluviales, dirección del flujo del cauce hídrico y vías de acceso), tal como se detalla en la Tabla No 24 y el Mapa No 20.

En este contexto, se priorizaron los puntos ubicados en la zona central de la concesión, por ser la más próxima al cauce del río y presentar el menor grado de intervención antrópica. Cabe indicar que, aunque la concesión minera abarca un área más extensa, las zonas situadas en el margen derecho del cauce no se encuentran sujetas a impactos directos ni indirectos, debido a que las actividades operativas de la mina se desarrollan exclusivamente en el margen izquierdo del río. Por lo indicado, NO se consideró necesario realizar el muestreo biótico en la margen derecha, al no existir fuentes potenciales de alteración o afectación sobre los componentes biológicos en dicha zona.

Tabla 24: Punto de muestreo flora

	Provincia:	Azuay
	Cantón:	Paute
	Parroquia:	Paute, Chicán
	Punto de muestreo (código):	BIO-Flora
	Coordenadas geográficas:	
	X:	747859.83
	Y:	9688776.05
	Altitud:	2183
	Fecha:	17/9/2024
	Fuente:	Componente biótico

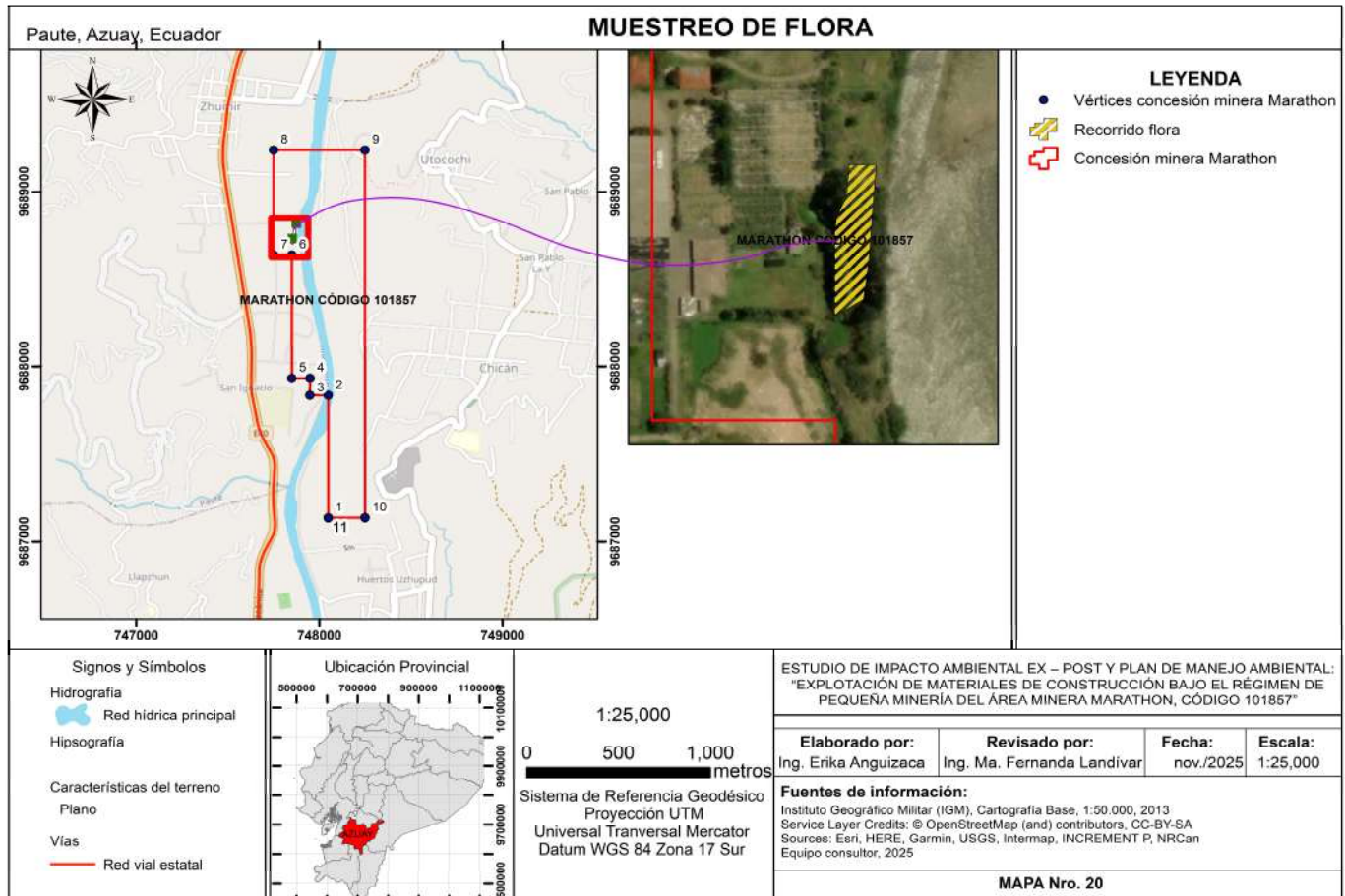
ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

Muestreo Cualitativo. - Dado que el área de estudio presenta un alto grado de intervención humana, se aplicó una metodología de carácter cualitativo, consistente en un recorrido de 100 metros dentro de la concesión. Este recorrido inició en el punto con coordenadas X: 747875 mE, Y: 9688816 mN, con el propósito de registrar las especies más representativas del sitio (Mostacedo & Fredericksen, 2000).

La identificación taxonómica se realizó mediante revisión bibliográfica, consulta de guías actualizadas, claves taxonómicas y dendrológicas (Minga Ochoa & Verdugo Navas, 2015) (Universidad del Azuay, 2025). Los nombres científicos fueron verificados en el Catálogo de Plantas Vasculares del Ecuador en línea (Jørgensen & León-Yáñez, 1999) y la base de datos Trópicos del Missouri Botanical Garden (Jardín Botánico de Misuri, 2025). La información sobre endemismo y categorías de amenaza se obtuvo del Libro Rojo de las Plantas Endémicas del Ecuador, 2da edición (PUCE, 2023).

Esfuerzo de Muestreo. - El nivel de muestreo en cada sitio se ajustó según las características topográficas del área evaluada. A continuación, se presenta el esfuerzo de muestreo por ubicación.

Mapa 20: Puntos de Muestreo Flora



ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

Tabla 25: Esfuerzo de muestreo componente flora

Código	Método	Nº de días	Horas por día	Superficie	Total horas
FM01	Recorrido libre	1	2h30	100 m	2h30

Significado= F: Flora, M Marathon

ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

Riqueza General. - La riqueza de especies se refiere al número total de especies vegetales presentes en un ecosistema o área específica. Es un indicador clave de la biodiversidad y una de las maneras más sencillas de medir la diversidad en un hábitat. Su cuantificación se realiza registrando cada nueva especie identificada en el área de estudio (Chao & Jost, 2012) (Gotelli & Colwell, 2011). Se identificaron 20 especies pertenecientes a 16 familias en toda el área de estudio.

Las familias más predominantes en el área de estudio son *Asteraceae*, *Leguminosae*, *Poaceae* y *Verbenaceae*, cada una con dos especies representativas. A continuación, en la Tabla No. 26 se presentan las especies vegetales registradas durante el recorrido de 100 m desde el inicio de coordenadas X: 747875 mE, Y: 9688816 mN., dentro de la zona de implantación de la Concesión Minera MARATHON.

No se identificaron especies endémicas, en peligro de extinción, ni ecosistemas especiales en la zona, principalmente debido a la intensa presión antrópica sobre los recursos naturales a la que ya ha sido expuesta esta área de estudio.

CURVA DE ACUMULACIÓN DE ESPECIES Y CHAO 2:

La curva de acumulación de especies es una representación gráfica que ilustra el incremento en el número de especies registradas a medida que se amplía el muestreo o se examinan más sitios dentro de un área determinada (Chiarucci et al., 2003) (Colwell & Coddington, 1994).

Gráfico 11: Representación de especies muestreadas



ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

Tabla 26: Lista de Especies de Flora encontradas

PUNTO DE MUESTREO						TAXONOMÍA			
No.	LOCALIDAD	PUNTO DE MUESTREO	FECHA	COORDENADA	ALTITUD	FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
1	Marathon	FL-01	17/9/2024	747856/9688757	2183	Mimosaceae	<i>Acacia / Vachellia</i>	<i>Acacia farnesiana</i>	Faique
2	Marathon	FL-02	17/9/2024	747854/9688765	2183	Anacardiaceae	<i>Molle</i>	<i>Schinus</i>	Molle
3	Marathon	FL-03	17/9/2024	747852/9688777	2183	Fabaceae	<i>Retama</i>	<i>Spartium / Spartium</i>	Retama
4	Marathon	FL-04	17/9/2024	747853/9688785	2183	Euphorbiaceae	<i>Higuerilla</i>	<i>Ricinus</i>	Higuerilla
5	Marathon	FL-05	17/9/2024	747855/9688791	2183	Salicaceae	<i>Sauce</i>	<i>Salix</i>	Sauce
6	Marathon	FL-06	17/9/2024	747858/9688797	2183	Asteraceae	<i>Chilca</i>	<i>Baccharis</i>	chilca
7	Marathon	FL-07	17/9/2024	747863/9688798	2183	Asteraceae	<i>Chilca redonda</i>	<i>Baccharis</i>	Chilca redonda
8	Marathon	FL-08	17/9/2024	747862/9688789	2183	Cyperaceae	<i>Papiro</i>	<i>Cyperus</i>	Papiro
9	Marathon	FL-09	17/9/2024	747868/9688788	2183	Scrophulariaceae	<i>bombas, chunchug</i>	<i>Chunchug</i>	bombas, chunchug
10	Marathon	FL-10	17/9/2024	747868/9688784	2183	Poaceae	<i>Cortaderia</i>	<i>Selloana</i>	Hierbas de las pampas
11	Marathon	FL-11	17/9/2024	747867/9688777	2183	Solanaceae	<i>Mortiño</i>	<i>Vaccinium (Ericaceae)</i>	Mortiño
12	Marathon	FL-12	17/9/2024	747866/9688773	2183	Rosaceae	<i>Mora</i>	<i>Rubus</i>	Mora
13	Marathon	FL-13	17/9/2024	747863/9688771	2183	Poligonaceae	<i>Lengua de suegra</i>	<i>Sansevieria / Dracaena</i>	Lengua de suegra
14	Marathon	FL-14	17/9/2024	747867/9688765	2183	Polygalaceae	<i>Ricinus</i>	<i>Ricinus commuis</i>	Higuerilla
15	Marathon	FL-15	17/9/2024	747863/9688760	2183	Verbenaceae	<i>Lantana</i>	<i>Camara</i>	Ingarosa
16	Marathon	FL-16	17/9/2024	747870/9688760	2183	Verbenaceae	<i>Verbena</i>	<i>Verbena / Lantana</i>	Verbena
17	Marathon	FL-17	17/9/2024	747868/9688752	2183	Leguminosae	<i>Dormilona</i>	<i>Mimosa</i>	Dormilona
18	Marathon	FL-18	17/9/2024	747861/9688751	2183	Leguminosae	<i>Guaba</i>	<i>Inga</i>	Guaba
19	Marathon	FL-19	17/9/2024	747865/9688745	2183	Betulacea	<i>Aliso</i>	<i>Alnus</i>	Aliso
20	Marathon	FL-20	17/9/2024	747867/9688739	2183	Poaceae	<i>carrizo</i>	<i>Phragmites / Arundo</i>	carrizo

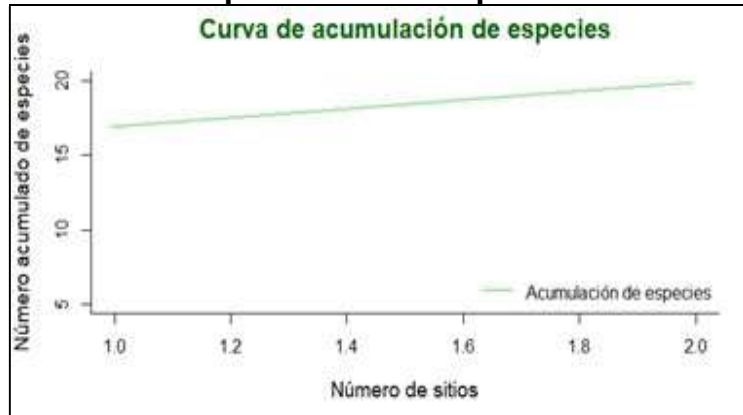
FUENTE: Equipo Consultor, 2025.

ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

El Índice Chao 2 se emplea para estimar la cantidad total de especies en una comunidad, considerando que algunas pueden no haber sido detectadas debido a un muestreo insuficiente (Chao, 1987) (Chao et al., 2005) y se calcula a partir de la fórmula, siendo representada en la Tala No. 27.

$$\hat{S}_{Chao2} = S_{obs} + \frac{Q_1^2}{2 \cdot Q_2}$$

Gráfico 12: Representación de especies muestreadas



ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

Tabla 27: Resultados del análisis para el índice Chao2

Especies	CHAO 2	CHAO.SE	Número de sitios
20	38	3.209.105	1

Significado = SE: Error estándar asociado a esta estimación

ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

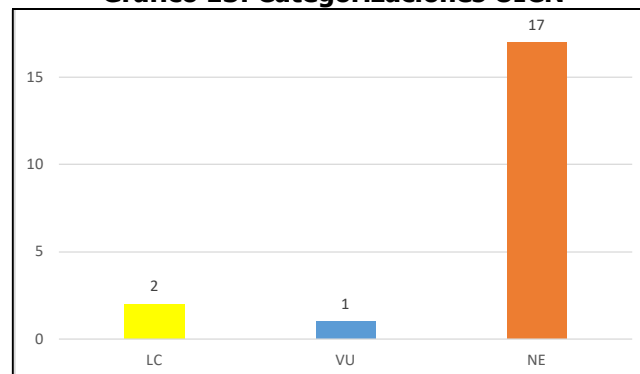
De este análisis, se determina que el número total de especies registradas oscila entre 15 y 20. La pendiente suave y lineal indica que, al aumentar la cantidad de sitios muestreados, el hallazgo de nuevas especies es mínimo. Esto sugiere que la mayor parte de la diversidad ya ha sido identificada, lo que coincide con el hecho de que el área presenta una riqueza de especies relativamente baja debido a intervenciones previas.

ASPECTOS ECOLÓGICOS:

En la Tabla No 28 de la página continua, se aprecia que, de las 20 especies identificadas en el muestreo, según la clasificación de los estados de conservación de la *Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN)*, 2 están catalogadas como de Preocupación Menor (LC), 1 como Vulnerable (VU) y las 17 restantes se registran como No Evaluados (NE).

Por otra parte, ninguna especie figura dentro de los Apéndices de la CITES, *Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres*, y 1 figura como Vulnerable dentro del *Libro Rojo de las Plantas Endémicas del Ecuador* (Libro Rojo- Ecuador). Sobre esta especie Vulnerable, se indica que la conocida en la localidad como *chunchug* crece de manera espontánea sin que las actividades de la concesión afecten el desarrollo natural de esta especie.

Gráfico 13: Categorizaciones UICN



ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

Tabla 28: Aspectos Ecológicos Flora

TAXONOMÍA			ESTADO DE CONSERVACIÓN			ASPECTOS ECOLÓGICOS		
NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO	UICN; 2025-2	LIBRO ROJO - Ecuador	CITES - Ecuador	ESTATUS	HÁBITO	USO
<i>Acacia macrocantha</i>	Faique	FL-01	NE	-	-	Nativo	Árbol	Ornamental
<i>Schinus molle</i>	Molle	FL-02	NE	-	-	Nativo	Árbol	Medicinal
<i>Spartium junceum</i>	Retama	FL-03	NE	-	-	Nativo	Árbol	Ornamental
<i>Ricinus communis</i>	Higuerilla	FL-04	NE	-	-	Introducida	Árbol	Madera
<i>Salix sp</i>	Sauce	FL-05	NE	-	-	Introducida	Árbol	Ornamental
<i>Baccharis sp</i>	Chilca	FL-06	LC	-	-	Nativo	Arbusto	Medicinal
<i>Baccharis sp</i>	Chilca redonda	FL-07	LC	-	-	Nativo	Arbusto	Medicinal
<i>Cyperus sp</i>	Papiro	FL-08	NE	-	-	Nativo	Herbáceo	Alimenticio
<i>Calceolaria sp</i>	Bombas, Chunchug	FL-09	VU	VU	-	Nativo	Arbusto	Ornamental
<i>Cortaderia sp</i>	Sigsig	FL-10	NE	-	-	Nativo	Herbáceo	Ornamental
<i>Solanun nigrum</i>	Mortiño	FL-11	NE	-	-	Nativo	Arbusto	Alimenticio
<i>Rubus sp</i>	Mora	FL-12	NE	-	-	Nativo	Arbusto	Alimenticio
<i>Rumex sp</i>	Lengua de suegra	FL-13	NE	-	-	Nativo	Herbáceo	Alimenticio
<i>Monnina salicifolia</i>	Higuerilla	FL-14	NE	-	-	Nativo	Arbusto	Medicinal
<i>Lantana rugulosa</i>	Ingarosa	FL-15	NE	-	-	Nativo	Arbusto	Ornamental
<i>Verbena sp</i>	Verbena	FL-16	NE	-	-	Nativo	Herbáceo	Medicinal
<i>Aeschynomene sp</i>	Dormilona	FL-17	NE	-	-	Nativo	Arbusto	Ganadería
<i>Inga sp</i>	Guaba	FL-18	NE	-	-	Nativo	Árbol	Alimenticio
<i>Alnus acuminata</i>	Aliso	FL-19	NE	-	-	Introducido	Árbol	Madera
<i>Arundo donax</i>	carrizo	FL-20	NE	-	-	Nativo	Herbáceo	Madera

FUENTE: <https://www.iucnredlist.org/es>, <https://cites.org>; <https://bioweb.bio/floraweb/librorojo>

ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

Además, de los resultados expuesto en la Tabla 28 se establece:

- ✓ Estatus: Ninguna de las especies muestreadas es endémica de la zona, 3 especies están clasificadas como introducidas y 17 especies son nativas.
- ✓ Hábito: Para los hábitos de crecimiento, de las 20 especies, se registró 7 de árboles, 8 arbustos y 5 herbáceas.
- ✓ Uso: Para la clasificación de las diferentes especies de acuerdo con el uso del recurso, de las 20 especies, se registró 5 alimenticias, 5 especies medicinales, 4 de especies maderables y 6 ornamentales.


Y, para finalizar en la Tabla No. 29 de la página continua se presenta el registro fotográfico e información específica y procedencia del muestreo del componente flora.


Conclusiones y Recomendaciones:


- Se determinó que, de las 20 especies de flora registradas en el estudio, la mayoría corresponden a arbustos y árboles de uso ornamental. Esto podría estar relacionado con la intervención antrópica en los sitios de muestreo, donde es probable que los bosques originales hayan sido sustituidos por áreas de pastoreo y uso agrícola.
- No se identificaron especies endémicas ni en peligro crítico en la zona de estudio. Según la clasificación de uso universal de la UICN, las especies registradas se agrupan mayoritariamente en 2 categorías, aquellas Evaluadas (NE) y Preocupación Menor (LC). Además, 1 se registra tanto en la UICN como en el Libro Rojo del Ecuador como Vulnerable (VU), identificando el crecimiento espontáneo de esta especie a lo largo del sector de emplazamiento del proyecto.
- No se registran especies de interés amenazadas o dentro los Apéndices de la CITES.


- El índice CHAO 2 no alcanza la asíntota. Sin embargo, debido a la homogeneidad del entorno y su uso para pastoreo/agrícola, es común que este índice arroje valores elevados. Esto no necesariamente implica la existencia de especies sin identificar, reflejando la predominancia de unas pocas especies en ecosistemas intervenidos.
- Se recomienda la reforestación de las áreas ribereñas del río con especies nativas como laurel de cera, altamisa, aliso y cedro, entre otras. Esto permitirá conservar la funcionalidad del ecosistema, particularmente en la retención del suelo y en la recuperación de especies que hayan sido removidas o taladas. Esta iniciativa ayudaría a preservar tanto los espacios naturales existentes como aquellos que sean restaurados mediante reforestación.

Tabla 29: Individuos de Especies del Componente Flora (muestreados)


	Orden:	Fabales
	Familia:	Mimosaceae
	Género:	Acacia / Vachellia
	Especie:	Acacia farnesiana
	Nombre Común:	Faique
	Punto de muestreo (código):	FL-01
	Tipo de registro:	Campo
	Fecha:	17/9/2024
	Investigador:	Componente biótico


	Orden:	Sapindales
	Familia:	Ananacardiaceae
	Género:	Molle
	Especie:	Schinus
	Nombre Común:	Molle
	Punto de muestreo (código):	FL-02
	Tipo de registro:	Campo
	Fecha:	17/9/2024
	Investigador:	Componente biótico


	Orden:	Fabales
	Familia:	Fabaceae
	Género:	Retama
	Especie:	Spartium / Spartium
	Nombre Común:	Retama
	Punto de muestreo (código):	FL-03
	Tipo de registro:	Campo
	Fecha:	17/9/2024
	Investigador:	Componente biótico


	Orden:	Malpighiales
	Familia:	Euphorblaceae
	Género:	Higuerilla
	Especie:	Ricinus
	Nombre Común:	Higuerilla
	Punto de muestreo (código):	FL-04
	Tipo de registro:	Campo
	Fecha:	17/9/2024
	Investigador:	Componente biótico


	Orden:	Malpighiales
	Familia:	Salicaceae
	Género:	Sauce
	Especie:	Salix
	Nombre Común:	Sauce
	Punto de muestreo (código):	FL-05
	Tipo de registro:	Campo
	Fecha:	17/9/2024
	Investigador:	Componente biótico


	Orden:	Asterales
	Familia:	Asteraceae
	Género:	Chilca
	Especie:	Baccharis
	Nombre Común:	chilca
	Punto de muestreo (código):	FL-06
	Tipo de registro:	Campo
	Fecha:	17/9/2024
	Investigador:	Componente biótico


	Orden:	Asterales
	Familia:	Asteraceae
	Género:	Chilca redonda
	Especie:	Baccharis
	Nombre Común:	Chilca redonda
	Punto de muestreo (código):	FL-07
	Tipo de registro:	Campo
	Fecha:	17/9/2024
	Investigador:	Componente biótico


	Orden:	Poales
	Familia:	Cyperaceae
	Género:	Papiro
	Especie:	Cyperus
	Nombre Común:	Papiro
	Punto de muestreo (código):	FL-08
	Tipo de registro:	Campo
	Fecha:	17/9/2024
	Investigador:	Componente biótico


	Orden:	Lamiales
	Familia:	Scrophulariaceae
	Género:	bombas, chunchug
	Especie:	chunchug
	Nombre Común:	bombas, chunchug
	Punto de muestreo (código):	FL-09
	Tipo de registro:	Campo
	Fecha:	17/9/2024
	Investigador:	Componente biótico


	Orden:	Poales
	Familia:	Poaceae
	Género:	Cortaderia
	Especie:	Selloana
	Nombre Común:	Hierba de las pampas
	Punto de muestreo (código):	FL-10
	Tipo de registro:	Campo
	Fecha:	17/9/2024
	Investigador:	Componente biótico


	Orden:	Solanales
	Familia:	Solanaceae
	Género:	Mortño
	Especie:	Vaccinium (Ericaceae)
	Nombre Común:	Mortño
	Punto de muestreo (código):	FL-11
	Tipo de registro:	Campo
	Fecha:	17/9/2024
	Investigador:	Componente biótico


	Orden:	Rosales
	Familia:	Rosaceae
	Género:	Mora
	Especie:	Rubus
	Nombre Común:	Mora
	Punto de muestreo (código):	FL-12
	Tipo de registro:	Campo
	Fecha:	17/9/2024
	Investigador:	Componente biótico


	Orden:	Caryophyllales
	Familia:	Poligonaceae
	Género:	Lengua de suegra
	Especie:	Sansevieria / Dracaena
	Nombre Común:	Lengua de suegra
	Punto de muestreo (código):	FL-13
	Tipo de registro:	Campo
	Fecha:	17/9/2024
	Investigador:	Componente biótico


	Orden:	Fabales
	Familia:	Polygalaceae
	Género:	Ricinus
	Especie:	Ricinus communis
	Nombre Común:	Higuerilla
	Punto de muestreo (código):	FL-14
	Tipo de registro:	Campo
	Fecha:	17/9/2024
	Investigador:	Componente biótico

	Orden:	Lamiales
	Familia:	Verbenaceae
	Género:	Lantana
	Especie:	Camara
	Nombre Común:	Ingarosa
	Punto de muestreo (código):	FL-15
	Tipo de registro:	Campo
	Fecha:	17/9/2024
	Investigador:	Componente biótico

	Orden:	Lamiales
	Familia:	Verbenaceae
	Género:	Verbena
	Especie:	Verbena / Lantana
	Nombre Común:	Verbena
	Punto de muestreo (código):	FL-16
	Tipo de registro:	Campo
	Fecha:	17/9/2024
	Investigador:	Componente biótico

	Orden:	Fabales
	Familia:	Leguminosae
	Género:	Dormilona
	Especie:	Mimosa
	Nombre Común:	Dormilona
	Punto de muestreo (código):	FL-17
	Tipo de registro:	Campo
	Fecha:	17/9/2024
	Investigador:	Componente biótico

	Orden:	Fabales
	Familia:	Leguminosae
	Género:	Guaba
	Especie:	Inga
	Nombre Común:	Guaba
	Punto de muestreo (código):	FL-18
	Tipo de registro:	Campo
	Fecha:	17/9/2024
	Investigador:	Componente biótico

	Orden:	Fagales
	Familia:	Betulaceae
	Género:	Aliso
	Especie:	Alnus
	Nombre Común:	Aliso
	Punto de muestreo (código):	FL-19
	Tipo de registro:	Campo
	Fecha:	17/9/2024
	Investigador:	Componente biótico



Orden:	Poales
Familia:	Poaceae
Género:	carrizo
Especie:	Phragmites / Arundo
Nombre Común:	carrizo
Punto de muestreo (código):	FL-20
Tipo de registro:	Campo
Fecha:	17/9/2024
Investigador:	Componente biótico

ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

✓ **FAUNA:**

ORNITOFAUNA: Las aves se consideran un grupo altamente eficaz para evaluar la calidad de los ecosistemas debido a su sensibilidad a los cambios ambientales. Esta susceptibilidad se debe a sus exigencias ecológicas, como sus vocalizaciones distintivas y los llamativos colores de su plumaje.

Las aves están distribuidas en todo el planeta y se han adaptado a diversos hábitats, lo que les ha permitido especializarse en distintos gremios alimenticios. En Ecuador, hasta diciembre de 2023, se han registrado 1,736 especies (Freile, 2021).

Por lo que, dentro de este componente, se describen las metodologías empleadas y las especies de aves registradas durante el muestreo cualitativo.

Muestreo Cualitativo. - Se llevó a cabo un transecto lineal de banda fija de 100 metros de longitud, registrando todas las aves observadas en un rango de hasta 30 metros a cada lado del observador (Bibby et al., 1998). Los registros fotográficos fueron verificados con bibliografía especializada (Freile, 2021).

Además, la información sobre aspectos ecológicos como nicho trófico, estado de conservación, endemismo, especies indicadoras y sociabilidad, se obtuvo de fuentes especializadas en la avifauna del Ecuador, incluyendo (Freile, 2021), (UICN, 2025), (Freile, 2015) y (CITES, 2025).

Sitio de Muestreo. -

AV (Punto Avifauna 1): Área con remanentes de vegetación de distintas alturas, con presencia de hierbas, algunos arbustos y árboles dispersos.

Tabla 30: Sitios de muestreo del componente Ornitofauna

	Provincia:	Azuay
	Cantón:	Paute
	Parroquia:	Paute, Chicán
	Punto de muestreo (código):	AV01
	Coordenadas geográficas:	
	X:	747859.83
	Y:	9688776.05
	Altitud:	2183
	Fecha:	17/9/2024
	Fuente:	Componente biótico

ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

Tabla 31: Esfuerzo de muestreo del componente Ornitofauna

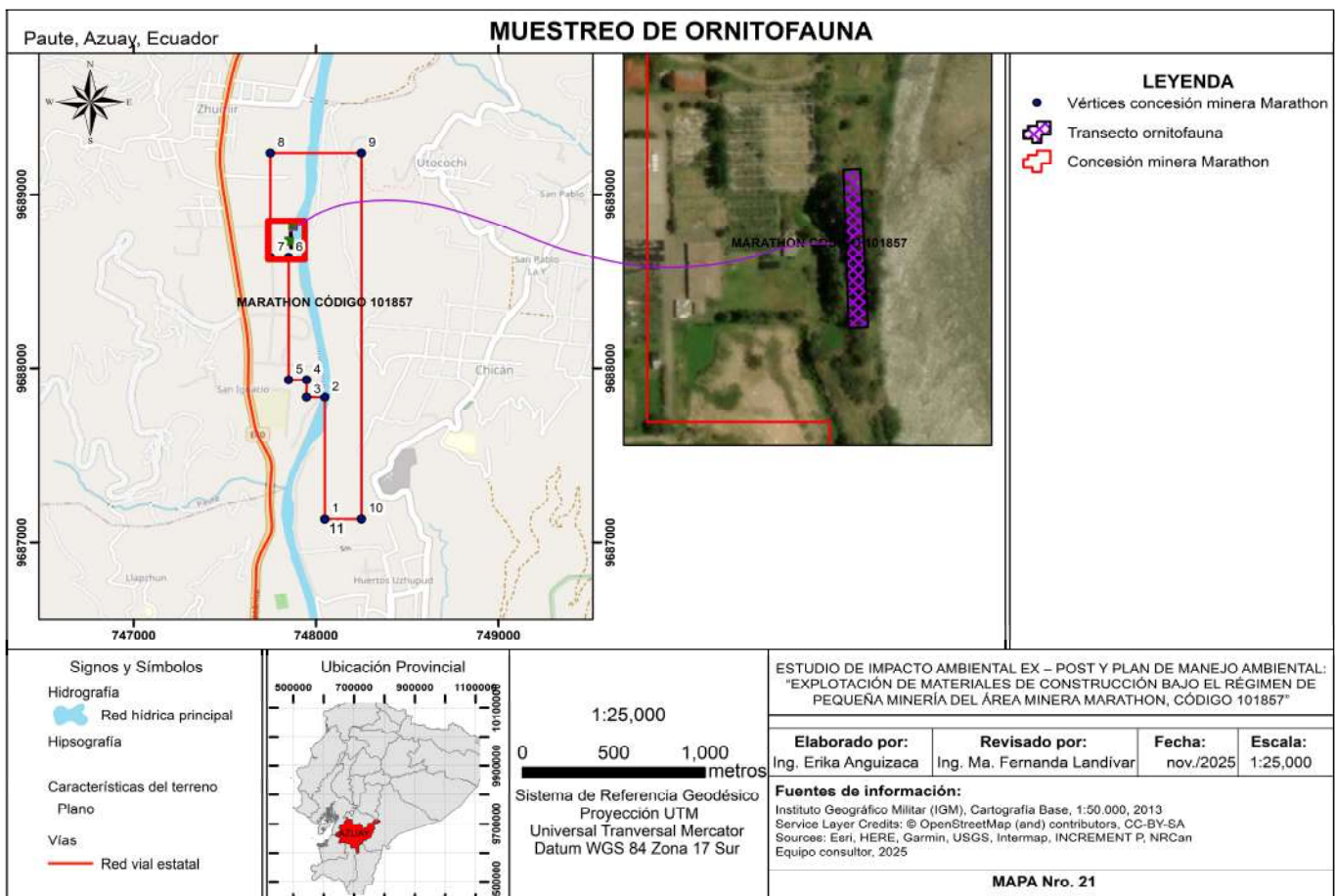
Localidad / Referencia	Código	Método	Nº de trampas / redes / transectos	Nº de días	Horas por día	Superficie	Total horas
Concesión Minera "Marathon"	AV01	Transecto	1 transecto	2	3h00	100 m	6h00

Significado= A: Avifauna, M: Marathon.

ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

Esfuerzo de Muestreo .- El muestreo durante 2 días, en horario diurno se llevó a cabo entre las 6:00 y 7:30, mientras que el muestreo vespertino se realizó de 16:00 a 17:30. El esfuerzo de trabajo, según las técnicas aplicadas en cada sitio de muestreo, se presenta de manera resumida en la Tabla No 31 de la página anterior y la ubicación del transecto en el Mapa No. 21.

Mapa 21: Sitio de muestreo del componente Ornitofauna



ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

Se justifica el transecto de muestreo como representativo de toda la superficie de la concesión por ser un área alejada de intervenciones antrópicas y cercano al ecosistema que prevalece del área de estudio que es el río Paute y sus márgenes de protección.

Análisis de Información .- Los datos de campo fueron organizados en matrices primarias y se calcularon varios parámetros, la riqueza se determinó según el número total de especies registradas, mientras que la abundancia correspondió al total de individuos en el área de muestreo. Se analizaron aspectos ecológicos como el nicho trófico, identificando preferencias alimentarias, y el estado de conservación, evaluando la probabilidad de persistencia de las especies ante amenazas.

También se consideró el endemismo, la sensibilidad de las especies a cambios ambientales y la presencia de especies indicadoras, cuyo registro ayuda a evaluar el estado de conservación del ecosistema (Freile, 2021), (Moreno & Halffter, 2001).

Riqueza .- Durante el muestreo realizado, se identificaron 6 familias y 7 especies de aves. Los detalles de esta información se presentan en la Tabla No 32.

Tabla 32: Riqueza General del componente Ornitofauna

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
Emberizidae	<i>Pheuthicus chrysupeplus</i>	Chirote
Falconidae	<i>Falco sparverius</i>	Quilico
Turdidae	<i>Turdus Fuscater</i>	Mirlo
Trochilidae	<i>Lafresnaya lafnesnayi</i>	Quinde
Emberizidae	<i>Pheuticus chrrysogaster</i>	Chugo
Fringillidae	<i>Zonotrichia capensis</i>	Gorrión
Columbidae	<i>Zenaida sp</i>	Tórtola

FUENTE: Equipo Consultor, 2025.

ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025

Abundancia Absoluta .- A través de metodologías cuantitativas, se estableció 33 individuos distribuidos en las 6 familias registradas. Dentro de este grupo, la familia *Turdidae* fue la más predominante, con un total de 10 individuos (Tabla No 33).

Tabla 33: Abundancia general del componente Ornitofauna

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	Total
Emberizidae	<i>Pheuthicus chrysupeplus</i>	Chirote	3
Falconidae	<i>Falco sparverius</i>	Quilico	2
Turdidae	<i>Turdus Fuscater</i>	Mirlo	10
Trochilidae	<i>Lafresnaya lafnesnayi</i>	Quinde	6
Emberizidae	<i>Pheuticus chrrysogaster</i>	Chugo	6
Fringillidae	<i>Zonotrichia capensis</i>	Gorrión	1
Columbidae	<i>Zenaida sp</i>	Tórtola	5

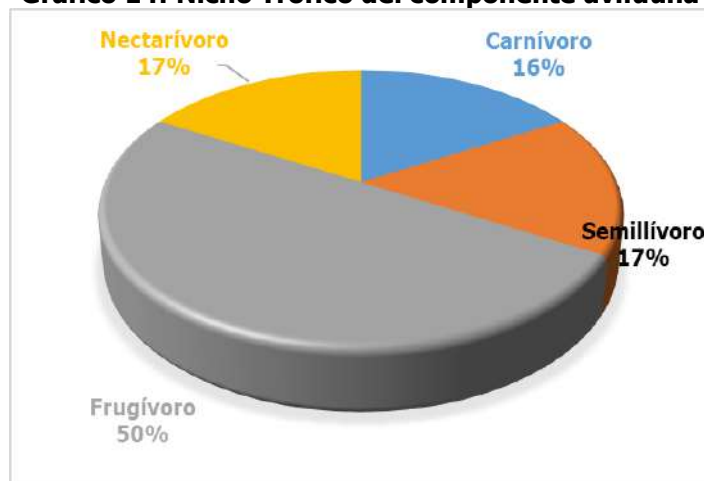
FUENTE: Equipo Consultor, 2025.

ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

Aspectos Ecológicos:

Nicho Trófico .- De las 6 familia que se registraron 5 gremios tróficos se pudo identificar que: 1 carnívoro, 1 semillívoro, 3 frugívoro y 1 nectarívoro (Gráfico No 14).

Gráfico 14: Nicho Trófico del componente avifauna



ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

Estados de Conservación.- Según la evaluación global dirigida por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN, 2025-2), las 7 especies registradas se encuentran clasificadas en la categoría de Preocupación Menor (LC), lo indicado se registra en la Tabla No 34; además ninguna especie figura dentro los apéndices Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES) ni dentro de la Lista Roja de Aves del Ecuador.

Tabla 34: Estado de conservación global y local

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	UICN, 2025-2	Lista Roja - Ecuador	CITES, Ecuador
Emberizidae	<i>Pheuthicus chrysupeplus</i>	Chirote	LC	LC	-
Falconidae	<i>Falco sparverius</i>	Quilico	LC	LC	-
Turdidae	<i>Turdus Fuscater</i>	Mirlo	LC	LC	-
Trochilidae	<i>Lafresnaya lafnesnayi</i>	Quinde	LC	LC	-
Emberizidae	<i>Pheuticus chrrysogaster</i>	Chugo	LC	LC	-
Fringillidae	<i>Zonotrichia capensis</i>	Gorrión	LC	LC	-
Columbidae	<i>Zenaida sp</i>	Tórtola	LC	LC	-


FUENTE: <https://www.iucnredlist.org/es>, <https://checklist.cites.org>; bioweb.bio/faunaweb/avesweb/ListaRojaAWE/


ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.


En la Tabla No. 35 se registran por especie cada individuo avistado.


Tabla 35: Registro fotográfico del componente Ornitofauna


	Orden:	Columbiformes
	Familia:	Emberizidae
	Género:	Columbina o Zenaida
	Especie:	Columbina cruziana / Zenaida auriculata
	Nombre Común:	Chirote
	Punto de muestreo (código):	AVIF-01
	Tipo de registro:	Campo
	Fecha:	17/9/2024
	Investigador:	Componente biótico
	Orden:	Falconiformes
	Familia:	Falconidae
	Género:	Falco
	Especie:	Falco sparverius
	Nombre Común:	Quilico
	Punto de muestreo (código):	AVIF-02
	Tipo de registro:	Campo
	Fecha:	17/9/2024
	Investigador:	Componente biótico

	Orden:	Passeriformes
	Familia:	Turdidae
	Género:	Turdus
	Especie:	Turdus fuscater
	Nombre Común:	Mirlo
	Punto de muestreo (código):	AVIF-03
	Tipo de registro:	Campo
	Fecha:	17/9/2024
	Investigador:	Componente biótico

	Orden:	Apodiformes
	Familia:	Trochilidae
	Género:	Colibri
	Especie:	Colibri coruscans
	Nombre Común:	Quinde
	Punto de muestreo (código):	AVIF-04
	Tipo de registro:	Campo
	Fecha:	17/9/2024
	Investigador:	Componente biótico

	Orden:	Charadriiformes
	Familia:	Emberizidae
	Género:	Vanellus
	Especie:	Vanellus resplendens
	Nombre Común:	Chugo
	Punto de muestreo (código):	AVIF-05
	Tipo de registro:	Campo
	Fecha:	17/9/2024
	Investigador:	Componente biótico

	Orden:	Passeriformes
	Familia:	Fringillidae
	Género:	Zonotrichia
	Especie:	Zonotrichia capensis
	Nombre Común:	Gorrión
	Punto de muestreo (código):	AVIF-06
	Tipo de registro:	Campo
	Fecha:	17/9/2024
	Investigador:	Componente biótico

	Orden:	Columbiformes
	Familia:	Columbidae
	Género:	Zenaida
	Especie:	Zenaida auriculata
	Nombre Común:	Tórtola
	Punto de muestreo (código):	AVIF-07
	Tipo de registro:	Campo
	Fecha:	17/9/2024
	Investigador:	Componente biótico

FUENTE: Equipo Consultor, 2025.

Endemismo .- De las 7 especies que conforman las 6 familias registradas, 1 especie es endémica del Ecuador, mientras que los 6 restantes presentan distribución a escala de Sudamérica o más ampliamente (Freile, 2021).

Sensibilidad .- Las 7 especies registradas, presentan sensibilidad baja de acuerdo con criterios de amenaza y rangos de distribución.

Especies Indicadoras . - Es fundamental prestar atención a las especies con gremio trófico insectívoro, ya que habitan en los estratos inferiores del bosque (sotobosque y suelo) y han demostrado ser las más sensibles a los cambios en el hábitat. Dentro del presente muestreo, se pueden incluir especies como *Zonotrichia capensis* y *Turdus fuscater*.

Conclusiones y Recomendaciones:

- El área de estudio registró un total de 7 especies de avifauna distribuidas en 6 familias, según el número de individuos contabilizados mediante metodologías exclusivamente cuantitativas. El orden más representativo fue *Turdidae*, con un total de 10 individuos.
- En este contexto, también se destaca la familia *Emberizidae* como la más representativa ya que se pudieron observar 2 especies; estas especies poseen mayormente una dieta basada en frutas (Freile, 2021).
- Según la categorización del estado de conservación de las especies, tanto a nivel global (UICN, 2025) como local (Freile, 2021), el 100 % de las 7 especies registradas pertenece a la categoría Preocupación Menor (LC).
- En cuanto al impacto del proyecto en la ornitofauna, este se considera bajo o nulo, ya que las especies presentes han demostrado estar adaptadas al nivel de perturbación de la zona.
- Se recomienda la incorporación de zonas verdes con vegetación nativa que brinden alimento, refugio y espacios adecuados para las aves, esto cuando se dé el proceso de recuperación y/o cierre.

MASTOFAUNA:

Ecuador alberga 465 especies de mamíferos, cifra actualizada en 2023, gracias a su ubicación geográfica, variedad de ecosistemas y avances en estudios genéticos. La región oriental es la más diversa, con el 48 % de la mastofauna nacional, mientras que el piso altoandino posee el mayor endemismo, con 17 especies. Sin embargo, la fragmentación del hábitat, la introducción de especies exóticas y la caza representan amenazas significativas, con 101 especies en riesgo según la UICN (Jorge Brito, 2023).

Muestreo Cualitativo . - Los análisis cualitativos incluyen datos obtenidos de entrevistas, rastros, huellas y madrigueras, registrando solo la presencia o ausencia de especies sin cuantificar individuos.

Búsqueda de Rastros . - Se realizó un recorrido de 100 m. para identificar restos fecales, osamentas, rasguños y huellas, conformando el transecto de observación (Tirira S, 1998).

Entrevistas Informales .- Se entrevistó a pobladores locales sin un cuestionario previo, considerando solo observaciones de los últimos meses. Para ayudar en la identificación, se usaron guías fotográficas y referencias bibliográficas, contrastando la información con la distribución de especies en la zona de estudio (Tirira S, 1998).

La identificación se basó en guías especializadas como la Guía de Campo de los Mamíferos del Ecuador (2021) y plataformas en línea como MammaliaWeb de BioWeb. Además, la nomenclatura científica fue verificada con la lista oficial de mamíferos del Ecuador (versión 2021.1) (Tirira S, 1998).

Sitios de Muestreo .-

MM-01 (Punto Mastofauna 1): Remanentes de cobertura vegetal de altura variable, espacio cubierto de hierbas y ciertos individuos de arbustos y árboles.

Tabla 35: Sitios de muestreo del componente Mastofauna

Localidad / Referencia	Código	Fecha	Coordenadas WGS84 17 S		Altitud (msnm)	Tipo de vegetación	Método	Extensión	Tipo de muestreo
			Este	Norte					
Concesión Minera "Marathon"	MM01	17/09/2024	747875	9688816	2183 m.s.n.m	Intervenida	TObs, Ent	100 m	Cualitativo
			747852	9688730					

Significado= M: Mastofauna, M: Marathon, TObs: Transectos de observación de rastros y huellas, Ent: entrevistas

ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

Esfuerzo de Muestreo .- A continuación, se detalla el esfuerzo de muestreo del transecto de 100 m. destacando nuevamente que este transecto se define como área representativa a la del total del área que ocupa la Concesión por ser un área cercana al río Paute y márgenes de protección (ecosistema representativo de la concesión) .

Adicionalmente la Tabla No. 37 y Mapa 22 se ilustra la ubicación del transecto.

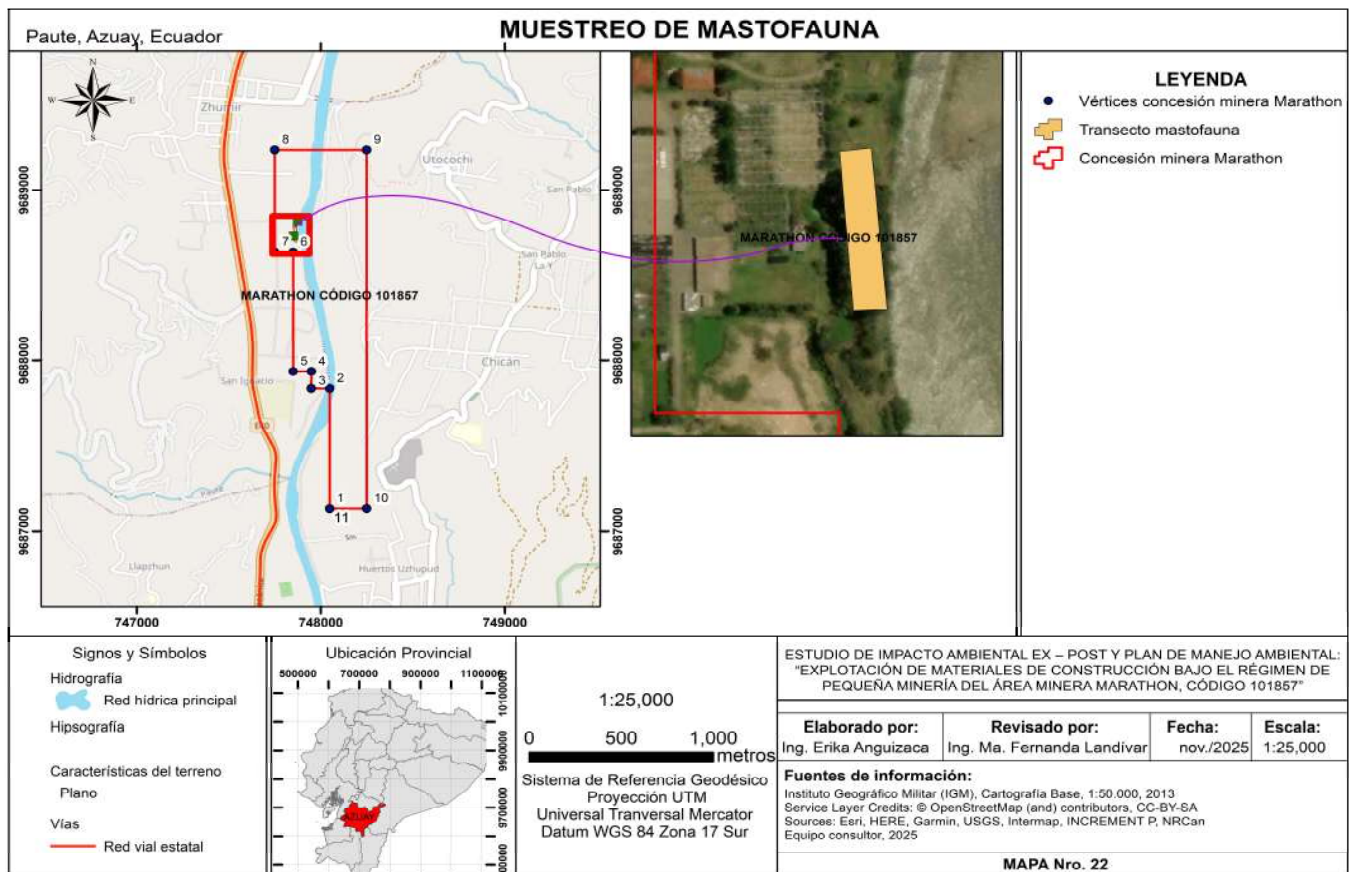
Tabla 37: Esfuerzo de muestreo componente Mastofauna

Localidad / Referencia	Código	Método	Nº de trampas /redes / transectos	Nº de días	Horas por día	Superficie	Total horas
Concesión Minera "Marathon"	MM01	TObs	1	1	2h00	100 m	3h00
		Ent		1	1h00	100 m	

Significado= M: Mastofauna, M: Marathon, TObs: Transectos de observación de rastros y huellas, Ent: entrevistas

ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

Mapa 22: Sitios de muestreo componente Mastofauna



ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

Análisis de Información: En función de los siguientes indicadores:

Riqueza: La riqueza de especies es una medida básica de biodiversidad, basada en el número total de especies presentes en un área, sin considerar su valor ecológico (Moreno, 2001). Su fórmula es:

$$S = \text{Especie a} + \text{Especie b} + S = \text{Especie a} + \text{Especie b} +$$

Aspectos Ecológicos:

Estados de Conservación .- Se evaluó utilizando la Lista Roja de la UICN, el Libro Rojo de los mamíferos del Ecuador y los criterios de CITES (Tirira, 2021).

Endemismos.- Se refiere a especies con distribución restringida a una zona específica (Noguera Urbano, 2017).

Sensibilidad .- Indica la susceptibilidad de las especies a impactos humanos y se clasifica en: (Stotz et al., 1996):

- Alta: Especies de bosques primarios que no toleran alteraciones.
- Media: Especies que soportan cierto grado de perturbación.
- Baja: Especies adaptadas a cambios en el hábitat.

Especies Indicadoras .- Organismos cuya presencia y características permiten evaluar la salud del ecosistema (Shilereyo et al., 2023).

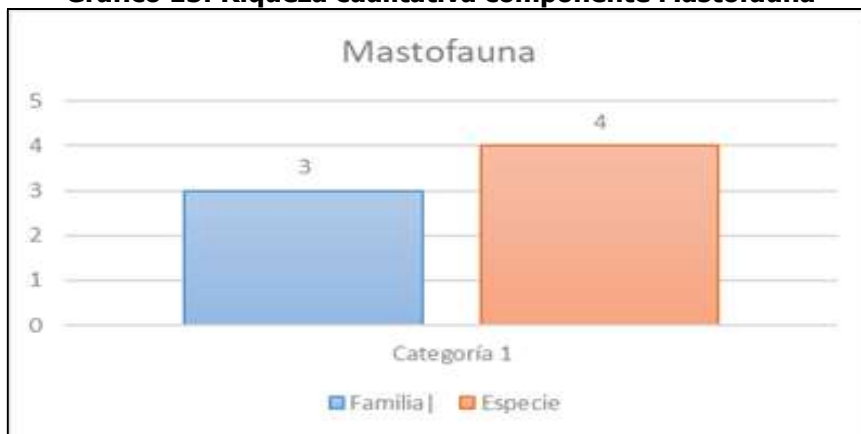
Patrón de Actividad .- Los mamíferos presentan distintos horarios de actividad (diurna, nocturna o variable), lo cual influye en su comportamiento y adaptación al entorno (J. Brito et al., 2025).

RESULTADOS:

En general y por el elevado nivel de intervención en la zona, junto con la presencia de maquinaria utilizada por el operador minero, resultó una ausencia de registros de mastofauna.

Riqueza. - Pese lo anterior y por medio de las entrevistas con los pobladores del sector se identificaron 4 especies distribuidas en 3 familias dentro del área de estudio, correspondientes a distintas categorías taxonómicas, expresadas y registradas en el Grafico No. 15 y Tabla No. 38.

Gráfico 15: Riqueza cualitativa componente Mastofauna



ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

Tabla 38: Lista de especies registradas mediante Entrevistas

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	TÉCNICA
Mustelidae	<i>Conepatus semistratus</i>	Añas	Entrevista
Mustelidae	<i>Mustela frenata</i>	Chucurillo	Entrevista
Didelphidae	<i>Didelphis marsupialis</i>	Zorro	Entrevista
Laporidae	<i>Silvilagus brasiliensis</i>	Conejo	Entrevista

ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

Aspectos Ecológicos:

Estados de Conservación. - Según la Lista Roja de la UICN (2023), 3 de las especies están clasificadas como Preocupación Menor (LC), mientras que 1 de ellas se encuentra en la categoría de En Peligro (EN). Lo indicado se registra en la Tabla No. 39.

Tabla 36: Estado de conservación de los mamíferos del área de estudio

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	UICN, 2025-2
Mustelidae	<i>Conepatus semistriatus</i>	Añas	LC
Mustelidae	<i>Mustela frenata</i>	Chucurillo	LC
Didelphidae	<i>Didelphis marsupialis</i>	Zorro	LC
Laporidae	<i>Silvilagus brasiliensis</i>	Conejo	EN

ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

Endemismo .- No se registraron especies endémicas en el área de estudio.

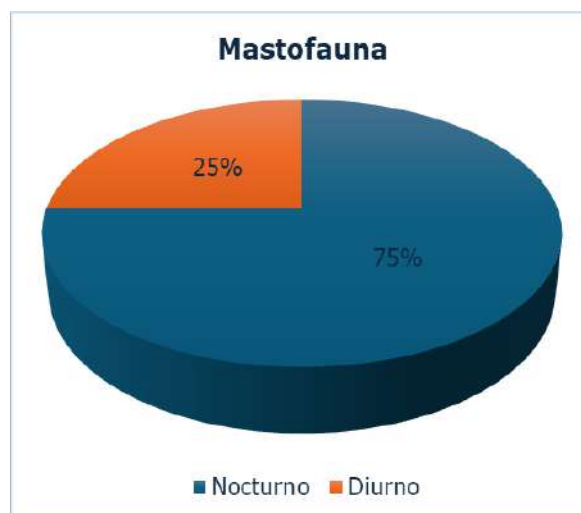
Sensibilidad .- Las especies registradas tienen baja sensibilidad a los cambios causados por actividades humanas, ya que están adaptadas a ambientes modificados.

Especies Indicadoras:

- *Conepatus semistriatus*: Habita en ecosistemas diversos, especialmente en zonas rocosas con arbolado disperso.
- *Mustela frenata*: Es un animal pequeño con un cuerpo largo, que vive en áreas abiertas y bosques dispersos (Boada & Vallejo, 2022).
- *Didelphis marsupialis*: Se encuentra en bosques tropicales y subtropicales, utilizando huecos de árboles o madrigueras para anidar (J. Brito et al., 2021).
- *Silvilagus brasiliensis*: Es un animal nocturno que habita en bosques y cerca de cursos de agua (Vallejo, 2022).

Patrón de Actividad .- En cuanto al patrón de actividad, 3 especies son nocturnas y 1 es diurna.

Gráfico 16: Patrón de actividad de los mamíferos registrados en el área



ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

Conclusiones y Recomendaciones:

- No se registraron especies mediante transectos debido a la intervención en gran parte del área, y los resultados de las entrevistas se basan en registros previos de los pobladores del sector.
- Se identificaron 3 de las 43 especies omnívoras, generalistas que se adaptan a cambios en el uso del suelo y la fragmentación del hábitat, lo que indica que el área no mantiene una buena salud ecológica.

- La presencia de infraestructuras y la intervención de la zona contribuyen a la fragmentación de los hábitats naturales, interrumpiendo el flujo normal de las especies.
- Es esencial realizar un monitoreo a mediano y largo plazo de la mastofauna para detectar o descartar posibles impactos del proyecto en la comunidad.

HERPETOFAUNA: No se observó ninguna especie directamente, pero a través de conversaciones con los habitantes locales, identificaron que anteriormente habían existido dos especies en la zona: la rana marsupial y la lagartija común. Sin embargo, se sugiere que estos animales podrían haberse desplazado debido a la alteración del área de estudio.

ENTOMOFAUNA: No se registró la observación directa de ninguna especie. Algunas especies de insectos presentan hábitos solitarios en ecosistemas mineros, mostrando una preferencia por ambientes aislados.

ICTIOFAUNA (PECES): Las investigaciones en Ecuador han identificado aproximadamente 951 especies de peces en los sistemas dulceacuícolas del país, distribuidas en diferentes zonas ictiohidrográficas. En la zona Napo-Pastaza (NP), se han registrado 680 especies, representando el 71,5 % de la ictiofauna total del país. Los peces son utilizados como indicadores de la calidad del agua, pero muchas especies de agua dulce están amenazadas por actividades humanas (R. S. Barriga, 2012).

De manera particular, se buscará evaluar la calidad del agua mediante peces como indicadores biológicos, utilizando índices estadísticos, biológicos y de conservación.

Muestreo Cuantitativo .- La metodología se basa en técnicas de muestreo en períodos cortos, siguiendo el sistema de evaluaciones ecológicas rápidas (Ramsar, 2010) y las directrices del Convenio sobre la Diversidad Biológica. Esta metodología proporciona datos cuantitativos para determinar la composición y el estado de conservación de la ictiofauna local. Según las condiciones de los cuerpos de agua, se aplicó una técnica específica de pesca:

La "red manual" es un método utilizado en zonas cercanas a la vegetación ribereña, bajo piedras u hojarasca en pequeños riachuelos. Se sostiene del mango y se sumerge en el agua con una leve inclinación, según el criterio del técnico (R. Barriga & OIalla, 1983). Este método es adecuado para evaluar cuerpos de agua de difícil acceso o con características morfológicas que dificultan el uso de otros métodos de pesca (Tufiño & Barrantes, 2013).

Los especímenes capturados se colocarán en una funda plástica para mantenerlos vivos, fotografiarlos, identificarlos en el lugar y luego devolverlos al agua. La identificación se confirmará utilizando guías dicotómicas especializadas, hasta el nivel taxonómico más detallado posible (Jiménez-Prado et al., 2015)(Tufiño & Barrantes, 2013)(R. S. Barriga, 2012).

Sitios de Muestreo .- IM01 (aguas arriba) e IM02 (aguas abajo) son puntos del río ubicados en zonas de explotación, con un ecosistema lótico y una profundidad de 20-100 cm. Ambos presentan agua turbia de color marrón, suelos compuestos por limo y arena, con alta carga de sedimentos y presencia de rocas grandes. La vegetación ribereña está formada por especies introducidas y los suelos están erosionados. Se observa basura en las riberas y dentro del agua, además de pastizales en las orillas.

A continuación, se muestra/ubica en la Tabla No 40 y Mapa No 23 los sitios de muestreo del componente de los peces.

Tabla 40: Sitios de muestreo componente peces

Localidad / Referencia	Código	Fecha	Coordenadas WGS84 17 S		Altitud (msnm)	Cuerpo de agua	Método	Extensión	Tipo de muestreo
			Este	Norte					
Aguas arriba	IM01	17/09/2024	748005	9688209	2191 m.s.n.m	Río Paute	Red Manual	10 m	Cuantitativo
Aguas abajo	IM02		747973	9689114	2185 m.s.n.m				

Significado= I: Ictiofauna, M: Marathon.

ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

Esfuerzo de Muestreo. - La captura de peces se llevó a cabo utilizando una red manual, ajustada a la profundidad de los cuerpos de agua. Se realizaron 3 repeticiones a lo largo de una distancia de 100 m, lo que se consideró como una muestra.

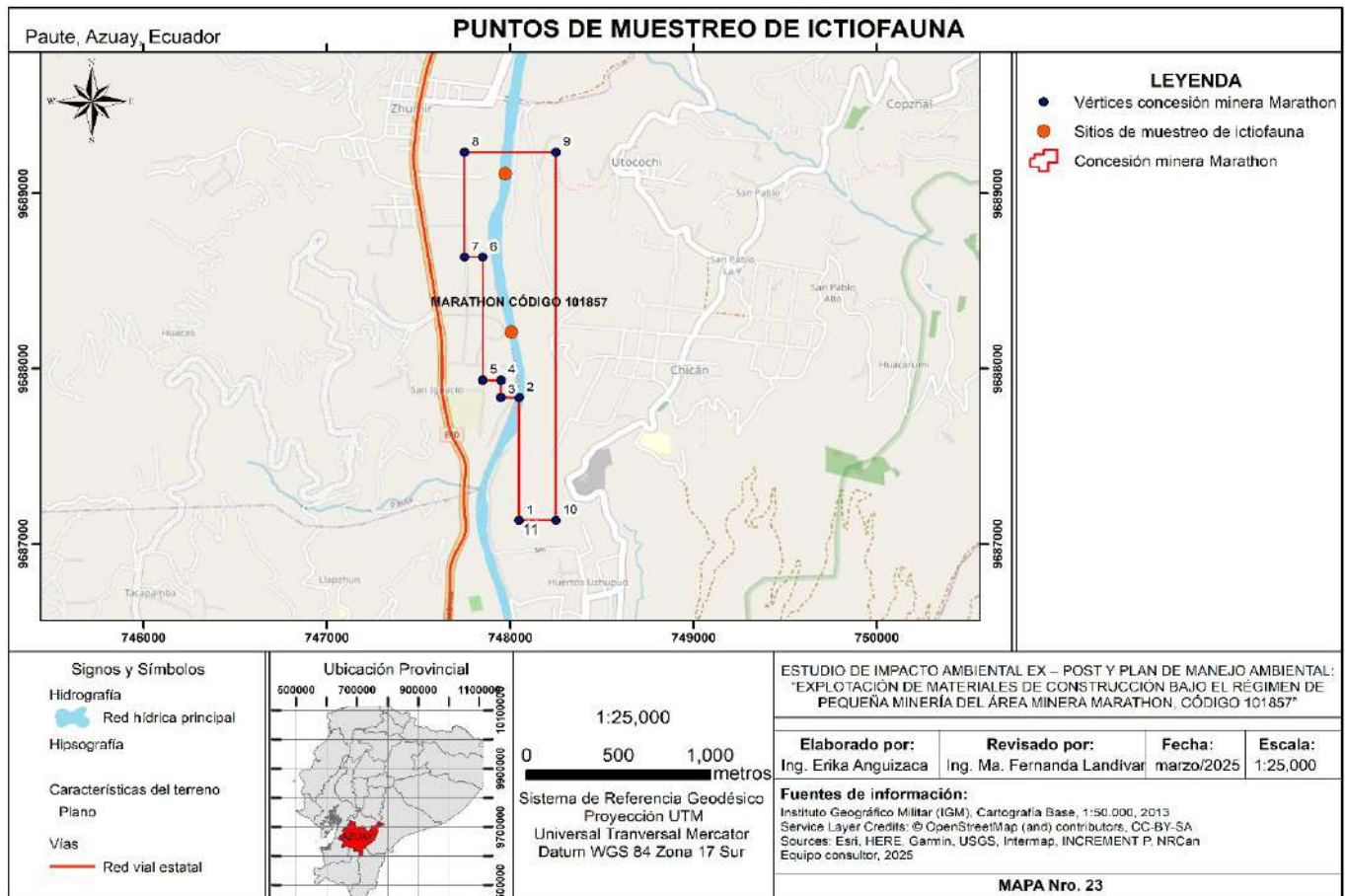
Tabla 41: Esfuerzo de muestreo componente peces

Localidad / Referencia	Código	Método	Nº de días	Repeticiones	Horas por día	Superficie	Cuerpo de agua
Aguas arriba	IM01	Red manual	1	2	2h00	100 m	Río Paute
Aguas abajo	IM02	Red manual	1	2	2h00	100 m	Río Paute

Significado= I: Ictiofauna, M: Marathon.

ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

Mapa 23: Puntos de muestreo de la Ictiofauna (Peces)



ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

Análisis de la Información:

Riqueza Específica. - Se refiere al número total de especies en una comunidad homogénea y se expresa mediante la cantidad de familias registradas en los sitios de muestreo (Magurran, 2004).

Abundancia Absoluta y Relativa. - Se representa mediante la cantidad total de individuos por especie en cada sitio de muestreo. Su cálculo se obtiene al dividir el número de individuos de la especie "i" entre el total de individuos capturados (abundancia total), relacionándolo con la riqueza específica. La abundancia relativa se clasifica en cuatro categorías: Abundante (A), con 10 o más individuos; Común (C), entre 5 y 9 individuos; Poco común (PC), de 2 a 4 individuos; y Raro (R), con solo 1 individuo (Moreno, 2001).

Curva de Acumulación de Especies. - La curva de acumulación representa la cantidad de especies registradas en función del esfuerzo de muestreo aplicado. Su utilidad radica en la validación y comparación de inventarios biológicos, permitiendo optimizar la planificación del muestreo al estimar el esfuerzo necesario para obtener resultados confiables, así como extrapolar el número de especies identificadas para calcular el total estimado en la zona (Jiménez-Valverde & Hortal, 2003).

En términos generales, la curva mide la tasa de aparición de nuevas especies en las muestras tomadas. A medida que aumenta el número de especies registradas, la probabilidad de encontrar una nueva disminuye progresivamente hasta llegar a cero. Cuando la curva alcanza su fase asintótica, indica que el número de

especies ya no crecerá, sin importar cuántas unidades de muestreo adicionales se incorporen (Moreno & Halffter, 2001).

ÍNDICE DE CHAO: Estima la cantidad total de especies en una comunidad basándose en la presencia de especies raras en la muestra siendo:

S = el número de especies en una muestra,

A = es el número de especies representadas sólo por un único individuo en esa muestra (número de singletons),

b = el número de especies representadas por exactamente dos individuos en la muestra (número de doubletons) (Moreno & Halffter, 2001).

$$\text{Chao 1} = S + a^2 / 2b$$

ÍNDICE DE SHANNON-WIENER: Este índice tiene una baja capacidad discriminatoria y es moderadamente sensible al tamaño de la muestra. Se centra en la equitatividad de las especies dentro de la comunidad (Magurran, 2004). Representa la distribución uniforme de los valores de importancia entre todas las especies y mide la incertidumbre promedio al predecir la especie a la que pertenece un individuo seleccionado al azar (Peet, 1974)(Magurran, 2004)(Baev, 1995). Se basa en la suposición de que los individuos se eligen al azar y que todas las especies están incluidas en la muestra. Sus valores oscilan entre cero, cuando hay una única especie, y el logaritmo de S, cuando todas las especies tienen la misma abundancia. La fórmula es la siguiente:

$$H' = -\sum p_i \ln p_i$$

Donde la proporción de especies i relativa al total de especies (p_i) es calculada y multiplicada por el logaritmo natural de esta proporción ($\ln p_i$). El producto resultante es sumado entre las especies y multiplicado por -1.

Tabla 42: Valores e interpretación Índice de Shannon (H')

Valores	Interpretación
0 - 1,5	Diversidad Baja
1,6 - 3	Diversidad Media
3,1 - 4,5	Diversidad Alta

FUENTE: (Magurran, 1983).

ÍNDICE DE DIVERSIDAD SIMPSON: Evalúa la dominancia de especies dentro de un ecosistema, con valores que reflejan distintos niveles de diversidad, su expresión común es el valor de 1-D, siendo:

$$D = \sum p_i^2$$

p_i = la proporción de individuos de la especie iésima con respecto al total de individuos del sistema.

Tabla 43: Valores e interpretación Índice de Simpson

Valores	Interpretación
0 - 0,35	Diversidad Baja
0,36 - 0,75	Diversidad Media
0,76 - 1	Diversidad Alta

FUENTE: (Magurran, 1983).

ÍNDICE DE SIMILITUD DE JACCARD: Los índices de similitud expresan el grado en el que dos muestras son semejantes por las especies presentes en ellas, por lo que son una medida inversa de la diversidad beta, que se refiere al cambio de especies entre dos muestras (Baev, 1995)(Magurran, 2004).

El intervalo de índices va de 0, cuando no hay especies compartidas, hasta 1, cuando los dos sitios tienen la misma composición de especies (Moreno & Halffter, 2001) cuya fórmula es:

$$J = \frac{c}{a+b-c}$$

- a: número de especies para la muestra 1;
- b: número de especies para la muestra 2;
- c: número de especies compartidas entre la muestra 1 y 2.

Aspectos Ecológicos:

Nicho Trófico .- La alimentación es clave en la historia de vida de una especie, ya que influye en su rol dentro del ecosistema. Conocer las preferencias alimenticias de la ictiofauna permite comprender su autoecología y evaluar los efectos de los cambios ambientales en sus hábitos tróficos (Wisz et al., 2013).

El predominio de especies insectívoras indica un buen estado de conservación de los ecosistemas acuáticos, mientras que su reducción suele estar asociada con la degradación ambiental. En contraste, un aumento de especies omnívoras puede reflejar la disminución de recursos específicos en su dieta (Urbano-Bonilla et al., 2014).

Las especies se clasifican según su alimentación en: carnívoras (peces y camarones), detritívoras (materia orgánica en descomposición), insectívoras (insectos acuáticos o terrestres), ictiófagas (peces o partes de ellos), omnívoras (dieta variada) y herbívoras (frutos y semillas). Esta clasificación se basa en (Galvis et al., 2006) y la base de datos FishBase (Froese, 2024).

Distribución Vertical. - Las especies de peces presentan alta movilidad a pequeña escala, especialmente en la distribución vertical dentro del agua. Su anatomía y adaptación fisiológica les permiten seleccionar hábitats en diferentes niveles, como la superficie y el fondo. Algunas especies poseen bocas en forma de ventosa para alimentarse de organismos en las piedras, mientras que otras, más pequeñas o alargadas, habitan entre rocas y consumen larvas de insectos y crustáceos.

Según (LOWE-McCONNELL, 1969), existen otros hábitats acuáticos, como especies que se camuflan en fondos arenosos o aquellas que habitan grietas y huecos en el lecho del río. La información de las especies registradas en este muestreo se basa en (Galvis et al., 2006).

Sensibilidad de Especies. - La sensibilidad de los componentes bióticos está relacionada con su vulnerabilidad ante amenazas que alteren sus condiciones actuales. Esta vulnerabilidad depende del estado del área de influencia y su entorno. Una especie más sensible es más propensa a ser impactada, especialmente en ambientes adversos.

Para evaluar la sensibilidad del componente biótico, se consideran cuatro parámetros: unidades ecológicas, especies de importancia, hábitats y estado de conservación, los cuales se vinculan con la cobertura vegetal y se clasifican en sensibilidad alta, media o baja.

Especies Indicadoras. - Las especies indicadoras de cambios ambientales son aquellas como líquenes, invertebrados y peces. Una especie indicadora debe tener una biología bien documentada, ser fácil de estudiar, sensible a perturbaciones humanas, ampliamente distribuida y preferiblemente de vida corta.

Para identificar especies indicadoras dentro de una población de peces, se realiza un análisis basado en los hábitos y preferencias alimentarias de especies relacionadas. Este enfoque es válido porque, dentro de la estructura ecológica, las especies forman gremios, que a su vez constituyen comunidades (Scott et al., 2006).

En este contexto, las especies bentívoras (que habitan el fondo) son consideradas buenos indicadores de la calidad del agua, como algunas especies de la familia Astroblepidae, mientras que ciertas especies piscívoras son especialmente relevantes para la conservación (Galvis et al., 2006).

Uso del Recurso. - Con base en la información proporcionada por los habitantes de la zona, se establece si la ictiofauna registrada se destina al consumo o a la comercialización. En cuanto al recurso hídrico, se determina si los cuerpos de agua tienen usos como fuente para el ganado, riego agrícola o para actividades domésticas

Estados de Conservación:

El estado de conservación de una especie evalúa su probabilidad de continuar existiendo, considerando no solo el tamaño actual de la población, sino también su historia y posibles amenazas como depredadores o cambios en su hábitat. La clasificación más común es la de la (UICN, 2025) y el Libro Rojo de Peces del Ecuador (Aguirre et al., 2023), que organiza a las especies en categorías:

- Preocupación menor: sin amenazas significativas o casi amenazadas.
- Amenazada: especies vulnerables, en peligro de extinción o en peligro crítico de extinción.

- Extinción: extinta en estado silvestre (solo en cautiverio) o completamente extinta.

Resultado General:

En los 2 puntos de muestreo, no se registra la presencia de ictiofauna, lo que impide realizar un análisis de las poblaciones de este componente en el área. Esto podría deberse a varios factores, como los altos niveles de contaminación que afectan las condiciones necesarias para las comunidades de ictiofauna. Además, se observó una notable destrucción del hábitat, lo que reduce los espacios de refugio y alimentación para los peces, mientras que la contaminación derivada de actividades humanas como la agricultura impacta la calidad del agua. Es relevante señalar que la ausencia de peces en el cuerpo de agua puede ser el resultado de una combinación de estos factores. La falta de registros de ictiofauna fue corroborada mediante entrevistas a los pobladores.

Conclusiones y Recomendaciones:

- La falta de condiciones adecuadas en el ecosistema acuático ha impedido el establecimiento de una comunidad de peces en la zona.
- Se recomienda rehabilitar el hábitat mediante medidas para el control de la erosión y sedimentación y realizar monitoreos continuos sobre la calidad del agua.

MACROINVERTEBRADOS ACUÁTICOS:

El estudio de campo se realizó en 3 sitios dentro del Área Minera MARATHON (Código 101857), ubicada en el cantón Paute, provincia del Azuay. La recolección de datos tuvo lugar en el río Paute, parroquia Chicán, donde se establecieron 3 puntos de muestreo.

En la Tabla No 44 y Mapa No. 24 se registran los puntos de muestreo referente al componente de macroinvertebrados acuáticos.

Tabla 44: Puntos de muestreo

Punto	Código	Coordenadas Datum WGS 84		Observación
		X	Y	
1	P1	747927	9688508	Previo a punto de extracción
2	P2	747925	9688788	Zona de explotación
3	P3	747973	9688998	Posterior al área de explotación

ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

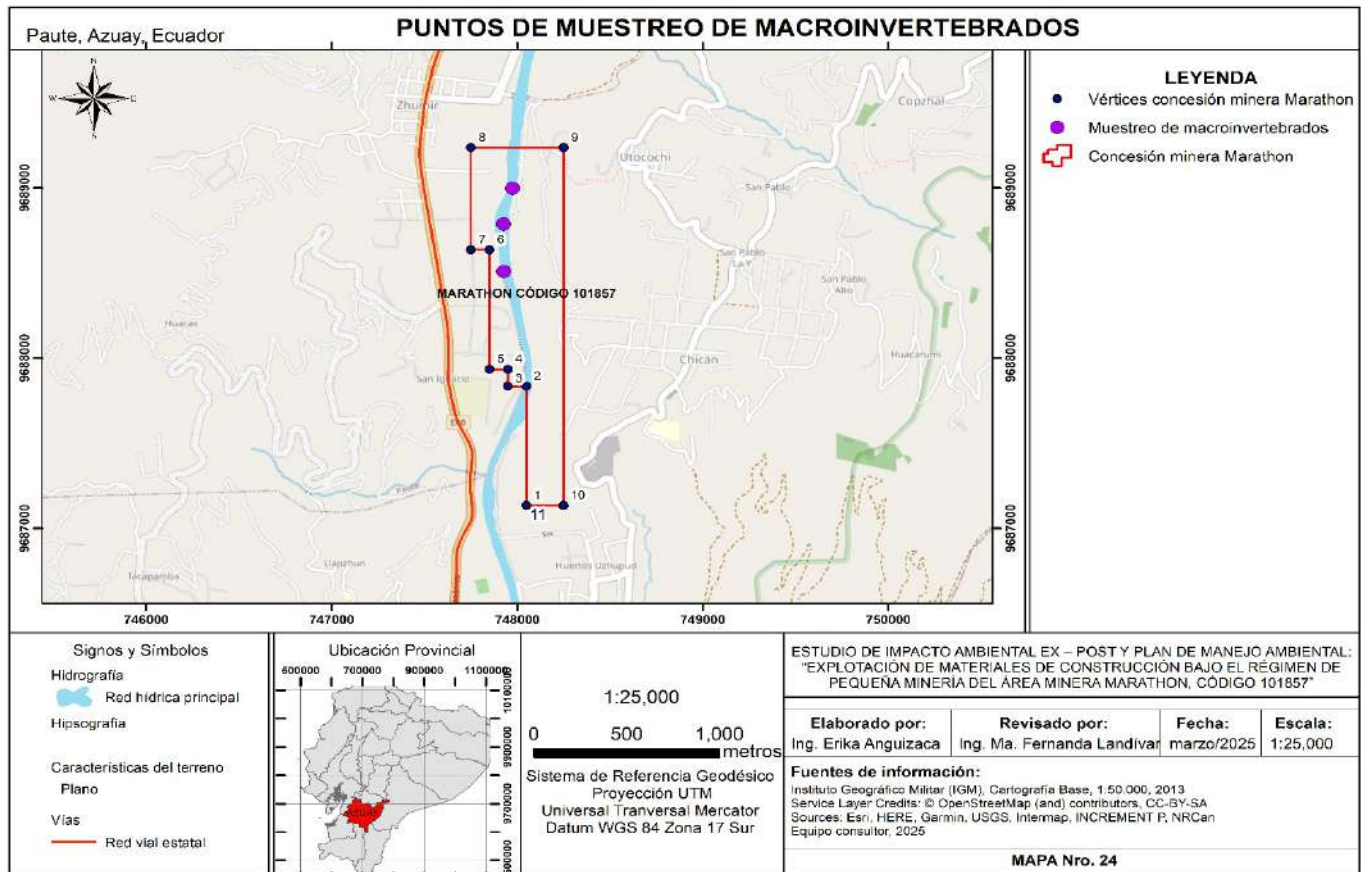
Métodos de Muestreo .- Para recolectar macroinvertebrados bentónicos, se siguen las recomendaciones de (Ramírez, 2010) para estandarizar el monitoreo y minimizar errores. La captura se realiza en sustratos pedregosos a lo largo de 10-15 metros, con un tiempo de 90 segundos por muestra y una búsqueda en campo de una hora, utilizando una red suber de 46 cm x 24 cm y 500 micras.

Según lo indicado por (Ríos-Touma et al., 2014), los organismos se conservan en alcohol al 70% y la identificación por observación se lleva a cabo utilizando claves taxonómicas proporcionadas por (Pachés Giner, 2019). Aunque el mayor nivel taxonómico alcanzado fue el género, para el análisis de datos se trabajará a nivel de familias por motivos prácticos.

Análisis de Información:

Diversidad.- El procesamiento de datos se realiza con el programa Past, evaluando la diversidad alfa como un indicador clave para caracterizar un ecosistema o unidad paisajística, considerando la riqueza y abundancia de especies (Halffter et al., 2005). En este estudio, se utilizó el Índice de Simpson, que refleja las diferencias de diversidad en una escala reducida, y el índice de Brillouin, recomendado para el análisis de fauna acuática debido a su menor sensibilidad al tamaño de la muestra.

Mapa 24: Puntos de muestreos de Macroinvertebrados



ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

Diversidad Alfa: Para determinar la diversidad alfa, se aplicaron los índices de Shannon-Weaver (H') y Simpson ($D1$), siguiendo las fórmulas establecidas por (Soler et al., 2012).

$$\text{Shannon-Weaver } H = -1 \sum_{i=1}^s sp_i * \ln P_i$$

$$\text{Simpson } D = 1 - \sum 1 i P_i^2$$

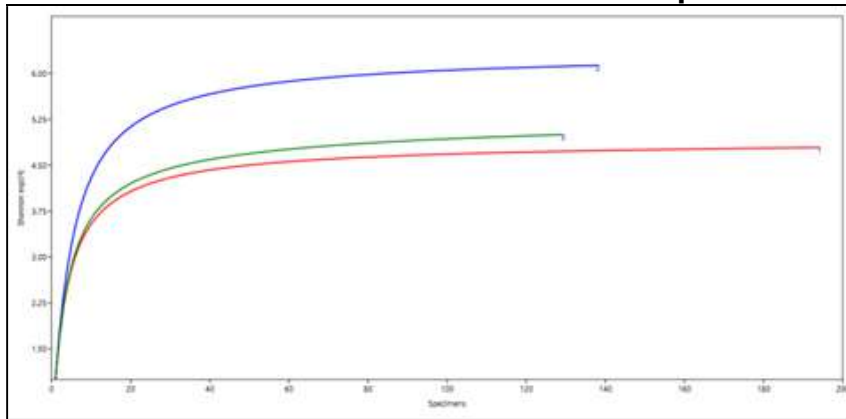
Calidad del Agua: El Índice Biótico Andino (ABI) se emplea para evaluar la tolerancia en ecosistemas hídricos sobre los 2000 msnm (MENESES-CAMPO et al., 2018). Su cálculo considera la presencia-ausencia de especies para minimizar la influencia de factores hidrometeorológicos, como lluvias y caudal previo al muestreo (Ríos et al., 2013), además de ponderar la tolerancia según la abundancia de los especímenes

RESULTADOS:

Esfuerzo de Muestreo y Principales Taxas. - Las curvas de rarefacción indican que el esfuerzo de muestreo fue adecuado, ya que la acumulación de taxas se estabiliza en la mayoría de los puntos, lo que sugiere que se registró la mayoría de las especies presentes en los sitios analizados. Las taxas más abundantes en el primer y segundo punto fueron Chironomiidae y Hyalellidae, mientras que en el tercer punto destacaron Lymnaeioidea y Chironomidae (Gráfico 17 y Tabla No. 45).





Diversidad . - El Gráfico 18 – de la página continua - resume los resultados de diversidad, destacando el punto 2 como el más diverso y equilibrado, mientras que el punto 3 aporta mayor riqueza de especies. Por otra parte, el punto 1, a pesar de tener más individuos, muestra menor equidad en la distribución de su diversidad.

Gráfico 17: Curva de acumulación de las especies



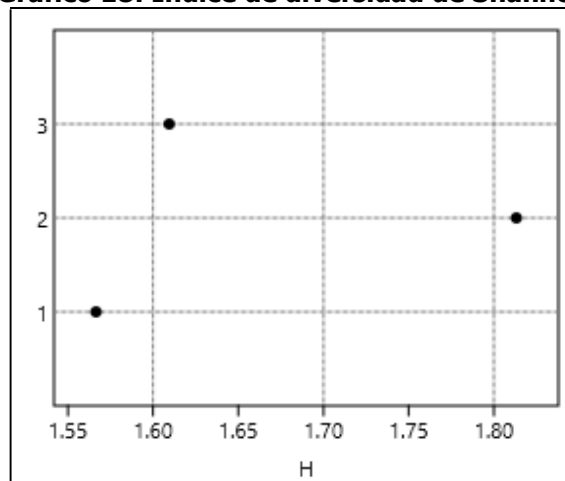
ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

Tabla 45: Fotografías macroinvertebrados

<p>Chironomiidae</p> 	<p>Hyaellidae</p> 
<p>Lymnaeoidea</p> 	<p>Chironomiidae</p> 

FUENTE: Equipo Consultor, 2025.

Gráfico 18: Índice de diversidad de Shannon



ELABORACIÓN: Equipo Consultor, 2025.

Los datos de la Tabla 46 muestran una diversidad media-alta en el primer punto (Simpson 0.7456, Shannon 1.567) a pesar de tener la mayor cantidad de individuos (194). El punto 2 presenta una mayor y más equilibrada diversidad (Simpson 0.8083, Shannon 1.813), mientras que el punto 3 tiene una diversidad algo superior al punto 1 (Simpson 0.75) con 10 taxas, aunque algunas especies dominan.

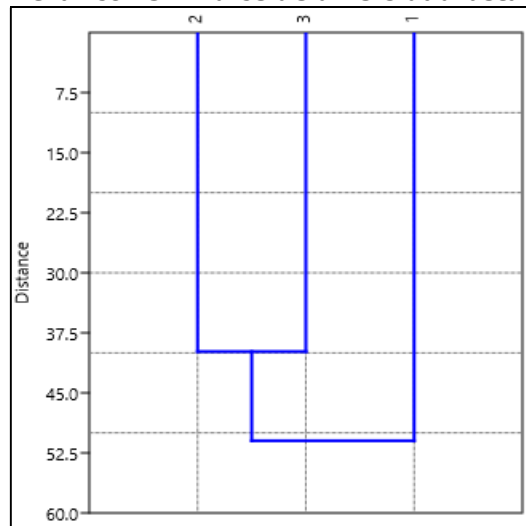
Tabla 46: Análisis de diversidad en los puntos de muestreo

Punto	Taxa_S	Individuals	Simpson_1D	Shannon_H
1	9	194	0,7456	1,567
2	9	138	0,8083	1,813
3	10	129	0,7501	1,609

ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

El Gráfico 19 muestra la diversidad beta según el índice de Jaccard en el sitio de estudio, revelando una alta similitud entre los puntos 2 y 3, que no presentan especies dominantes. En cambio, los puntos 1 y 2 son los más diferentes, lo que podría indicar variaciones en las condiciones ambientales o en las comunidades biológicas de cada punto.

Gráfico 19: Índice de diversidad beta



ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

Calidad del Agua .- El Gráfico 20 muestra que el índice ABI es ligeramente más alto en el punto 2, lo que sugiere una mejor calidad ecológica en esa zona, posiblemente debido a su proceso de regeneración. El punto 3 tiene el valor más bajo, indicando una ligera disminución en la calidad de la comunidad de macroinvertebrados.

Sin embargo, las diferencias entre los puntos son pequeñas, lo que señala que no hay cambios significativos en las condiciones ambientales o en la composición de taxas. En general, la calidad del ecosistema acuático es moderada y homogénea en los tres puntos muestreados.

Gráfico 20: Índice ABI del muestreo



ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

Conclusiones y Recomendaciones:

- El ecosistema estudiado muestra una calidad moderada y una diversidad aceptable de macroinvertebrados acuáticos. Los índices destacan al Punto 2 como el área mejor conservada, con la mejor combinación de calidad (ABI) y diversidad (Shannon y Simpson), convirtiéndolo en un referente para entender las mejores condiciones del ecosistema en el área. Por su parte, los Puntos 1 y 3 presentan condiciones algo más limitadas, pero aún funcionales. La similitud entre los puntos sugiere una conexión ecológica, aunque las diferencias indican influencias locales, como contaminación, sedimentación o alteración del hábitat, que podrían estar afectando a las comunidades.
- Se recomienda proteger la biodiversidad y asegurar que las condiciones ecológicas no se deterioren.

8.3 COMPONENTE SOCIAL:

8.3.1 INTRODUCCIÓN:

El componente social del EsIA Expost de la EXPLOTACIÓN DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN BAJO EL RÉGIMEN DE PEQUEÑA MINERÍA DEL ÁREA MINERA "MARATHON" CÓDIGO 101857, tiene como propósito conocer y comprender la realidad de las comunidades que habitan en el área de influencia del proyecto, como también el de identificar y valorar las condiciones socioeconómicas, culturales e institucionales del territorio, así como los posibles efectos que la actividad minera pueda generar en la vida de la población local.

A través del análisis de este componente, se construirá una línea base social actualizada que sirva como punto de partida para diseñar estrategias orientadas a prevenir, mitigar y compensar - de ser el caso - los impactos sociales, garantizando que las operaciones mineras se desarrollen en armonía con el entorno humano.

Este componente considera diversos aspectos de la vida comunitaria, entre ellos la estructura demográfica, las actividades económicas, el acceso a la educación, salud, la disponibilidad de servicios básicos y la organización social existente. De esta forma, el componente social busca que las actividades de la operación de la Concesión Minera MARATHON no solo cumplan con los estándares ambientales y legales, sino que también contribuya al desarrollo sostenible del territorio, fortaleciendo las capacidades locales, fomentando relaciones de confianza y promoviendo una convivencia positiva.

8.3.2 ÁREAS DE INFLUENCIA DEL COMPONENTE SOCIAL:

El Reglamento al Código Orgánico del Ambiente (RCOA) en el Art. 468, Área de influencia, menciona que:

- Área de influencia directa social: Es aquella que se encuentre ubicada en el espacio que resulte de las interacciones directas, de uno o varios elementos del proyecto, obra o actividad, con uno o varios elementos del contexto social y ambiental donde se desarrollará. La relación directa entre el proyecto, obra o actividad y el entorno social se produce en unidades individuales, tales como fincas, viviendas, predios o territorios legalmente reconocidos y tierras comunitarias de posesión ancestral; y organizaciones sociales de primer y segundo orden, tales como comunas, recintos, barrios, asociaciones de organizaciones y comunidades.*
- Área de influencia social indirecta: Espacio socio-institucional que resulta de la relación del proyecto con las unidades político-territoriales donde se desarrolla el proyecto, obra o actividad: parroquia, cantón y/o provincia.*

En el caso de la Concesión Minera MARATHON, el área de influencia social directa corresponde la zona más próxima a las operaciones mineras, donde se producen interacciones visibles entre las actividades de explotación y la comunidad. Esta área incluye los sectores rurales de las parroquias Chicán y Paute, del cantón Paute, provincia del Azuay, principalmente en el sector San Juanpamba, y que además corresponde al punto de acceso a la concesión mediante la vía Cuenca – El Descanso – Paute.

En este entorno se localizan viviendas dispersas, fincas agrícolas, pequeños predios y comunidades campesinas, cuyos habitantes mantienen una relación directa con las actividades de explotación, transporte y almacenamiento de materiales. Son, por tanto, quienes pueden percibir de manera inmediata tanto los beneficios del proyecto como lo son la generación de empleo, la dinamización económica y, los posibles impactos negativos ambientales y sociales.

Por otra parte, el área de influencia social indirecta abarca un espacio más amplio que comprende las parroquias Paute, Chicán y El Cabo y, que a su vez interceptan con las concesiones mineras existentes dentro de estas parroquias. En este nivel, los efectos del proyecto se manifiestan de manera indirecta a través del movimiento económico local, la contratación de servicios, la vinculación con instituciones públicas, los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GAD), las organizaciones sociales que forman parte del tejido territorial y las actividades extractivas dl sector.

Los Mapas No. 25 y 26 ilustran las áreas de influencia previamente establecidas para el desarrollo de este componente.

8.3.3 METODOLOGÍA DEL DESARROLLO DEL COMPONENTE SOCIAL:

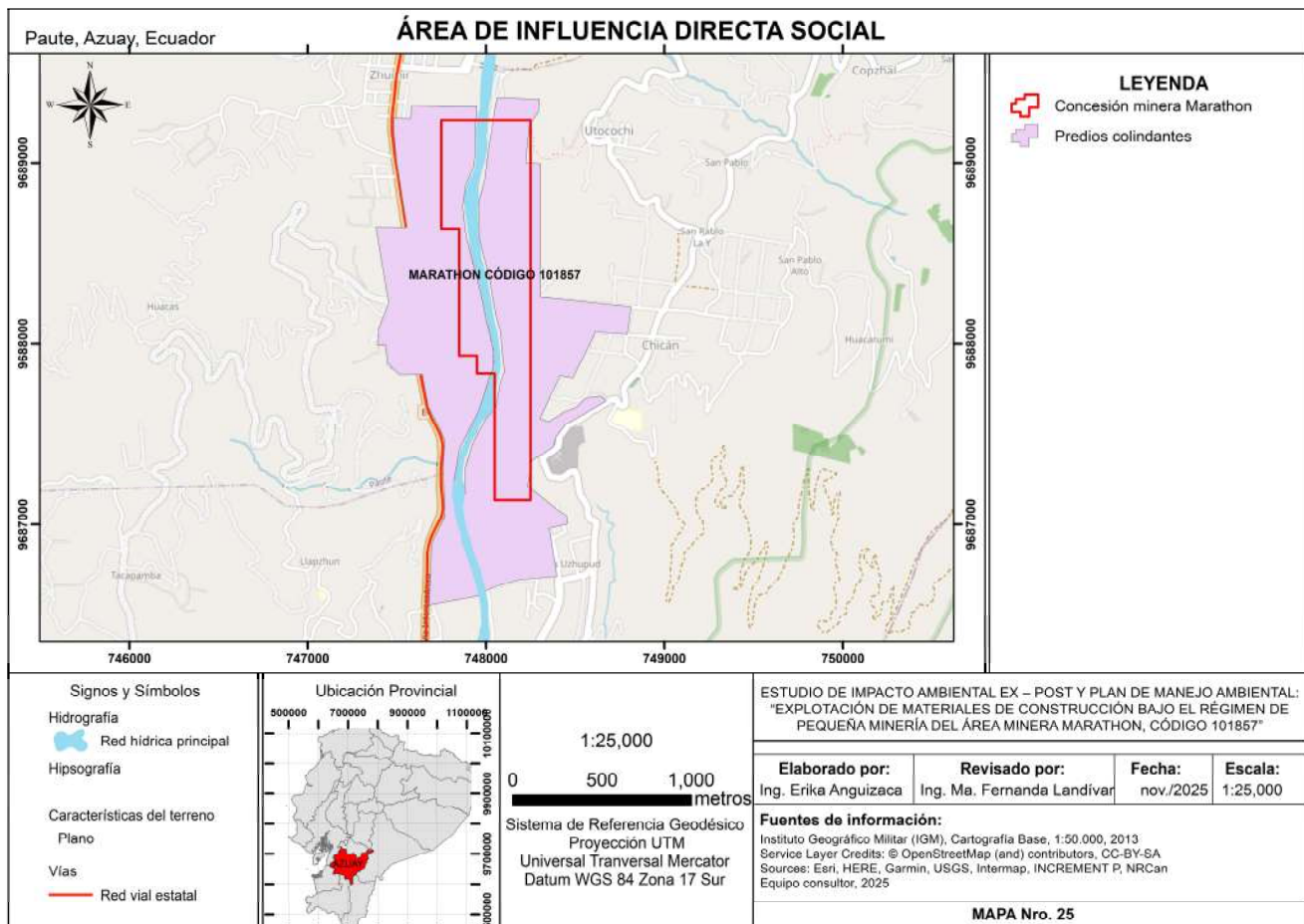
Tomando como referencia lo establecido en la *GUÍA PARA LA ELABORACIÓN DE ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL PARA PROYECTOS DE PEQUEÑA MINERÍA NO METÁLICA*, la caracterización de los aspectos socioeconómicos y culturales se desarrolló mediante la aplicación de diversas técnicas de investigación social que permitieron comprender de manera integral la realidad del área de influencia del proyecto.

Entre las herramientas empleadas se destacan la observación directa del escenario local, la aplicación de encuestas a los habitantes del área y entrevistas a representantes de la comunidad e instituciones locales.

Complementariamente, la información secundaria se obtuvo a través de una revisión documental exhaustiva que incluyó bibliografía especializada, informes técnicos y bases de datos oficiales. Entre las principales fuentes utilizadas se encuentran el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC, Censos 2022 y 2010), el Sistema Nacional de Información (SNI), el Archivo Maestro de Instituciones Educativas (AMIE) para el análisis del ámbito educativo, el Ministerio de Salud Pública (MSP) para los indicadores de salud, y el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDOT) del cantón Paute.

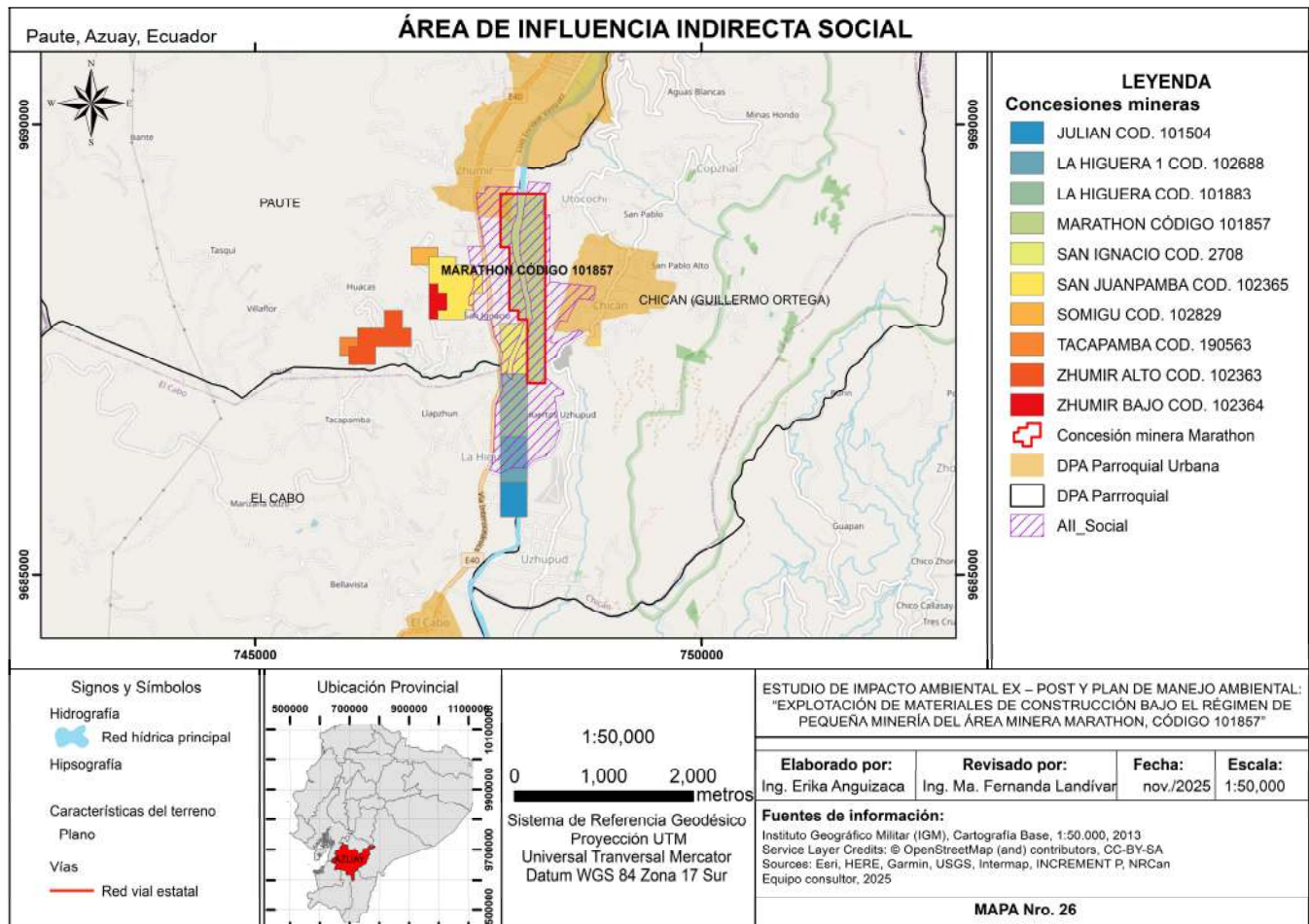
Esta combinación de información primaria y secundaria permitió obtener una visión actualizada, confiable y contextualizada de la situación social, económica y cultural de las comunidades del área de influencia, constituyendo la base para la identificación de impactos y la formulación de estrategias de manejo social del proyecto.

Mapa 25: Área de Influencia Directa – Social



ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

Mapa 26: Área de Influencia Indirecta – Social



ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

8.3.4 UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LA CONCESIÓN:

La Concesión Minera MARATHON que ocupa un área concesionada de 75 hectáreas, se encuentra ubicada en la zona censal 0105 que corresponde a la provincia del Azuay, cantón Paute, parroquias Chicán y Paute; la parroquia más cercana y colindante a la concesión es El Cabo. El acceso principal se realiza por la vía Cuenca – El Descanso – Paute, sector San Juanpamba, a aproximadamente 4.6 km del centro urbano de la ciudad de Paute.

La concesión comprende zonas de explotación en lecho de río y terrazas, así como 1 centro de acopio temporal y vías internas de transporte del material extraído. En el Mapa No. 1 de la página (30) se ilustró la ubicación geográfica de la Concesión y el Mapa No. 27 de la página continua muestra las zonas censales de las áreas de influencia y concesión.

8.3.5 PERFIL DEMOGRÁFICO:

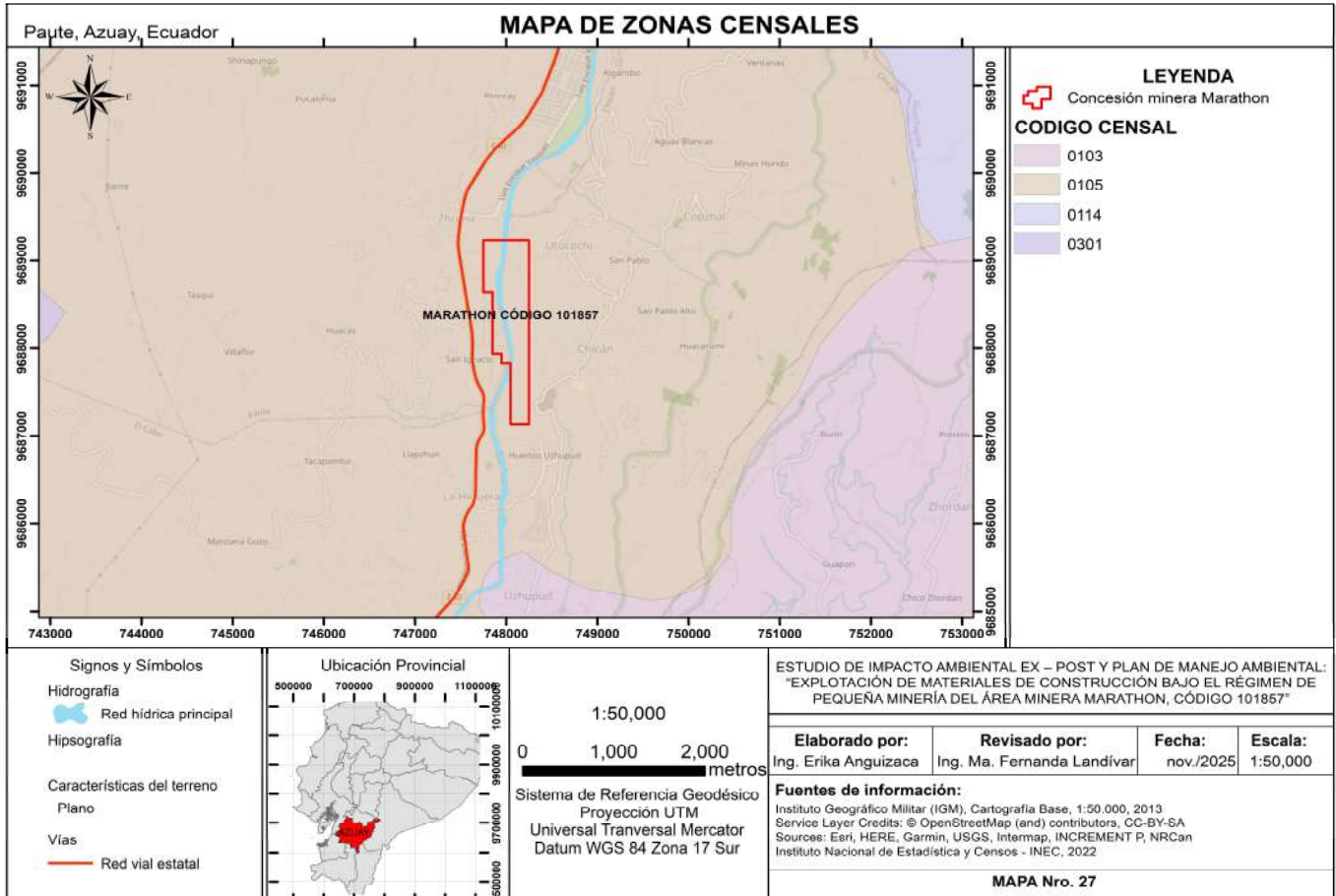
El perfil demográfico describe las principales características de la población de un área determinada, permitiendo comprender su estructura y organización. Esta información es clave para planificar acciones sociales, económicas y ambientales de manera efectiva y cercana a la realidad de la comunidad.

✓ **Población:**

Según el Censo de Población y Vivienda del año 2022, la República del Ecuador cuenta con 16'938.986 habitantes, de los cuales el 48,7% son hombres y el 51,3% son mujeres, a su vez, la provincia del Azuay cuenta con 801.609 habitantes, distribuidos de manera casi equilibrada entre zonas urbanas (52,4%) y rurales (47,6%). Se observa además una mayoría de mujeres (53,1%) frente a los hombres (46,9%).

De manera particular, el cantón Paute registra una población total de 26.782 habitantes, distribuidos entre sus diferentes parroquias, siendo la cabecera cantonal Paute la más poblada (11.497 habitantes, 42,9%), seguidas de Chicán (3.394 habitantes, 12,7%) y El Cabo (3.366 habitantes, 12,6%), mientras que parroquias como Guarainag, Tomebamba, San Cristóbal y Dug Dug presentan menor número de habitantes.

Mapa 27: Zonas Censales



FUENTE: INEC, 2022.

ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

En cuanto al sexo, se observa una mayoría de mujeres (54,4%) sobre los hombres (45,6%), tendencia consistente en todas las parroquias, con diferencias más marcadas en Chicán, El Cabo y Dug Dug. La Tabla No. 47 representa la población por provincia, cantón y parroquias y, el Gráfico 21 de manera particular, ilustra la distribución de la población del cantón Paute.

Tabla 47: Distribución Poblacional según sexo

País, Provincia, Parroquia	Población Total	Hombres	Mujeres	% Hombres	% Mujeres
República Ecuador	16.938.986	8.249.286	8.689.700	48,7%	51,3%
Provincia Azuay	801.609	376.419	425.190	46,9%	53,1%
Cantón Paute	26.782	12.201	14.581	45,6%	54,4%
Paute	11.497	5.261	6.236	45,8%	54,2%
Bulán	1.911	895	1.016	46,8%	53,2%
Chicán	3.394	1.552	1.842	45,7%	54,3%
El Cabo	3.366	1.510	1.856	44,9%	55,1%
Guarainag	701	328	373	46,8%	53,2%
San Cristóbal	2.819	1.294	1.525	45,9%	54,1%
Tomebamba	1.315	589	726	44,8%	55,2%
Dug Dug	1.779	772	1.007	43,4%	56,6%

FUENTE: Censo de Población y Vivienda, 2022

ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

La población del cantón Paute muestra una distribución diversa por edades, con una base joven destacada y un menor porcentaje de adultos mayores. La cabecera cantonal - Paute - concentra la mayor parte de los niños y adolescentes de 0 a 14 años, mientras que las parroquias más pequeñas, como Bulán, Guarainag y Tomebamba, tienen menos habitantes en estos grupos.

Gráfico 21: Distribución Poblacional según sexo



FUENTE: Censo de Población y Vivienda, 2022
ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

Entre los 15 y 29 años, la población joven-adulta se concentra principalmente en Paute, Chicán y El Cabo, mientras que las parroquias rurales presentan cifras más reducidas. La población adulta, de 30 a 59 años, se distribuye de manera más equilibrada, aunque las parroquias urbanas siguen registrando mayores cantidades. Por otra parte, los adultos mayores (60 años en adelante) constituyen un segmento menor en todas las parroquias, destacando la cabecera cantonal y El Cabo como los lugares con mayor concentración de este grupo.

Esta información permite comprender mejor la estructura poblacional de cada parroquia y orientar acciones sociales y comunitarias de manera más efectiva. La siguiente tabla muestra claramente la mayoría femenina en todos los grupos etarios y parroquias, especialmente en adultos mayores.

Tabla 48: Distribución Poblacional por sexo al nacer, según provincia, cantón, parroquia de residencia y grupos quinquenales de edad

Parroquia	0-14 años (H/M)	15-29 años (H/M)	30-59 años (H/M)	60+ años (H/M)	Total habitantes
Paute	1.502 / 1.441	1.515 / 1.536	1.858 / 1.685	550 / 610	11.497
Bulán	143 / 142	105 / 112	298 / 445	112 / 181	1.911
Chicán	438 / 422	304 / 436	273 / 540	537 / 444	3.394
El Cabo	283 / 292	257 / 343	167 / 412	142 / 474	3.366
Guarainag	62 / 54	71 / 57	70 / 90	60 / 237	701
San Cristóbal	255 / 271	237 / 282	207 / 319	154 / 257	2.819
Tomebamba	214 / 212	108 / 126	91 / 191	49 / 152	1.315
Dug Dug	153 / 166	83 / 104	88 / 338	61 / 536	1.779
Total Paute	2.870 / 2.825	2.900 / 3.979	3.852 / 5.061	1.665 / 2.901	26.782

FUENTE: Censo de Población y Vivienda, 2022
ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

Entre 2010 y 2022, la población del cantón Paute ha mostrado comportamientos diversos según la parroquia. La cabecera cantonal - Paute - presenta un crecimiento moderado con una tasa promedio anual de 1,31%,

mientras que San Cristóbal crece ligeramente más rápido con 1,42%, reflejando su dinamismo y consolidación como centros urbanos del cantón. Por otra parte, El Cabo experimenta un crecimiento muy leve (0,18%), manteniendo su población relativamente estable. En contraste, varias parroquias rurales como Bulán (-1,07%), Chicán (-0,33%), Guarainag (-1,42%), Tomebamba (-0,07%) y Dug Dug (-0,52%) presentan disminución o estancamiento poblacional, lo que sugiere una tendencia de migración hacia las zonas urbanas en búsqueda de mejores oportunidades y servicios.

Tabla 49: Tasa de crecimiento promedio anual 2010-2022

Parroquia	Población 2010	Población 2022	Tasa de crecimiento promedio anual 2010-2022 (%)
Paute	9.826	11.497	1,31
Bulán	2.173	1.911	-1,07
Chicán	3.530	3.394	-0,33
El Cabo	3.295	3.366	0,18
Guarainag	831	701	-1,42
San Cristóbal	2.377	2.819	1,42
Tomebamba	1.326	1.315	-0,07
Dug Dug	1.894	1.779	-0,52

FUENTE: Censo de Población y Vivienda, 2022

ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

✓ Emigración:

El total general de población registrada de este factor es de 902 personas, de las cuales 266 residen en el área urbana y 636 en el área rural. La parroquia Paute es la única que presenta población tanto urbana como rural, con 266 personas en el área urbana y 93 en el área rural, sumando 359 personas en total.

En las demás parroquias, la totalidad de la población se encuentra en el ámbito rural, destacando El Cabo con 169 personas, Chicán con 116, y San Cristóbal con 136. Las parroquias con menor población de emigración son Guarainag con 13 y Tomebamba con 24 personas. En conjunto, los datos muestran una mayor concentración de habitantes en las zonas rurales (70,5%), frente a un 29,5% en zonas urbanas, lo que evidencia el predominio del entorno rural en la mayoría de las parroquias del cantón (Tabla No. 50).

Tabla 50: Emigración total por parroquia

Parroquia	Urbana	Rural	Total
Bulán	–	40	40
Chicán	–	116	116
Dug Dug	–	45	45
El Cabo	–	169	169
Guarainag	–	13	13
Paute	266	93	359
San Cristóbal	–	136	136
Tomebamba	–	24	24
Total general	266	636	902

FUENTE: PDOT ACTUALIZACIÓN 2023 - 2027

ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

Como se muestra en la Tabla No. 51, del total de 902 personas, 576 son hombres y 326 son mujeres. La parroquia Paute concentra la mayor cantidad de población con 359 personas (233 hombres y 126 mujeres); le siguen El Cabo con 169 personas (100 hombres y 69 mujeres) y San Cristóbal con 136 personas (94 hombres y 42 mujeres).

Las parroquias con menor número de habitantes son Guarainag con 13 personas (8 hombres y 5 mujeres) y Tomebamba con 24 personas (13 hombres y 11 mujeres). Como una constante, en todas las parroquias se observa una mayor cantidad de hombres que de mujeres.

En resumen, los datos muestran una diferencia en la distribución por sexo, con predominio masculino en todas las parroquias del cantón.

Tabla 51: Emigración por sexo y parroquia

Parroquia	Hombres	Mujeres
Bulán	22	18
Chicán	76	40
Dug Dug	30	15
El Cabo	100	69
Guarainag	8	5
Paute	233	126
San Cristóbal	94	42
Tomebamba	13	11
Total	576	326

FUENTE: PDOT ACTUALIZACIÓN 2023 - 2027

ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

✓ **Inmigración:**

El cantón Paute cuenta con un total de 26.782 habitantes, de los cuales 8.766 residen en el área urbana y 18.016 en el área rural. En conjunto, 19.874 personas nacieron en la misma ciudad o parroquia rural, lo que representa la mayoría de la población. Dentro de este grupo, 8.929 son hombres y 10.945 mujeres. Por otro lado, 6.627 personas nacieron en otro lugar del país, de las cuales 3.105 son hombres y 3.522 mujeres. Lo expresado se muestra en la Tabla No. 52.

Tabla 52: Población por lugar de nacimiento y sexo al nacer

Categoría	Total Paute	Urbana	Rural
Número total de personas	26.782	8.766	18.016
Nacidos en esta ciudad o parroquia rural – Hombres	8.929	2.728	6.201
Nacidos en esta ciudad o parroquia rural – Mujeres	10.945	3.279	7.666
Nacidos en esta ciudad o parroquia rural – Total	19.874	6.007	13.867
Nacidos en otro lugar del país – Hombres	3.105	1.209	1.896
Nacidos en otro lugar del país – Mujeres	3.522	1.386	2.136
Nacidos en otro lugar del país – Total	6.627	2.595	4.032
Nacidos en otro país – Hombres	167	93	74
Nacidos en otro país – Mujeres	114	71	43
Nacidos en otro país – Total	281	164	117

FUENTE: Censo de Población y Vivienda, 2022

ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

✓ **Auto-Identificación Étnica:**

La autoidentificación étnica es un elemento clave para el respeto y la valorización de la diversidad cultural dentro de una sociedad. Al permitir que las personas reconozcan y expresen libremente su pertenencia a un grupo étnico, se fortalece el reconocimiento de sus derechos colectivos y se promueve la inclusión social. Este proceso es fundamental para garantizar que las políticas públicas sean sensibles a las particularidades culturales y sociales de cada comunidad, fomentando así la equidad y la justicia social. En sociedades multiculturales, la autoidentificación contribuye a preservar la pluralidad cultural, evitando la homogeneización y favorece un ambiente de respeto mutuo, diálogo intercultural y fortalecimiento de las identidades propias.

Según el Censo 2022, la población del cantón Paute muestra una predominancia clara del grupo mestizo, que representa la gran mayoría en todas las parroquias, con 25.988 personas de un total de 26.782 habitantes, seguido de los grupos blanco (290) y montubio (88). Los demás grupos étnicos, como indígenas (266), afroecuatorianos/afrodescendientes (71), negros (6) y mulatos (69), representan porcentajes muy bajos.

Particularizando la información a nivel parroquia, Paute, Chicán y El Cabo concentran la mayoría de la población y reflejan la misma tendencia étnica: predominancia mestiza, seguida de blanca y en menor medida montubia o indígena. Las parroquias más pequeñas y rurales, como Bulán, Guarainag, Tomebamba, San Cristóbal y Dug Dug, mantienen también esta composición, aunque con proporciones aún más marcadas hacia la población mestiza y muy pocos habitantes de otros grupos étnicos.

En cuanto al sexo, la distribución es equilibrada, con ligera mayoría de mujeres en la mayoría de las parroquias. (Tabla 53 y Gráfico 22).

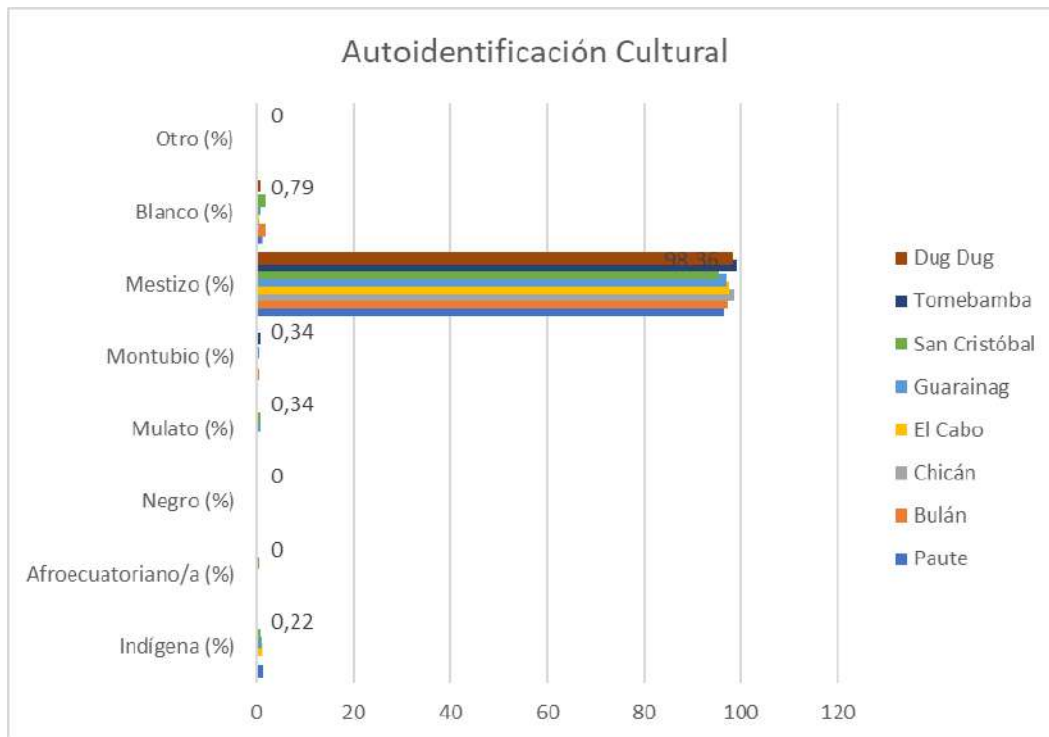
Tabla 53: Auto identificación según cultura y costumbres

Parroquia	Total Población	Indígena	Afro-ecuatoriano	Negro	Mulato	Montubio	Mestizo	Blanco	Otro
Paute	11.497	175	36	5	30	38	11.076	135	2
Bulán	1.911	5	0	0	0	9	1.860	37	0
Chicán	3.394	8	6	0	3	12	3.345	18	2
El Cabo	3.366	45	12	1	1	8	3.280	19	0
Guarainag	701	8	0	0	5	3	680	5	0
San Cristóbal	2.819	21	17	0	24	3	2.695	59	0
Tomebamba	1.315	0	0	0	0	9	1.303	3	0
Dug Dug	1.779	4	0	0	6	6	1.749	14	0

FUENTE: Censo de Población y Vivienda, 2022

ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

Gráfico 22: Auto identificación según cultura y costumbres



FUENTE: Censo de Población y Vivienda, 2022

ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

✓ **Educación:**

La escolaridad refleja el nivel de educación formal alcanzado por una persona y/o población. Es un indicador clave para evaluar el acceso a la educación, la preparación para el trabajo y el desarrollo social, así como para identificar brechas educativas y planificar políticas educativas.

- **Escolaridad.** - Partiendo del indicativo que la población total del cantón Paute es de 26.782 personas, la Tabla No. 54 define la distribución por nivel educativo.

De manera particular por parroquias (Tabla No. 55 de la página 103), se establece que:

Paute es la parroquia con mayor población (11.497 personas) y también concentra la mayor cantidad de estudiantes en todos los niveles educativos. Sin embargo, solo el 33,2% de la población asiste a educación formal, mientras que el 66,8% no lo hace. La educación General Básica y el Bachillerato son los niveles con mayor alcance y cobertura, y a medida que incrementa el nivel educativo, la asistencia disminuye significativamente.

Tabla 54: Nivel de instrucción

Nivel educativo	Total personas	% sobre 26.782
Ninguno	2.311	8,63%
Guardería	343	1,28%
Educación Inicial	498	1,86%
Alfabetización	148	0,55%
Educación General Básica	12.194	45,55%
Bachillerato	6.988	26,10%
Ciclo Postbachillerato	119	0,44%
Educación Técnica o Tecnológica	256	0,96%
Educación Superior	2.629	9,82%
Maestría / Posgrado	222	0,83%
PHD / Doctorado	14	0,05%

FUENTE: Censo de Población y Vivienda, 2022

ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

La educación superior alcanza 620 personas, mientras que los niveles de maestría y doctorado son casi inexistentes. En educación inicial y guarderías hay buena asistencia relativa, mostrando que la parroquia cuenta con cierta infraestructura educativa temprana.

Bulán, registra una población total de 1.911 personas, con solo 27,3% asistiendo a educación formal, lo que indica una cobertura más baja que Paute. La mayoría de los estudiantes se concentran en educación general básica y bachillerato, mientras que la asistencia a educación inicial, técnica y superior es mínima. La población que no asiste a educación formal representa un 72,7%, evidenciando dificultades de acceso a la educación o desinterés en niveles más altos.

Chicán, de 3.394 habitantes, el 29,7% asiste a educación formal y 70,3% no lo hace. La educación General Básica es el nivel más poblado, seguido por bachillerato. La asistencia a educación inicial y superior es limitada, y los niveles de post bachillerato y maestría prácticamente no tienen estudiantes. Esto refleja que, aunque hay cobertura básica, la continuidad hacia niveles superiores es baja.

El Cabo cuenta con 3.366 habitantes, con 33,4% asistiendo a educación formal, siendo la parroquia con mejor cobertura relativa junto a Paute. La educación General Básica y el Bachillerato concentran la mayor parte de los estudiantes. La educación superior también tiene presencia destacable (344 personas), pero los niveles de postgrado son reducidos.

La asistencia a educación inicial y guarderías es moderada, lo que indica una estructura educativa funcional, aunque todavía con oportunidad de expansión.

Guarainag, tiene una población de 701 personas, de las cuales solo 20,7% asiste a educación formal, siendo la parroquia con menor cobertura. La educación General Básica concentra la mayoría de los estudiantes, mientras que Bachillerato, educación superior tienen una presencia mínima. La asistencia a educación inicial es casi inexistente, lo que sugiere falta de infraestructura o servicios educativos para los niños pequeños.

San Cristóbal con 2.819 habitantes, el 31,8% asiste a educación formal. La mayoría de estudiantes se encuentra en educación General Básica y Bachillerato, mientras que los niveles superiores y técnicos tienen poca participación. La educación inicial tiene cierta cobertura, aunque limitada. Esta parroquia presenta una brecha importante entre asistencia a niveles básicos y superiores.

Tomebamba, de los 1.315 habitantes, solo el 24,3% asiste a educación formal, con un 75,7% sin asistencia. La mayor concentración de estudiantes está en educación General Básica y Bachillerato, mientras que la educación inicial, técnica y superior es casi nula. La baja asistencia sugiere dificultades de acceso o escasez de infraestructura educativa en esta parroquia en particular.

Dug Dug, con 1.779 habitantes, de los cuales el 29,8% asiste a educación formal. La educación General Básica y Bachillerato concentran la mayor parte de estudiantes, mientras que la educación inicial, técnica y superior tiene poca presencia. La parroquia muestra una cobertura educativa limitada, con grandes brechas entre niveles básicos y superiores.

Tabla 55: Nivel de instrucción al que asiste o asistió por parroquia

Total de Personas	Paute			Bulán			Chicán			El Cabo			Guarainag			San Cristóbal			Tomebamba			Dug Dug		
	Total	Asiste	No asiste	Total	Asiste	No asiste	Total	Asiste	No asiste	Total	Asiste	No asiste	Total	Asiste	No asiste	Total	Asiste	No asiste	Total	Asiste	No asiste	Total	Asiste	No asiste
	11.497	3.821	7.676	1.911	522	1.389	3.394	1.008	2.386	3.366	1.124	2.242	701	145	556	2.819	896	1.923	1.315	320	995	1.779	530	1.249
Ninguno	829	0	829	145	0	145	332	0	332	293	0	293	78	0	78	296	0	296	151	0	151	187	0	187
Guardería	140	122	18	21	21	0	35	32	3	44	38	6	3	2	1	35	32	3	34	11	23	31	27	4
Educación Inicial	211	193	18	38	24	14	69	63	6	56	52	4	7	3	4	66	63	3	15	13	2	36	34	2
Alfabetización	41	3	38	14	1	13	36	4	32	24	0	24	3	0	3	7	0	7	5	0	5	18	0	18
Educación General Básica	4.924	2.028	2.896	1.185	325	860	1.842	582	1.260	1.645	621	1.024	430	95	335	1.424	511	913	741	234	507	1.063	302	761
Bachillerato	3.374	784	2.590	389	100	289	819	205	614	890	225	665	131	26	105	676	151	525	327	43	284	382	127	255
Ciclo Post Bachillerato	55	21	34	10	8	2	15	5	10	15	9	6	3	0	3	19	9	10	2	0	2	0	0	0
Educación técnica o tecnológica	131	48	83	13	11	2	17	8	9	34	13	21	6	2	4	39	14	25	4	2	2	12	9	3
Educación Superior	1.622	620	1.002	94	31	63	211	109	102	344	164	180	37	17	20	237	115	122	35	17	18	49	31	18
Maestría / Posgrado	161	2	159	1	0	1	16	0	16	20	2	18	2	0	2	20	1	19	1	0	1	1	0	1
PHD / Doctorado	9	9	0	1	1	0	2	2	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

FUENTE: Datos primarios obtenidos del Censo de Población y Vivienda, 2022, analizados y tabulados por Equipo Consultor.

ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

- **Alfabetismo y Analfabetismo.** - En función del Censo Nacional del año 2022, en el cantón Paute la mayoría de la población adulta sabe leer y escribir, aunque hay diferencias según las parroquias y la zona donde habita la población.

De manera particular y como resumen de los principales resultados, en la parroquia *Paute*, de cada 100 personas, aproximadamente 96 saben leer y escribir, siendo la alfabetización especialmente alta en la zona urbana, mientras que en el área rural baja disminuye.

En *Bulán*, totalmente rural, cerca de 94 de cada 100 personas adultas son alfabetos, mostrando un buen nivel de educación, aunque aún existen algunas personas que no han tenido acceso completo a la enseñanza.

Chicán y *El Cabo* presentan cifras similares, con un 92 % de adultos alfabetizados y un pequeño grupo de analfabetos que requiere apoyo educativo.

En *Guarainag* y *San Cristóbal*, la situación es más delicada, ya que entre 9 y 10 de cada 100 adultos no saben leer ni escribir, lo que evidencia la necesidad de fortalecer programas de alfabetización.

Tomebamba sigue la misma tendencia, mientras que *Dug Dug* es la parroquia con mayor desafío, alrededor de 11 de cada 100 personas adultas no son alfabetas.

En conjunto, la educación en Paute es sólida, especialmente en zonas urbanas, pero las parroquias rurales muestran altos niveles de analfabetismo.

Tabla 56: Población de 15 años o más por condición de analfabetismo, cantón Paute

Provincia / Cantón / Parroquia	Área	Total personas ≥15 años	Hombres Alfabetos	Mujeres Alfabetas	Total Alfabetas	Hombres Analfabetos	Mujeres Analfabetas	Total Analfabetas
Total Paute	Total	20.087	8.467	10.252	18.719	347	1.021	1.368
Total Paute	Urbana	6.554	2.845	3.528	6.373	52	129	181
Total Paute	Rural	13.533	5.622	6.724	12.346	295	892	1.187
Paute	Total	8.554	3.670	4.520	8.190	89	275	364
Paute	Urbana	6.554	2.845	3.528	6.373	52	129	181
Paute	Rural	2.000	825	992	1.817	37	146	183
Bulán	Total	1.481	636	751	1.387	26	68	94
Bulán	Rural	1.481	636	751	1.387	26	68	94
Chicán	Total	2.534	1.077	1.250	2.327	52	155	207
Chicán	Rural	2.534	1.077	1.250	2.327	52	155	207
El Cabo	Total	2.491	1.044	1.255	2.299	36	156	192
El Cabo	Rural	2.491	1.044	1.255	2.299	36	156	192
Guarainag	Total	585	248	283	531	18	36	54
Guarainag	Rural	585	248	283	531	18	36	54
San Cristóbal	Total	2.093	875	1.009	1.884	49	160	209
San Cristóbal	Rural	2.093	875	1.009	1.884	49	160	209
Tomebamba	Total	989	398	496	894	35	60	95
Tomebamba	Rural	989	398	496	894	35	60	95
Dug Dug	Total	1.360	519	688	1.207	42	111	153
Dug Dug	Rural	1.360	519	688	1.207	42	111	153

FUENTE: Censo de Población y Vivienda, 2022

ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

- **Infraestructura Educativa.** - Según datos oficiales del Ministerio de Educación, durante el periodo 2024–2025, el cantón Paute registró 30 instituciones educativas distribuidas en todas sus parroquias, tanto en zonas urbanas como rurales.

De esto, la parroquia Paute concentra la mayor cantidad de centros educativos, con 12 instituciones, seguida por El Cabo con 5, Chicán con 4, Tomebamba y Bulán con 2 cada una, San Cristóbal con 3, y Guarainag y Dug Dug con 1 institución cada una. Esto muestra cómo la oferta educativa se concentra principalmente en

las parroquias más pobladas, mientras que las zonas con menor población tienen menos establecimientos, lo que puede afectar la accesibilidad de los estudiantes a la educación.

En cuanto a la tenencia de los locales - nivel cantonal - 27 en total, funcionan en edificios propios, lo que proporciona mayor estabilidad y mejores condiciones para el aprendizaje. Sin embargo, algunas instituciones dependen de espacios cedidos temporalmente, con 2 funcionando en comodato y 1 en calidad de préstamo (ubicadas en Paute y Dug Dug). Lo registrado muestra que, aunque muchas instituciones cuentan con sus propios espacios, todavía hay quienes deben adaptarse a locales prestados, lo que puede generar desafíos en infraestructura y logística.

Respecto a la conectividad, 20 instituciones tienen acceso a internet, mientras que 10 carecen de este servicio. En Paute, 9 centros están conectados y 3 no; en El Cabo, 2 cuentan con conectividad y 3 no; Chicán tiene 3 conectadas y 1 sin acceso; Tomebamba y Dug Dug presentan 1 con internet y 1 sin; Bulán y San Cristóbal muestran una situación mixta. Esto refleja que, aunque la mayoría de las instituciones puede integrar herramientas digitales, todavía existen brechas, sobre todo en las parroquias más pequeñas o rurales del cantón.

En cuanto a la jornada educativa, predomina la matutina, con 28 instituciones funcionando en este horario. Solo 1 institución en Tomebamba combina jornada matutina y vespertina, y 1 en Paute opera en jornada matutina, vespertina y nocturna. Esto indica que la educación diurna es la norma y que las opciones de horarios extendidos son limitadas, lo que puede afectar a estudiantes que requieren flexibilidad para estudiar en otros turnos.

Respecto al nivel educativo, la oferta es diversa. El nivel EGB está presente en 13 instituciones, distribuidas principalmente en Paute, El Cabo, Chicán, Tomebamba y Dug Dug. La modalidad combinada de Inicial, EGB y Bachillerato se encuentra en 9 instituciones, la modalidad Inicial y EGB en 6, y solo 2 instituciones en Paute, ofrecen EGB y Bachillerato. Esto demuestra que algunas parroquias, como Paute y El Cabo, brindan cobertura educativa completa, mientras que en parroquias más pequeñas la oferta se limita a los niveles básicos, lo que puede influir en las oportunidades de los estudiantes para continuar su educación dentro de la misma comunidad.

Finalmente, al observar la distribución territorial, la mayoría de los centros educativos se encuentra en zonas urbanas, donde los recursos, la infraestructura y la conectividad son mejores, mientras que en las zonas rurales hay menos instituciones, lo que evidencia la necesidad de fortalecer los recursos educativos y la infraestructura para garantizar que todos los estudiantes del cantón tengan acceso a una educación de calidad. La Tabla No. 57 registra los datos a nivel parroquial de la infraestructura educativa del cantón.

Tabla 57: Infraestructura Educativa, cantón Paute

Detalle / Categoría	Total Paute	Paute	Bulán	Chicán	El Cabo	Guarainag	San Cristóbal	Tomebamba	Dug Dug
Instituciones	30	12	2	4	5	1	3	2	1
Tenencia: Propio	27	9	2	4	5	1	3	2	1
Tenencia: Comodato	2	2	0	0	0	0	0	0	0
Tenencia: Prestado	1	1	0	0	0	0	0	1	0
Conectividad: Sí	20	9	1	3	2	1	2	1	1
Conectividad: No	10	3	1	1	3	0	1	0	1
Jornada: Matutina	28	11	2	4	5	1	2	2	1
Jornada: Matutina/Vespertina	1	0	0	0	0	0	1	0	0
Jornada: Matutina/Vespertina/Nocturna	1	1	0	0	0	0	0	0	0
Nivel: EGB	13	4	1	1	4	0	2	1	0
Nivel: Inicial / EGB / Bachillerato	9	4	1	2	1	1	1	0	0
Nivel: Inicial/EGB	6	2	0	1	0	0	0	1	1
Nivel: EGB /Bachillerato	2	2	0	0	0	0	0	0	0

FUENTE: MINISTERIO DE EDUCACIÓN 2024 - 2025.

ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

Tipo de Establecimiento Educativo. - Según datos del PDOT, en el cantón Paute, la mayor parte de los establecimientos educativos pertenecen al sector público, siendo la parroquia Paute la que concentra el número más alto de establecimientos, seguida de El Cabo y San Cristóbal. Esto muestra que la educación pública sigue siendo la principal opción para la población.

Las instituciones particulares también tienen presencia, aunque en menor medida, mientras que las fiscomisionales son más limitadas y se distribuyen principalmente en Paute y Bulán. Los establecimientos municipales y los que no registran una clasificación específica son escasos, con algunos casos destacados en Paute y El Cabo. La Tabla No. 58 registra lo indicado.

Tabla 58: Tipos de establecimiento por parroquia, cantón Paute

Parroquia	Fiscal	Particular	Fiscomisional	Municipal	No Clasificado
PAUTE	2633	862	305	18	7672
BULÁN	450	46	3	16	1385
CHICÁN	893	86	23	6	2386
EL CABO	899	181	44	0	2239
GUARAINAG	119	9	2	0	535
SAN CRISTÓBAL	761	91	39	3	1922
TOMEBAMBA	275	30	15	0	995
DUG DUG	486	43	14	5	1247

FUENTE: PDOT ACTUALIZACIÓN 2023 - 2027.

ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

Equipamientos Educativos. - La Tabla No. 59 muestra los equipamientos educativos por parroquia del cantón según el PDOT ACTUALIZACIÓN 2023 - 2027.

Tabla 59: Equipamientos educativos por parroquia, cantón Paute

Parroquia	Código AMIE	Nombre de la institución educativa
BULÁN	010552	Escuela de Educación Básica Luz de América
	010552	Escuela de Educación Básica Honorato Loyola
CHICÁN	010553	Escuela de Educación Básica José María Rodríguez Parra
	010553	Unidad Educativa Manuel J. Calle
	010553	Escuela de Educación Básica Modesto Vintimilla
DUG DUG	010553	Unidad Educativa Fiscomisional Agronómico Salesiano
	010562	Escuela de Educación Básica José de la Vega
	010554	Escuela de Educación Básica Dr. Jorge Merchán Aguilar
	010554	Escuela de Educación Básica Manuel Jesús Ayabaca
EL CABO	010554	Escuela de Educación Básica 26 de Febrero
	010554	Escuela de Educación Básica Rafael Ordoñez Zenteno
	010554	Unidad Educativa Atenas del Ecuador
	010556	Unidad Educativa San Pablo de Guarainag
PAUTE	010550	Escuela de Educación Básica Cornelio Mosquera López
	010550	Escuela de Educación Básica Alejandro Machuca
	010550	Escuela de Educación Básica Alfonso Sánchez Alvear
	010550	Escuela de Educación Básica Río Paute
	010550	Escuela de Educación Básica Francisco Alvarado Cobos
	010550	Escuela de Educación Básica Particular San José de Paute
	010550	Unidad Educativa Fiscomisional Julio María Matovelle
	010550	Unidad Educativa Ciudad de Paute
	010550	Unidad Educativa Isidro Ayora
	010550	Unidad de Educación Especial Nicolás Vásquez
	010550	Unidad Educativa Fiscomisional José María Velaz, SJ – IRFEYAL – Extensión 53-A-Paute

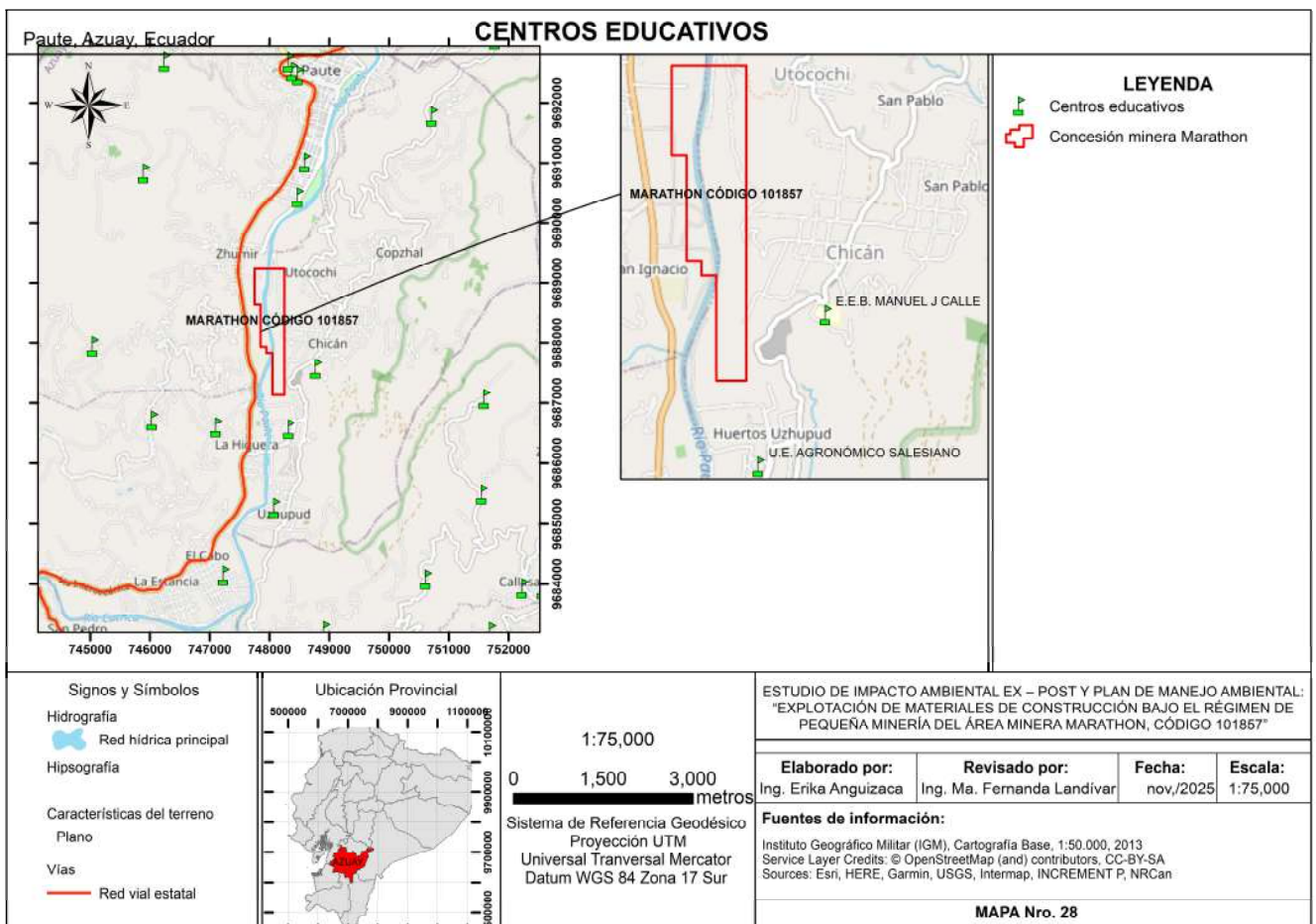
Parroquia	Código AMIE	Nombre de la institución educativa
	010550	Unidad Educativa 26 de Febrero
SAN CRISTÓBAL	010559	Escuela de Educación Básica Alberto María Andrade
	010559	Escuela de Educación Básica Rafael Chico Peñaherrera
	010559	Unidad Educativa Pío Bravo
TOMBAMBA	010561	Escuela de Educación Básica Baltazar Rivera y Nates
	010561	Escuela de Educación Básica Antonio Morales

FUENTE: Registros Administrativos del Ministerio de Educación: Archivo Maestro de Instituciones Educativas - AMIE, periodo 2024-2025, corte febrero 2025.

ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

Y, como se refleja del Mapa No. 28, los establecimientos educativos más cercanos a la Concesión Minera MARATHON son la Unidad Educativa Agronómico Salesiano que se encuentra a 700 m y la Unidad Educativa Manuel J. Calle, ubicada a unos 1.000 m de distancia aproximada respectivamente.

Mapa 28: Mapa de Centros Educativos, cercanos a la Concesión Minera.



FUENTE: Censo de Población y Vivienda, 2022

ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

✓ **Vivienda:**

En el cantón Paute, la mayoría de las familias habitan en casas o villas, lo que muestra un tipo de vivienda estable y consolidado tanto en las zonas urbanas como en las rurales. La parroquia Paute es la que concentra el mayor número de viviendas, seguida de Chicán y El Cabo, mientras que Guarainag registra la menor cantidad.

Los departamentos no son comunes y se ubican principalmente en la cabecera cantonal, reflejando un crecimiento urbano moderado. En tanto que, en parroquias como Bulán, Dug Dug y Chicán todavía existen mediaguas, ranchos o covachas, lo que evidencia ciertas condiciones de vivienda más vulnerables.

Las chozas y otras formas de vivienda son muy escasas y se encuentran sobre todo en zonas rurales dispersas.

Tabla 60: Tipo de Vivienda, cantón Paute

Parroquia	Núm. total viviendas	Casa o villa	Departamento en casa o edificio	Cuarto en casa de inquilinato	Mediagua	Rancho	Covacha	Choza	Otra vivienda particular
Total Paute	13.468	11.719	813	224	601	24	46	27	14
Paute	5.104	3.898	788	195	203	10	5	1	4
Bulán	1.025	931	1	2	85	4	–	2	–
Chicán	1.879	1.713	5	14	125	1	11	10	–
El Cabo	1.723	1.640	15	8	52	4	3	–	1
Guarainag	701	671	2	–	22	2	4	–	–
San Cristóbal	1.400	1.365	2	4	26	–	2	–	1
Tomebamba	743	706	–	1	17	1	10	7	1
Dug Dug	893	795	–	–	71	2	11	7	7

FUENTE: Censo de Población y Vivienda, 2022.

ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

En cuanto al acceso u oportunidad de vivienda propia en los resultados del Censo de Población y Vivienda del 2022 se puede observar que el 54.5 % de la población del cantón tienen casa propia, seguida del 21.00 % que tienen vivienda arrendada.

Tabla 61: Propiedad de la Vivienda, cantón Paute

Tenencia o propiedad de la vivienda	%
Propia y está pagada	6.5
Propia	54.5
Prestada o por servicios	18
Arrendada	21
Total	100.00

FUENTE: Censo de Población y Vivienda, 2022

ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

✓ **Salud:**

- **Equipamiento de establecimientos de salud.** - El cantón Paute cuenta con varios establecimientos de salud, destacándose los pertenecientes al Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social – IESS y a los del Ministerio de Salud Pública – MSP, todos ubicados en cada cabecera parroquial y zonas con mayor población. En el centro cantonal, el principal centro de atención es el Hospital Básico de Paute.

Tabla 62: Establecimientos de salud, cantón Paute

Código	Parroquia	Dirección	Nivel	Tipo de establecimiento	Entidad
000098	Paute	Circunvalación y calle S/N, frente al cementerio	Nivel 2	Hospital Básico Paute	MSP
002858	Paute	García Moreno y Luis Enrique Vásquez	Nivel 1	Centro de Salud A	MSP
072510	Paute	García Moreno S/N y Luis Enrique Vásquez	–	Ambulancia de transporte simple terrestre	MSP
077400	Paute	Av. Circunvalación S/N y calle del Cementerio	–	Ambulancia de soporte vital avanzado terrestre	MSP
000062	Bulán	Parte este del cantón Paute, a 7 km del hospital cantonal	Nivel 1	Centro de Salud A (José Víctor Izquierdo)	MSP
002165	Bulán	Sin dirección	Nivel 1	Puesto de Salud	IESS
000063	Chicán	SN S/N y SN	Nivel 1	Centro de Salud A (Guillermo Ortega)	MSP
002199	Chicán	Sin dirección	Nivel 1	Puesto de Salud	IESS
000064	El Cabo	Vía principal a 4 km del hospital cantonal	Nivel 1	Centro de Salud A	MSP
002247	El Cabo	Eloy Palacios	Nivel 1	Puesto de Salud	IESS

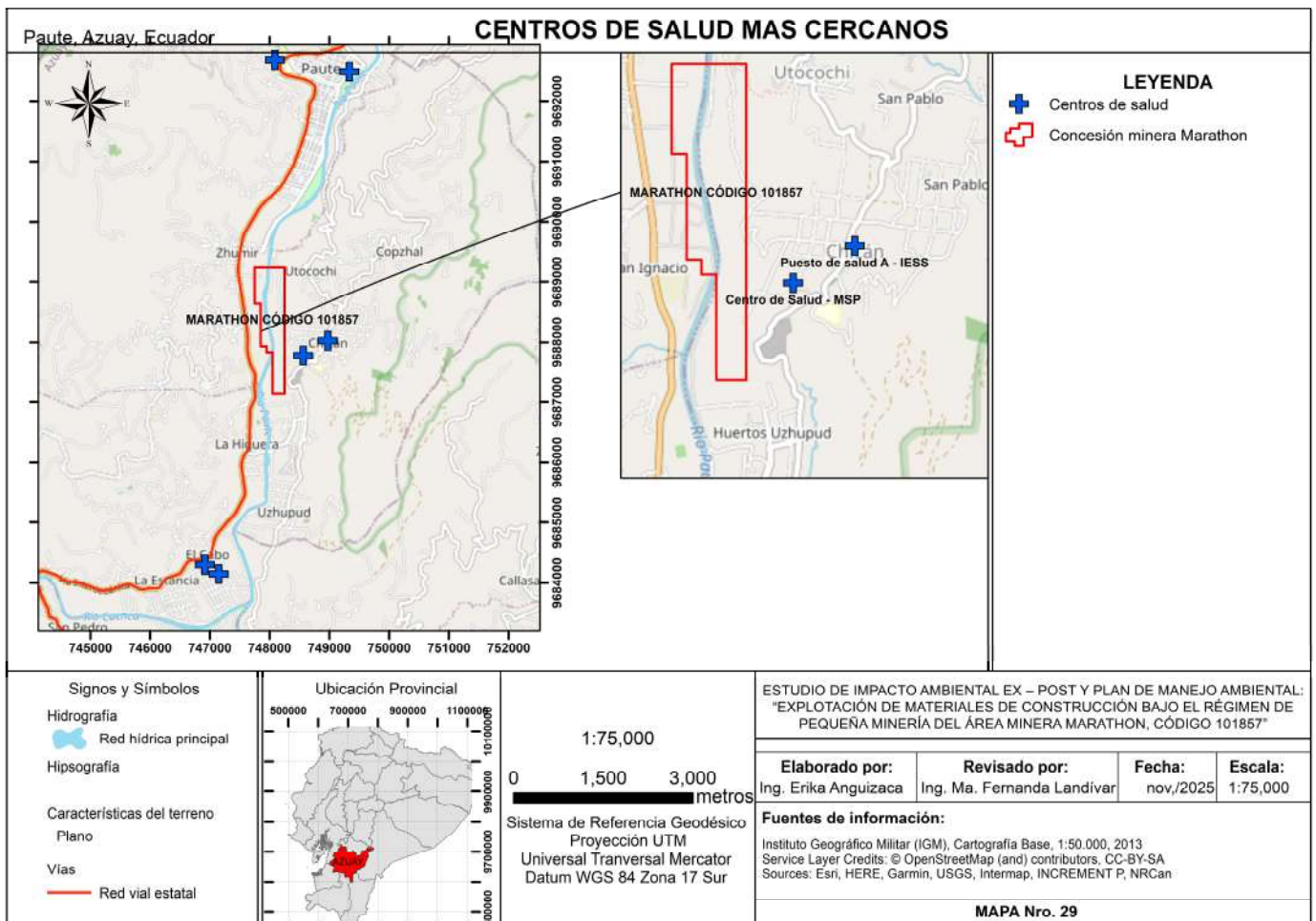
Código	Parroquia	Dirección	Nivel	Tipo de establecimiento	Entidad
040063	El Cabo	Eloy Palacios, junto a la Escuela Atenas del Ecuador	-	Laboratorio de análisis clínico de baja complejidad	IESS
000057	Guarainag	Vía Oriental, cerca de la entrada a Mazar	Nivel 1	Centro de Salud A	MSP
002329	Guarainag	Vía a Guarainag Taday	Nivel 1	Puesto de Salud	IESS
000060	San Cristóbal	Panamericana Sur, vía a Azogues, a 200 m del redondel del Descanso	Nivel 1	Centro de Salud A (Carlos Ordoñez Lazo)	MSP
002735	San Cristóbal	Sin dirección	Nivel 1	Puesto de Salud La Dolorosa	MSP
000065	Tomebamba	Vía Oriental a 9 km del centro cantonal, pasando la iglesia	Nivel 1	Puesto de Salud	MSP
002680	Tomebamba	Comunidad de Guagal, a 100 m de la vía a Guarainag	Nivel 1	Puesto de Salud	IESS
000058	Dug Dug	Vía Oriental a 7 km de Paute	Nivel 1	Puesto de Salud	MSP
000067	Dug Dug	Vía Oriental a 8 km del centro cantonal	Nivel 1	Centro de Salud A	MSP

FUENTE: Ministerio de Salud Pública / Salud en Cifras / Geografía en salud. Actualizado a septiembre de 2025

ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

Y, como se muestra en el Mapa 29, los centros de salud más cercanos a la Concesión son el Puesto de Salud (dispensario) y Centro de Salud todos estos en Chicán.

Mapa 29: Mapa de centros de salud, cantón Paute.



FUENTE: Censo de Población y Vivienda, 2022

ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

- **Morbilidad.** - El estudio de la morbilidad en el cantón Paute tiene como propósito conocer las enfermedades más frecuentes que afectan a la población, proporcionando una visión general del estado de salud de la población durante los últimos años.

Como se observa de la Tabla 63, entre las principales consultas de morbilidad en el Centro de Salud de Paute, el resfriado común (rinofaringitis aguda) es el motivo más frecuente de atención, con 664 primeras

consultas, siendo mayor la afección en mujeres (364) que en hombres (300). Le siguen la amigdalitis aguda y el dolor en articulaciones, lo que refleja la importancia de afecciones respiratorias y musculoesqueléticas en la población local.

Tabla 63: Principales consultas de morbilidad en el Centro de Salud de Paute

Diagnósticos	Hombres (H)	Mujeres (M)	Total primeras consultas
J00X - Rinofaringitis aguda (resfriado común)	300	364	664
J039 - Amigdalitis aguda, no especificada	110	103	213
M255 - Dolor en articulación	50	124	174
N390 - Infección de vías urinarias, sitio no especificado	8	147	155
I10X - Hipertensión esencial (primaria)	57	86	143
D509 - Anemia por deficiencia de hierro sin otra especificación	68	73	141
E669 - Obesidad, no especificada	46	83	129
B980 - Helicobacter pylori (H. pylori) como causa de enfermedades clasificadas en otros capítulos	27	79	106
R51X – Cefalea	19	76	95
E119 - Diabetes mellitus tipo 2, sin mención de complicación	33	58	91

FUENTE: PDOT ACTUALIZACIÓN 2023 - 2027.

ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

Algunas enfermedades presentan una marcada diferencia por sexo, por ejemplo, infecciones de vías urinarias afectan mayormente a mujeres (147 frente a 8 en hombres), mientras que la anemia por deficiencia de hierro y la obesidad muestran una distribución más equilibrada, aunque también ligeramente mayor en mujeres. Condiciones crónicas como hipertensión esencial y diabetes tipo 2 son más frecuentes en mujeres, aunque no de manera tan marcada

Entre las consultas subsecuentes, las enfermedades crónicas y metabólicas predominan en la población adulta del cantón Paute. La hipertensión esencial es la condición más frecuente, con 1.614 consultas, afectando más a mujeres (1.044) que a hombres (570). Le siguen la diabetes tipo 2 (805 consultas) y el hipotiroidismo (444 consultas), lo que refleja una alta carga de enfermedades endocrinas y metabólicas.

El dolor en articulación afecta principalmente a mujeres (129 frente a 39 hombres), mostrando problemas musculoesqueléticos persistentes. La hiperlipidemia mixta y la obesidad por exceso de calorías siguen un patrón similar, con mayor presencia en mujeres. Por su parte, el aumento de peso en el embarazo se registra exclusivamente en mujeres (141 consultas), mientras que la hiperplasia de próstata afecta únicamente a hombres (183 consultas).

Las enfermedades respiratorias crónicas, como la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (J449), también forman parte de la atención subsecuente, con 105 consultas, repartidas de manera equilibrada entre hombres y mujeres (41 y 64 respectivamente).

Lo expuesto, se refleja en la Tabla 64.

Tabla 64: Principales consultas subsecuentes de morbilidad en el Centro de Salud de Paute

Diagnóstico	Hombres	Mujeres	Total Subsecuentes
M255 - Dolor en articulación	39	129	168
I10X - Hipertensión esencial (primaria)	570	1.044	1.614
D509 - Anemia por deficiencia de hierro sin otra especificación	55	51	106
E119 - Diabetes mellitus tipo 2, sin mención de complicación	238	567	805
E782 - Hiperlipidemia mixta	116	253	369
E660 - Obesidad debida a exceso de calorías	34	80	114
O261 - Aumento pequeño de peso en el embarazo	0	141	141
E039 - Hipotiroidismo, no especificado	93	351	444
N40X - Hiperplasia de la próstata	183	0	183
J449 - Enfermedad pulmonar obstructiva crónica, no especificada	41	64	105

FUENTE: PDOT ACTUALIZACIÓN 2023 - 2027.

ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

Por otro lado, en el Hospital Básico de Paute (Tabla 65), los trastornos del desarrollo y crecimiento óseo (78 consultas) y la hipertrofia de los cornetes nasales (75 consultas) destacan como problemas frecuentes en hombres, mientras que las infecciones respiratorias agudas, como amigdalitis (58 consultas) y sinusitis (51 consultas), se distribuyen en ambos sexos, aunque con ligera predominancia masculina en estos datos.

Tabla 65: Principales consultas de morbilidad en el Hospital Básico de Paute

Diagnóstico	Hombres	Mujeres	Total Primeras Consultas
K802 - Cálculo de la vesícula biliar sin colecistitis	55	137	192
M892 - Otros trastornos del desarrollo y crecimiento óseo	48	30	78
J343 - Hipertrofia de los cornetes nasales	51	24	75
J039 - Amigdalitis aguda, no especificada	32	26	58
E669 - Obesidad, no especificada	28	26	54
N47X - Prepucio redundante, fimosis y parafimosis	53	0	53
J019 - Sinusitis aguda, no especificada	34	17	51
D509 - Anemia por deficiencia de hierro sin otra especificación	22	26	48
E440 - Desnutrición proteicoenergética moderada	28	16	44
N40X - Hiperplasia de la próstata	42	0	42

FUENTE: PDOT ACTUALIZACIÓN 2023 - 2027.

ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

La obesidad no especificada (54 consultas) y la desnutrición proteicoenergética moderada (44 consultas) muestran la coexistencia de problemas nutricionales diversos en la población, afectando tanto a hombres como a mujeres. Algunas condiciones son exclusivas de hombres, como prepucio redundante, fimosis y parafimosis (53 consultas) e hiperplasia de próstata (42 consultas).

Y, como se observa en la Tabla 66 entre las consultas subsecuentes, las enfermedades crónicas, metabólicas y endocrinas predominan en la población adulta del cantón Paute. La hipertensión esencial es la condición más frecuente, con 602 consultas, afectando más a mujeres (374) que a hombres (228). Le siguen la hiperlipidemia mixta (234) y el hipotiroidismo (245), lo que evidencia una alta carga de enfermedades cardiovasculares y endocrinas que requieren seguimiento constante.

Tabla 66: Principales consultas subsecuentes de morbilidad en el Hospital Básico de Paute

Diagnóstico	Hombres	Mujeres	Total Subsecuentes
K802 - Cálculo de la vesícula biliar sin colecistitis	37	95	132
E669 - Obesidad, no especificada	22	52	74
N40X - Hiperplasia de la próstata	126	0	126
E678 - Otros tipos de hiperalimentación especificados	27	107	134
E660 - Obesidad debida a exceso de calorías	42	137	179
E782 - Hiperlipidemia mixta	62	172	234
I10X - Hipertensión esencial (primaria)	228	374	602
E039 - Hipotiroidismo, no especificado	73	172	245
E116 - Diabetes mellitus tipo 2, con otras complicaciones especificadas	21	56	77
M159 - Poliartritis, no especificada	33	59	92

FUENTE: PDOT ACTUALIZACIÓN 2023 - 2027.

ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

Los problemas relacionados con la obesidad y la alimentación, como la obesidad por exceso de calorías, la obesidad no especificada y otros tipos de hiperalimentación especificados, muestran un patrón claro de mayor afectación en mujeres, aunque también se observa presencia significativa en hombres, reflejando la necesidad de programas de prevención nutricional. La hiperplasia de próstata se mantiene como un problema exclusivo de hombres, con 126 consultas, mientras que los problemas articulares, como la poliartritis, afectan ambos sexos, con predominio femenino (59 frente a 33 hombres).

En conjunto, los datos muestran que la atención subsecuente en Paute se centra en enfermedades crónicas, metabólicas, endocrinas y articulares, con claras diferencias de género en algunas condiciones.

- **Mortalidad.** - De acuerdo con el Censo de Población y Vivienda, 2022, entre los años más recientes, la provincia del Azuay ha registrado un total de 11.415 fallecimientos, con una mayor proporción en hombres (6.250) frente a mujeres (5.165). Las principales causas de muerte para ambos sexos corresponden a enfermedades o causas naturales, seguidas por COVID-19 y luego por accidentes, suicidios o asesinatos. En el grupo etario de 85 años o más, se concentra el mayor número de muertes (3.246 en total), lo que evidencia el impacto del envejecimiento poblacional. En edades productivas (25 a 59 años), también se observa una significativa cantidad de decesos, con un mayor peso relativo en hombres. Las muertes por accidentes, suicidios o asesinatos son más frecuentes en los grupos jóvenes, especialmente entre 15 y 29 años, lo que puede reflejar problemáticas sociales y de seguridad. Por otro lado, el impacto del COVID-19 es notable en personas mayores de 50 años, aunque afecta de forma relevante incluso a grupos más jóvenes.

Según los registros disponibles de defunciones generales del INEC, entre los años 2020 y 2023, en el cantón Paute se registraron 378 fallecimientos, de los cuales 208 corresponden a hombres y 170 a mujeres, evidenciando una mayor incidencia en el grupo masculino. La parroquia Paute y la zona urbana, concentra la mayor cantidad de defunciones (156), seguida por El Cabo (55), San Cristóbal (48) y Chicán (42).

En las parroquias de Dug Dug (24), Guarainag (16), Tomebamba (18) y Bulán (19) las cifras son menores, acorde con su población más reducida. En conjunto, los datos muestran una distribución proporcional al tamaño y densidad de cada parroquia dentro del cantón.

Tabla 67: Mortalidad por parroquia y sexo

Parroquia	Hombres	Mujeres	Total
Paute Centro	86	70	156
Bulán	6	13	19
Chicán	26	16	42
El Cabo	27	28	55
Guarainag	7	9	16
San Cristóbal	29	19	48
Tomebamba	12	6	18
Dug Dug	15	9	24
Total Cantonal (Paute)	208	170	378

FUENTE: PDOT ACTUALIZACIÓN 2023 - 2027.

ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

8.3.6 FACTOR SOCIO ECONÓMICO:

✓ **Actividad Económica:**

La Tabla 68 recopila las principales ramas de las actividades de la población económicamente activa (PEA) de la zona censal en la que se encuentra la Concesión Minera, observando que la mayoría de la PEA, trabaja como empleado u obrero privado con un valor del 33.69 %, el 29.99 % labora por cuenta propia, el 17.38 % labora como jornalero o peón, mientras que el 8.93 % labora como empleado u obrero en el estado o gobierno, y tan solo el 0.72 % constituye una sociedad.

Tabla 68: Principales actividades productivas del cantón Paute

Categoría de ocupación	Casos	%
Empleada/o u obrera/o privado?	3.509	33.69%
Empleada/o u obrera/o del Estado, Gobierno, Municipio, Consejo Provincial, Junta Parroquial?	930	8.93%
Jornalera/o o peón?	1.810	17.38%
Empleada/o doméstica/o?	363	3.48%
Patrona/o?	325	3.12%
¿Cuenta propia?	3.124	29.99%
Socia/o?	75	0.72%
Trabajadora/or familiar no remunerada/o?	181	1.74%
Se ignora	100	0.96%
Total	10.417	100.00%

FUENTE: Censo de Población y Vivienda, 2022

ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

Sobre este factor y a nivel cantonal, el Censo del año 2022 muestra una realidad diversa entre sus parroquias. En total del PEA, el cantón cuenta con 10.640 habitantes, de los cuales 3.516 trabajaron al menos una hora para generar ingresos, mientras que 5.473 no realizaron ninguna actividad laboral. También se registran 275 personas que realizaron trabajos ocasionales, 814 que atendieron un negocio propio y 429 que se dedicaron a labores agrícolas o de cría de animales. Entre quienes no trabajaron, solo 25 indicaron tener un empleo al que podían regresar por motivos como vacaciones o enfermedad.

En cuanto al género, los hombres presentan una mayor participación laboral, ya que 1.934 trabajaron al menos una hora, frente a 1.582 mujeres. Por otro lado, el número de mujeres que no trabajó es más alto, con 3.294 frente a 2.179 hombres.

Con referencia a las parroquias rurales y en base al PEA, se aprecia que:

Bulán tiene 1.789 habitantes, de los cuales 468 trabajaron y 911 no lo hicieron.

Chicán, con 3.131 habitantes, 897 trabajaron y 1.727 no trabajaron.

El Cabo, de 3.116 personas, 916 tuvieron alguna actividad laboral y 1.587 no.

Guarainag, de 680 habitantes, solo 94 trabajaron, mientras que 296 no lo hicieron.

San Cristóbal, con 2.602 habitantes, 846 trabajaron y 1.311 no.

Tomebamba, de 1.218 personas, 112 trabajaron y 519 no trabajaron, aunque 546 participaron en labores agrícolas.

Y, en Dug Dug, con 1.662 habitantes, 294 trabajaron y 823 no trabajaron, destacando también la presencia de 386 personas en actividades agrícolas.

En conjunto, los datos reflejan que la participación laboral varía notablemente entre parroquias y entre hombres y mujeres. Las actividades agrícolas tienen un peso importante en la economía local, especialmente en las zonas rurales, donde muchas personas encuentran en ellas su principal medio de sustento. Lo indicado se refleja en la Tabla No. 69.

Tabla 69: PEA a nivel parroquial del cantón Paute

Parroquia	Población Total	Trabajo 1 hora	Ocasional	Propio	Negocio de algún miembro de su hogar	No trabajó (vacaciones, enfermedad, etc.)	Labores agrícolas, cría de animales o pesca	No trabajó
Total Paute	10.640	3.516	275	814	108	25	429	5.473
Paute Hombres	4.838	1.934	131	350	40	16	188	2.179
Paute Mujeres	5.802	1.582	144	464	68	9	241	3.294
Total Bulán	1.789	468	7	61	7		335	911
Bulán Hombres	822	258	5	38	4		197	320
Bulán Mujeres	967	210	2	23	3		138	591
Total Chicán	3.131	897	75	57	28	1	346	1.727
Chicán Hombres	1.426	570	41	23	10	1	114	667
Chicán Mujeres	1.705	327	34	34	18		232	1.060
Total El Cabo	3.116	916	147	134	25	2	305	1.587
El Cabo Hombres	1.376	531	81	58	11		83	612
El Cabo Mujeres	1.740	385	66	76	14	2	222	975
Total Guarainag	680	94	19	2	1	4	264	296
Guarainag Hombres	316	41	14	2		4	155	100
Guarainag Mujeres	364	53	5		1		109	196

Parroquia	Población Total	Trabajo 1 hora	Ocasional	Propio	Negocio de algún miembro de su hogar	No trabajó (vacaciones, enfermedad, etc.)	Labores agrícolas, cría de animales o pesca	No trabajó
Total San Cristóbal	2.602	846	131	100	16	6	192	1.311
San Cristóbal Hombres	1.182	523	70	38	1	4	65	481
San Cristóbal Mujeres	1.420	323	61	62	15	2	127	830
Total Tomebamba	1.218	112	13	25	1	2	546	519
Tomebamba Hombres	543	55	8	11			253	216
Tomebamba Mujeres	675	57	5	14	1	2	293	303
Total Dug Dug	1.662	294	71	78	8	2	386	823
Dug Dug Hombres	717	157	27	36	5	1	161	330
Dug Dug Mujeres	945	137	44	42	3	1	225	493

FUENTE: Censo de Población y Vivienda, 2022

ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

✓ **Bienes y Servicios Públicos:**

- **Energía Eléctrica.** - Según el INEC, Censo de Población y Vivienda 2022, se registran datos sobre viviendas particulares ocupadas, clasificadas por fuente de abastecimiento de energía eléctrica según provincia, cantón, parroquia y forma de recepción de la energía en la vivienda. A continuación, se presentan los datos específicos a nivel cantonal y por parroquia:

El registro sobre el acceso a energía eléctrica en las viviendas particulares ocupadas del cantón Paute muestra una cobertura muy alta en todo su territorio. En total, existen 8.148 viviendas, de las cuales 8.017 cuentan con energía eléctrica proveniente de la red pública, mientras que solo 131 no disponen de este servicio, lo que representa una cobertura aproximada del 98,4% a nivel cantonal.

En la cabecera cantonal de Paute, se contabilizan 3.419 viviendas, de las cuales 3.388 tienen conexión eléctrica y apenas 31 no la tienen. En las parroquias rurales, la cobertura también es amplia, aunque con leves diferencias. Chicán registra 1.026 viviendas, con 1.008 conectadas y 18 sin servicio; El Cabo cuenta con 1.016 viviendas, 1.002 con energía y 14 sin acceso; y San Cristóbal tiene 854 viviendas, de las cuales 835 están conectadas y 19 no.

En las parroquias más pequeñas, la cobertura también es significativa, Bulán presenta 568 viviendas, 557 con electricidad y 11 sin servicio; Guarainag tiene 265 viviendas, de las cuales 259 cuentan con energía eléctrica; Tomebamba registra 425 viviendas, con 408 conectadas; y Dug Dug, 575 viviendas, con 560 que disponen del servicio. La Tabla No. 70 precisa estos datos oficiales.

Tabla 70: Disponibilidad del Servicio Eléctrico, cantón Paute

Parroquia	Número total de viviendas particulares ocupadas	Energía eléctrica proveniente de la red pública	
		Si	No
Total Paute	8.148	8.017	131
Paute	3.419	3.388	31
Bulán	568	557	11
Chicán	1.026	1.008	18
El Cabo	1.016	1.002	14
Guarainag	265	259	6
San Cristóbal	854	835	19

Parroquia	Número total de viviendas particulares ocupadas	Energía eléctrica proveniente de la red pública	
		Si	No
Tomebamba	425	408	17
Dug Dug	575	560	15

FUENTE: Censo de Población y Vivienda, 2022

ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

- **Abastecimiento de Agua.-** Según datos del Censo 2022, la procedencia del agua del cantón es en su mayoría de juntas de agua comunitarias u organizaciones con el 55 %, mientras que el 35 % se abastece de la red pública. El agua de río, vertiente, acequia o canal es el que le sigue con un porcentaje de 7 %. La Tabla No. 71 refleja estos resultados.

Tabla 71: Abastecimiento de Agua Paute

Procedencia del Agua	Casos	%
Empresa pública/Municipio	2.863	35
Juntas de agua/Organizaciones comunitarias/GAD Parroquial	4.510	55
Pozo	91	1
Carro o tanquero repartidor	85	1
Otras fuentes (río, vertiente, acequia, canal o grieta o agua lluvia)	599	7
Total	8.148	100%

FUENTE: Censo de Población y Vivienda, 2022

ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

De manera particular, en la cabecera cantonal de Paute y nivel parroquia, la mayoría de las viviendas cuenta con acceso a agua potable mediante tubería. De las 3.419 viviendas, 3.071 tienen agua directamente dentro de la casa, 259 reciben agua por tubería dentro del lote y 30 la reciben por tubería fuera del lote. Solo 59 viviendas no cuentan con suministro por tubería.

La empresa pública o municipal es la principal fuente de abastecimiento, llegando a 2.599 viviendas; de estas, 2.502 tienen agua dentro de la vivienda, 92 dentro del lote y 5 fuera del lote. Las juntas de agua, organizaciones comunitarias o el GAD parroquial suministran agua a 698 viviendas, la mayoría con conexión dentro de la casa o dentro del lote.

Existen también viviendas que dependen de otras fuentes, 10 viviendas utilizan pozos, de las cuales 7 no reciben agua por tubería; 1 vivienda recibe agua mediante carro o tanquero; y 111 viviendas obtienen agua de ríos, vertientes, acequias, canales, grietas o recolección de lluvia, de las cuales 51 no cuentan con conexión por tubería.

En general, estos datos muestran que la gran mayoría de hogares en Paute tiene acceso a agua potable mediante tubería, aunque un pequeño porcentaje todavía depende de fuentes alternativas o carece de suministro directo. Y, se destaca que el predio donde se emplaza parte de la Concesión Minera dentro de esta parroquia cuenta con el servicio de agua proveniente de la junta de agua comunitaria, ya que no se requiere para la operación este servicio.

Tabla 72: Abastecimiento de Agua, parroquia Paute

Fuente de abastecimiento	Total viviendas	Por tubería dentro de la vivienda	Por tubería dentro del lote	Por tubería fuera del lote	No recibe por tubería
Total	3.419	3.071	259	30	59
Empresa pública / Municipio	2.599	2.502	92	5	–
Juntas de agua / Org. comunitarias / GAD parroquial	698	529	146	23	–
Pozo	10	1	2	–	7
Carro o tanquero repartidor	1	–	–	–	1
Otras fuentes (río, vertiente, acequia, canal, grieta, lluvia)	111	39	19	2	51

FUENTE: Censo de Población y Vivienda, 2022; **ELABORADO POR:** Equipo Consultor, 2025.

En la parroquia de *Bulán*, la mayoría de las viviendas cuenta con acceso al agua mediante tubería, aunque existen diferencias según la fuente de abastecimiento. De las 568 viviendas, 436 reciben agua directamente dentro de la vivienda, 65 dentro del lote y 31 fuera del lote, mientras que 36 viviendas no cuentan con suministro por tubería. La mayoría del agua proviene de juntas de agua, organizaciones comunitarias o el GAD parroquial, abasteciendo a 426 viviendas, la mayoría con conexión dentro de la casa. Solo unas pocas viviendas, 7 en total, reciben agua de la empresa pública o municipal.

Además, 30 viviendas utilizan pozos, algunas con tubería dentro o fuera del lote y 3 sin conexión; 1 vivienda depende de un carro o tanquero; y 104 viviendas obtienen agua de fuentes naturales como ríos, vertientes, acequias, canales, grietas o de la recolección de lluvia, de las cuales 32 no tienen tubería.

Tabla 73: Abastecimiento de Agua, parroquia Bulán

Fuente de abastecimiento	Total viviendas	Por tubería dentro de la vivienda	Por tubería dentro del lote	Por tubería fuera del lote	No recibe por tubería
Total	568	436	65	31	36
Empresa pública / Municipio	7	6	1	–	–
Juntas de agua / Org. comunitarias / GAD parroquial	426	375	45	6	–
Pozo	30	10	4	13	3
Carro o tanquero repartidor	1	–	–	–	1
Otras fuentes (río, vertiente, acequia, canal, grieta, lluvia)	104	45	15	12	32

FUENTE: Censo de Población y Vivienda, 2022

ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

En la parroquia de *Chicán*, la mayoría de las viviendas tiene acceso al agua mediante tubería, aunque algunas aún dependen de otras fuentes. De las 1.026 viviendas, 760 reciben agua directamente dentro de la vivienda, 225 dentro del lote y 15 fuera del lote, mientras que 26 viviendas no cuentan con suministro por tubería.

La mayor parte del agua proviene de juntas de agua, organizaciones comunitarias o el GAD parroquial, que abastecen a 928 viviendas, la mayoría con conexión dentro de la casa. Solo unas pocas viviendas, 36 en total, reciben agua de la empresa pública o municipal.

Además, 12 viviendas utilizan pozos, algunas con tubería dentro o fuera del lote y 3 sin conexión; 2 viviendas dependen de carros o tanqueros; y 48 viviendas obtienen agua de fuentes naturales como ríos, vertientes, acequias, canales, grietas o lluvia, de las cuales 21 no tienen conexión por tubería.

Tabla 74: Abastecimiento de Agua, parroquia Chicán

Fuente de abastecimiento	Total viviendas	Por tubería dentro de la vivienda	Por tubería dentro del lote	Por tubería fuera del lote	No recibe por tubería
Total	1.026	760	225	15	26
Empresa pública / Municipio	36	35	1	–	–
Juntas de agua / Org. comunitarias / GAD parroquial	928	706	213	9	–
Pozo	12	4	4	1	3
Carro o tanquero repartidor	2	–	–	–	2
Otras fuentes (río, vertiente, acequia, canal, grieta, lluvia)	48	15	7	5	21

FUENTE: Censo de Población y Vivienda, 2022

ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

En la parroquia *El Cabo*, la mayoría de las viviendas cuenta con acceso al agua mediante tubería. De un total de 1.016 viviendas, 820 reciben agua directamente dentro de la vivienda, 164 dentro del lote y 8 fuera del lote, mientras que 24 viviendas no reciben agua por tubería. La principal fuente de abastecimiento es a través de juntas de agua, organizaciones comunitarias o el GAD parroquial, que suministran agua a 943 viviendas, la mayoría con conexión dentro del hogar. Solo 8 viviendas reciben agua de la empresa pública o municipal, la mayoría dentro de la vivienda y una con tubería dentro del lote.

Otras fuentes de abastecimiento incluyen 11 viviendas que utilizan pozos, con 7 conexiones dentro de la vivienda y 4 dentro del lote, y 54 viviendas que dependen de ríos, vertientes, acequias, canales, grietas o de la recolección de lluvia, de las cuales 24 no tienen conexión por tubería.

En conjunto, los datos muestran que la mayoría de los hogares en El Cabo tiene acceso a este servicio por tubería, principalmente a través de sistemas comunitarios, aunque aún existe un pequeño grupo de viviendas que depende de fuentes alternativas o no tiene suministro directo dentro de la vivienda.

Tabla 75: Abastecimiento de Agua, parroquia El Cabo

Fuente de abastecimiento	Total viviendas	Por tubería dentro de la vivienda	Por tubería dentro del lote	Por tubería fuera del lote	No recibe por tubería
Total	1.016	820	164	8	24
Empresa pública / Municipio	8	7	1	–	–
Juntas de agua / Org. comunitarias / GAD parroquial	943	786	150	7	–
Pozo	11	7	4	–	–
Carro o tanquero repartidor	–	–	–	–	–
Otras fuentes (río, vertiente, acequia, canal, grieta, lluvia)	54	20	9	13	24

FUENTE: Censo de Población y Vivienda, 2022

ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025

En la parroquia de *Guarainag*, la mayoría de las viviendas cuenta con acceso al agua mediante tubería, aunque algunas todavía dependen de fuentes alternativas. De las 265 viviendas, 181 tienen agua directamente dentro de la vivienda, 68 dentro del lote, 8 fuera del lote y otras 8 no reciben agua por tubería.

De igual manera, la principal fuente de abastecimiento son las juntas de agua, organizaciones comunitarias o el GAD parroquial, que suministran agua a 227 viviendas, la mayoría con conexión dentro de la casa. Solo 3 viviendas reciben agua de la empresa pública o municipal.

También hay hogares que utilizan pozos, carros o tanqueros, y 31 viviendas obtienen agua de ríos, vertientes, acequias, canales, grietas o lluvia, de las cuales 7 no cuentan con tubería y 10 la reciben dentro del lote. La Tabla No. 76 refleja lo indicado.

En la parroquia de *San Cristóbal*, el acceso al agua varía entre las viviendas. De las 854 viviendas, 514 cuentan con agua directamente dentro de la casa, 188 dentro del lote, 13 fuera del lote y 139 no reciben agua por tubería. La empresa pública o municipal abastece a 172 viviendas, principalmente con conexión dentro de la vivienda. Sin embargo, la mayor parte del suministro proviene de juntas de agua, organizaciones comunitarias o el GAD parroquial, que abastecen a 474 viviendas, la mayoría con agua dentro de la vivienda o del lote.

Tabla 76: Abastecimiento de Agua, parroquia Guarainag

Fuente de abastecimiento	Total viviendas	Por tubería dentro de la vivienda	Por tubería dentro del lote	Por tubería fuera del lote	No recibe por tubería
Total	265	181	68	8	8
Empresa pública / Municipio	3	1	2	–	–
Juntas de agua / Org. comunitarias / GAD parroquial	227	166	54	7	–
Pozo	3	54	1	–	1
Carro o tanquero repartidor	1	7	1	–	–
Otras fuentes (río, vertiente, acequia, canal, grieta, lluvia)	31	–	10	1	7

FUENTE: Censo de Población y Vivienda, 2022

ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025

Existen también hogares que dependen de otras fuentes: 17 viviendas utilizan pozos, 7 de ellas sin conexión por tubería; 78 viviendas reciben agua mediante carros o tanqueros, la mayoría sin tubería; y 113 viviendas obtienen agua de ríos, vertientes, acequias, canales, grietas o lluvia, de las cuales 68 no cuentan con conexión.

Tabla 77: Abastecimiento de Agua, parroquia San Cristóbal

Fuente de abastecimiento	Total viviendas	Por tubería dentro de la vivienda	Por tubería dentro del lote	Por tubería fuera del lote	No recibe por tubería
Total	854	514	188	13	139
Empresa pública / Municipio	172	151	18	3	–
Juntas de agua / Org. comunitarias / GAD parroquial	474	322	148	4	0
Pozo	17	7	3	–	7
Carro o tanquero repartidor	78	11	1	2	64
Otras fuentes (río, vertiente, acequia, canal, grieta, lluvia)	113	23	18	4	68

FUENTE: Censo de Población y Vivienda, 2022

ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025

En la parroquia de *Tomebamba*, la mayoría de las viviendas cuenta con acceso al agua mediante tubería, aunque aún existen hogares que dependen de fuentes naturales. De un total de 425 viviendas, 300 tienen agua dentro de la vivienda, 108 dentro del lote, 4 fuera del lote y 13 viviendas no reciben agua por tubería.

Tabla 78: Abastecimiento de Agua, parroquia Tomebamba

Fuente de abastecimiento	Total viviendas	Por tubería dentro de la vivienda	Por tubería dentro del lote	Por tubería fuera del lote	No recibe por tubería
Total	425	300	108	4	13
Empresa pública / Municipio	7	7	–	–	–
Juntas de agua / Org. comunitarias / GAD parroquial	381	284	93	4	–
Pozo	1	–	–	–	1
Carro o tanquero repartidor		–	–	–	–
Otras fuentes (río, vertiente, acequia, canal, grieta, lluvia)	36	9	15	–	12

FUENTE: Censo de Población y Vivienda, 2022

ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025

La principal fuente de abastecimiento son las juntas de agua, organizaciones comunitarias o el GAD parroquial, que suministran agua a 381 viviendas, la mayoría con conexión directa dentro del hogar. Solo 7 viviendas reciben agua de la empresa pública o municipal, todas con tubería dentro de la casa.

Por otro lado, 1 vivienda utiliza un pozo y no cuenta con conexión por tubería, mientras que 36 viviendas dependen de fuentes naturales como ríos, vertientes, acequias, canales, grietas o lluvia; de estas, 12 no tienen acceso por tubería.

En la parroquia de *Dug Dug*, la mayoría de los hogares cuenta con acceso al agua por medio de tuberías, aunque una parte importante todavía depende de fuentes naturales o alternativas. De las 575 viviendas, 370 tienen agua dentro de la vivienda, 147 dentro del lote, 20 fuera del lote y 38 no reciben agua por tubería.

La principal fuente de abastecimiento proviene de juntas de agua, organizaciones comunitarias o el GAD parroquial, que suministran agua a 433 viviendas, la mayoría con conexión directa dentro de la casa. La empresa pública o municipal abastece a 31 viviendas, casi todas con agua dentro del hogar.

Además, existen 7 viviendas que utilizan pozos, algunas con tubería y 1 sin conexión; 2 viviendas que dependen de carros o tanqueros; y 102 viviendas que obtienen agua de fuentes naturales, como ríos, vertientes, acequias, canales o lluvia, de las cuales 36 no tienen acceso por tubería.

Tabla 79: Abastecimiento de Agua, parroquia Dug Dug

Fuente de abastecimiento	Total viviendas	Por tubería dentro de la vivienda	Por tubería dentro del lote	Por tubería fuera del lote	No recibe por tubería
Total	575	370	147	20	38
Empresa pública / Municipio	31	28	2	1	–
Juntas de agua / Org. comunitarias / GAD parroquial	433	310	115	8	–
Pozo	7	2	3	1	1
Carro o tanquero repartidor	2	–	–	1	1
Otras fuentes (río, vertiente, acequia, canal, grieta, lluvia)	102	30	27	9	36

FUENTE: Censo de Población y Vivienda, 2022

ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025

- **Alcantarillado público.** - En la Tabla 80 se registran los diferentes tipos de descargas de las aguas residuales (servicio higiénico) de los que dispone la zona. En el cantón Paute y parroquias rurales, el acceso a servicios higiénicos muestra diferencias notables entre estas 2 zonas.

En la cabecera cantonal, *Paute*, la mayoría de las 3.419 viviendas cuenta con inodoros conectados a la red pública de alcantarillado (2.509), mientras que 784 viviendas usan pozos ciegos y 64 no disponen de servicio higiénico.

En *Bulán*, de 568 viviendas, la mayoría (446) utiliza pozos ciegos, solo 35 están conectadas al alcantarillado, y 38 carecen de servicio higiénico.

En *Chicán*, con 1.026 viviendas, 542 cuentan con pozos ciegos y 347 con conexión a la red pública; mientras que 46 viviendas no tienen servicio higiénico.

En *El Cabo*, de 1.016 viviendas, 475 usan pozos ciegos y 466 están conectadas al alcantarillado, aunque 39 viviendas carecen de servicio higiénico.

En *Guarainag*, con 265 viviendas, la mayoría (187) usan pozo ciego, y solo 32 están conectadas a la red pública. Además, 16 viviendas no disponen de servicio higiénico.

En *San Cristóbal*, de 854 viviendas, 499 cuentan pozo ciego, 190 están conectadas a la red pública, y 96 cuentan con servicio higiénico.

En *Tomebamba*, con 425 viviendas, 321 usan pozos ciegos, 49 están conectadas al alcantarillado, y 32 no disponen de servicio higiénico.

Finalmente, en *Dug Dug*, de 575 viviendas, 307 tienen pozos ciegos, 177 están conectadas al alcantarillado, y 40 viviendas carecen de baño.

En general, el uso de pozos sépticos o ciegos es la forma más común de saneamiento en las parroquias rurales, mientras que la conexión a la red pública de alcantarillado predomina únicamente en la cabecera cantonal. La Tabla 80 registra lo indicado y de manera particular se indica que el predio de la concesión no cuenta con sistemas de descargas de aguas residuales, ni servicios higiénicos.

Tabla 80: Tipo de Servicio Higiénico

Tipo de servicio higiénico	Paute	Bulán	Chicán	El Cabo	Guarainag	San Cristóbal	Tomebamba	Dug Dug
N° total de viviendas particulares ocupadas	3.419	568	1.026	1.016	265	854	425	575

Inodoro conectado a red pública de alcantarillado	2.509	35	347	466	32	190	49	177
Inodoro conectado a pozo séptico/ciego	784	446	542	475	187	499	321	307
Inodoro conectado a biodigestor	7	4	3	3	22	28	4	0
Inodoro conectado a pozo ciego	32	44	80	30	2	31	13	35
Descarga directa a mar, río, lago o quebrada	21	1	5	2	6	6	2	15
Letrina	2	0	3	1	0	4	4	1
No tiene	64	38	46	39	16	96	32	40

FUENTE: Censo de Población y Vivienda, 2022

ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

- **Desechos sólidos.** - Como se puede apreciar en la Tabla 81 y en función de información del Censo 2022, se muestra cómo las viviendas de las parroquias del cantón Paute gestionan la eliminación de basura, evidenciando diferencias notables entre zonas urbanas y rurales.

Tabla 81: Formas de Eliminación de la Basura

Forma de eliminación de basura	Paute	Bulán	Chicán	El Cabo	Guarainag	San Cristóbal	Tomebamba	Dug Dug
Número total de viviendas particulares ocupadas	3.419	568	1.026	1.016	265	854	425	575
Por carro recolector	2.696	356	630	783	109	667	191	340
Por contenedor municipal	224	19	47	34	3	9	6	21
La arrojan en terreno baldío	24	1	15	4	13	9	14	8
La quema	444	185	312	165	132	157	198	202
La entierra	15	5	16	8	5	6	13	4
La arroja al río, acequia, canal o quebrada	1	0	1	1	2	1	0	0
De otra forma	15	2	5	21	1	5	3	0

FUENTE: Censo de Población y Vivienda, 2022

ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

En el conjunto del cantón, la mayoría de los hogares (especialmente en Paute cabecera cantonal) cuenta con el servicio formal de recolección con un total de 2.696 viviendas que eliminan sus desechos mediante carro recolector y 224 utilizan contenedores municipales, lo que refleja una buena cobertura del servicio público en las zonas más pobladas.

Sin embargo, en parroquias rurales como Chicán, San Cristóbal o Tomebamba, se observa una alta dependencia de métodos no técnicos como la quema de basura, alcanzando cifras preocupantes, por ejemplo, 312 viviendas en Chicán y 202 en Dug Dug recurren a esta práctica, lo cual puede generar contaminación ambiental y riesgos para la salud. Prácticas como arrojar los desechos en terrenos baldíos o cuerpos de agua

todavía persisten, aunque en menor proporción. Estos casos, aunque reducidos, revelan la necesidad de fortalecer la educación ambiental y mejorar la cobertura del servicio de recolección en sectores rurales.

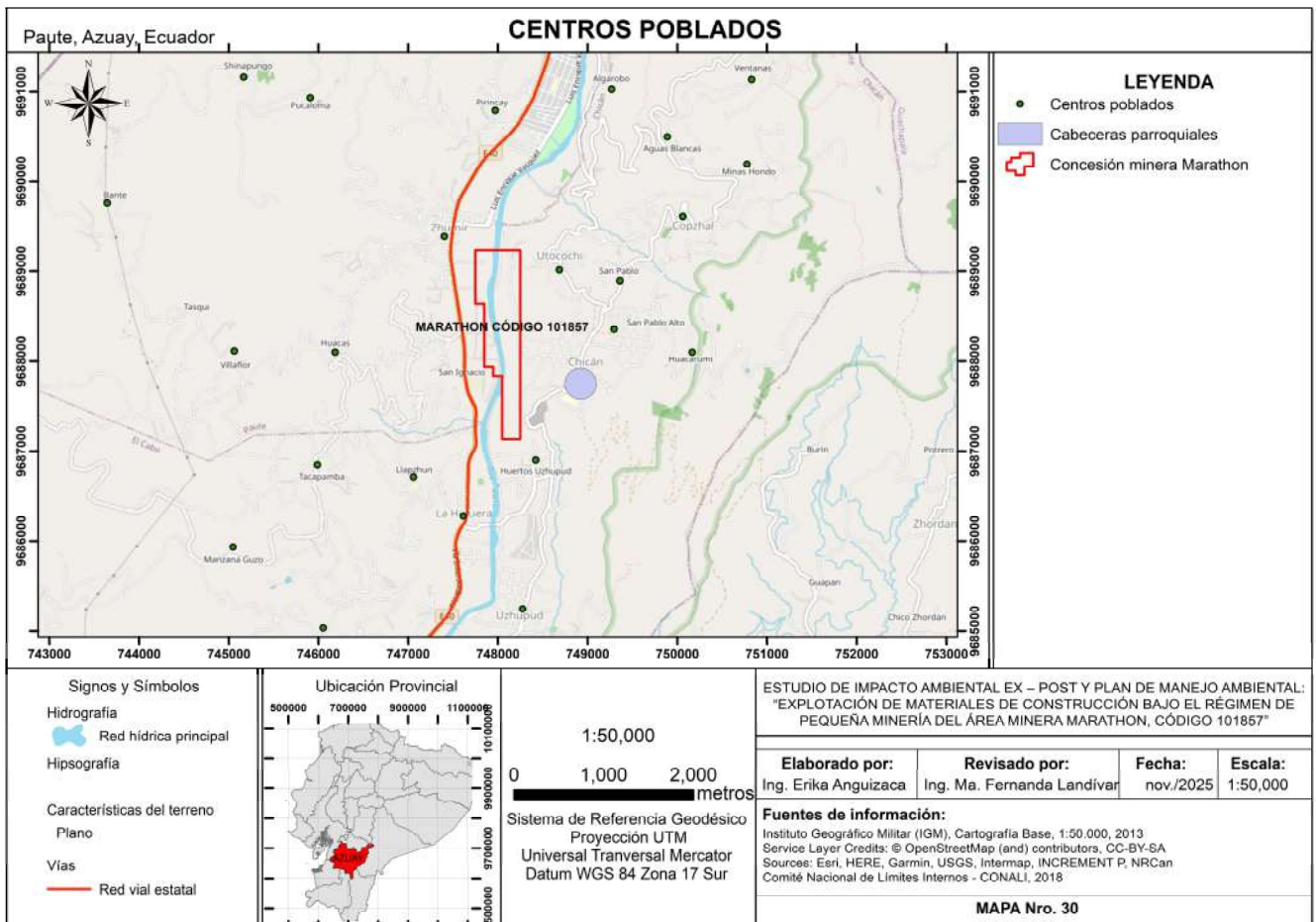
Y, de manera particular se establece que el predio que comprende la Concesión Minera, por la parte de la parroquia Paute, cuenta con el servicio de recolección municipal, con una frecuencia de 2 veces por semana. El servicio por parte de la parroquia Chicán no es requerido.

8.3.7 FACTOR SOCIAL:

✓ Centros Poblados:

Como se puede apreciar del Mapa 30, la Concesión se encuentra cercana a centros poblados (parroquias y comunidades), siendo el más cercano la cabecera parroquial de Chicán que se encuentra a 1 Km en línea recta, seguido de El Cabo que se encuentra a 3 km aproximadamente y del centro poblado de la ciudad de Paute a unos 5 Km. A su vez, se encuentran cercanas las parroquias y comunidades como San JuanPamba, Cristo de Consuelo, Uzhupud, La Higuera, San Ignacio y Zhumir, entre las principales.

Mapa 30: Centros poblados



FUENTE: CONALI

ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

Lo establecido, refleja en primera instancia que el área directa de emplazamiento de la Concesión es de tipo rural, sin centros poblados ni comunidades cercanas.

✓ Vías de acceso a Centros Poblados desde la Concesión:

Para llegar desde los centros poblados/comunidades más cercanas (referidos anteriormente) hacia la Concesión Minera se lo realiza – en primera instancia - desde Paute o El Cabo directamente a través de la vía Interoceánica; o desde Chicán tomando la vía de segundo orden La Higuera – Uzhupud hasta la intersección con la vía Interoceánica en dirección hacia Paute. El Mapa 3 de la página 32 ilustró lo indicado.

✓ **Levantamiento de Información Primaria (Información Social Especifica del Sector):**

Complementando la información registrada e ilustrada al inicio del desarrollo de este componente en la páginas 95 y 96; Mapas 25 y 26; las características de tipo social del área donde se encuentra la actividad minera han sido obtenidas por medio de investigación in situ realizada a través de varios recorridos por los alrededores, de entrevistas individuales a actores sociales y encuestas a pobladores cercanos a la Concesión Minera MARATHON.

Así y por medio de un reconocimiento físico del sector y observación directa, en primera instancia se resalta la delimitación geográfica del área que conforma la Concesión, siendo de 75 hectáreas delimitadas conforme se ha registrado al inicio de este componente.

Identificación de Entidades e Instituciones de la Provincia y cantón Paute .- La Tabla 82 presenta de manera jerárquica las entidades e instituciones reguladas desde el nivel provincial al parroquial, registrados según su ámbito institucional y su relación con el área de estudio

Tabla 82: Actores Sociales de la Provincia y Cantón Paute

Entidades de Instituciones	Actores
GOBIERNOS AUTÓNOMOS DESCENTRALIZADOS	GAD Provincial del Azuay
	GAD Municipal de Paute
	GAD Parroquial de El Cabo
	GAD Parroquial de Tomebamba
	GAD Parroquial de Chicán
	GAD Parroquial de San Cristóbal
	GAD Parroquial de Dug Dug
	GAD Parroquial de Guarainag
JUNTAS ADMINISTRADORAS DE AGUA POTABLE Y SISTEMAS DE RIEGO	GAD Parroquial Bulán
	Sistema de Agua Potable Chicán Centro
	Junta de Agua Potable de El Cabo
	Junta de Riego Chicticay Paute

FUENTE: PDOT ACTUALIZACIÓN 2023 - 2027.

ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

Principales Actores Sociales del Sector.- En base a información secundaria, se pudo recabar la siguiente información con respecto a las principales autoridades tanto a nivel provincial, cantonal y parroquial.

Tabla 83: Identificación de los Principales Actores Sociales del Sector

Cargo	Nombre
Gobernador Azuay	Xavier Bermúdez
Prefecto Azuay	Juan Cristóbal Lloret
Viceprefecta Azuay	Alexandra Quintanilla Zamora
Alcalde GAD Paute	Raúl Delgado
Vicealcalde GAD Paute	María Teresa Guachún
Concejal GAD Paute	Elisa Chuquiralao
Concejal GAD Paute	David Idrovo
Concejal GAD Paute	Cristian Rivera
Concejal GAD Paute	Daniel Villavicencio
Presidente del GADP de Chicán	Danny Tapia
Vicepresidente del GADP de Chicán	Lourdes Cuji
Presidente del GADP de El Cabo	José Rocano
Vicepresidente del GADP de El Cabo	Verónica Llivigañay

FUENTE: Censo de Población y Vivienda, 2022

ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

Adicionalmente, se establece que la Concesión Minera MARATHON se encuentra dentro del área de Control del Consejo de Cogestión de la Josefina conformado a su vez, por las siguientes autoridades/delegados:

Tabla 84: Autoridades del Comité de Cogestión de La Josefina

Cargo
Gobernador de la provincia del Azuay
Ministerio del Ambiente y Energía
Secretaría de Gestión de Riesgos
Agencia de Regulación y Control Minero
Ministerio de Transporte y Obras Públicas
Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo
Fuerzas Armadas

FUENTE: Reglamento para precautelar la vida, salud, ambiente en La Josefina, 2022

ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

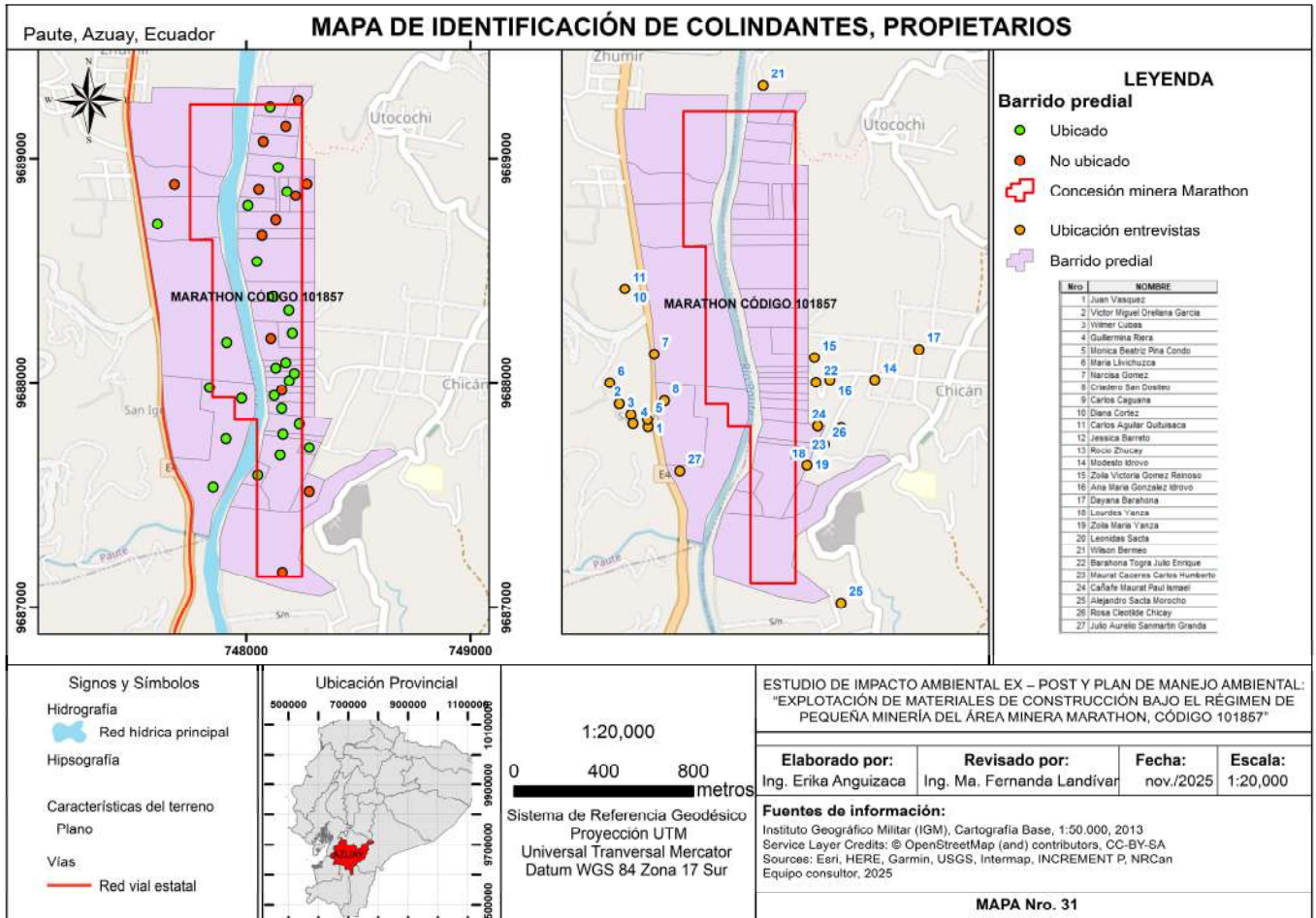
Identificación de Colindantes Directos. - Analizando y registrando las interacciones a partir de los linderos, terrenos aledaños/ocupación, propietario y operador minero de la Concesión, en la Tabla No. 85 y Mapa No. 31, se registra la identificación levantada in situ y ubicación de 27 actores conformados por propietarios y otras formas de ocupación de los predios aledaños (comercio/trabajo).

Tabla 85: Identificación de colindantes, propietarios y formas de ocupación de los predios aledaños

No.	IDENTIFICACIÓN (Predio/ Propietario/ Ocupación)
1	Juan Vásquez
2	Victor Miguel Orellana García
3	Wilmer Cubas
4	Guillermina Riera
5	Mónica Beatriz Piña Condo
6	María Llivichuzca
7	Narcisa Gómez
8	Criadero San Dositeo
9	Carlos Caguana
10	Diana Cortez
11	Carlos Aguilar Quituisaca
12	Jessica Barreto
13	Rocio Zhucay
14	Modesto Idrovo
15	Zoila Victoria Gomez Reinoso
16	Ana Maria Gonzalez Idrovo
17	Dayana Barahona
18	Lourdes Yanza
19	Zoila María Yanza
20	Leonidas Sacta
21	Wilson Bermeo
22	Barahona Togra Julio Enrique
23	Maurat Caceres Carlos Humberto
24	Cañafe Maurat Paul Ismael
25	Alejandro Sacta Morocho
26	Rosa Cleotilde Chicay
27	Julio Aurelio Sanmartin Granda

FUENTE: Equipo Consultor, 2025; **ELABORADO POR:** Equipo Consultor, 2025.

Mapa 31: Identificación de colindantes, propietarios y formas de ocupación de los predios aledaños



FUENTE: Investigación Directa

ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

Previamente se establece que la identificación registrada como 10, 11 y 12 pertenecen a trabajadores de las Fincas Florícolas Monjashuayco y San Juan Pamba que guardan relación con la representación legal de la Concesión, es decir con PLANTACIONES MALIMA. Además, se cuenta con la identificación 27 que pertenece al representante del operador Minero de MARATHON y de la Concesión Minera contigua denominada SAN IGNACIO.

Entrevistas/Encuestas a Actores Sociales y de Predios Aledaños. – Conforme se establece en la metodología de levantamiento de información primaria dispuesta en el numeral 4.5.3 *Componente socio ambiental* de la *GUÍA PARA LA ELABORACIÓN DE ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL PARA PROYECTOS DE PEQUEÑA MINERÍA NO METÁLICA*, en el presente EsIA Expost se considerará a las *Entrevistas Comunitarias* y *Encuestas a Hogares* como el método de investigación que más se apega a la realidad del entorno social de la operación y terreno de emplazamiento de la Concesión.

Entrevista Comunitaria: Se aplicarán a personas que por su condición de liderazgo tienen el potencial de proveer información importante sobre varios aspectos de las comunidades.

Encuestas a hogares (de Predios Aledaños): Permitirá obtener información de temas concretos a través de un cuestionario estructurado el cual podrá contener aspectos como: composición de la unidad doméstica, actividades de subsistencia, problemas de la comunidad, lugar de origen, acceso a servicios básicos, cobertura de internet, condiciones de la vivienda, salud, educación, tenencia de tierra entre otros, y percepción sobre el proyecto a desarrollarse (o en desarrollo).

De esta manera, en la Tabla No. 86 se presenta el Mapa de Actores Sociales, extraído de las Entrevistas Comunitarias, presentadas como Anexo No. 10. Se indica además que la aplicación de estas entrevistas fue obtenida en función de lo registrado en las Tablas No. 83 y 84.

Tabla 86: Mapa y Lista de Actores Sociales Entrevistados

Fecha Entrevista	Nombre Actor	Comunidad / Organización	Contacto (Telf./ correo*)	Rol en el proyecto	Relación predominante	Jerarquización de su influencia
30/3/2025	Teresa Guachun Macas	Chicán	989807596	NO APLICA	NO APLICA	Concejal
30/3/2025	Lic. Verónica Livigañay	La Estancia	987788989	NO APLICA	NO APLICA	Vicepresidenta del GAD Parroquial de El Cabo
5/4/2025	Henry Saguay	La Higuera	989442965	NO APLICA	NO APLICA	Presidente de Promejoras de La Higuera

* No indicaron correo electrónico

FUENTE: Investigación Directa

ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

Con relación a la ubicación de estos actores, se indica que fueron entrevistados en el centro de la ciudad de Paute, previa cita acordada entre las partes. Y se destaca que no fue posible entrevistar a actores adicionales ya que estos no accedieron a la misma.

Y, en función de la Tabla No. 85 en la Tabla No. 87 se presenta el listado de los encuestados, la fecha, ubicación geo-referenciada del sitio donde se realizó la encuesta, lugar, observaciones preliminares y se referencia el número de Fotografía que constata la realización; presentadas dentro del Anexo No. 11, junto con las encuestas realizadas.

Se menciona además que el formato de la encuesta cumple con los requerimientos dispuestos en el numeral 5.3 *Componente socio ambiental* de la *GUÍA PARA LA ELABORACIÓN DE ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL PARA PROYECTOS DE PEQUEÑA MINERÍA NO METÁLICA*, referida a las encuestas a hogares.

Del listado de los colindantes, predios aledaños, se adicionan las siguientes particularidades y análisis previos:

- Como se indicó, los encuestados 10, 11 y 12 pertenecen a trabajadores de las Fincas Florícolas Monjashuayco y San Juan Pamba que guardan relación con la representación legal de la Concesión, es decir con PLANTACIONES MALIMA. Pese a esto, 2 de los 3 trabajadores residen en el sector de El Cabo y Zhumir, con lo cual se establece que conocen las condiciones sociales del sector.
- La identificación 27 pertenece al representante del operador Minero de MARATHON y de la Concesión Minera contigua denominada SAN IGNACIO; además el encuestado es propietario de 4 terrenos adicionales (total 5) que colindan y son considerados como predios aledaños.
- Y, tras el recorrido de campo, se establece por medio del Mapa No. 32 las ubicaciones de predios aledaños donde no fue posible realizar la encuesta, con la información pertinente registrada en la Tabla No. 88.

Análisis de la Información (Entrevistas y Encuestas) .- La información sistematizada y analizada de las entrevistas y encuestas, a más de las conclusiones mas relevantes de los factores demográficos y económicos, conformaran la línea base social que servirá como insumo para el análisis de la evaluación de impactos, determinación de la sensibilidad social y medidas que corresponden al Plan de Manejo Ambiental.

Entrevistas Comunitarias: De esta manera, se inicia con el análisis de los resultaos de las entrevistas comunitarias, expresadas en la Tabla No. 89 de la página continua y extraídas del Anexo No. 10.

- Las 3 personas entrevistadas conocen las actividades mineras desarrolladas en el área; sin embargo, sus opiniones sobre el proyecto son mayoritariamente negativas o condicionadas. Así, 1 persona lo apoya solo si se controla el impacto, mientras que las otras 2 consideran que lo que se hace no está bien o que ya existen daños.
- En cuanto a los problemas y conflictos, los 3 entrevistados mencionan riesgos como vías inestables, cráteres, deslizamientos, falta de remediación, contaminación y ausencia de aportes a la comunidad.
- Respecto a los beneficios, 2 personas indican que no existen, mencionando la falta de apoyo en obras y la necesidad de considerar la salud y las vías; solo 1 menciona las regalías municipales como posible beneficio.

Tabla 87: Listado de Encuesta realizadas en Predios Aledaños

No.	IDENTIFICACIÓN (Predio/Propietario/Ocupación)	Ubicación Entrevistas Coordenadas (WGS UTM 17S)		Fecha realización entrevista	Lugar de realización entrevista y Observaciones	Anexo No. 11, Fotografías No.
		X	Y			
1	Juan Vásquez	747592.24	96878327.85	25/10/2025	San Ignacio	1
2	Víctor Miguel Orellana García	747463.95	9687935.38	25/10/2025	San Ignacio	2
3	Wilmer Cubas	747515.02	9687887.53	25/10/2025	San Ignacio	3
4	Guillermina Riera	747524.79	9687846.54	25/10/2025	San Ignacio	4
5	Mónica Beatriz Piña Condo	747589.35	9687864.31	25/10/2025	San Ignacio	5
6	María Llivichuzca	747420.98	9688027.28	25/10/2025	San Ignacio	6
7	Narcisa Gómez	747619.47	9688156.81	25/10/2025	San Juan Pamba	7
8	Criadero San Dositeo	747665.12	9687948.55	25/10/2025	San Juan Pamba, Vivienda de trabajadores	8
9	Carlos Caguana	747783.38	9686582.80	25/10/2025	Empleado UE Agrónomo (reside en Paute)	9
10	Diana Cortez	747488.65	9688445.26	14/11/2025	Finca Florícola San Juan Pamba (Reside en el Cabo); Plantaciones Malima representante de la Concesión MARATHON	10 (Sin Fotografía)
11	Carlos Aguilar Quituisaca	747488.65	9688445.26	14/11/2025	Finca Florícola San Juan Pamba (Reside en Zhumir); Plantaciones Malima representante de la Concesión MARATHON	11
12	Jessica Barreto	747120.18	9683616.14	14/11/2025	Trabaja en las 2 Fincas Florícola; Plantaciones Malima, representante de la Concesión MARATHON	12
13	Roció Zhucay	745058.98	9683924.25	14/11/2025	El Cabo Monjashuaico	13
14	Modesto Idrovo	748603.03	9688040.83	14/11/2025	Chicán	14
15	Zoila Victoria Gómez Reinoso	748333.83	9688141.81	14/11/2025	Chicán	15
16	Ana María González Idrovo	748403.04	9688040.59	14/11/2025	Chicán; Viuda de Manuel Condo Cárdenas	16
17	Dayana Barahona	748800.42	9688177.77	14/11/2025	Chicán	17
18	Lourdes Yanza	748301.17	9687661.43	17/11/2025	Chicán	18
19	Zoila María Yanza	748301.18	9687661.43	17/11/2025	Chicán	19
20	Leonidas Sacta	748453.98	9687827.72	17/11/2025	Chicán	20

21	Wilson Bermeo	748105.61	9689353.24	17/11/2025	Chicán	21
22	Barahona Togra Julio Enrique	748340.81	9688029.74	17/11/2025	Chicán	22
23	Maurat Cáceres Carlos Humberto	748348.87	9687836.03	17/11/2025	Chicán; Colabora en la entrevista sobrino, que colinda con la encuesta 24	23, 24
24	Cañafe Maurat Paul Ismael	748348.87	9687836.03	17/11/2025	Chicán	23, 24
25	Alejandro Sacta Morocho	748452.44	9687046.53	17/11/2025	Chicán; Propietario es persona vulnerable. Colabora su hijo en la encuesta	25 (Sin Fotografía)
26	Rosa Cleotilde Chicay	748378.75	9687756.12	17/11/2025	Chicán	26
27	Julio Aurelio Sanmartín Granda	747734.02	9687635.50	7/11/2025	San Ignacio; Propietario de 5 lotes que colindan con la Concesión y representa al Operador Minero y Concesión Minera San Ignacio	27 (Sin Fotografía)

Información registrada en función del Anexo No. 11.

FUENTE: Investigación Directa

ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

Tabla 88: Colindantes/Predios Aledaños No Ubicados

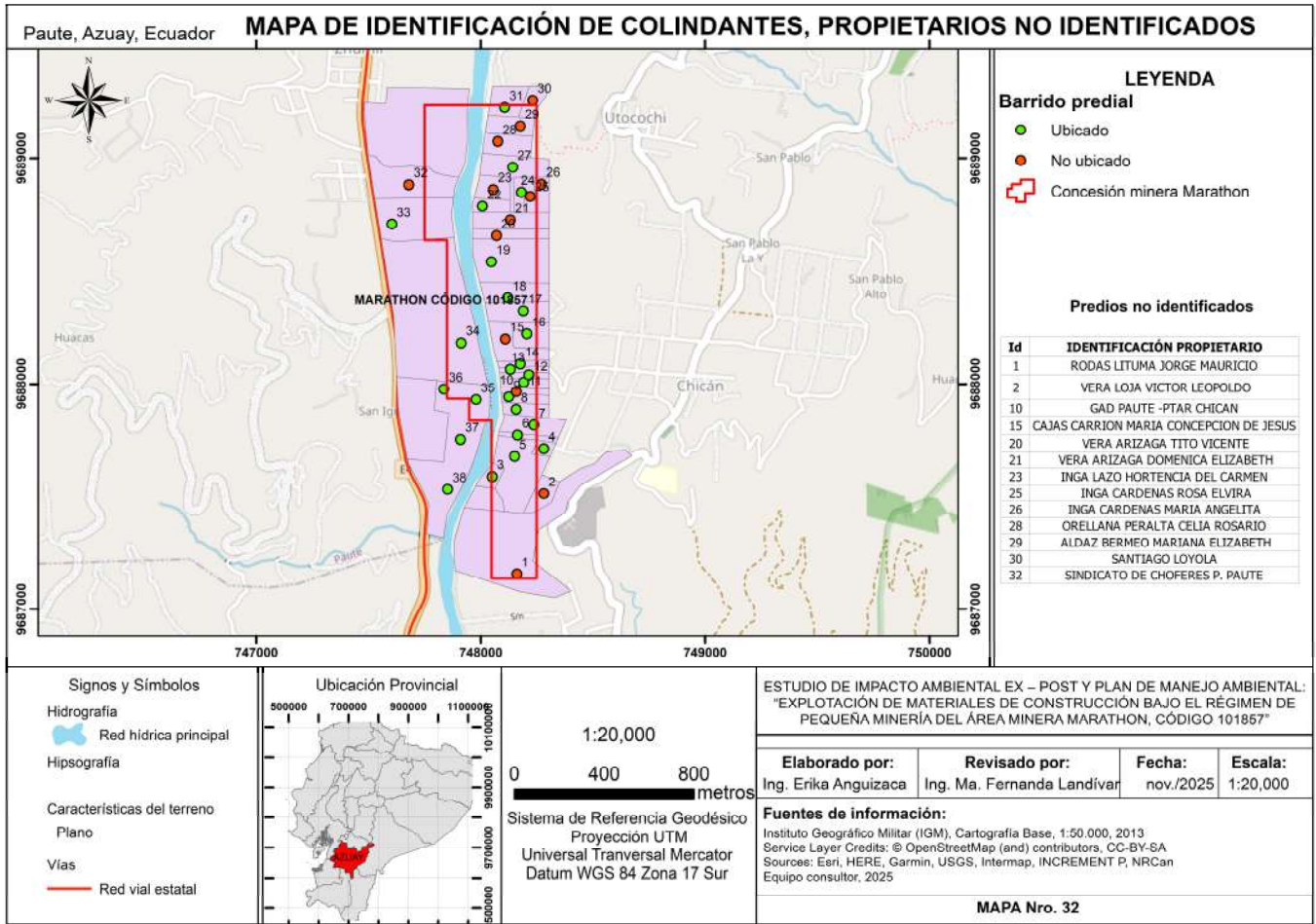
Nb.	ID. Catastro Municipal*	OBSERVACIONES
1	1	No reside en la zona
2	2	Vive por la Higuera. No fue posible localizarlo/ubicarlo
3	10	No se encontró en el horario de visita
4	15	Actualmente es de herederos, No viven en la zona
5	20	No fue posible localizarlo/ubicarlo
6	21	No fue posible localizarlo/ubicarlo
7	23	No fue posible localizarlo/ubicarlo
8	25	No fue posible localizarlo/ubicarlo
9	26	No fue posible localizarlo/ubicarlo
10	28	No fue posible localizarlo/ubicarlo
11	29	No fue posible localizarlo/ubicarlo
12	30	No fue posible localizarlo/ubicarlo
13	32	No fue posible localizarlo/ubicarlo

* Referencia Mapa 32

FUENTE: Investigación Directa

ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

Mapa 32: Colindantes/Predios Aledaños No Ubicados



FUENTE: Investigación Directa

ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

- Finalmente, en los comentarios adicionales, los 3 coinciden en sugerencias relacionadas con mejoras en vías, veredas, control de excavaciones, obras comunitarias y compensación por afectaciones ambientales.
- En general, la percepción predominante es de preocupación por impactos ambientales y sociales, y una baja percepción de beneficios del proyecto minero.

Tabla 89: Resultado de las Entrevistas Comunitarias

Contenido Entrevista	Entrevista 1	Entrevista 2	Entrevista 3
Conoce usted de las actividades que se desarrollan en la Concesión Minera MARATHON"?:?	SI, extraen material	SI	SI
Opinión sobre el proyecto/actividad:	A favor de que la minería exista, siempre que se respete el impacto	No está bien lo que hacen	Hay daños
Posibles problemas o conflictos sociales:	No respetan, vías inestables, riesgos de cráteres	La extracción se da, pero no aportan a las mejoras del barrio como preservación de vías y contaminación	Explotan y no hay remediación, hay deslizamientos.
Beneficios del proyecto/actividad:	No existe, debe tenerse en cuenta aspectos de salud y vías.	No apoyaban en obras para la comunidad.	Regalías del Municipio

FUENTE: Investigación Directa

ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

Encuestas en Predios Aledaños/Colindantes: Dado el volumen de información recogido, se establece la continuación del análisis estadístico del contenido de las 27 encuestas realizadas, destacando nuevamente que la información es extraída del Anexo No. 11.

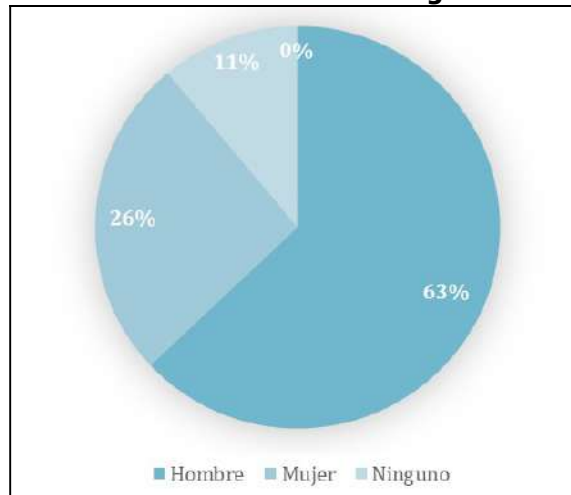
Así, la encuesta socioambiental fue desarrollada en el marco del Estudio de Impacto Ambiental Expost de la Operación de Explotación de la Concesión Minera MARATHON, con el objetivo de identificar las características sociodemográficas, condiciones de vivienda, medios de vida, acceso a servicios, percepciones y expectativas de la población del área de influencia. La información levantada es de carácter confidencial y refleja la realidad local respecto a los vínculos existentes entre la actividad minera y la comunidad, permitiendo analizar posibles impactos sociales, identificar necesidades prioritarias y fortalecer los mecanismos de relación comunitaria. Los datos fueron obtenidos mediante **27 entrevistas directas aplicadas en la fecha y lugar registrados en cada ficha.**

Además, se resalta que información que no se registra en las encuestas, se debe a que el entrevistado se negó o indicó que no se la registre.

1. DATOS GENERALES DEL HOGAR:

Sexo del jefe(a) de hogar: De los 27 encuestados, el 63% señaló que el jefe del hogar es un hombre, el 26% indicó que es una mujer y un 11% comentó que no cuentan con una figura claramente definida. Aún se observa una organización familiar tradicional en cuanto a los roles, aunque destaca también la presencia considerable de hogares liderados por mujeres. Los resultados se presentan en el Gráfico No. 23

Gráfico 23: Jefe del Hogar

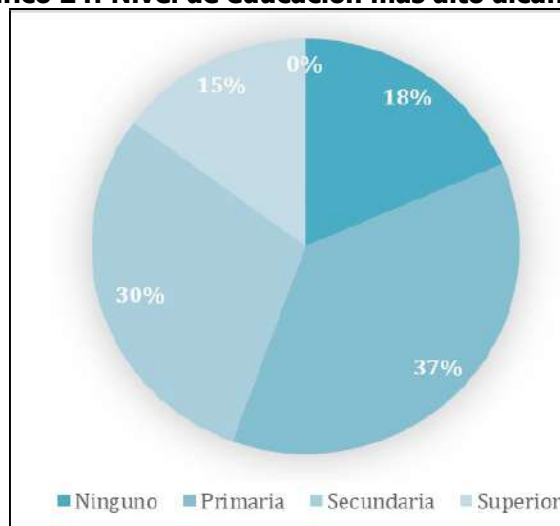


FUENTE: Investigación Directa

ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

Nivel Educativo: El 37% de los encuestados reportó haber alcanzado la educación primaria, seguido por un 30% con educación secundaria. Un 18% indicó no haber cursado ningún nivel educativo formal, y únicamente el 15% alcanzó educación superior. Estos datos reflejan un nivel educativo medio-bajo, característico de zonas rurales dedicadas a actividades agropecuarias tal como fue registrado en el análisis a nivel parroquial.

Gráfico 24: Nivel de educación más alto alcanzado

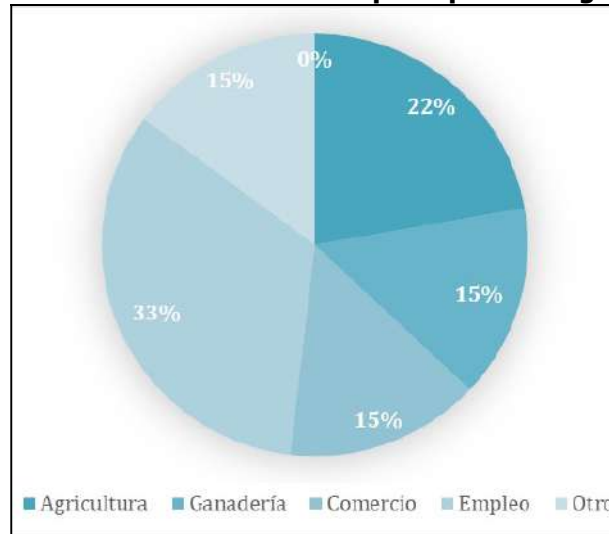


FUENTE: Investigación Directa

ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

Actividad Principal: El 33 % de los hogares indicó que su actividad principal es el empleo remunerado, seguido de la agricultura con un 22%. La ganadería y el comercio representan cada una el 15%, y otro 15% mencionó dedicarse a distintas ocupaciones. En general, estos datos reflejan una economía familiar diversa, donde el trabajo formal convive con actividades agropecuarias que siguen siendo parte importante del sustento diario.

Gráfico 25: Actividad principal del hogar

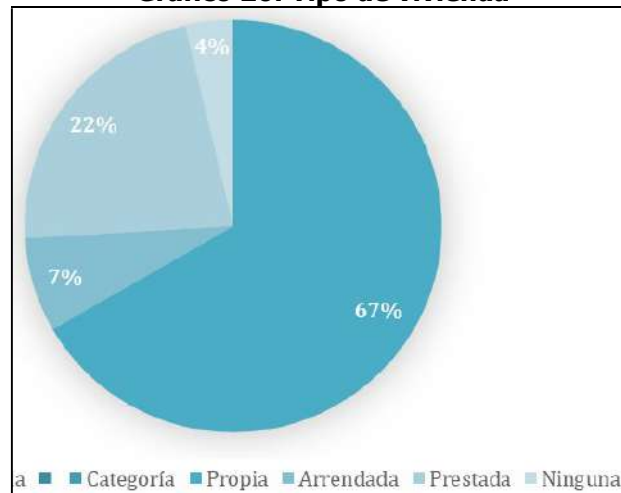


FUENTE: Investigación Directa
ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

2. CONDICIONES DE VIVIENDA Y SERVICIOS:

Tipo de vivienda: El 66,67% de las viviendas son propias, un 7% arrendadas y un 22% prestadas, mientras que un 4% señaló no contar con vivienda estable. Esta distribución refleja una alta estabilidad residencial dentro de la comunidad, sobre todo en el sector rural y guarda relación con los resultados obtenidos en el análisis a nivel parroquial. El Gráfico 26 expone lo indicado.

Gráfico 26: Tipo de vivienda

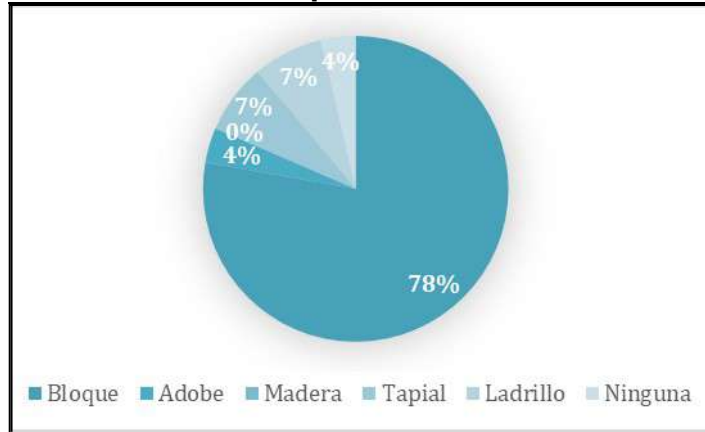


FUENTE: Investigación Directa
ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

Material Predominante: La mayoría de las viviendas, un 78%, está construida con bloque, mientras que un 7% utiliza ladrillo y otro 7% tapial. Solo el 4% mencionó el adobe y un porcentaje mínimo la madera. Estos resultados muestran que, en general, las familias habitan viviendas hechas con materiales resistentes, lo que refleja un nivel de consolidación importante en la infraestructura local. El Gráfico 27 de la página continua expone este resultado.

Fuente de Agua: El 67% de los hogares se abastece de juntas de agua comunitarias, mientras que un 18% usa agua de red pública y un 11% proviene de pozos. Un 4% no respondió. Predomina el acceso mediante sistemas comunitarios, característico de zonas rurales, tal como se expuso en el análisis de este componente a nivel parroquial.

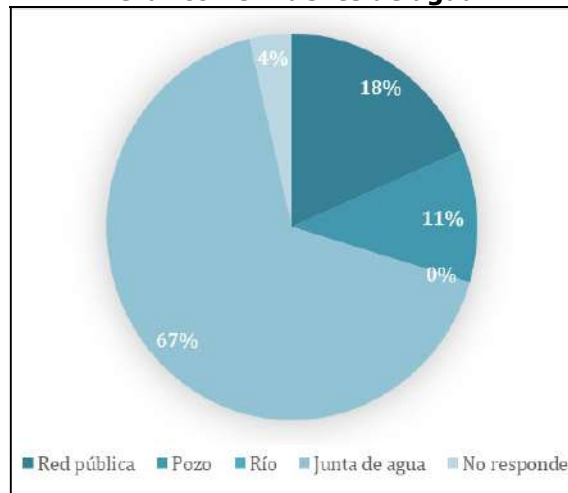
Gráfico 27: Material predominante de la vivienda



FUENTE: Investigación Directa

ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

Gráfico 28: Fuente de agua

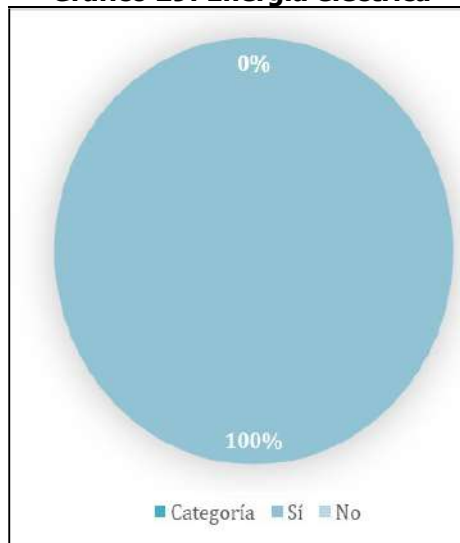


FUENTE: Investigación Directa

ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

Energía Eléctrica: El 100% de los hogares dispone de energía eléctrica, lo cual evidencia una cobertura total del servicio en el área de influencia y a nivel cantonal

Gráfico 29: Energía eléctrica



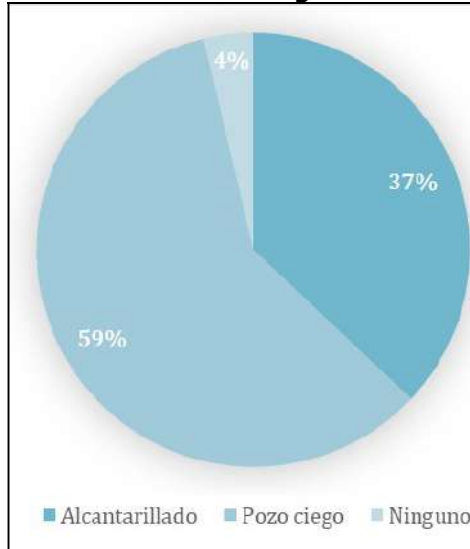
FUENTE: Investigación Directa

ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

Eliminación de Aguas Servidas: El 59% de los hogares evacúa sus aguas servidas a través de pozos ciegos, mientras que un 37% sí cuenta con conexión al sistema de alcantarillado. Un 40% no dispone de ningún tipo

de infraestructura para este fin. Estos resultados son semejantes a los obtenidos a nivel parroquial del cantón.

Gráfico 30: Eliminación de aguas servidas

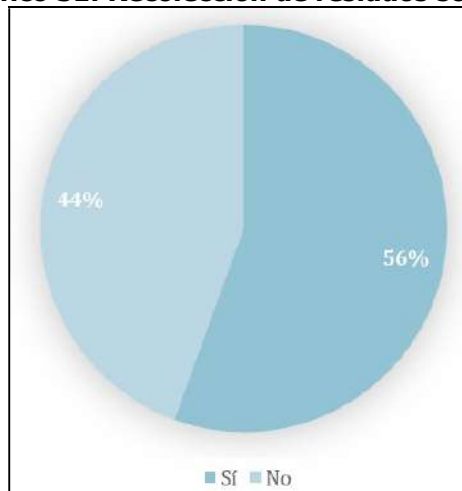


FUENTE: Investigación Directa

ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

Recolección de Residuos Sólidos: El 56 % de los hogares cuenta con servicio de recolección de basura, mientras que el 44% no recibe este servicio. Esta situación muestra que la cobertura aún es limitada, lo que podría generar dificultades en el manejo adecuado de los residuos y aumentar el riesgo de prácticas informales de disposición. El Gráfico 31 ilustra los resultados, siendo similares a los obtenidos a nivel parroquial del cantón.

Gráfico 31: Recolección de residuos sólidos



FUENTE: Investigación Directa

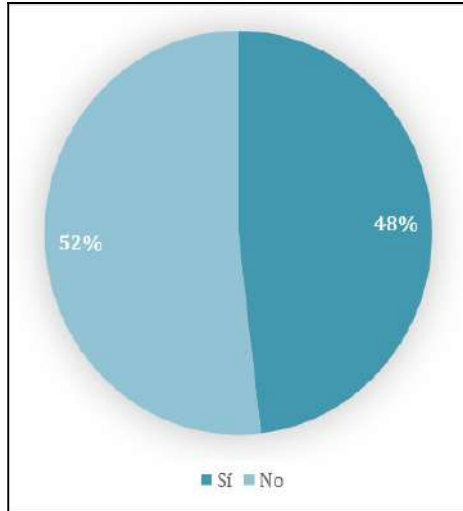
ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

Acceso a Internet: El 48% tiene acceso a internet, mientras que el 52% no dispone del servicio, lo cual indica una conectividad limitada de este servicio característico de las zonas rurales. El Gráfico 32 de la página continua muestra lo referido.

3. ACTIVIDADES Y MEDIOS DE VIDA:

Trabajo en el Proyecto: (Concesión Minera MARATHON): El 96% de los hogares señaló que ningún miembro trabaja en actividades del proyecto, y solo 1 caso no respondió. Esto indica una participación laboral mínima de la comunidad en la operación minera. El entrevistado 27 es el único que guarda relación con la actividad siendo el operador minero.

Gráfico 32: Acceso a internet



FUENTE: Investigación Directa

ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

Gráfico 33: Miembros que trabajan en actividades del proyecto

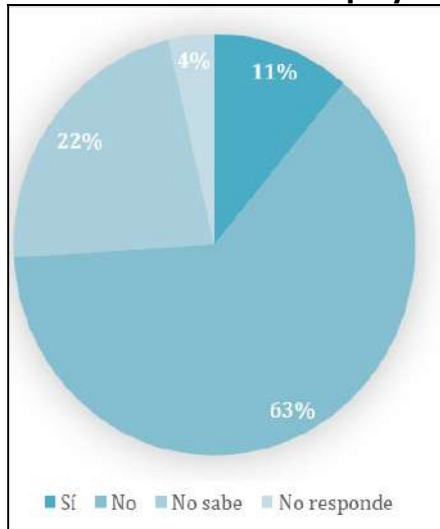


FUENTE: Investigación Directa

ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

Empleo o Ingresos Generados: El 63% de los encuestados siente que el proyecto (Concesión Minera MARATHON) no ha generado empleo ni ingresos para la comunidad, mientras que solo un 11% considera que sí ha habido algún beneficio en este sentido. Además, un 22% no está seguro y un 4% prefirió no responder. Esto sugiere que la comunicación y los resultados percibidos del proyecto son limitados, generando dudas o desconocimiento en la comunidad.

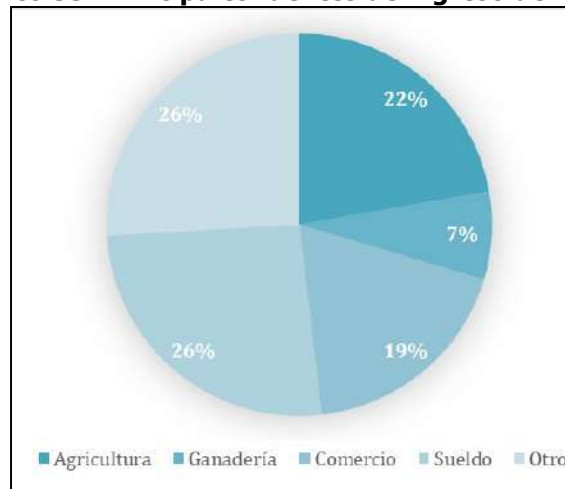
Gráfico 34: Beneficios del proyecto



FUENTE: Investigación Directa; **ELABORADO POR:** Equipo Consultor, 2025

Principal Fuente de Ingreso: El 26% de los hogares obtiene ingresos de sueldos, seguido de agricultura con un 22%. Un 26% señaló otras actividades, mientras que comercio representa un 19% y la ganadería un 7%. La economía es diversificada, pero con predominancia de ingresos laborales y agropecuarios, siendo una constante en los resultados obtenidos a nivel parroquial.

Gráfico 35: Principales fuentes de ingreso del hogar

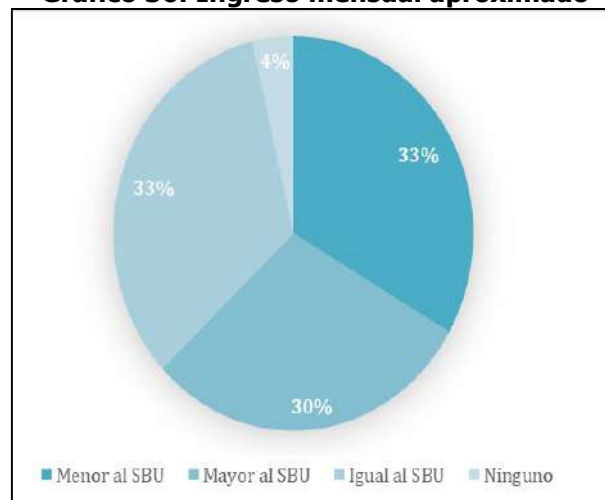


FUENTE: Investigación Directa

ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025

Ingresos Mensuales: El 33% reporta ingresos menores a un SBU, un 33% ingresos iguales a un SBU y un 30% ingresos superiores al SBU. Un 4% indicó no tener ingresos. Esto muestra una distribución equilibrada, aunque con ingresos relativamente bajos en la comunidad, característicos del nivel parroquial del cantón.

Gráfico 36: Ingreso mensual aproximado



FUENTE: Investigación Directa

ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025

4. SERVICIOS, SALUD Y EDUCACIÓN:

Centro de Salud más Cercano: El 59% indica que el centro de salud más cercano se encuentra en la comunidad, mientras que el 41% debe desplazarse a otra parroquia. No se registran casos sin acceso, lo que muestra disponibilidad básica del servicio. El gráfico de la página continua ilustra lo indicado.

Enfermedades Frecuentes: El 52% de los hogares indicó haber tenido alguna enfermedad recurrente en los últimos dos años, mientras que el 48% señaló no haber enfrentado problemas de salud frecuentes. Entre las dolencias mencionadas destacan la gripe, las alergias, las enfermedades bronquiales y problemas de presión arterial.

Estos resultados (Gráfico 38) muestran que más de la mitad de las familias ha experimentado algún tipo de afección repetitiva, principalmente respiratoria o relacionada con la presión.

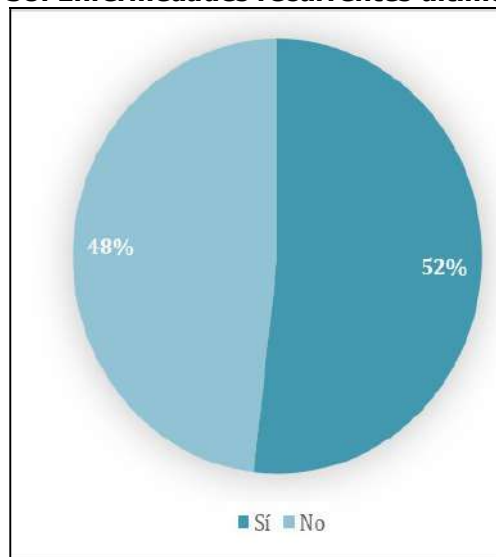
Gráfico 37: Centro de salud más cercano.



FUENTE: Investigación Directa

ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025

Gráfico 38: Enfermedades recurrentes últimos 2 años

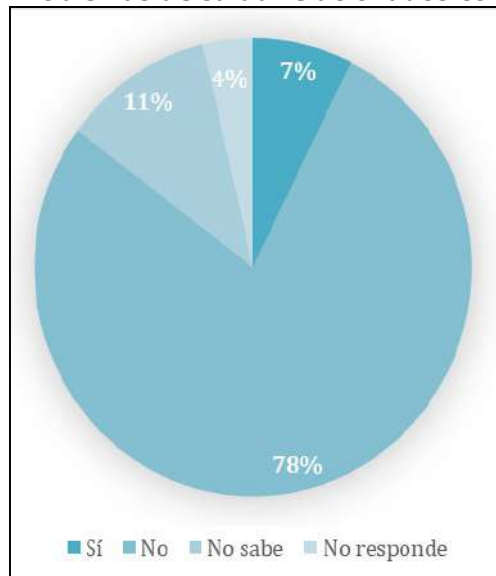


FUENTE: Investigación Directa

ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025

Problemas de Salud Vinculados al Proyecto: El 78% considera que no existen problemas de salud vinculados al proyecto, mientras que el 7% afirma que sí, mencionando principalmente afectaciones respiratorias por polvo. Un 11% no sabe y un 4% no respondió. La percepción general es que los impactos en salud son mínimos, aunque existe preocupación puntual por el polvo.

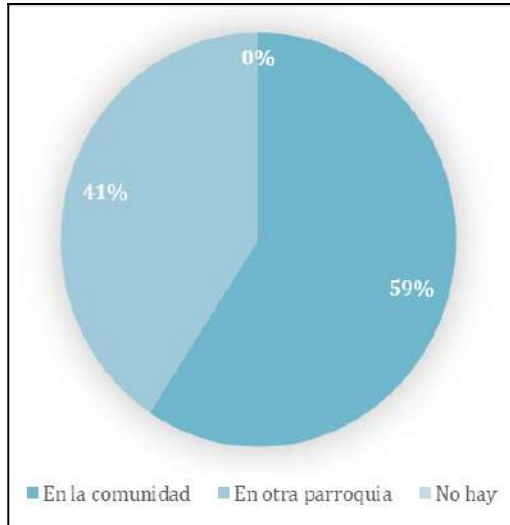
Gráfico 39: Problemas de salud relacionados con el proyecto



FUENTE: Investigación Directa; **ELABORADO POR:** Equipo Consultor, 2025

Educación: La mayoría de los hogares (59%) señala que la escuela más cercana se encuentra en otra parroquia y el 41 % dentro de la comunidad lo que refleja la cobertura del servicio educativo en concordancia con lo descrito a nivel parroquia.

Gráfico 40: Escuela más cercana



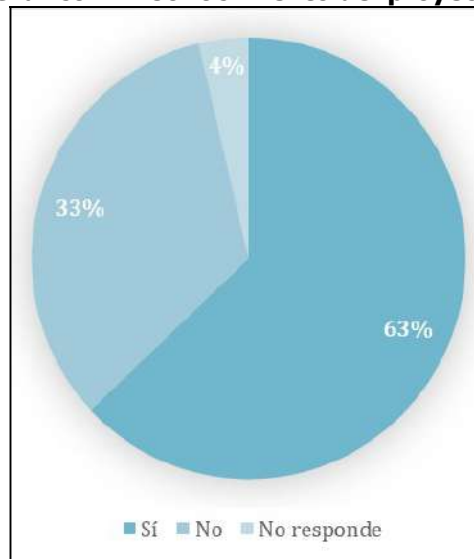
FUENTE: Investigación Directa

ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025

5. PERCEPCIÓN DEL PROYECTO (Operación de la Concesión Minera MARATHON):

Conocimiento del Proyecto: El 63% conoce el proyecto, mientras que el 33% no lo conoce y un 4% no respondió. Lo descrito se refleja en el Gráfico 41.

Gráfico 41: Conocimiento del proyecto



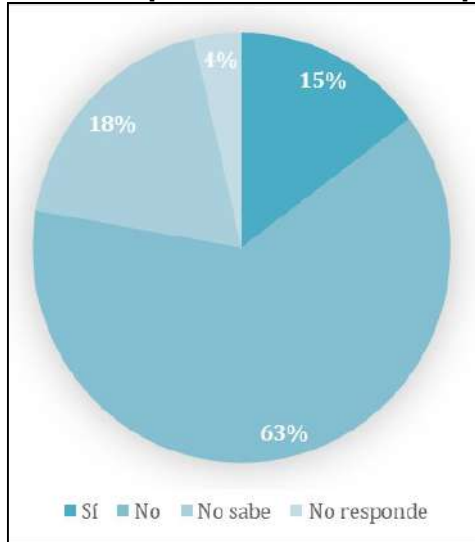
FUENTE: Investigación Directa

ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025

Percepción de Beneficios: El 63% considera que el proyecto no genera beneficios, mientras que el 15% afirma que sí. Un 18% no sabe y un 4% no respondió. Lo expresado se ilustra en el Gráfico 42 de la página continua.

Afectación Ambiental: El 48% señala que sí ha habido afectaciones ambientales, principalmente relacionadas con polvo y alteración del suelo. El 37% no percibe afectaciones y un 11% no sabe. (Gráfico 43).

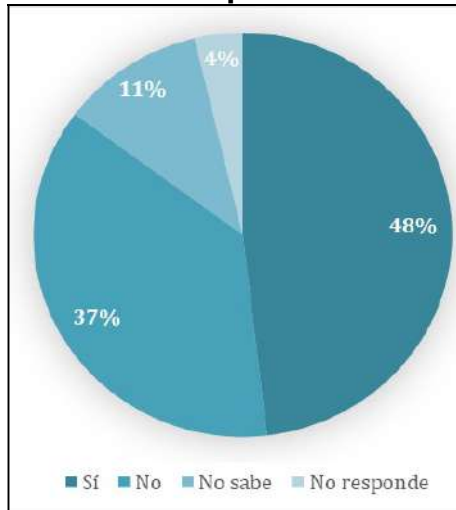
Gráfico 42: Percepción de beneficios del proyecto



FUENTE: Investigación Directa

ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025

Gráfico 43: Impacto ambiental

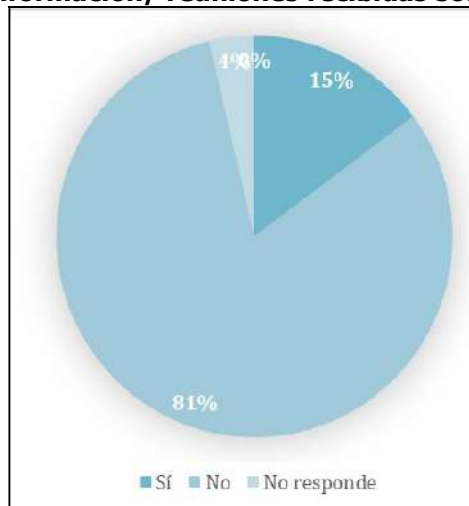


FUENTE: Investigación Directa

ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025

Información o Reuniones: El 81% indica no haber recibido información ni reuniones, mientras que solo el 15% afirma haberlas recibido. Esto refleja el estado actual de la operación de la actividad y la falta del proceso de participación ciudadana/audiencia pública.

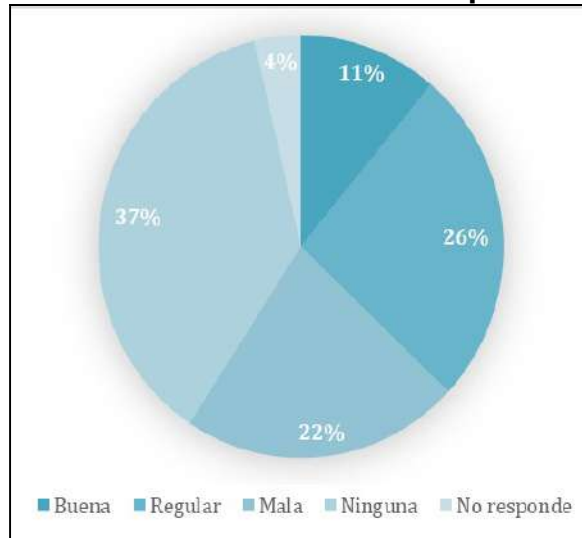
Gráfico 44: Información/ reuniones recibidas sobre el proyecto



FUENTE: Investigación Directa; **ELABORADO POR:** Equipo Consultor, 2025

Relación con la Empresa (Representante de la Concesión): El 37,04% de las personas encuestadas comentó que no tiene ningún tipo de relación con la empresa. Para el 263% la relación es "regular", y un 22% incluso la percibe como "mala". Solo el 11% dijo tener una buena relación. En conjunto, estas percepciones reflejan que el vínculo entre la empresa y la comunidad es débil.

Gráfico 45: Relación con la empresa



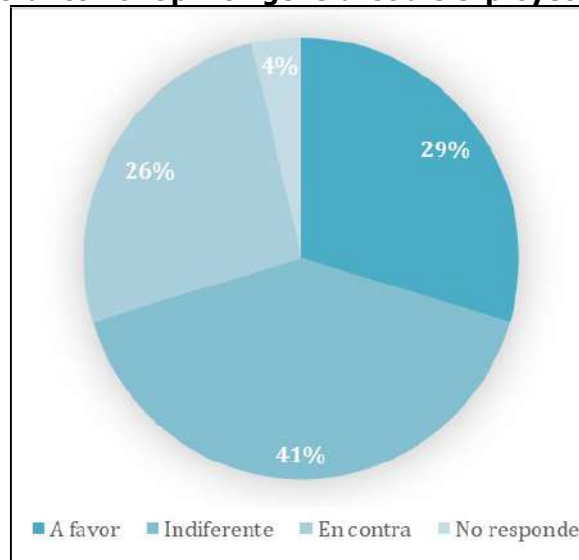
FUENTE: Investigación Directa

ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025

Opinión General sobre el Proyecto: El 41% se mantiene indiferente, un 30% está a favor y un 26% en contra, mientras que un 4% no respondió. Esto refleja una percepción neutral predominante, posiblemente vinculada a falta de información clara o escasa participación comunitaria.

La Gráfica 46 muestra lo indicado.

Gráfico 46: Opinión general sobre el proyecto



FUENTE: Investigación Directa

ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025

Sugerencias Comunitarias: Las sugerencias están orientadas principalmente a la reparación de daños ambientales, relleno de excavaciones, mantenimiento y mejora de vías, apoyo comunitario mediante materiales de construcción, reconocimiento de perjuicios, tecnificación de la explotación y generación de empleo local. La comunidad espera obras, apoyo social y beneficios económicos tangibles derivados de la actividad minera, resaltando la necesidad de mejorar la relación empresa-comunidad.

Resumen de Resultados:

- La encuesta realizada a 27 hogares del área de influencia directa de la Concesión Minera MARATHON muestra que la comunidad está compuesta por familias con organización tradicional, predominando jefaturas masculinas y niveles educativos básicos. Sus viviendas son mayoritariamente propias y

construidas con materiales resistentes, aunque persisten brechas en servicios como agua potable, saneamiento e internet.

- La economía local es diversa, con ingresos provenientes del empleo remunerado y actividades agropecuarias, pero los niveles de ingreso se mantienen bajos.
- En salud, aunque más de la mitad ha presentado enfermedades recurrentes, la mayoría no asocia estos problemas directamente al proyecto, salvo algunos casos vinculados al polvo.
- Si bien gran parte de la población conoce la existencia de la operación minera, la percepción general es que el proyecto no genera beneficios significativos y que existen afectaciones ambientales, principalmente por polvo y alteración del suelo.
- La comunicación empresa-comunidad es limitada, lo que influye en relaciones débiles y en una participación reducida en actividades informativas.
- Finalmente, las sugerencias comunitarias se orientan a mejorar el ambiente, reparar afectaciones, apoyar con obras y generar empleo local, reflejando la expectativa de un mayor compromiso y aporte del proyecto al desarrollo comunitario. Y, las sugerencias comunitarias que indican obras civiles y donaciones de materiales de construcción deben ser aportadas por medio de las regalías que la actividad genera para el cantón; ya que la actividad no es competente para implementarlas.

9. INVENTARIO FORESTAL:

Dentro del Estudio de Impacto Ambiental para la fase de explotación de materiales de construcción en la Concesión Minera MARATHON ubicada en el cantón Paute, Provincia de Azuay, no se ha ejecutado el correspondiente Inventario Forestal en función de lo que establece la siguiente normativa:

- ✓ El Acuerdo Ministerial No. 076 (Registro Oficial No. 766 de 14 de agosto de 2012), señala entre otros artículos y disposiciones que: "Para la ejecución de una obra o proyecto, que requiera la licencia ambiental; y, en el que se pretenda remover la cobertura vegetal, el proponente deberá presentar como un capítulo dentro del Estudio de Impacto Ambiental el respectivo Inventario Forestal" (MAE.2012).
- ✓ Mediante el Acuerdo Ministerial No. 134 del MAE (Registro Oficial No. 812 de 18 de octubre de 2012) se reforma al Acuerdo Ministerial No. 076 y se agrega que "Los costos de valoración por cobertura vegetal nativa a ser removida, en la ejecución de obras o proyectos públicos y/o estratégicos realizados por persona naturales o jurídicas públicas y privadas, que requieran de licencia ambiental, se utilizará el método de valoración establecido en el Anexo 1 del presente Acuerdo Ministerial".

De acuerdo con la normativa citada, se puede concluir que no procede la presentación de esta componente de inventario forestal y valoración económica como parte del presente Estudio de Impacto Ambiental, debido a que las actividades del proyecto no implican el desbroce de cobertura vegetal nativa, considerando el grado de intervención antrópica y el asentamiento en una formación aluvial, sobre todo en el área operativa del proyecto.

10. ÁREAS DE INFLUENCIA:

El área de influencia de un proyecto es la región afectada directa o indirectamente por su implementación y actividades. Se consideran los impactos en los componentes ambientales (físico, biológico, socioeconómico y cultural). Para determinarla, se analiza el área de influencia directa (AID) e indirecta (AII) según la ubicación del proyecto. En el caso de la Concesión Minera MARATHON, se evalúa el emplazamiento del proyecto y factores como la geografía, la severidad de los impactos, la dinámica social y las posibles afectaciones ambientales y a la comunidad.

10.1 ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA:

Se refiere a la extensión del territorio concedido a través del Título Minero, el cual abarca la zona del proyecto. Dentro de esta área, se prevé que las modificaciones sean más notorias debido a las labores de explotación planificadas dentro del perímetro de la Concesión Minera MARATHON.

Para determinar el área de influencia directa, es fundamental considerar la presencia de impactos directos y de mayor intensidad, incluyendo en esta zona los espacios destinados al uso y operación.

10.1.1 ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA DEL COMPONENTE FÍSICO:

El criterio aplicado evalúa la influencia del proyecto en:

- ✓ **AGUA:** El área de influencia directa del proyecto, en cuanto a hidrología y calidad del agua superficial, se determina principalmente por el impacto de las actividades de la concesión sobre los cuerpos hídricos en la zona de intervención.

Río Paute.- La principal afectación proviene de la extracción de materiales debido a que, para llevar a cabo esta actividad en el lecho del río, es necesario desviar temporal y puntualmente su cauce en cortas distancias. Además, durante la temporada de lluvias, el aumento del caudal puede generar el arrastre de sedimentos, aunque en estos períodos las labores de extracción se suspenden por seguridad y prevención de incidentes.

La Tabla 90 presenta el área aproximada de impacto en los cuerpos hídricos mencionados y el Mapa 33 grafica el área considerada.

Tabla 90: Área de Influencia Directa del Componente Agua

Cuerpo Hídrico	Criterio	Área (Ha)
Río Paute	Afección al cauce del río y arrastre de sedimentos hasta una concesión minera más próxima	11.82
Total		11.82

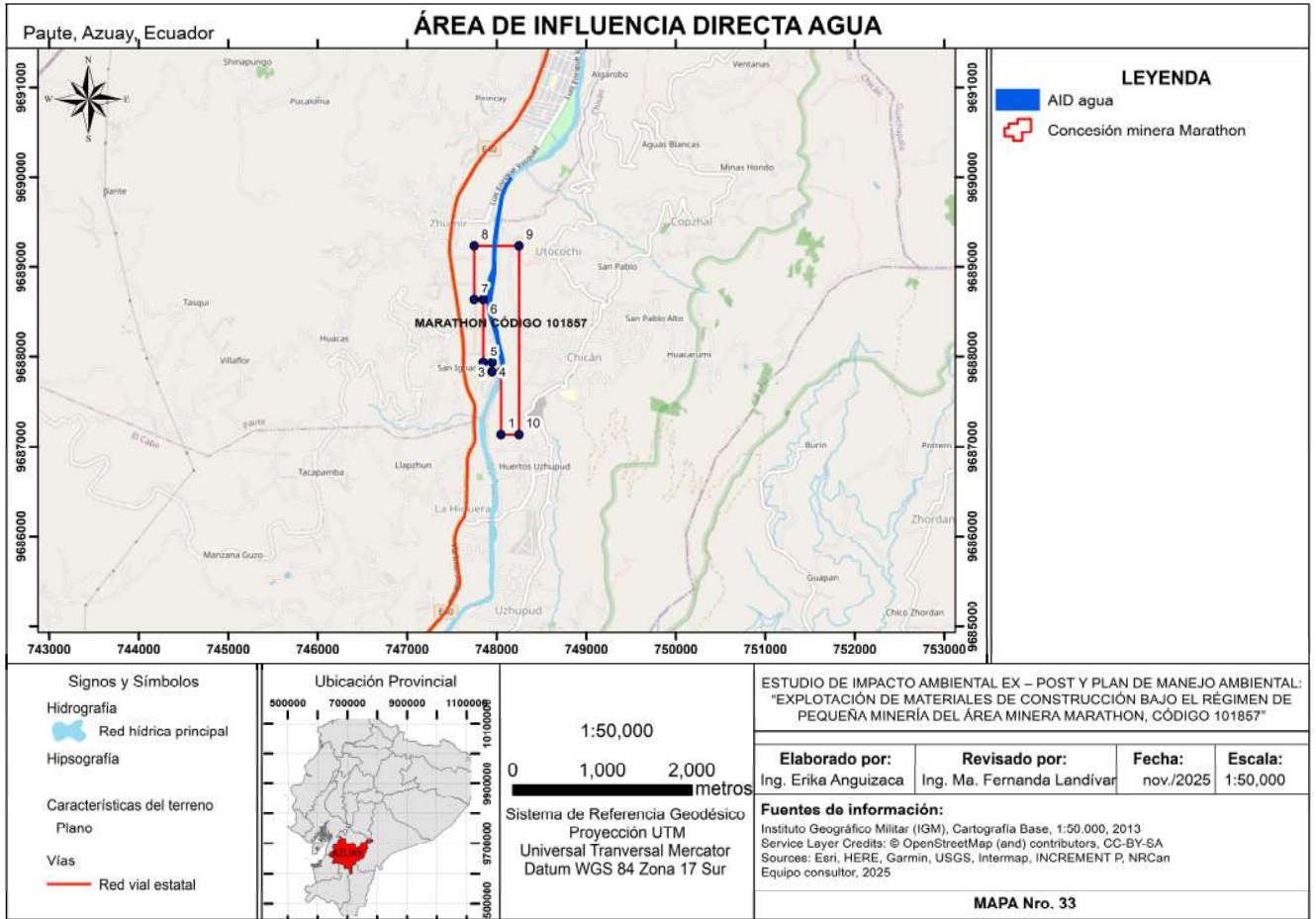
FUENTE: Equipo Consultor, 2025.

- ✓ **SUELO:** La determinación del área de influencia directa (AID) para el componente suelo se lleva a cabo en dos etapas:
 - La primera etapa consiste en la superposición cartográfica para analizar las características geológicas y geomorfológicas del suelo.
 - La segunda etapa implica la delimitación espacial del área de intervención para la actividad.

Los principales impactos en el suelo pueden derivarse de la erosión causada por la remoción de la cobertura vegetal, el retiro de material de sobrecarga y la extracción de recursos; denominadas actividades de beneficio. Además, el uso de maquinaria pesada puede afectar la calidad del suelo, ya sea por su interacción directa o por posibles derrames y fallas mecánicas.

En la Tabla 91 y Mapa 34 se presenta el AID en relación con la calidad del suelo.

Mapa 33: Área de Influencia Directa de Agua



ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

Tabla 91: Área de Influencia Directa del Componente Suelo

Infraestructura	Criterio	Superficie (ha)
Área de explotación de materiales	Funcionamiento de maquinaria, actividades de beneficio.	77.85
Área de clasificación		
Vía de movilización de los volquetes		
AID del suelo		77.85

ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

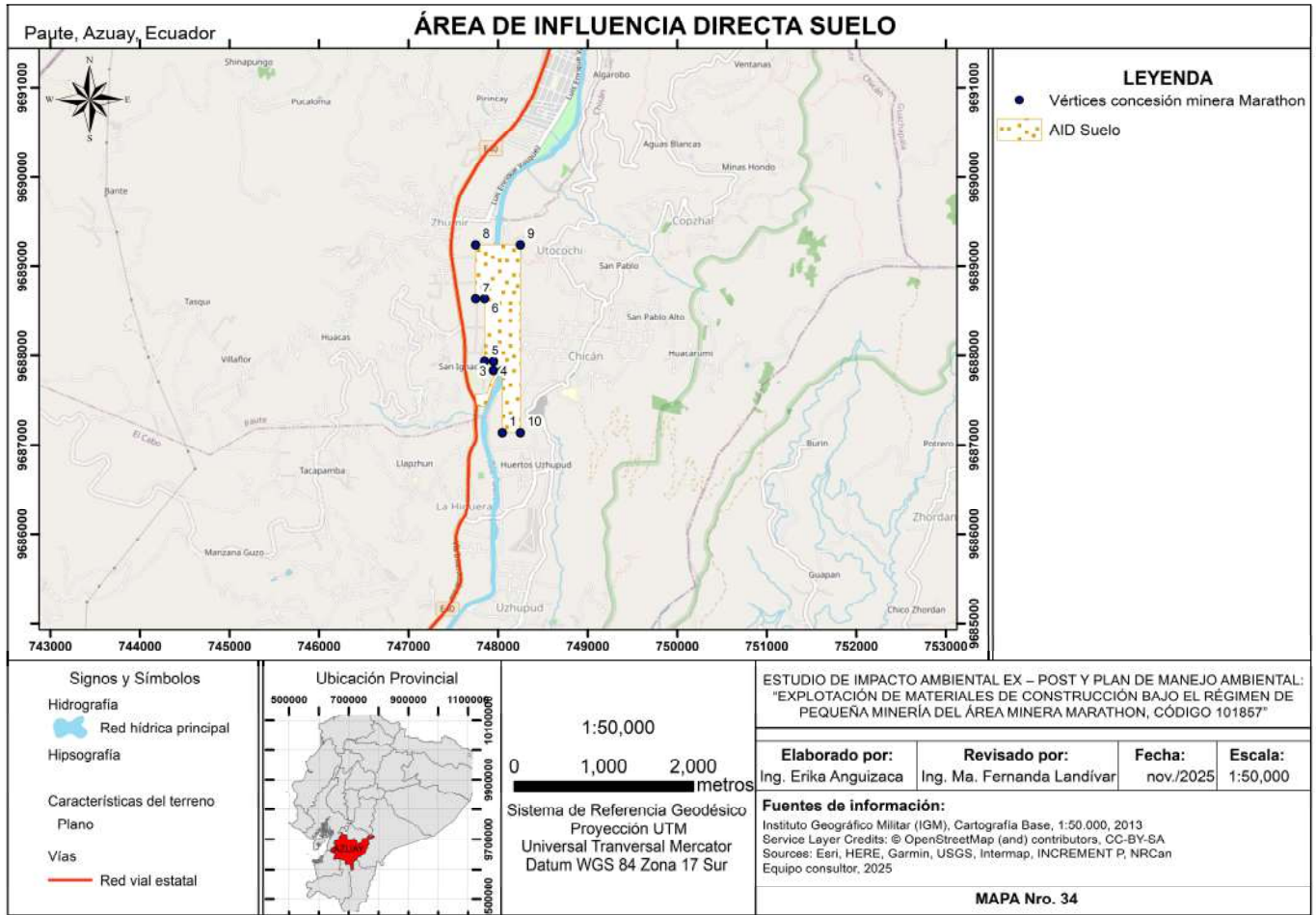
✓ **AIRE:**

Emisiones.- Durante la fase de operación y cierre del proyecto, la emisión de material particulado (PM) y gases de fuentes móviles (transporte) es temporal, no representa un peligro significativo y tiene un impacto localizado. Para ello, se han identificado tres fuentes principales de emisión:

- ✓ Circulación de volquetes con material dentro de la concesión y hasta la concesión adyacente denominada San Ignacio realizada por medio de la vía interna de uso privado y marginal al río Paute.
- ✓ Uso de maquinaria en el sitio.
- ✓ Procesos de acopio temporal del material extraído.

El área de influencia directa está relacionada con la maquinaria y la dispersión de material particulado durante el transporte dentro de la Concesión y hasta su destino final que es la Concesión minera adyacente denominada San Ignacio. La explotación en el lecho del río tiene un impacto moderado en emisiones de material particulado, ya que la humedad evita su dispersión; sin embargo, en las terrazas aluviales, la afectación podría ser mayor. La Tabla 92 y Mapa 35 ilustran esta AID.

Mapa 34: Área de Influencia Directa de Suelo



ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

Tabla 92: Área de Influencia Directa del Componente Aire

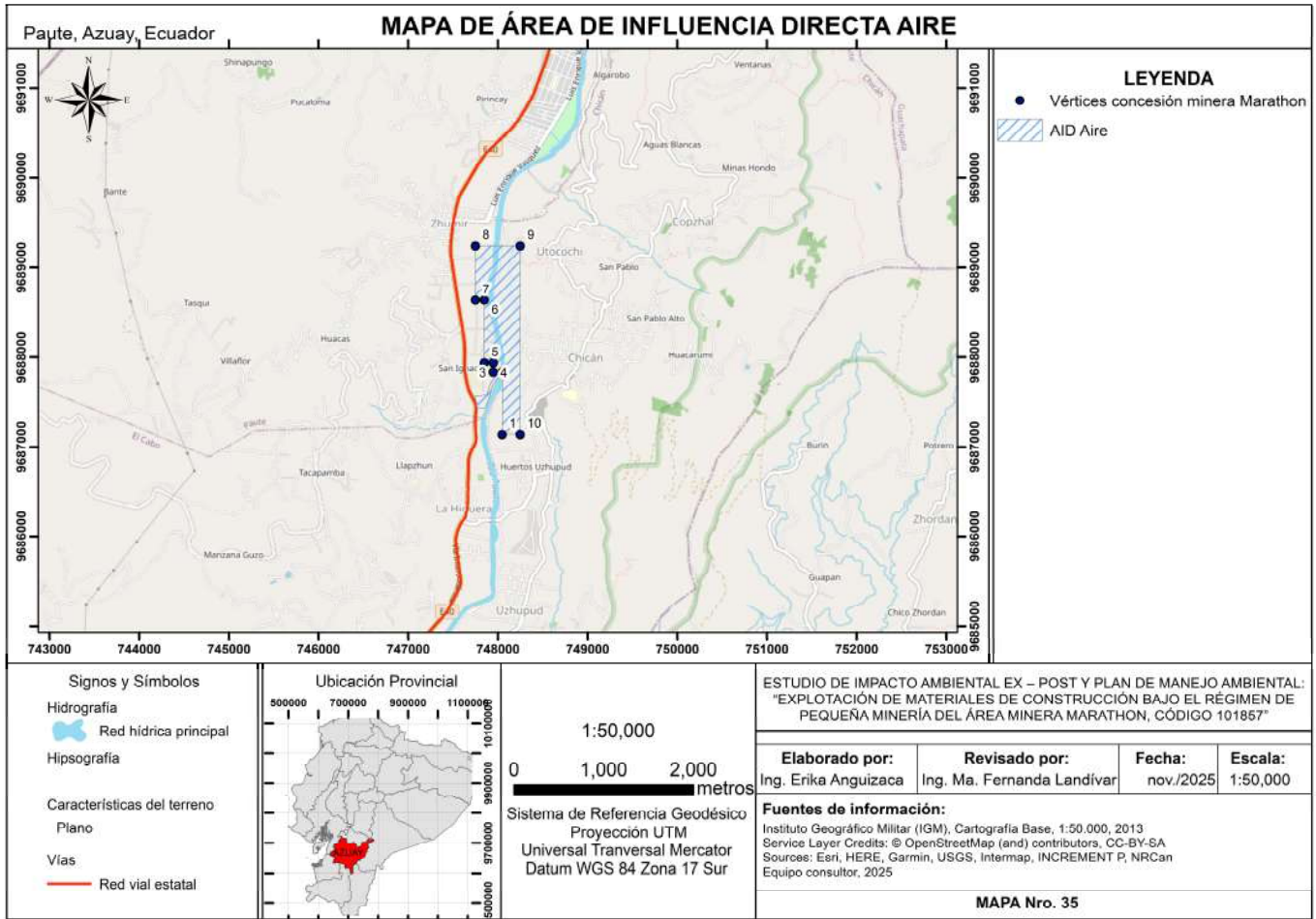
Infraestructura	Criterio	Superficie (ha)
Área de explotación de materiales	Funcionamiento de maquinaria, actividades de beneficio	77.85
Área de clasificación		
Vía de movilización de los volquetes		
AID Calidad de Aire		77.85

* Vía Interna (dentro de las 2 concesiones)

ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

- ✓ **RUIDO:** El área de influencia del ruido depende de la presencia de receptores que puedan verse afectados por este factor.
 - El área donde se ubica el proyecto está clasificada, según el Plan de Ordenamiento Territorial del GAD Municipal de Paute, como una zona de Producción y Aprovechamiento, en la cual la normativa ambiental establece un límite máximo de 65 dB.
 - De acuerdo con los resultados obtenidos en el monitoreo de ruido ambiental, se determina que el impacto directo generado por las actividades del proyecto se limita al área de la concesión minera, dado que los niveles de presión sonora registrados se mantienen por debajo de los límites máximos permisibles establecidos en la normativa vigente. Adicionalmente se considera el espacio de transición de ruido por el transporte y acopio de los materiales extraídos dentro de una parte de la concesión San Ignacio.

Mapa 35: Área de Influencia Directa de Aire



ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

El área de influencia directa (AID) respecto al ruido se detalla en la Tabla No. 93 y en el Mapa 36.

Tabla 93: Área de Influencia Directa del Componente Ruido

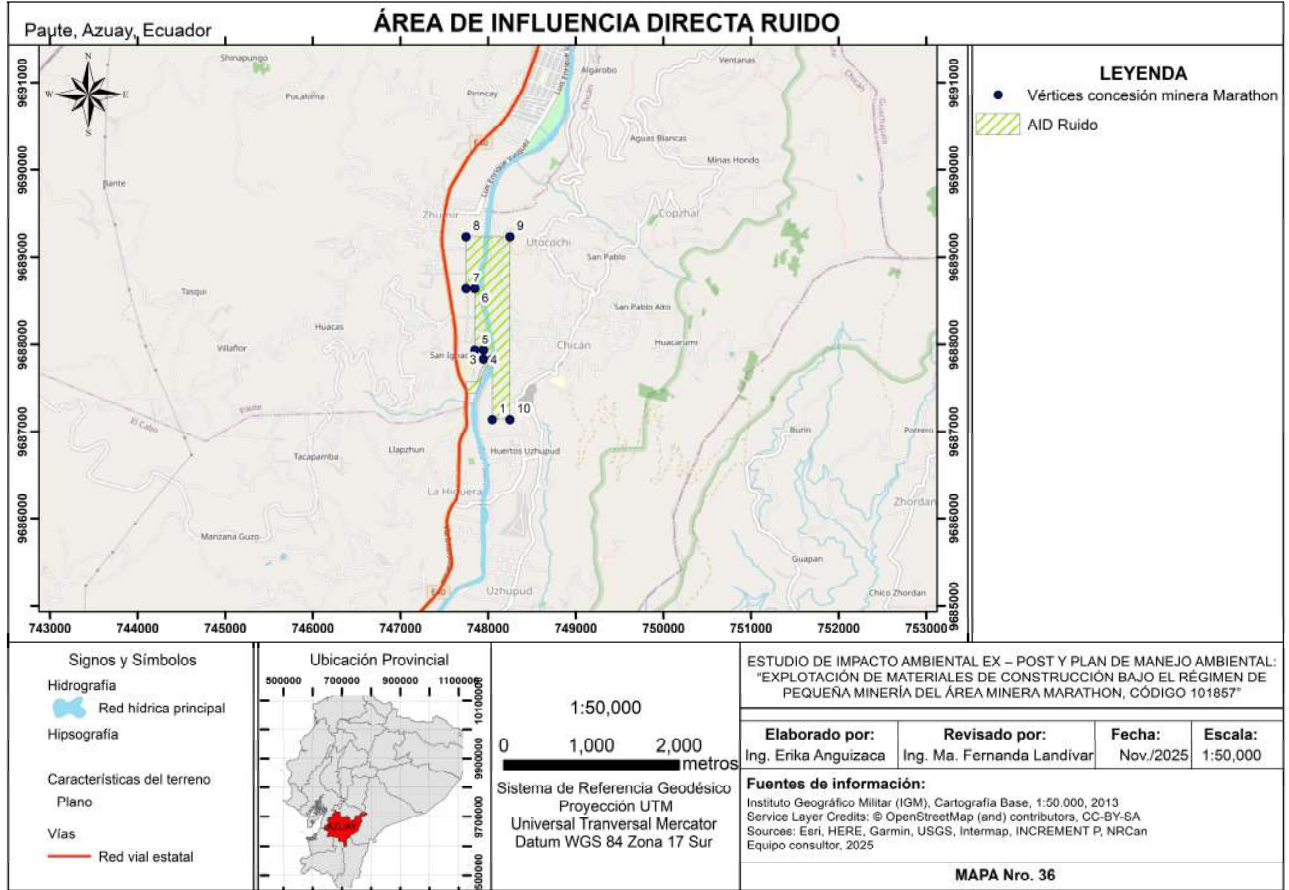
Infraestructura	Criterio	Superficie (ha)
Área de la concesión minera Marathon y zona adyacente	Área de desarrollo de actividades	77.85
AID del Ruido		77.85

ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

- ✓ **ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA FÍSICO TOTAL:** El AID para el componente físico se determina mediante un análisis espacial que integra sus distintos elementos (agua, suelo, aire y ruido).

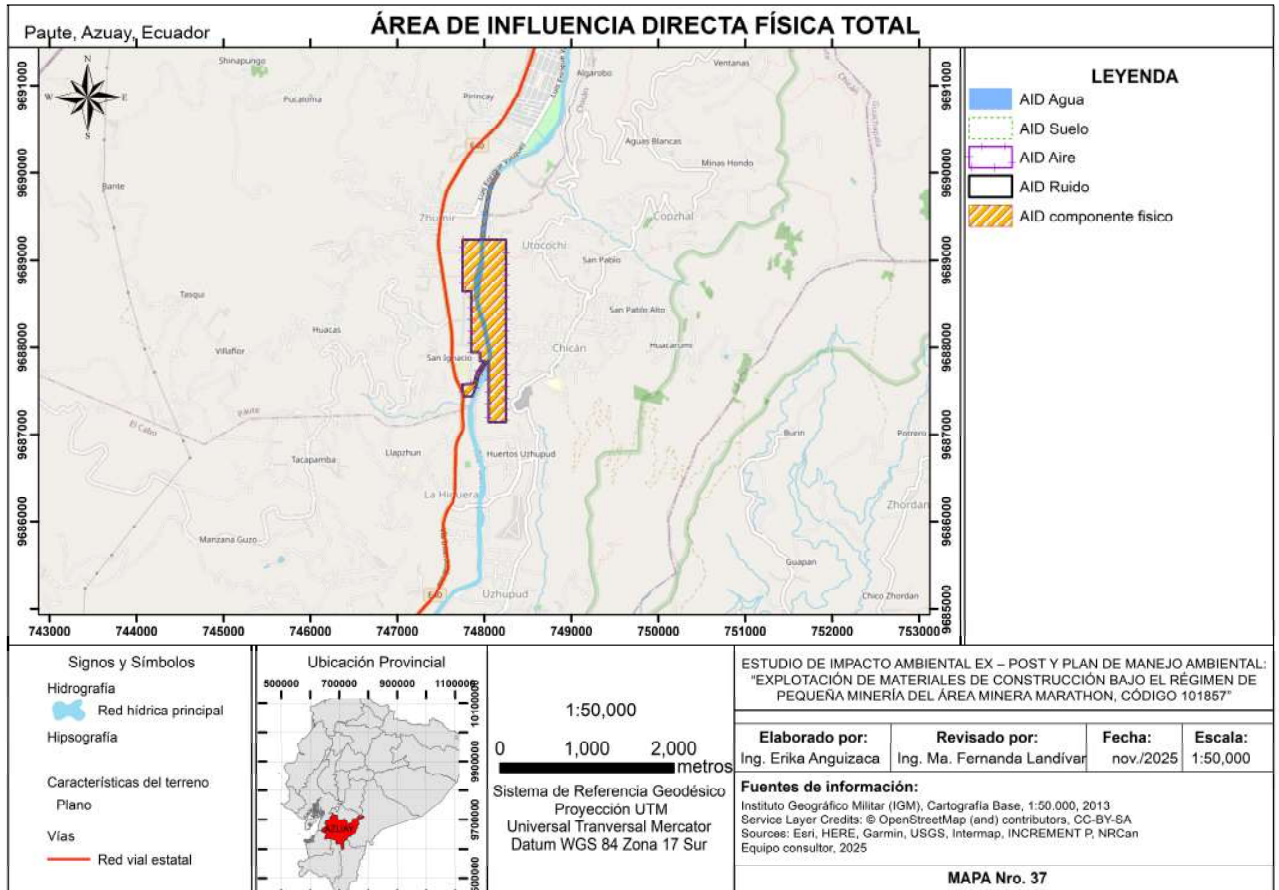
Como resultado, se obtiene una unidad que abarca la totalidad del área afectada por estos factores, coincidiendo con la zona de emplazamiento de la Concesión y un área adicional de que alcanza la extensión de 81.42 hectáreas. Lo indicado se muestra en el Mapa No. 37.

Mapa 36: Área de Influencia Directa de Ruido



ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

Mapa 37: Área de Influencia Directa Total



ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

10.1.2 ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA DEL COMPONENTE BIÓTICO:

- ✓ **FLORA:** El AID del proyecto en relación con la flora se define a partir del área de implantación de la Concesión, considerando como criterio principal la presencia de cobertura vegetal. Esta área incluye tanto la vegetación existente en la zona concesionada como aquella que pueda verse afectada de manera indirecta por las actividades del proyecto.

Los impactos en la flora pueden originarse por la extracción de materiales y la circulación de maquinaria pesada. Además, la compactación del suelo y posibles cambios en la disponibilidad de agua pueden alterar la regeneración natural de la vegetación. El área de influencia directa del componente flora se presenta en la Tabla 94:

Tabla 94: Área de Influencia Directa del Componente Flora

Infraestructura	Criterio	Superficie (ha)
Concesión Minera "Marathon"	Zonas con presencia de vegetación	75
AID del componente Flora		75

ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

- ✓ **FAUNA Y FAUNA ACUÁTICA:** De acuerdo con la caracterización biótica realizada, el área de influencia directa para la fauna terrestre y acuática se establece considerando diversos factores asociados al desarrollo de la actividad:
 - **Generación de ruido:** Provocado por las actividades de extracción, el uso de maquinaria, el tránsito interno de vehículos y la presencia de personal en el área.
 - **Dispersión de material particulado:** Resultado del proceso de extracción y del movimiento de vehículos dentro de la Concesión y hasta la Concesión San Ignacio donde se desarrolla la clasificación.
 - **Alteración de la calidad del agua:** Originada por el ingreso de maquinaria al río para la conformación de franjas de explotación y el desplazamiento de materiales dentro del cauce.

El ruido genera estrés en las especies de fauna terrestre, mientras que las emisiones de material particulado (polvo) tienen un impacto localizado, afectando la capacidad de las plantas para realizar fotosíntesis, lo que a largo plazo afecta el desarrollo de la vegetación y, por ende, a las especies asociadas. Para las especies con respiración cutánea, el polvo dificulta su respiración.

Por ello, el área de influencia directa se define en función del área de intervención del proyecto/área de la Concesión, considerando el impacto del ruido y el polvo, que son impactos puntuales y de reversibilidad a media a largo plazo. Las especies acuáticas se ven afectadas principalmente por la alteración del flujo del río durante la extracción y el movimiento de material en el lecho del río.

A continuación, se puede observar de la Tabla No. 95 el área de influencia directa del componente fauna.

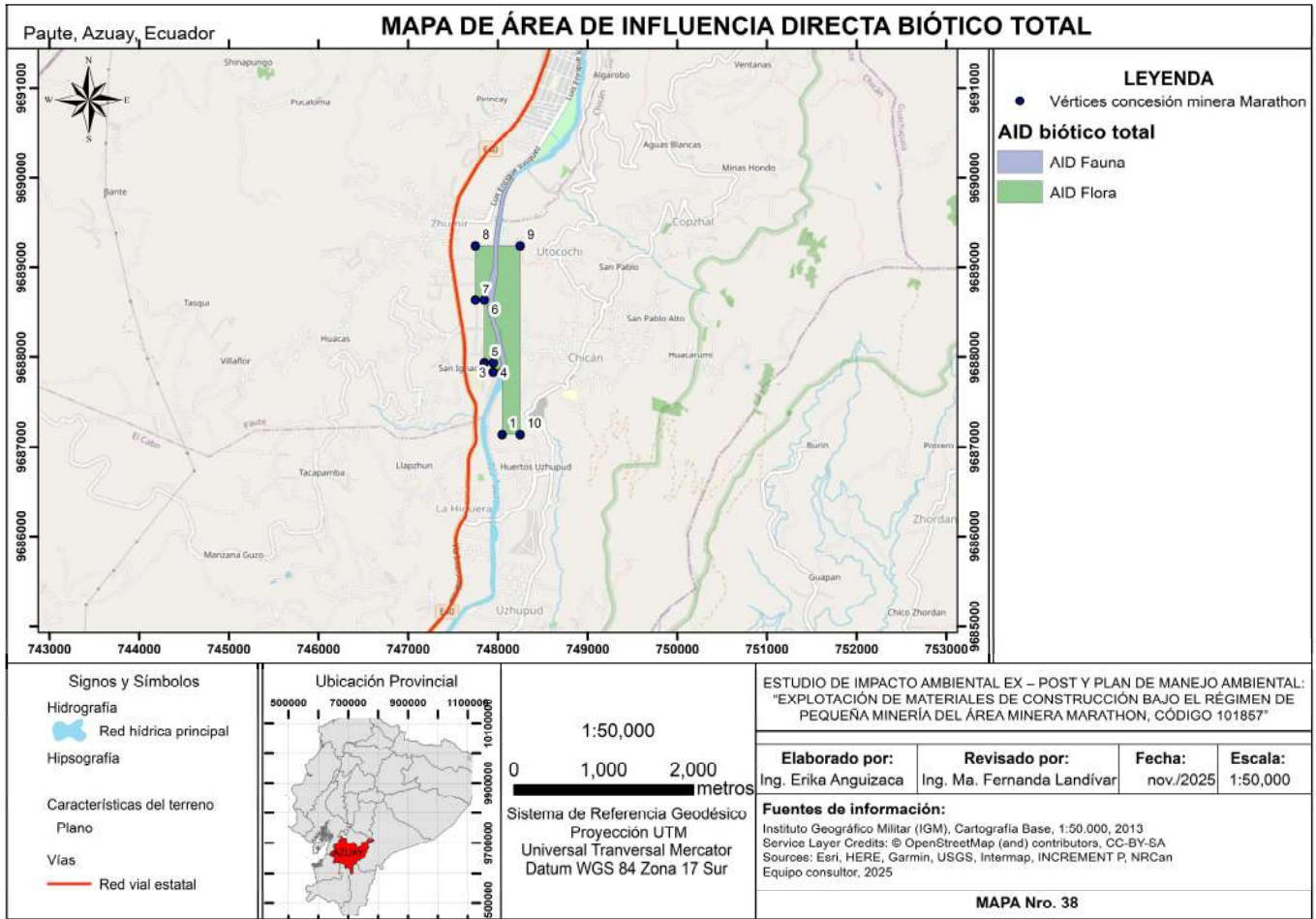
Tabla 95: Área de Influencia Directa del Componente Fauna

Infraestructura	Criterio	Superficie (ha)
Concesión Minera "Marathon"	Generación de Ruido y Material Particulado, Presencia de personal.	86.81
AID del componente Fauna		86.81

ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

- ✓ **ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA BIÓTICA TOTAL:** El AID para el componente biótico se determina mediante un análisis espacial que integra los componentes de flora y fauna, considerando las actividades realizadas en la concesión y sus posibles efectos. Esta área incluye la zona de Concesión y las reas adicionales referidas en la Tablas No. 94 y 95, con una extensión de 86.81 hectáreas (Mapa 38).

Mapa 38: Área de Influencia Directa Biótica Total



ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

10.1.3 ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA DEL COMPONENTE SOCIAL:

Las interacciones de los componentes del proyecto se analizan considerando dos niveles relevantes:

- Unidades individuales-familiares
- Unidades sociales primarias

Estas interacciones dependen de la proximidad de los predios adyacentes a la concesión y a las directrices generales expuestas al inicio del ítem 8.3, sobre las distancias para definir las Áreas de Influencia, se establece por tanto considerar como área de influencia directa social a la superficie que ocupa la ubicación de los predios aledaños /colindantes directos expuestos en la Tabla No. 87: Listado de Encuesta realizadas en Predios Aledaños de la página 128.

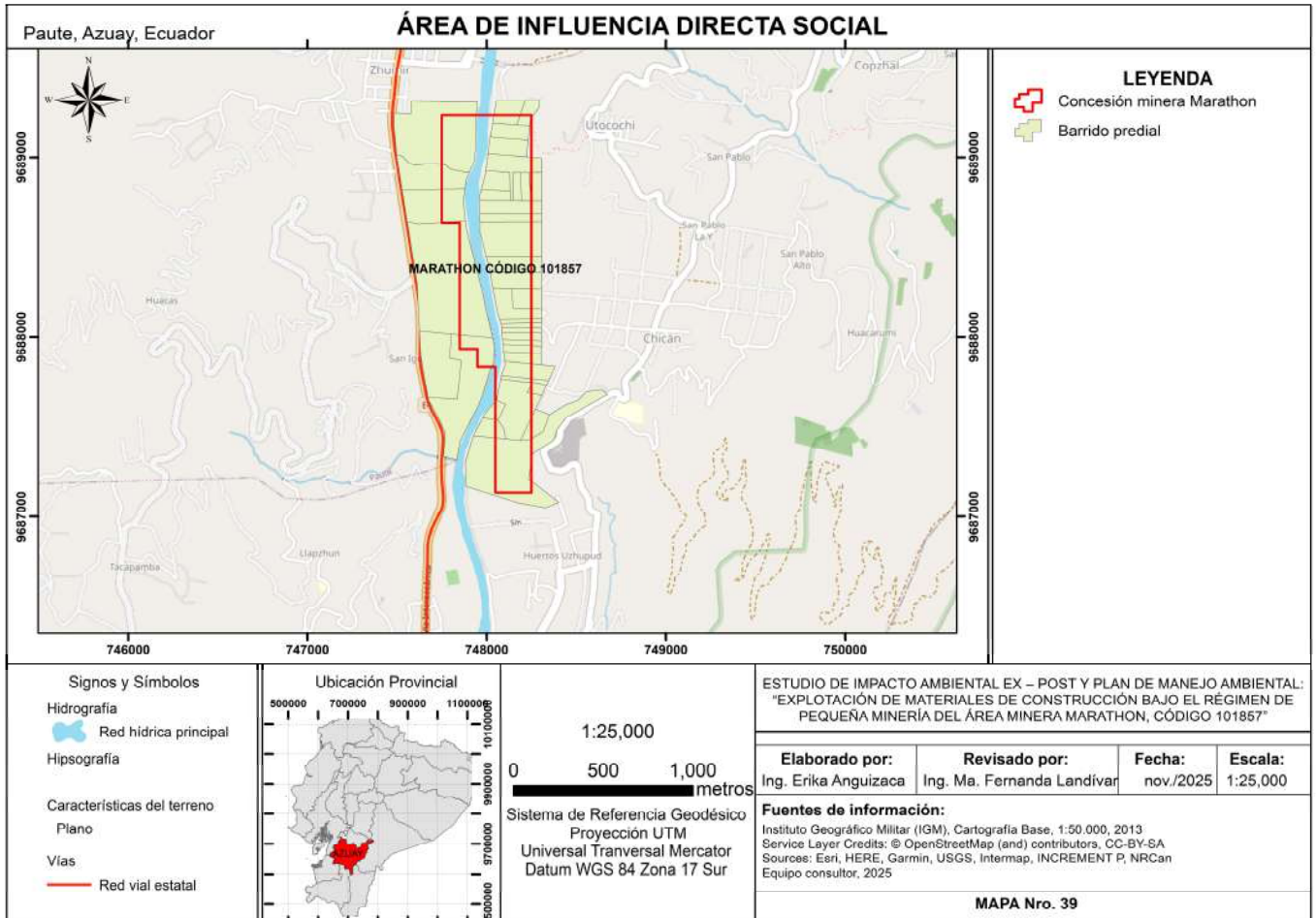
Lo indicado se expresa en la Tabla No. 96 y Mapa No. 39.

Tabla 96: Área de Influencia Directa del Componente Social

Infraestructura	Criterio	Superficie (ha)
Concesión Minera "Marathon"	Área de desarrollo de actividades	75
Contigua a la concesión.	Generación de Ruido y Material Particulado, Presencia de personal.	60.74
AID del componente Social		135.74

ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

Mapa 39: Área de Influencia Directa del componente Social



ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

10.2 ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA:

Como también se estableció de manera general al inicio del desarrollo del ítem 8.3 y para el caso del proyecto (actividad en operación) el área de influencia indirecta abarca las poblaciones cercanas a la concesión, como las parroquias de Chicán, El Cabo y Paute, debido a las interacciones físicas, bióticas y sociales. Para definir las áreas de influencia, se han analizado tres criterios basados en el alcance geográfico de cada componente y las condiciones ambientales actuales del funcionamiento de las concesiones mineras.

Estas áreas de influencia ambiental se definen según tres aspectos:

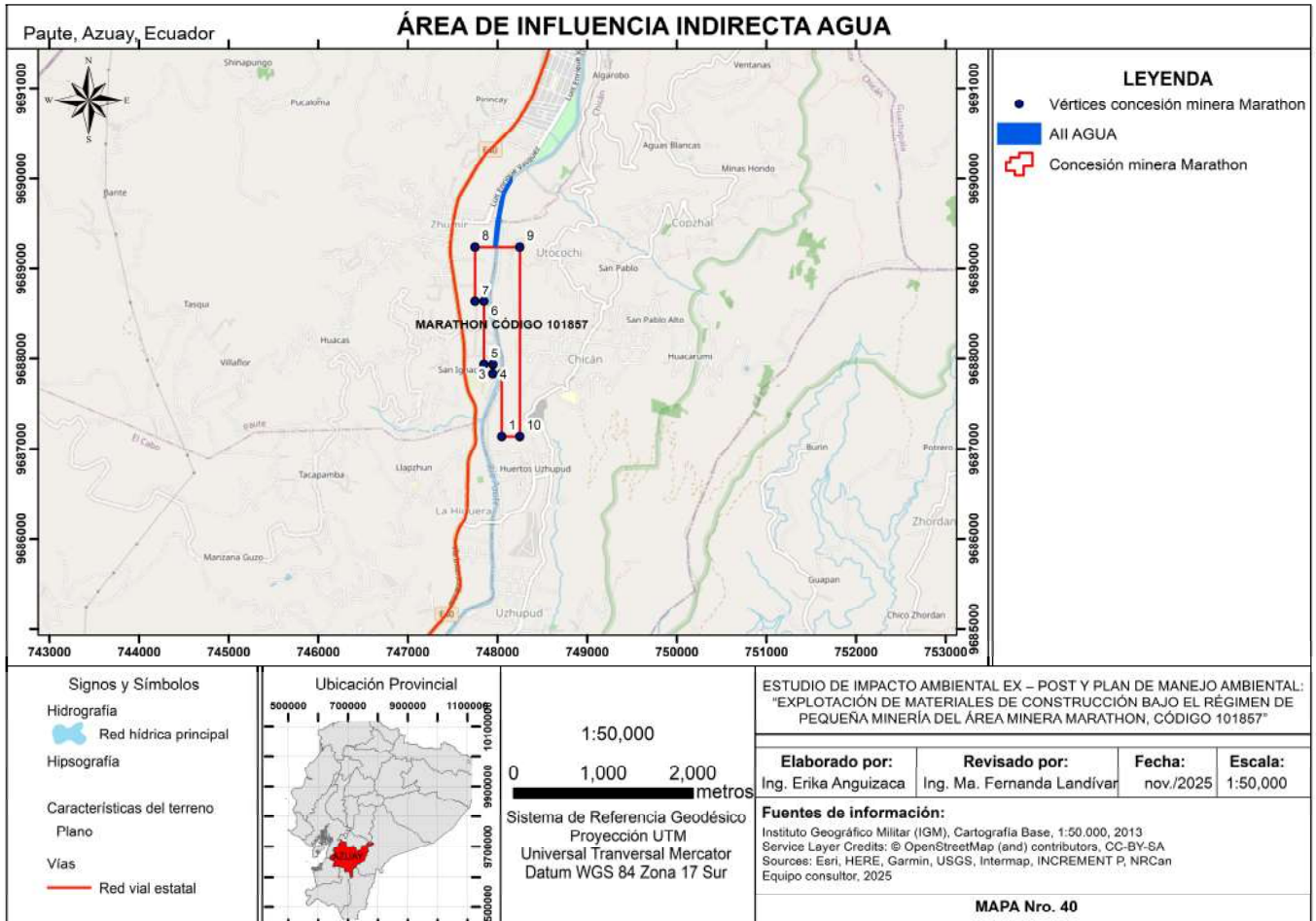
- Área de influencia física (aire, agua, suelo, ruido),
- Área de influencia biótica (flora y fauna),
- Área de influencia social (antrópica).

10.2.1 ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA DEL COMPONENTE FÍSICO:

- ✓ **AGUA:** El Área de influencia indirecta abarca principalmente todo el tramo del río Paute, debido a la posible transferencia de material sedimentable causado por las actividades extractivas, especialmente durante la temporada de lluvias, por lo que el AII se ha definido en la sección del río Paute, considerando un ancho de 80 m. medidos de borde a borde del cauce y 500 m aguas abajo de la concesión.

El AII se presenta en el Mapa 40 con un área de 4.31 hectáreas y Tabla No. 97.

Mapa 40: Área de Influencia Indirecta del componente Agua



ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

Tabla 97: Área de Influencia Indirecta del Componente Agua

Infraestructura	Criterio	Superficie (ha)
Rio Paute.	Arrastre de materiales a concesión más próxima	4.31
AII del componente Agua		4.31

ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

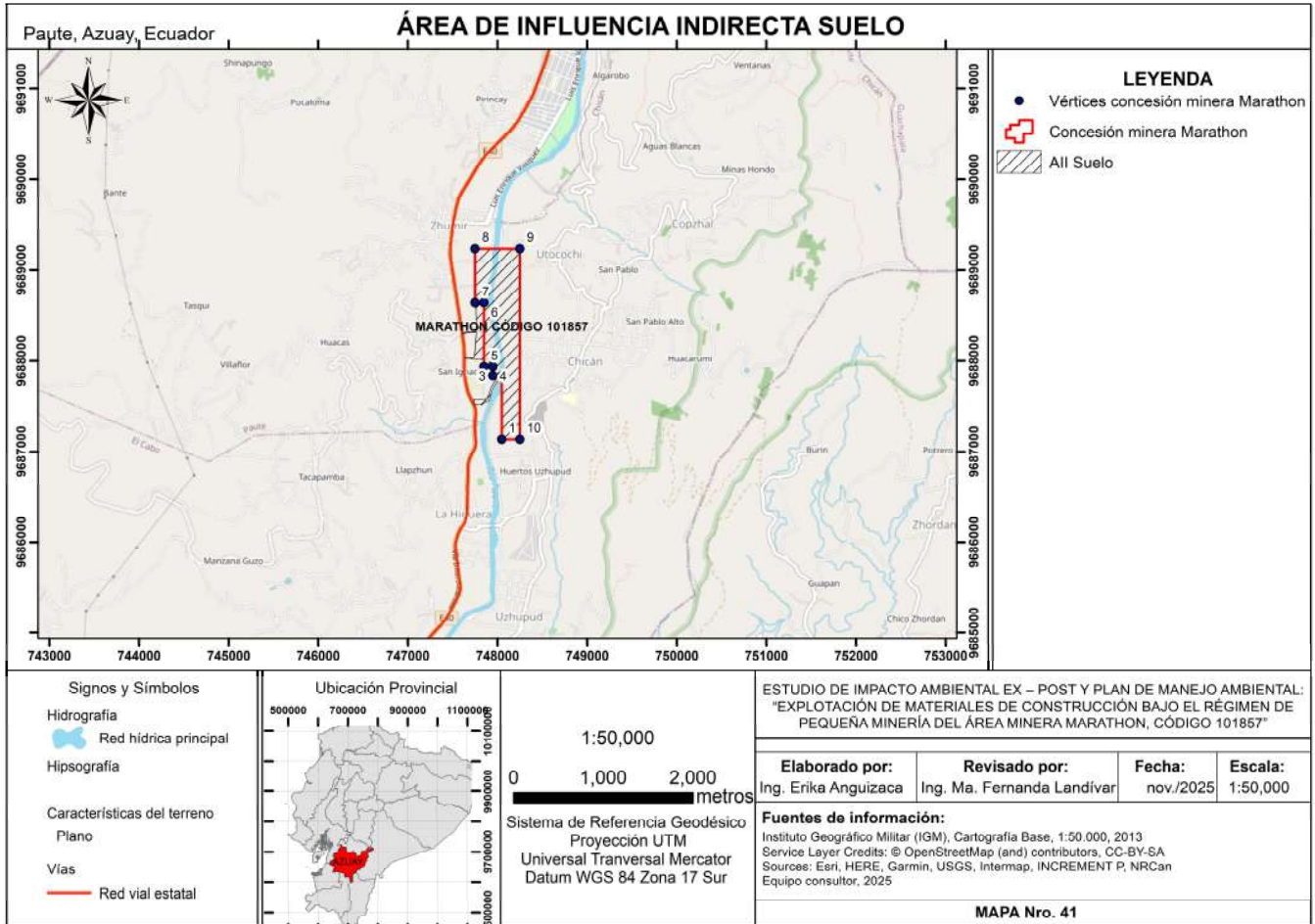
- ✓ **SUELO:** Debido a la geomorfología y el uso del suelo no se prevé que el relieve y el suelo se vean afectados de manera significativa. Sin embargo, es necesario considerar las vías internas a la Concesión, por donde la maquinaria transporta el material extraído hacia el acopio temporal y hasta la concesión adyacente San Ignacio. En el Mapa 41 y Tabla 98 se puede observar el área de influencia indirecta del componente suelo.

Tabla 98: Área de Influencia Indirecta del Componente Suelo

Infraestructura	Criterio	Superficie (ha)
Área Concesionada.	Actividades de la concesión	75
Vías externas	Transporte de materiales	7.61
AII del componente Suelo		82.61

ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

Mapa 41: Área de Influencia Indirecta del componente Suelo



ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025

- ✓ **AIRE:** De la misma manera que en el caso anterior, se prevé que el material particulado no se propague fuera de los límites de la Concesión ni fuera de las vías de acceso. Se justifica esta afirmación debido que el material está húmedo por la extracción reciente del lecho del río.

Cabe recalcar que la explotación por terrazas aluviales en la actualidad no está en desarrollo. No obstante, en caso de que se presenten afectaciones, se considera que la dispersión de las emisiones sería más notable hacia el sentido oeste, donde se realizan las principales actividades y donde existen residentes permanentes que podrían verse impactadas por el material particulado.

El Mapa No. 42 y Tabla No. 99 representan el área de influencia indirecta del componente aire.

Tabla 99: Área de Influencia Indirecta del Componente Aire

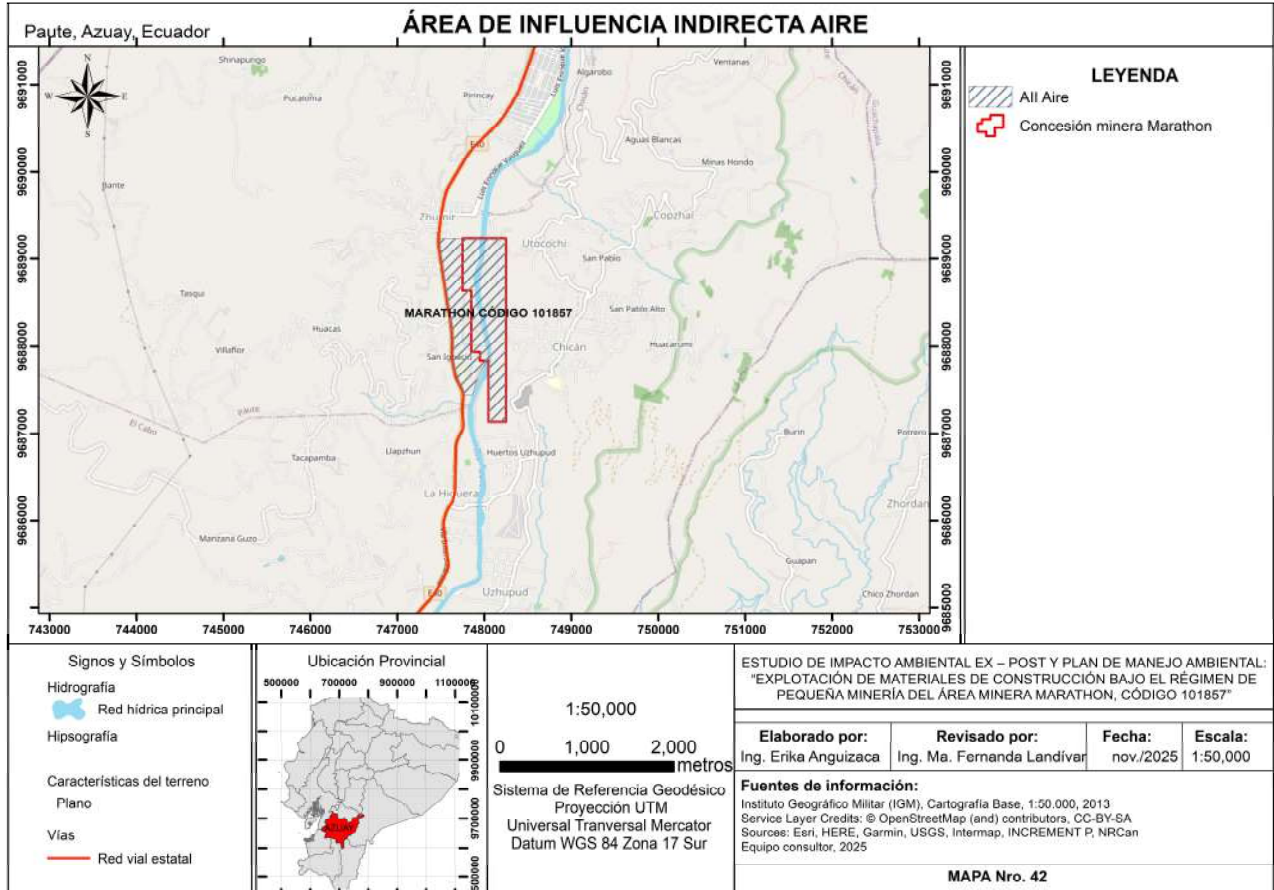
Infraestructura	Criterio	Superficie (ha)
Área Concesionada más la zona adyacente y de beneficio.	Actividades de la concesión	75
Vías externas	Funcionamiento de la maquinaria	43.76
AII del componente Aire		118.76

ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

- ✓ **RUIDO:** La delimitación del área de influencia indirecta (AII) se basó en los resultados de los monitoreos de ruido que indican los niveles de ruido generados por las actividades del proyecto.

El AII se definió considerando el nivel de ruido más alto registrado y que está por debajo del límite permisible. El AII se ubicará en la parte oeste de la Concesión, donde existen residentes permanentes que podrían verse afectadas por el ruido.

Mapa 42: Área de Influencia Indirecta del componente Aire



ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

Por lo expuesto el AII de ruido ambiental abarca las 75 hectáreas de la concesión y un adicional de 43.76 hectáreas debido al uso de las vías externas, según se muestra en la Tabla 100 y Mapa 43.

Tabla 100: Área de Influencia Indirecta del Componente Ruido

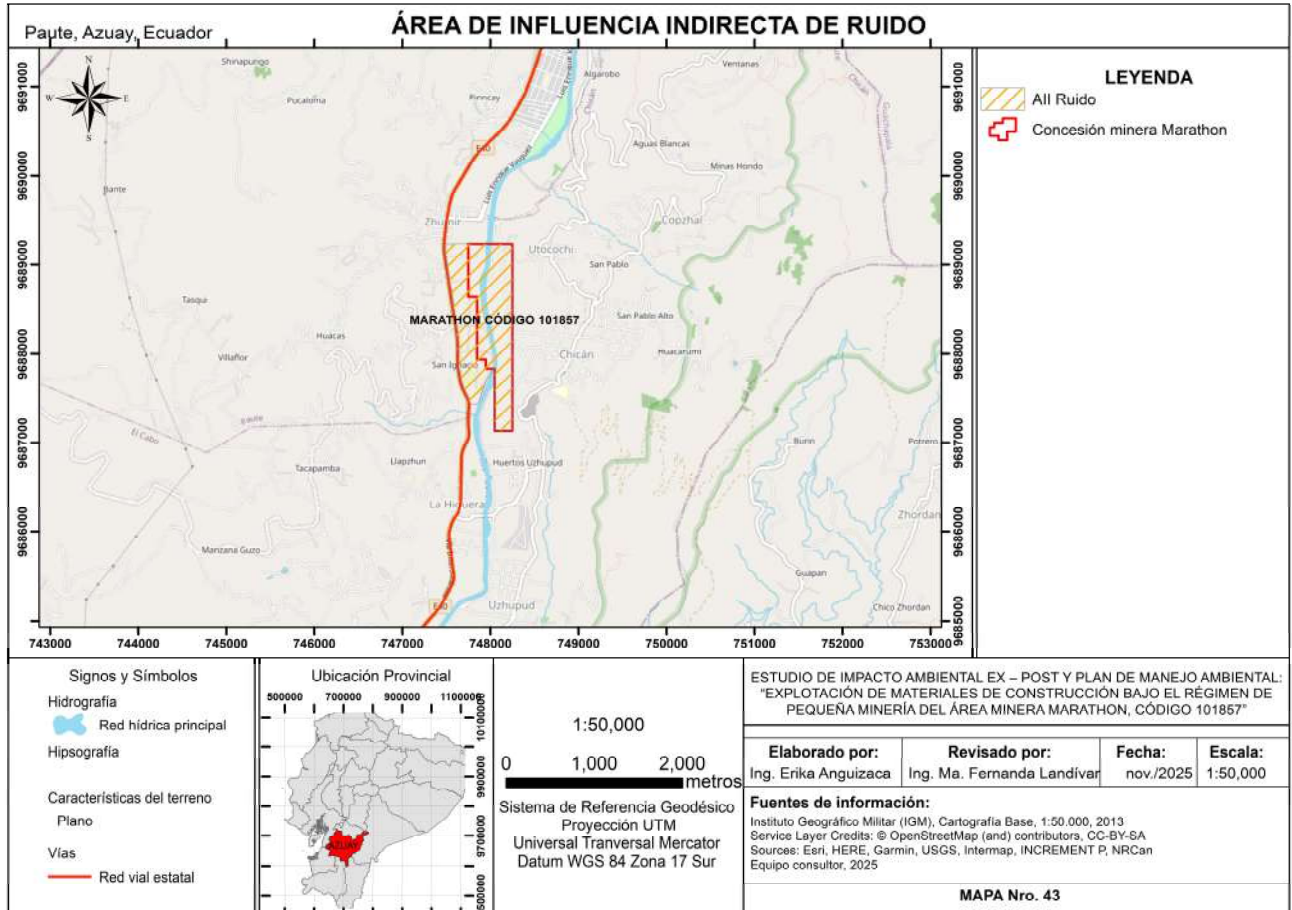
Infraestructura	Criterio	Superficie (ha)
Área Concesionada.	Actividades de la concesión	75
Vías externas	Paso de la maquinaria	43.76
AII del componente Ruido		118.76

ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA FÍSICA TOTAL:

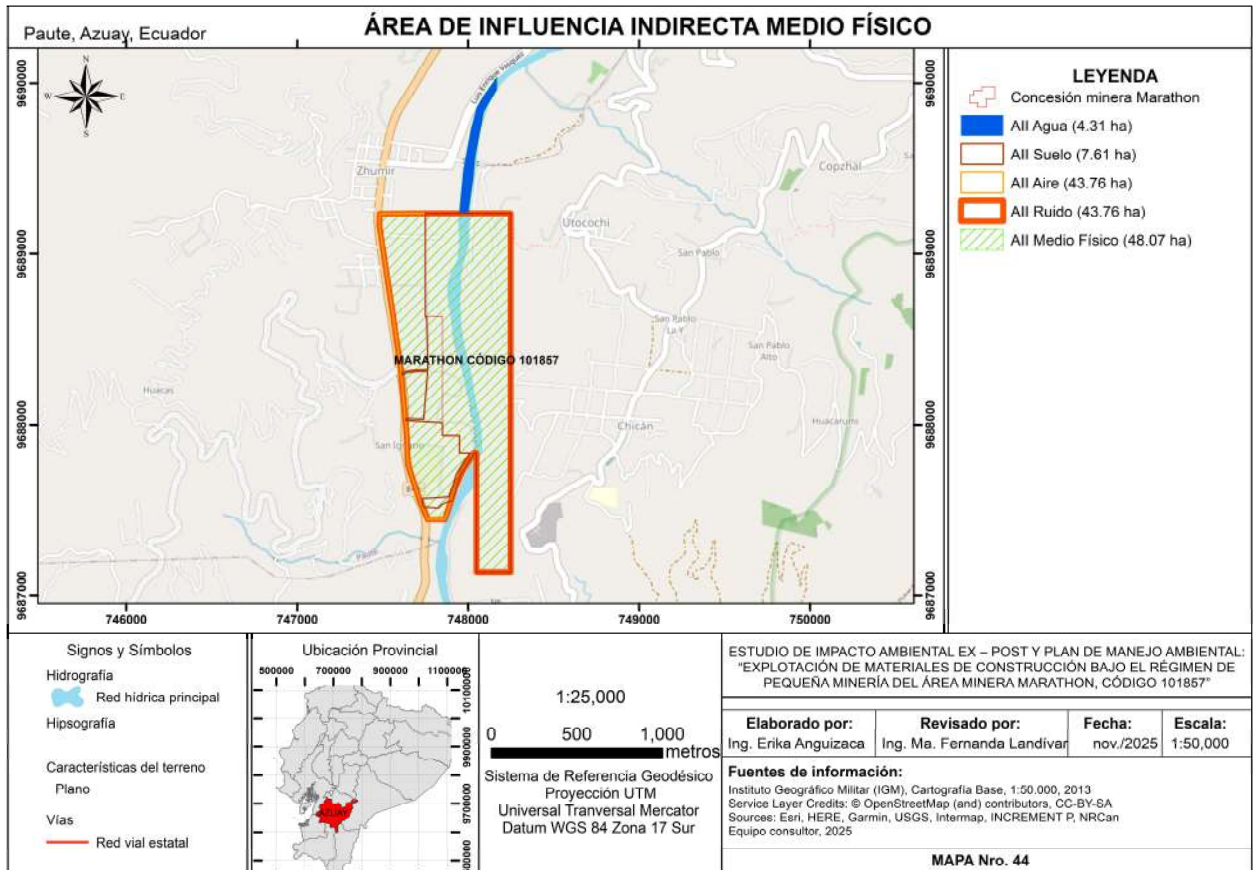
A partir de los resultados obtenidos sobre los diferentes componentes de este factor, se permite generar la información que muestra el área total que será afectada indirectamente por las actividades llevadas a cabo en la actividad. Por lo que se establece que el Área de Influencia Indirecta Física Total se presenta en Mapa No. 44 y Tabla 101.

Mapa 43: Área de Influencia Indirecta del componente Ruido



ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

Mapa 44: Área de Influencia Indirecta Física Total



ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

Tabla 101: Área de Influencia Indirecta Físico Total

Infraestructura	Criterio	Superficie (ha)
Río Paute	Arrastre de sedimentos	4.31
Área Concesionada más la zona adyacente y de beneficio.	Actividades de la concesión	75
Vías externas utilizadas para el acceso de maquinaria hacia la concesión.	Circulación de la maquinaria	43.76
AII del componente Físico Total		123.07

ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

10.2.2 ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA DEL COMPONENTE BIÓTICO:

- ✓ **FLORA:** En este contexto, y basándose en la bibliografía especializada, se ha determinado que el área de influencia indirecta biótica para el componente flora abarca las zonas adyacentes al área de intervención. La flora en estas áreas se vería afectada principalmente por el arrastre de material particulado causado por la acción del viento. La dispersión del polvo también puede afectar negativamente a las plántulas, arbustos y árboles jóvenes, dificultando su desarrollo a corto y a largo plazo, reduciendo la biodiversidad local.

Además, el impacto del material particulado puede ser más severo durante las temporadas de viento fuerte o sequías, cuando la dispersión es más significativa, afectando no solo la flora, sino también los ecosistemas que dependen de ellas. En la Tabla No. 102 y en el Mapa 45 se representa el área de influencia indirecta del componente flora.

Tabla 102: Área de Influencia Indirecta del Componente Flora

Infraestructura	Criterio	Superficie (ha)
Componente Biótico (Flora) del área circundante a la zona de emplazamiento del proyecto.	Actividades de la Concesión Minera Marathon	91.8
AII del componente Flora		91.8

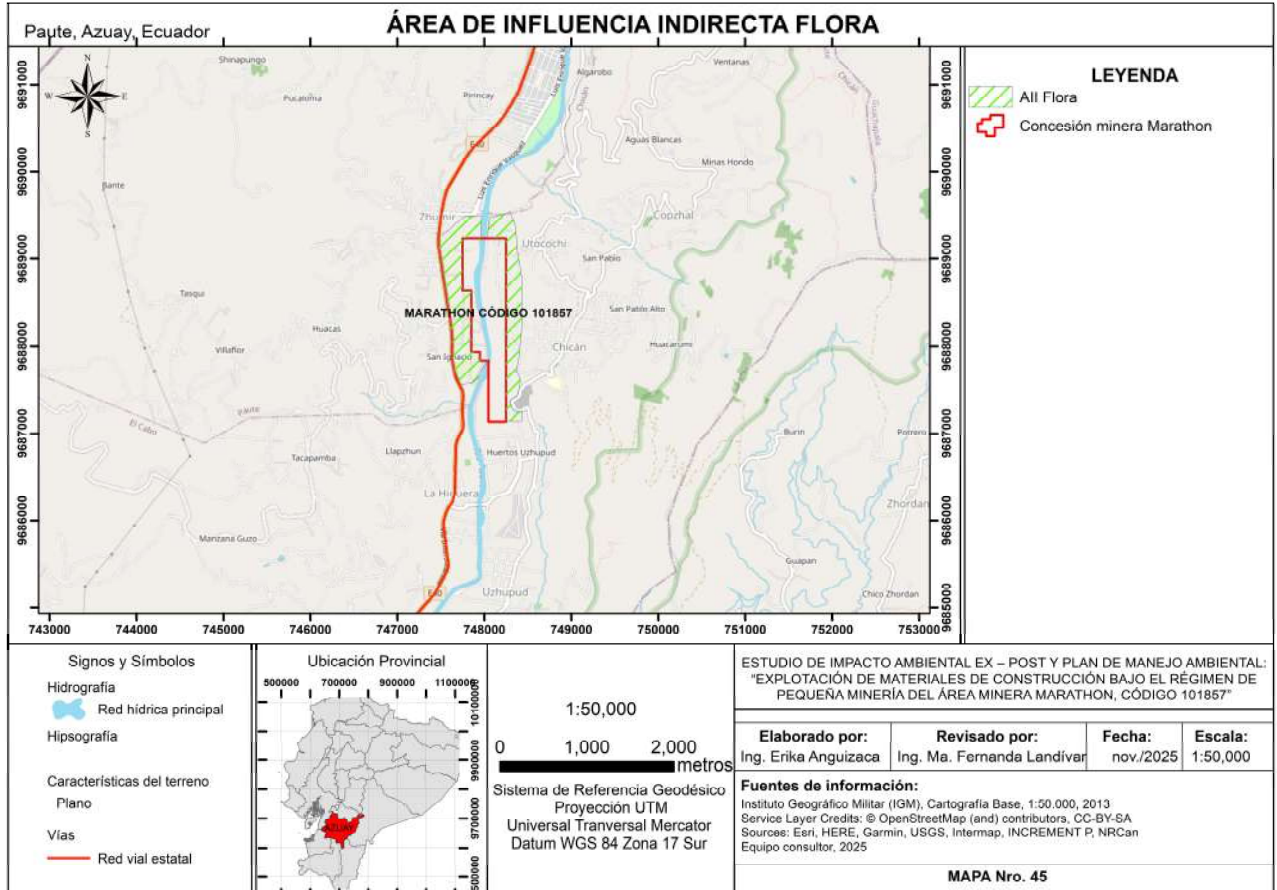
ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

- ✓ **FAUNA Y FAUNA ACUÁTICA:** De manera similar al componente de flora, se ha establecido que la fauna afectada por las actividades del proyecto será aquella que habita en las cercanías de la Concesión. Esto se debe a que, al verse alterada la flora, se degradaría su hábitat o ecosistema, lo que podría tener consecuencias directas en las especies que dependen de estas plantas para alimentarse, refugiarse o reproducirse.

Las especies de fauna terrestre y acuática que habitan cerca del área de intervención se verían expuestas a la pérdida de recursos alimenticios, la alteración de sus rutas migratorias, y la modificación de su comportamiento debido al aumento de ruido, polvo y otros contaminantes. Además, la perturbación del ecosistema local podría generar un desplazamiento de la fauna hacia áreas más alejadas de la concesión, lo que afectaría la distribución y las dinámicas de las poblaciones animales.

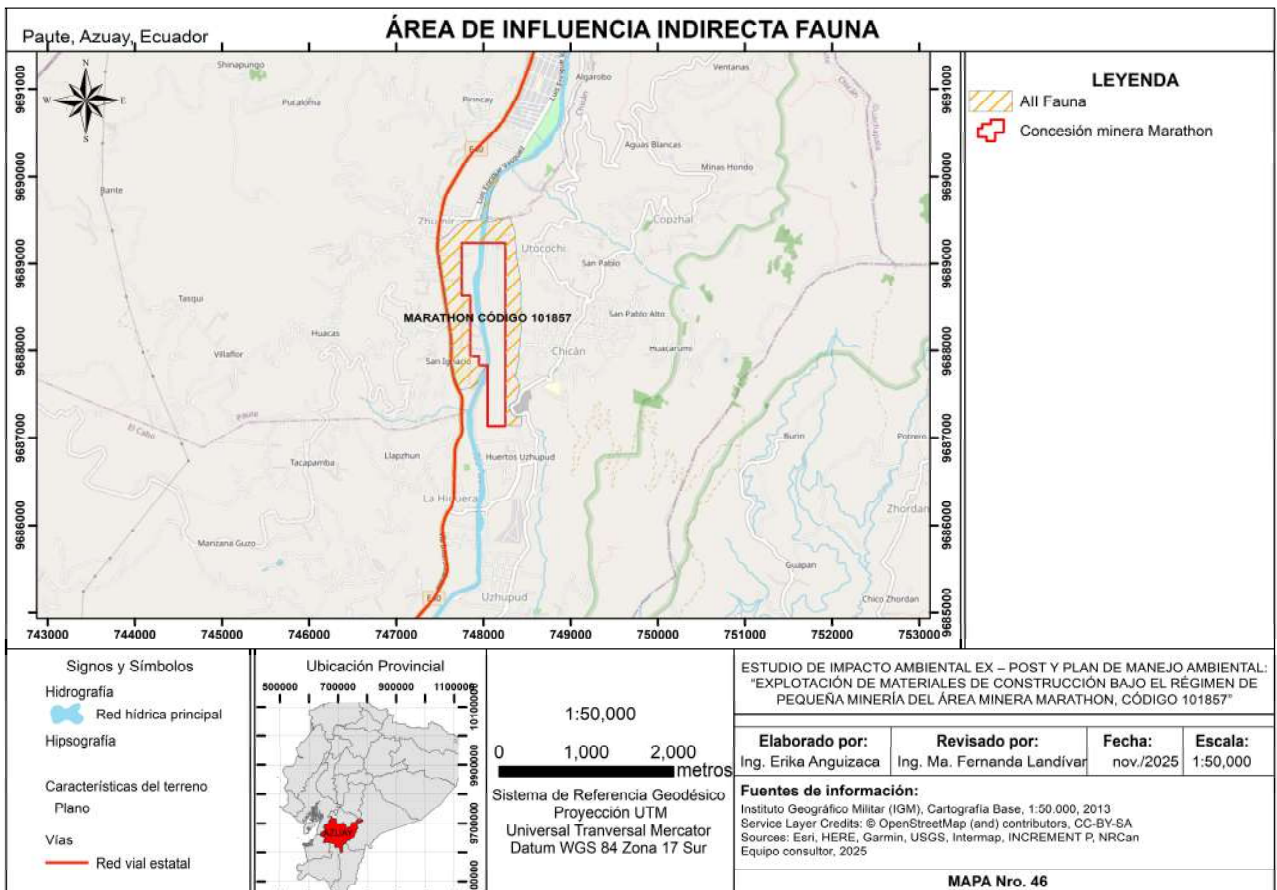
La Tabla No. 103 y el Mapa No. 46 presenta el área de influencia indirecta de este componente.

Mapa 45: Área de Influencia Indirecta de Flora



ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

Mapa 46: Área de Influencia Indirecta de Fauna



ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

Tabla 103: Área de Influencia Indirecta del Componente Fauna

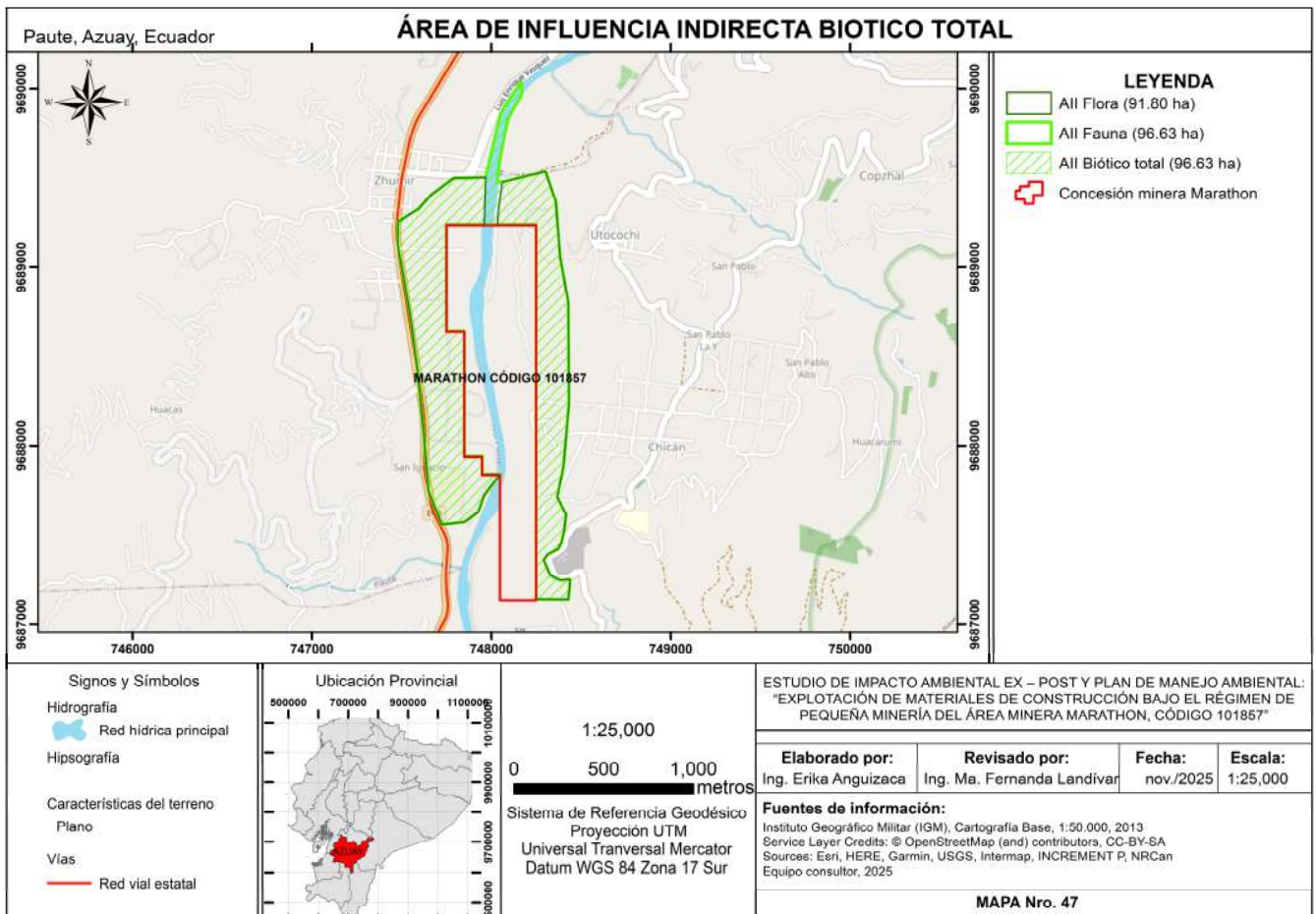
Infraestructura	Criterio	Superficie (ha)
Componente Biótico (Fauna) del área circundante a la zona de emplazamiento del proyecto.	Actividades de la Concesión Minera Marathon	96.63
AII del componente Fauna		96.63

ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA BIÓTICA TOTAL: En este caso, el AII se conforma por la integración de las diferentes entidades biológicas involucradas. Este enfoque consiste en la superposición y unión de las áreas correspondientes a la flora y fauna, generando una nueva entidad que representa el área total que estas entidades ocupan en su conjunto, considerando tanto su distribución como los impactos previstos.

En el Mapa 47 y Tabla 104 se visualiza el área de Influencia Indirecta Biótica Total, que abarca 96.63 hectáreas, representa un territorio amplio que incluye las zonas circundantes al área de intervención del proyecto. Este análisis no solo toma en cuenta la distribución actual de las especies de flora y fauna, sino también las posibles alteraciones en su entorno, como la dispersión de material.

Mapa 47: Área de Influencia Indirecta Biótica Total



ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

10.2.3 ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA DEL COMPONENTE SOCIAL:

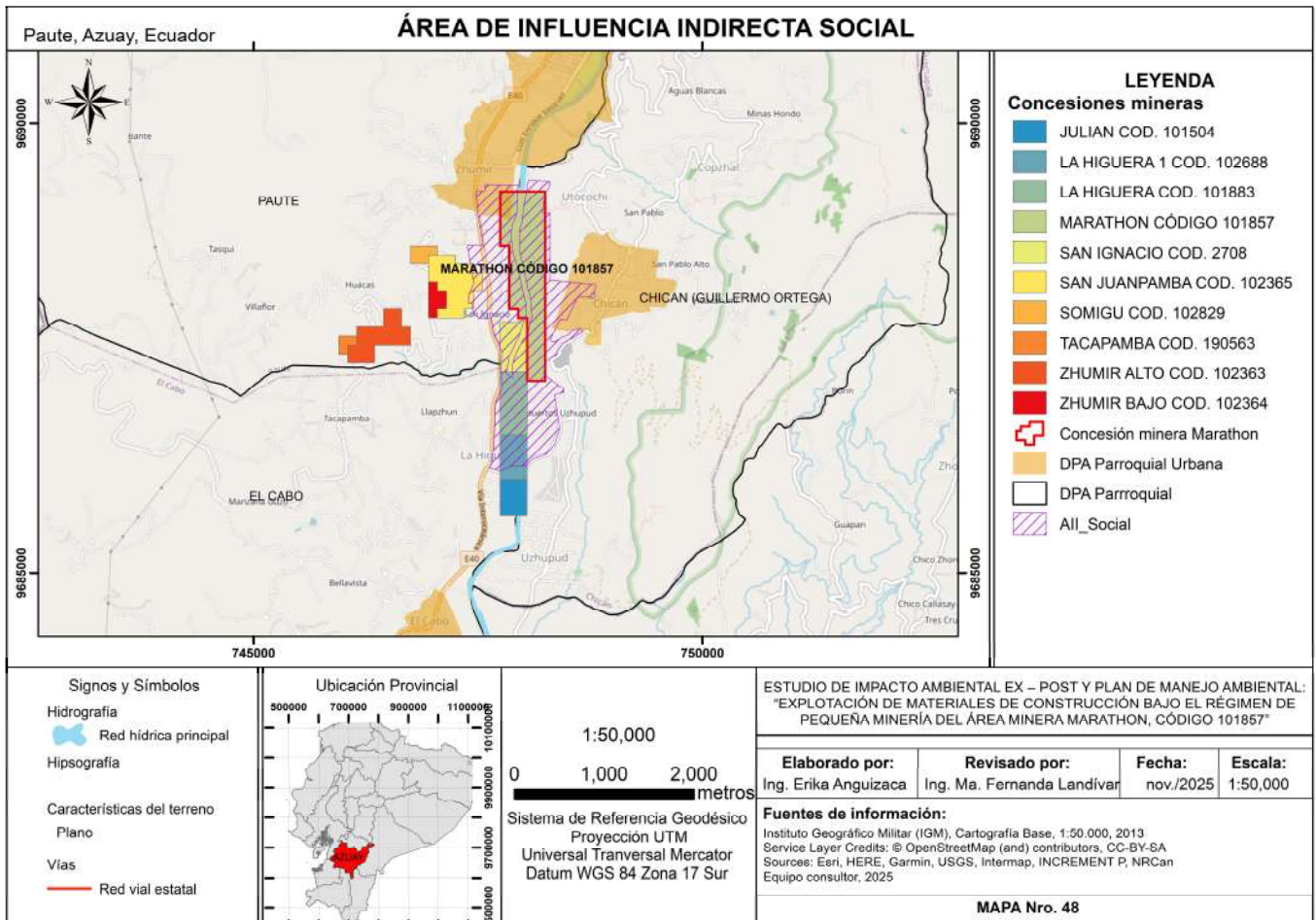
El área de Influencia Indirecta se define por la relación del proyecto con las unidades político - administrativas en las que se desarrolla. En esta zona no existen territorios indígenas ni Áreas Protegidas (SNAP). Según este criterio, el AII Social del proyecto está ubicado en la provincia de Azuay, en el cantón de Paute, tal como se detalla en la Tabla 105 y Mapa 48. La extensión de esta área es de 228.54 hectáreas.

Tabla 104: Área de Influencia Indirecta Biótica Total

Infraestructura	Criterio	Superficie (ha)
Componente Biótico (Flora) del área circundante a la zona de emplazamiento del proyecto.	Actividades de la Concesión Minera Marathon	96.63
Componente Biótico (Fauna) del área circundante a la zona de emplazamiento del proyecto.		
AII del componente Biótico Total		96.63

ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

Mapa 48: Área de Influencia Indirecta del Componente Social



ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

Tabla 105: Área de Influencia Indirecta del Componente Social

Infraestructura	Criterio	Superficie (ha)
Cantón Paute	Afecciones por actividades complementarias de la concesión	228.54
AII del componente Social		228.54

ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

11. ÁREAS SENSIBLES:

La Sensibilidad Ambiental hace referencia a la capacidad de un ecosistema para tolerar cambios externos sin perder su equilibrio dinámico y funcionalidad. Está estrechamente ligada a la Tolerancia Ambiental, que representa la capacidad del medio de asimilar modificaciones según sus características actuales. El grado de sensibilidad ambiental depende del estado de conservación o degradación del ecosistema, así como de la influencia de factores externos.

Además, los factores socioeconómicos y culturales influyen en la dinámica local, pero la metodología de evaluación se centra en los componentes ambientales físicos, bióticos y sociales.

En la Tabla 106 se establece una escala referencial que permite analizar y definir el nivel de sensibilidad de cada componente, facilitando la identificación de ecosistemas más vulnerables a los cambios.

Tabla 106: Tolerancia Ambiental

Escala	Tolerancia Ambiental
Nulo (1)	La capacidad asimilativa es muy baja o la intensidad de los efectos es muy alta.
Baja (2)	Tiene una baja capacidad asimilativa o la intensidad de los efectos es alta.
Moderada (3)	Tiene una moderada capacidad asimilativa o la intensidad de los efectos es media.
Alta (4)	Tiene una alta capacidad asimilativa o la intensidad de los efectos es baja.
Muy Alta (5)	Tiene una muy alta capacidad asimilativa o la intensidad de los efectos es muy baja.

ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

El nivel de sensibilidad se expresará como el resultado de la combinación de ambos parámetros, los cuales permitirán evaluar la capacidad del ecosistema para tolerar cambios y la magnitud del impacto generado por las acciones del proyecto, de acuerdo con la Tabla 107. Este indicador facilitará la identificación de áreas más vulnerables, proporcionando información clave para la toma de decisiones y la implementación de medidas de mitigación adecuadas.

Para obtener la sensibilidad ambiental se utiliza la siguiente fórmula:

$$\text{Sensibilidad Ambiental} = \text{Nivel de Degradación} \times \text{Tolerancia Ambiental}$$

Tabla 107: Rango de Sensibilidad

Grado de sensibilidad	Rango
No Sensibilidad	21-25
Sensibilidad baja	16-20
Sensibilidad media	11-15
Sensibilidad Alta	6-10
Sensibilidad Muy Alta	0-5

ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

11.1 SENSIBILIDAD FÍSICA:

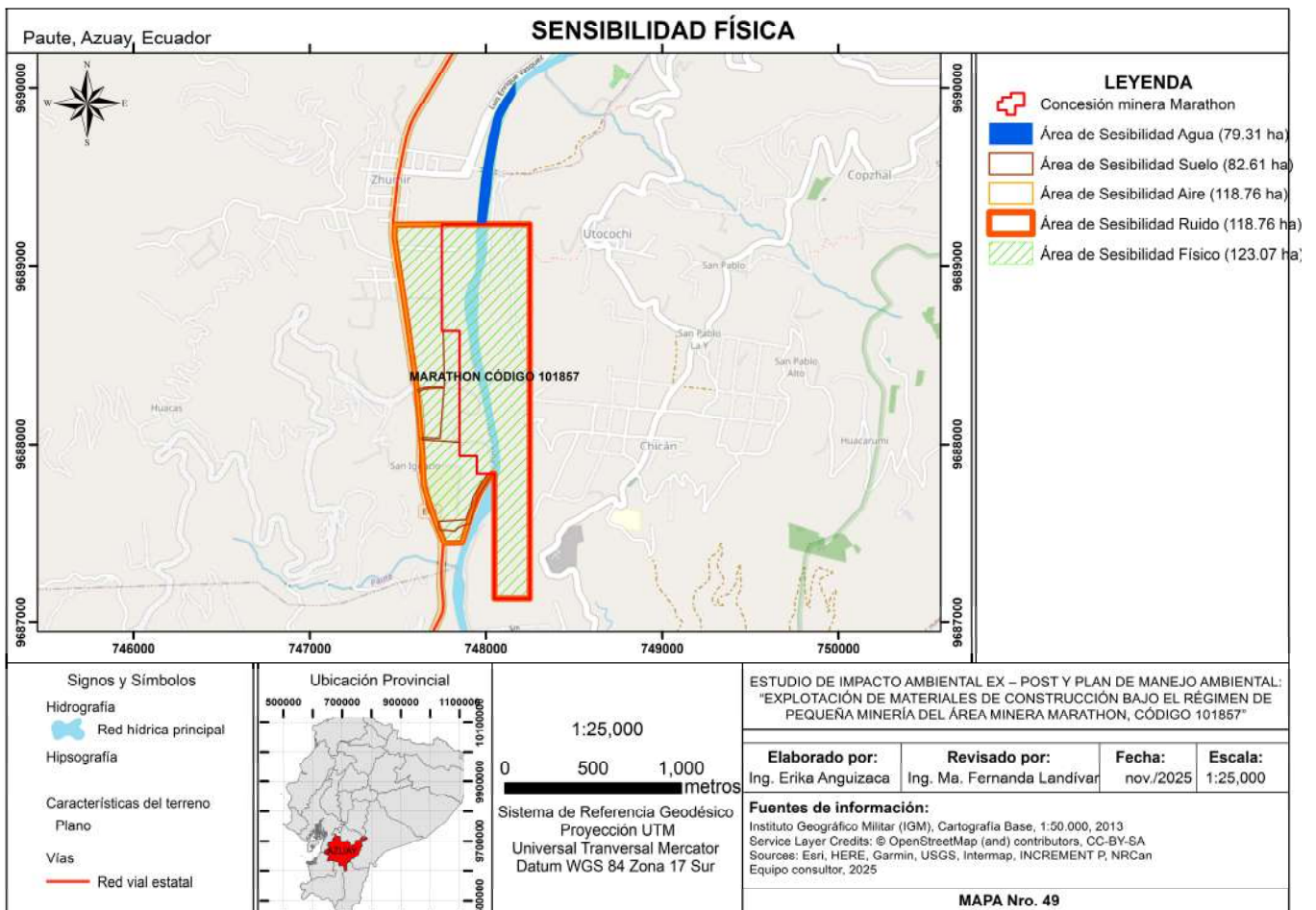
La Tabla 108 y el Mapa 49 evalúan la sensibilidad ambiental de distintos componentes considerando su nivel de degradación y tolerancia ambiental. El resultado es el producto de estos dos parámetros y se usa para categorizar la sensibilidad.

Tabla 108: Sensibilidad Física

Componente	Nivel de degradación	Tolerancia Ambiental	Resultado	Sensibilidad	Descripción
Aire					
Emisiones de Material Particulado (PM)	3	5	15	Media	Se presentan fuentes de emisión y móviles.
Ruido	3	4	12	Media	La generación de ruido es puntual en el área de trasporte y acopio temporal
Agua					
Rio Paute	3	3	9	Alta	La calidad físico química del agua es buena, los cuerpos de agua en general son áreas sensibles, debido a que son afectados directa o indirectamente por la actividad de extracción.
Suelo					
Prevención de la erosión	3	3	9	Alto	El área que se encuentra sin cobertura vegetal presenta una alta susceptibilidad a la erosión por parte del viento, en el caso del suelo que se encuentra en el lecho del río es susceptible a que los sedimentos sean arrastrados por la corriente del río sobre todo en épocas de invierno.

FUENTE: Equipo Consultor, 2025.

Mapa 49: Sensibilidad Física



ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

- ✓ **Emisiones de material particulado (PM10 y 2.5):** Ambas tienen una sensibilidad media (resultado: 15), indicando que hay fuentes de emisión, principalmente maquinaria y combustión, que afectan la calidad del aire.
- ✓ **Ruido:** También con sensibilidad media (resultado: 12), debido a fuentes puntuales de generación de ruido en áreas de acopio principal.
- ✓ **Río Paute:** Presenta una sensibilidad alta (resultado: 9), lo que indica que sus características físico - químicas son buenas, pero es un ecosistema vulnerable a las actividades de extracción.
- ✓ **Prevención de la erosión:** Con sensibilidad alta (resultado: 9), debido a la falta de cobertura vegetal y la vulnerabilidad del suelo del lecho del río a la erosión, especialmente en épocas de lluvia.

Los impactos en aire tienen una sensibilidad media, lo que sugiere que las emisiones y el ruido pueden ser controlables con medidas de mitigación. Por otro lado, el agua y el suelo presentan una sensibilidad alta, indicando que requieren mayor atención y estrategias de conservación para evitar daños severos.

11.2 SENSIBILIDAD BIÓTICA:

La Tabla No. 109 y el Mapa No. 50 – de la página continua - evalúan la sensibilidad ambiental de dos componentes: Zonas con cobertura vegetal y Fauna de la zona, considerando su nivel de degradación, tolerancia ambiental y el resultado obtenido.

- ✓ Zonas con cobertura vegetal: Presenta una sensibilidad alta (resultado: 9). Aunque la zona ya ha sido intervenida y cubierta con vegetación secundaria (pasto y cultivos), sigue siendo vulnerable a las actividades de explotación, especialmente en terrazas aluviales, donde podría ser necesario retirar la cubierta vegetal.
- ✓ Fauna de la zona: Tiene una sensibilidad media (resultado: 15). Se observa la presencia de especies animales que pueden tolerar alteraciones, y aunque la operación del proyecto generará impactos, estos serán de baja magnitud.

Las áreas con cobertura vegetal requieren especial atención debido a su alta sensibilidad, mientras que la fauna local, aunque afectada, tiene mayor capacidad de adaptación, lo que reduce la magnitud del impacto ambiental.

Tabla 109: Sensibilidad Biótica

Componente	Nivel de degradación	Tolerancia Ambiental	Resultado	Sensibilidad	Descripción
Zonas con cobertura vegetal	3	3	9	Alta	Son zonas ya intervenidas que están cubiertas con pasto y cultivos, sin embargo estas se pueden ver afectadas por las diferentes actividades sobre todo cuando se realicen trabajos de explotación sobre las terrazas aluviales haciendo necesario el retiro de la capa vegetal.
Fauna de la zona	3	5	15	Media	Presencia de especies animales tolerantes a dichas alteraciones, las actividades de operación causarán impactos de baja magnitud.

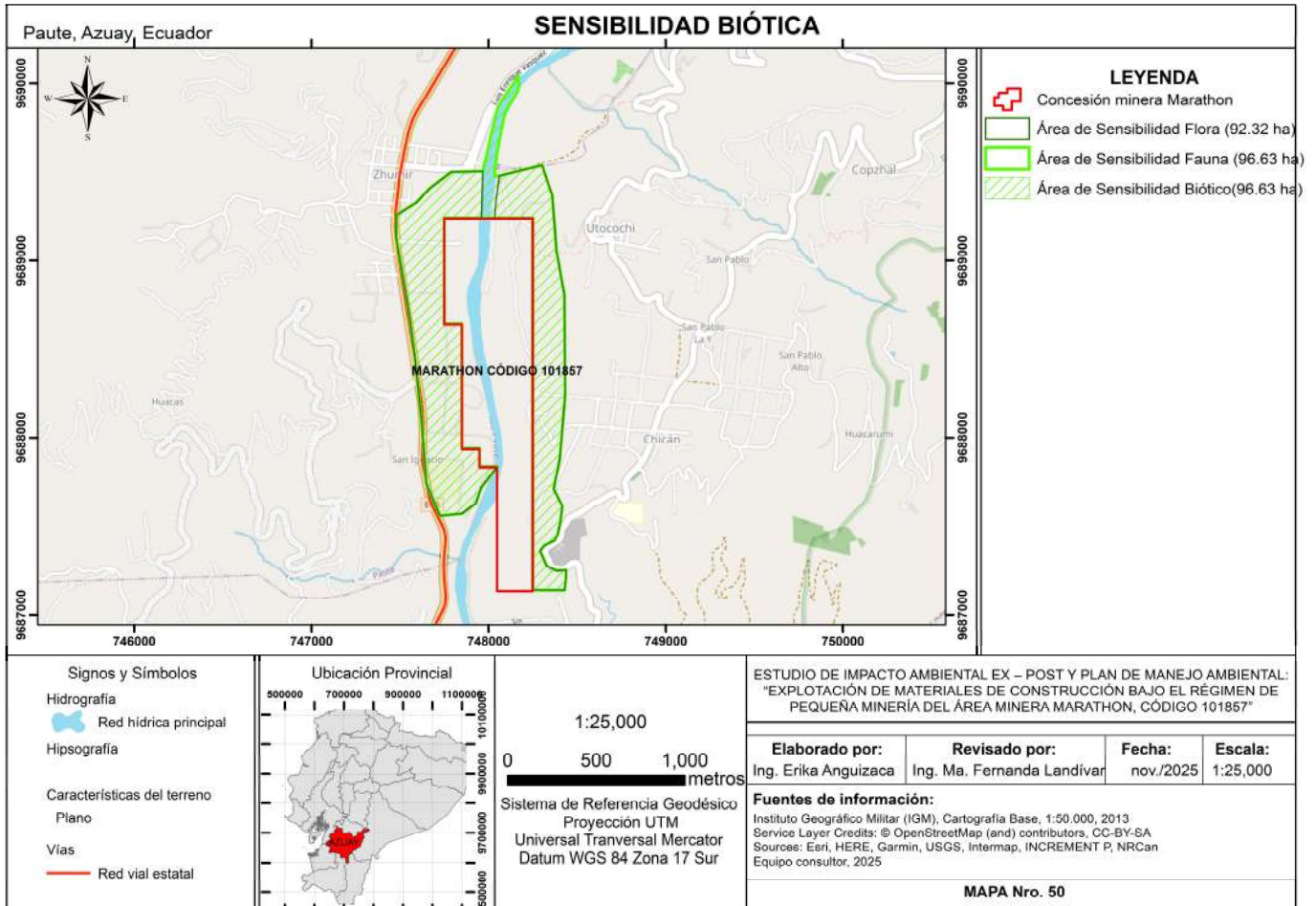
ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

11.3 SENSIBILIDAD SOCIAL:

La sensibilidad social se refiere a la vulnerabilidad de un componente socio - ambiental ante los impactos de una actividad. Incluye las zonas pobladas dentro del área de influencia del transporte de materiales, las cuales pueden verse afectadas en aspectos ambientales, sociales y económicos, como el movimiento de personas y vehículos o el uso de servicios.

El nivel de sensibilidad socioeconómica se determina por posibles alteraciones en factores sociales, culturales y económicos, así como por la llegada de trabajadores externos y la introducción de actividades ajenas a las dinámicas tradicionales de la comunidad.

Mapa 50: Sensibilidad Biótica



ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

Los grados de sensibilidad social, se determinan por el impacto que las acciones humanas de futuros agentes externos pueden tener sobre los factores que componen el sistema social. Estos grados de sensibilidad, socioeconómica y cultural, se evalúan principalmente en función de condiciones inestables que podrían generar conflictos o dificultades para la implementación de proyectos, así como la vulnerabilidad de los factores afectados.

Se establecen 3 niveles de sensibilidad:

- ✓ **Baja:** Los cambios en las condiciones sociales son mínimos y no afectan significativamente las condiciones de vida ni las prácticas sociales. Se consideran parte del desarrollo normal del proyecto.
- ✓ **Media:** Las intervenciones, como el transporte de materiales o personal, tienen un impacto moderado.
- ✓ **Alta:** Las consecuencias de la explotación causan cambios profundos en la estructura social, dificultando la reproducción social de los grupos afectados.

La calificación de los niveles de sensibilidad debe considerar aspectos como las medidas de control de impactos, la aceptación del proyecto por la población, posibles demandas hacia la compañía, la posibilidad de expansión futura del área del proyecto y los efectos negativos sobre los grupos afectados.

En resumen, el grado de sensibilidad se determina por la relación entre la condición general de sensibilidad y la ejecución del proyecto (Tabla No. 110).

EL Mapa 51 hace referencia al área de sensibilidad social total, la cual comprende una superficie de aproximadamente 228.54 hectáreas. Esta extensión abarca tanto las áreas de sensibilidad social directa como las de sensibilidad social indirecta.

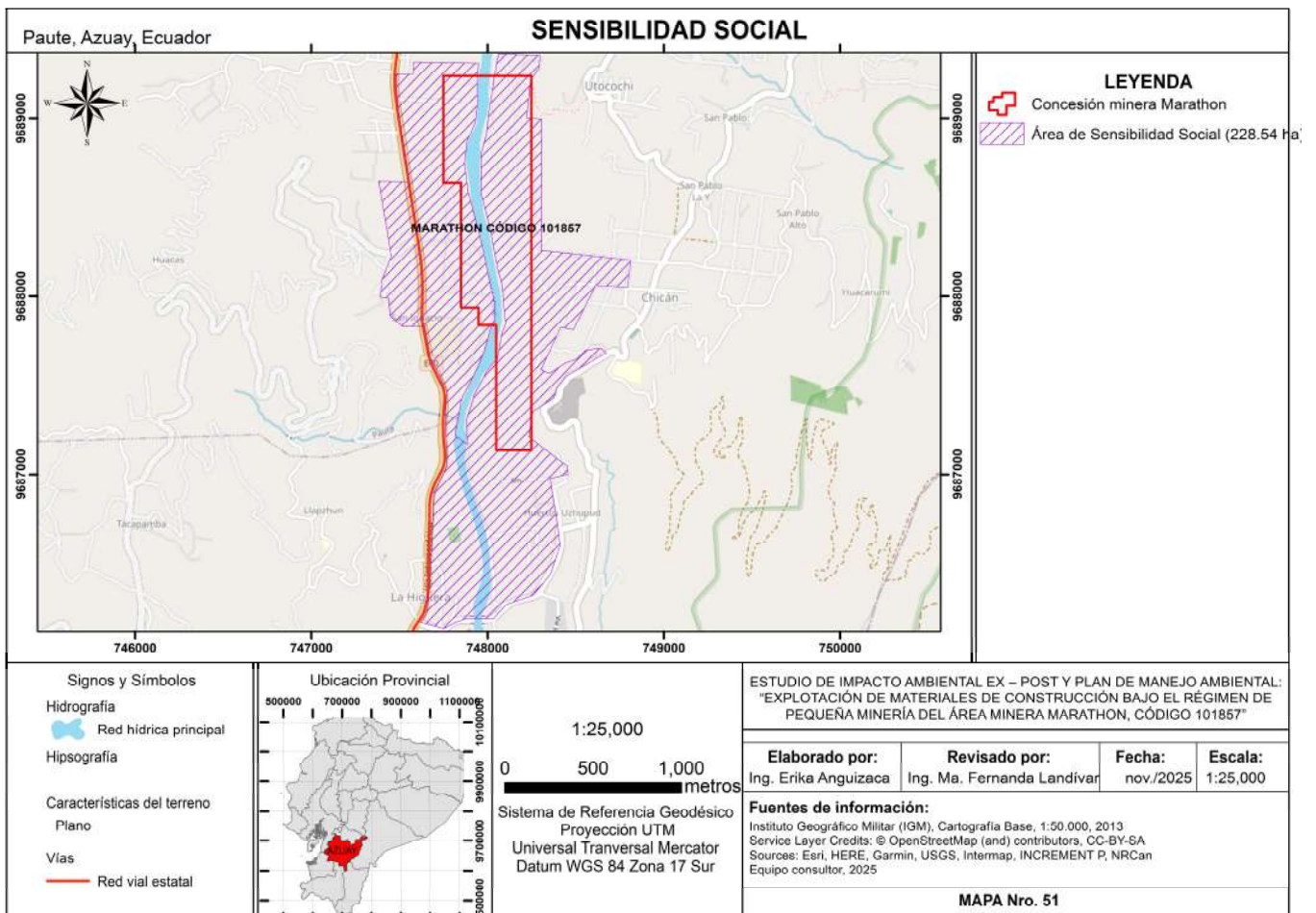
Las zonas de sensibilidad directa corresponden a aquellos sectores donde existe una presencia significativa de comunidades o asentamientos humanos que podrían verse afectados de manera inmediata por cualquier intervención o proyecto en el territorio.

Tabla 110: Sensibilidad Social

Componente	Sensibilidad	Descripción
Infraestructura	Media	El desarrollo económico y social de la zona requerirá de una mayor infraestructura, especialmente en el área de servicios como agua, luz, alimentación, salud, vivienda.
Organización social	Alta	La población tiene un importante nivel de organización a nivel comunitario.
Economía	Media	La contratación de bienes y servicios, así como la mano de obra local, produce un aporte significativo
		en la mejora de los ingresos familiares. De igual forma, la mejora de los ingresos familiares, provocara nuevas prácticas de consumo, requerimientos de servicios y demanda de los mismos.
Salud	Media	No se debe dejar de lado que la incorporación de labores, trabajadores foráneos, interacciones comunitarias, también puede provocar la introducción de enfermedades, generadas por la exposición al polvo, ruido, entre otras.
Cultura	Media	Puede verse influenciada por grupos migratorios que llegue a habitar el sector en caso de que se abran nuevos puestos de trabajo.

FUENTE: Equipo Consultor, 2025.

Mapa 51: Sensibilidad Social



ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

Por su parte, las áreas de sensibilidad indirecta incluyen aquellas zonas que, si bien no cuentan con una ocupación directa, mantienen una relación estrecha con las dinámicas sociales, económicas o culturales del entorno, por lo que podrían experimentar impactos de forma mediada o diferida.

12. ANÁLISIS DE RIESGOS:

El análisis de riesgos contenido en el presente Estudio de Impacto Ambiental Expost se desarrolla bajo un enfoque cualitativo basado en la identificación de amenazas, vulnerabilidades, probabilidad de ocurrencia y gravedad de las consecuencias, metodología que guarda concordancia con lo establecido en la Norma UNE 150008:2008 – Análisis y Evaluación del Riesgo Ambiental, la cual es aplicada como referencia técnica para la elaboración de matrices de riesgo y planes de contingencia – de ser el caso -.

El proyecto requiere un plan de contingencia – siendo en este caso componente del Plan de Manejo Ambiental - para abordar factores sociales, ambientales, humanos y maquinaria. Su objetivo es identificar y gestionar riesgos derivados de fenómenos exógenos y endógenos que puedan afectar el entorno del proyecto.

El análisis de riesgos considera la incertidumbre de desastres naturales, factores antrópicos y operacionales, permitiendo la identificación, clasificación y evaluación de amenazas y vulnerabilidades tanto en la fase de operación como en el cierre del proyecto. A continuación, se presentan los conceptos de Amenaza y Vulnerabilidad para un mejor entendimiento del análisis.

- ✓ **Amenaza:** La amenaza es la probabilidad de que ocurra un evento no deseado con cierta intensidad en un lugar y tiempo específicos. Representa un factor externo de riesgo asociado a fenómenos naturales, técnicos o antrópicos.

La *calificación de amenazas:* Se basa en la probabilidad de ocurrencia de estos eventos, considerando sus características, así como las condiciones de la operación, mantenimiento y cierre del proyecto. Para su evaluación, se establecen 5 categorías con puntajes que indican el nivel de probabilidad de ocurrencia de acuerdo con la Tabla No. 111.

Tabla 111: Tabla de Amenazas

Categoría de la amenaza	Descripción	Puntaje
Frecuente	Cuando puede suceder una vez cada año durante la vida útil de un proyecto (una relación de 1/1)	5
Probable	Cuando puede suceder una vez cada cinco años (1/5)	4
Ocasional	Cuando puede suceder una vez cada diez años (1/10)	3
Remota	Cuando puede suceder una vez cada veinticinco años (1/25)	2
Improbable	Cuando puede suceder una vez cada cincuenta años (1/50)	1

FUENTE: Equipo Consultor, 2025.

- ✓ **Vulnerabilidad:** Es el grado de afectación que puede sufrir un elemento expuesto a una amenaza, incluyendo recursos naturales, habitantes, propiedades y servicios públicos. La vulnerabilidad puede ser abordada desde diferentes ópticas.

Según lo referido en la Tabla No. 112 (de la página continua) para calificar la vulnerabilidad en el proyecto, se establecen 4 categorías según la gravedad de las consecuencias sobre el ambiente y las personas. A mayor vulnerabilidad, mayores serán los daños ante un evento amenazante.

Valoración de Riesgos: Después de identificar los eventos de amenaza y vulnerabilidad, se determina el nivel de riesgo combinando la calificación de las amenazas con la vulnerabilidad de los elementos socioambientales dentro del área de influencia.

El riesgo se obtiene como el resultado de multiplicar la amenaza por la vulnerabilidad (**R = A * V**).

En la página continua se presenta la Tabla No. 113 donde se exponen los rangos de valoración del riesgo.

Tabla 112: Tabla de Vulnerabilidad

Categoría de las consecuencias	Descripción	Puntaje
Frecuente	Genera consecuencias de baja intensidad, puntuales, fugaces, de efecto secundario y recuperable de manera inmediata o reversible en el corto plazo.	1
	No se produce lesiones personales incapacitantes	
Leves	Genera consecuencias de mediana intensidad, puntuales, temporales de efecto directo y recuperable o reversible en el mediano plazo.	2
	Ocasionan lesiones leves o incapacidad temporal a las personas	
Graves	Genera consecuencias de muy alta intensidad, extensos temporales, de efecto directo, mitigable o reversible en el largo plazo.	3
	Generan lesiones graves o incapacidad parcial permanente a las personas	
Catastróficas	Genera consecuencias de muy alta intensidad, muy extensas, permanentes, de efecto directo, irrecuperable e irreversible.	4
	Genera muerte o incapacidad total o permanente a las personas.	

FUENTE: Equipo Consultor, 2025.

Tabla 113: Rango de Riesgos

Rango (Amenaza x Vulnerabilidad)	Tipo de Riesgo
1 - 4	Aceptable
5 - 8	Tolerable
> 9	Crítico

FUENTE: Equipo Consultor, 2025.

12.1 IDENTIFICACIÓN DE AMENAZAS:

Las amenazas se categorizan según su origen o las causas que las generan. Se consideran exógenas aquellas que surgen fuera del proyecto, obra o actividad, pudiendo ser de origen natural (derivadas de fenómenos naturales) o antrópico (resultado de acciones humanas). Por otro lado, las amenazas endógenas ocurren dentro del proyecto y son consecuencia de los procesos o actividades realizadas durante la fase de operación.

Las amenazas se clasifican según su origen en:

- ✓ **Endógenas:** Se generan dentro del proyecto debido a los procesos operativos o técnicas utilizadas.
- ✓ **Exógenas:** Proviene del exterior del proyecto y pueden ser naturales (derivadas de fenómenos naturales) o antrópicas (causadas por actividades humanas).

Además, se identifican los escenarios de ocurrencia de las amenazas según la relación entre las obras del proyecto en operación y el entorno en el que se desarrollan.

12.1.1 RIESGOS ENDÓGENOS:

- ✓ **INESTABILIDAD Y DERRUMBE DE TALUDES:**

Como parte del proyecto, se contempla la excavación de terrazas aluviales únicamente en la margen izquierda del río (parroquia Paute), sin que este proceso genere inestabilidad dentro de los límites de la concesión. Es importante destacar además que no será necesario la adecuación de nuevas vías a las ya existentes y utilizadas dentro de la Concesión.

Se resalta nuevamente, que las actividades de extracción no han generado procesos de inestabilidad de taludes ni de pendientes dentro de los límites de la concesión. Lo avalado se respalda por medio del INFORME EJECUTIVO N°. SGR-IASR-06-2024-018, emitido por la SUBSECRETARÍA DE GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN Y ANÁLISIS DE RIESGOS.

Escenario de riesgo: El área de ejecución del proyecto presenta un riesgo potencial para la seguridad y salud de los trabajadores, en caso de generarse movimientos de tierras en el área de la Concesión.

Tabla 114: Amenaza de Inestabilidad y Derrumbes de Taludes

Amenaza	Escenarios	Elementos afectados
Movimientos de Tierras	Área de la Concesión	Trabajadores
		Maquinaria

ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

✓ **CONTAMINACIÓN FÍSICOQUÍMICA Y BIOLÓGICA DE AGUA Y SUELO:**

El área del proyecto podría verse afectada debido a posibles derrames de combustible o aceite por fallas en la maquinaria y vehículos de transporte interno. Esto puede contaminar fuentes hídricas y el suelo, afectando la flora y fauna.

Estos factores pueden generar contaminación en las fuentes hídricas y en el suelo dentro del área de influencia del proyecto, afectando el equilibrio del ecosistema y alterando el ciclo de vida de la flora y fauna.

Las principales fuentes de contaminación podrían ser:

- Derrame de combustibles y aceites: Puede ocurrir durante la extracción y transporte de materiales, afectando vías de acceso, rutas internas y el margen del río.
- Escenario de riesgo: Zonas de acceso a la actividad, vías internas y el margen del río.

En la Tabla No. 115 se muestra las amenaza fisicoquímica y biológica del agua y suelo.

Tabla 115: Amenaza Fisicoquímica y Biológica del Agua y Suelo

Amenaza	Escenarios	Elementos afectados
Derrame de Combustible.	Área de cobertura vegetal	Recurso Biótico (Flora y Fauna)
	Zonas de explotación	Recurso Agua.
	Zonas de recorrido de la maquinaria	Recurso Suelo Personal que laboran en el proyecto

ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

✓ **INCENDIOS FORESTALES:**

La zona del proyecto tiene un bajo riesgo de incendios forestales naturales, pero es vulnerable a incendios intencionales o accidentales, principalmente por la quema de pastos y arbustos. Estos incendios pueden causar la pérdida de bosques, biodiversidad y humedad, aumentar la erosión y los gases de efecto invernadero, y afectar los hábitats.

Escenario de riesgo: Mayor probabilidad de incendios por causas intencionales o accidentales.

✓ **EMISIONES ATMOSFÉRICAS:**

Las emisiones provienen de la combustión de la maquinaria y la dispersión de material particulado durante el procesamiento y transporte de materiales pétreos.

Escenario de riesgo: La liberación de gases provenientes de la combustión de la maquinaria y del material particulado representa un riesgo directo hacia el operador de la maquinaria y de manera indirecta a la población adyacente, dependiendo del nivel de exposición como se puede observar en la Tabla No. 117.

Tabla 116: Amenaza de Incendios Forestales

Amenaza	Escenarios	Elementos afectados
Incendio Forestal	Área de cobertura vegetal colindante.	Recurso Biótico (Flora y Fauna)
		Recurso Aire.
		Moradores circundantes y trabajadores del proyecto.

ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

Tabla 117: Amenaza por emisiones atmosféricas

Amenaza	Escenarios	Elementos afectados
Emisiones atmosféricas por funcionamiento de la maquinaria.	Área del proyecto	Operadores del proyecto

ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

12.1.2 RIESGOS EXÓGENOS:

✓ MOVIMIENTO SÍSMICO:

La provincia del Azuay se encuentra en una zona de menor peligro sísmico, clasificada en los niveles II y III. Sin embargo, su actividad sísmica está influenciada por el proceso de subducción de la Placa de Nazca bajo la Placa Sudamericana. Aunque los sismos locales suelen ser moderados, eventos sísmicos ocurridos en otras regiones pueden generar la propagación de ondas sísmicas hacia la zona, incrementando el riesgo indirecto.

Además, es importante considerar que la recurrencia de movimientos telúricos puede debilitar progresivamente las estructuras en la zona de la Concesión, afectando tanto la estabilidad de las edificaciones como la seguridad de los trabajadores.

Escenario de riesgo: Existe una alta probabilidad de que un sismo impacte el área del proyecto, lo que podría generar fallas en el terreno y afectar a los trabajadores involucrados en las actividades del proyecto como se observa en la Tabla 118 y Mapa No. 52.

Tabla 118: Amenaza Sísmica

Amenaza	Escenarios	Elementos afectados
Movimiento sísmico	Área del proyecto	Personal del proyecto
		Obras del proyecto.

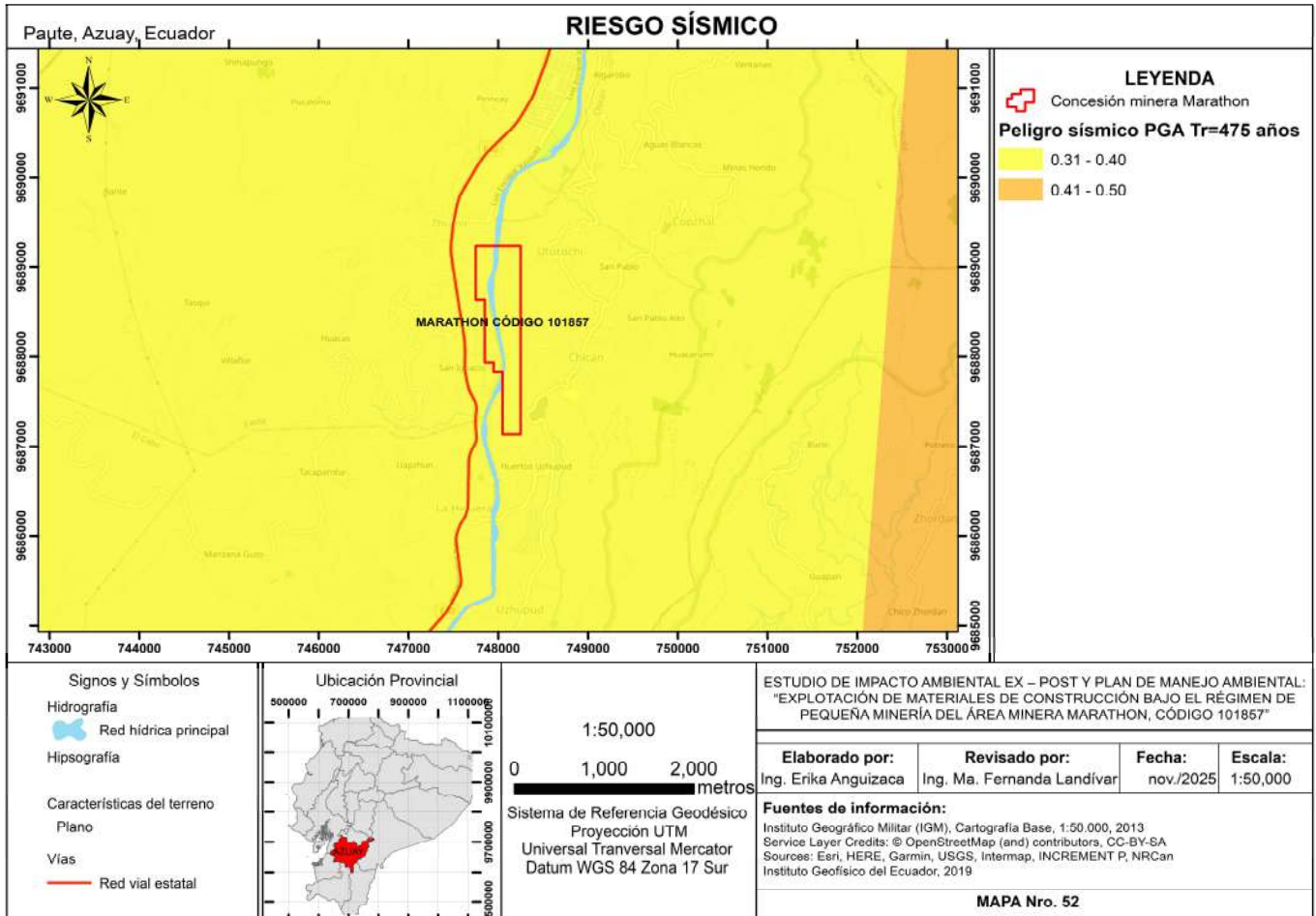
ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

✓ ERUPCIONES VOLCÁNICAS:

La provincia del Azuay no registra eventos de erupciones históricas en el país, pues en su territorio no se encuentran volcanes activos, por lo tanto, no se considera en la matriz de Riesgo.

Sin embargo, es importante tomar en cuenta fenómenos volcánicos indirectos, como la caída de ceniza, que en los últimos años ha afectado diversas zonas del sur del país. Este fenómeno puede generar impactos en la calidad del aire, afectar la visibilidad en las vías, contaminar fuentes hídricas y perjudicar cultivos y ecosistemas cercanos.

Mapa 52: Mapa de Riesgo Sísmico



ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

Escenario de riesgo: Aunque la probabilidad de actividad volcánica en la zona de estudio es extremadamente baja y no representa un peligro directo al ambiente o las comunidades cercanas, la posible caída de ceniza podría afectar las operaciones del proyecto, la salud de los trabajadores y la calidad del aire en el área de influencia. En la Tabla No. 119 se presenta la amenaza volcánica y en el Mapa No. 53 el riesgo de volcánico.

Tabla 119: Amenaza Volcánica

Amenaza	Escenarios	Elementos afectados
Caída de ceniza	Área del proyecto	Personal del proyecto
		Obras del proyecto

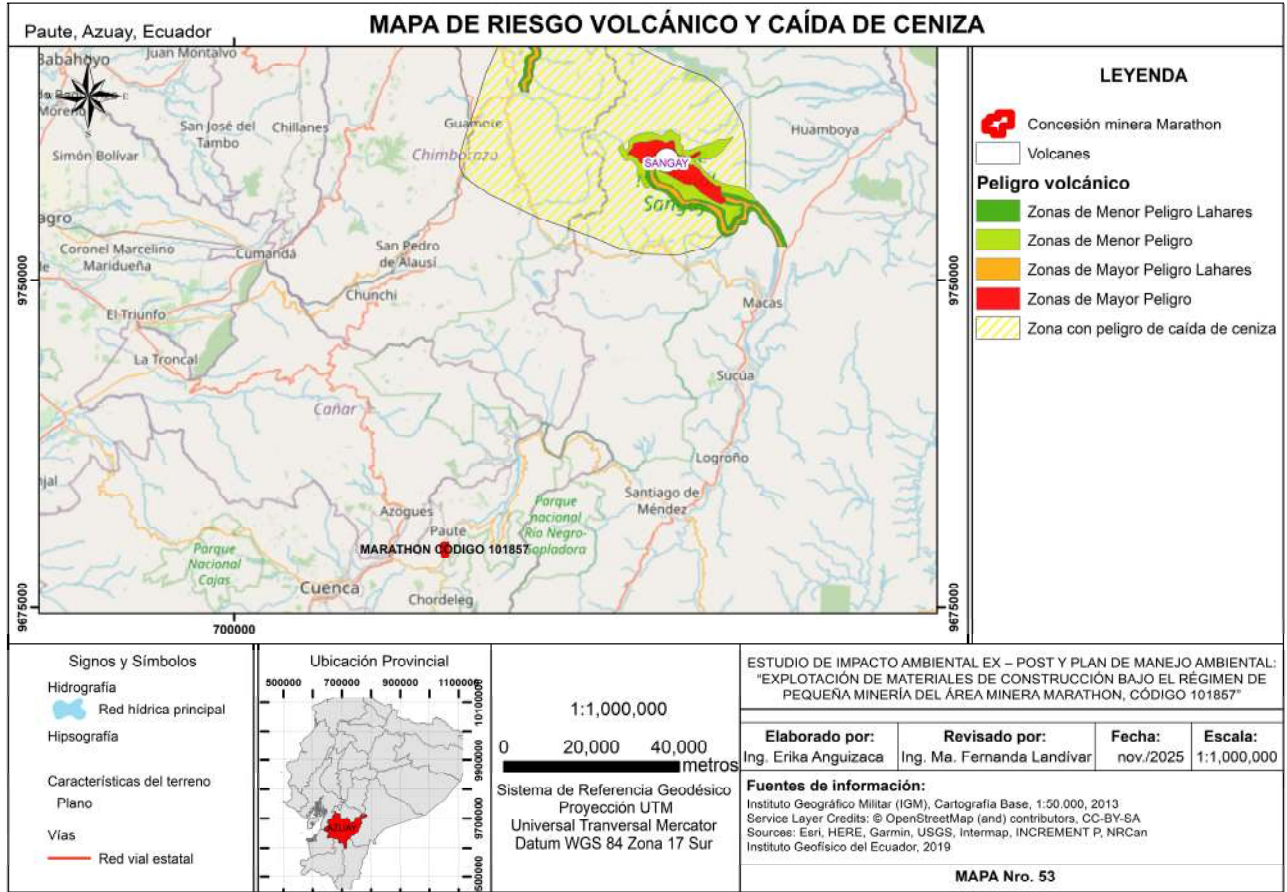
ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

✓ **DESLIZAMIENTOS Y DERRUMBES (MOVIMIENTOS DE MASAS):**

Tal como se hizo referencia en el ítem 12.1.1 riesgos endógenos – Inestabilidad y derrumbe de taludes, el proyecto contempla la excavación de terrazas aluviales únicamente en la margen izquierda del río (parroquia Paute), sin que este proceso genere inestabilidad dentro de los límites de la concesión. Y, que las actividades de extracción, por tanto no han generado procesos de inestabilidad de taludes ni de pendientes fuera de los límites de la concesión. Lo cita nuevamente que lo indicado se respalda por medio del INFORME EJECUTIVO N°. SGR-IASR-06-2024-018, emitido por la SUBSECRETARÍA DE GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN Y ANÁLISIS DE RIESGOS.

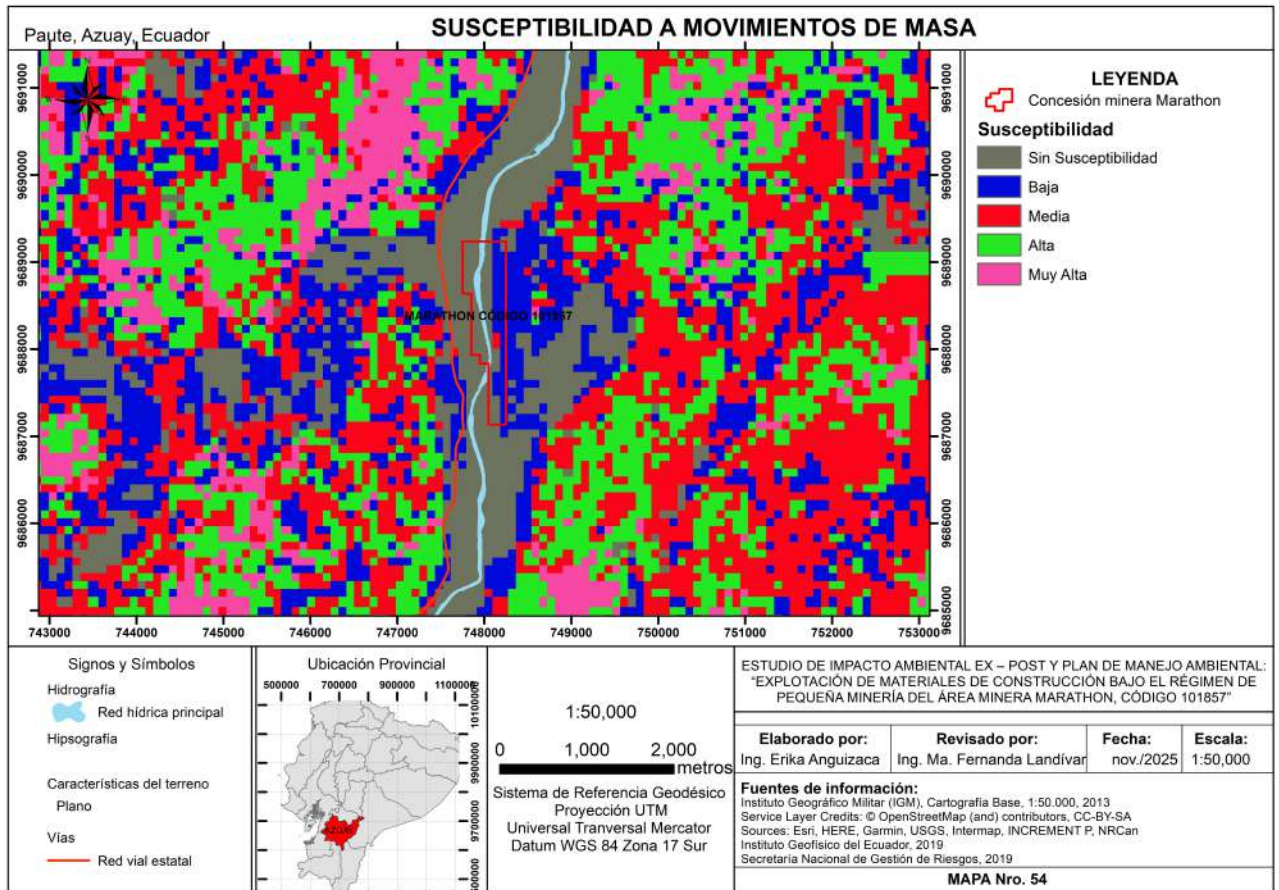
Escenario de riesgo: En la zona donde se ejecuta el proyecto, la susceptibilidad a deslizamientos y derrumbes ha sido evaluada como "baja a nula", lo que significa un riesgo no significativo para las operaciones ni el personal que labora en la Concesión minera de acuerdo con la Tabla No. 120 y Mapa No. 54.

Mapa 53: Mapa de riesgo volcánico y caída de ceniza



ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

Mapa 54: Mapa de Movimientos de Masa



ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

Tabla 120: Amenaza de Deslizamientos y Derrumbes

Amenaza	Escenarios	Elementos afectados
Deslizamiento y Derrumbes	Área del proyecto	Obras del proyecto
		Trabajadores del proyecto

ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

✓ **CRECIENTES E INUNDACIONES:**

Las inundaciones pueden ser originadas por múltiples factores, entre ellos la intensidad y duración de las lluvias, las características hidrológicas del sector, la morfología de la cuenca del río Paute y la inclinación del terreno. La interacción de estos elementos determina la vulnerabilidad de la zona de implantación del proyecto ante posibles crecientes e inundaciones.

En periodos de lluvias intensas, el caudal del río Paute puede aumentar significativamente, ocasionando el desbordamiento de sus aguas hacia las áreas aledañas. Esto puede provocar erosión de los suelos y riesgos para la seguridad del personal.

De igual manera, el arrastre de sedimentos y escombros puede obstruir drenajes naturales, aumentando el riesgo de anegamiento en zonas bajas y dificultando la operatividad del proyecto.

Escenario de riesgo: Debido a las condiciones climáticas variables y al régimen hidrológico del sector, la probabilidad de ocurrencia de inundaciones es de media a alta por lo que se puede ver afectada la ejecución de la actividad, vías de acceso y el personal como se observa en la Tabla No. 121 y Mapa No. 55 de la página continua.

Tabla 121: Amenaza de Inundaciones

Amenaza	Escenarios	Elementos afectados
Creciente e inundaciones	Área del proyecto	Obras del proyecto
		Vías de acceso.
		Trabajadores

ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

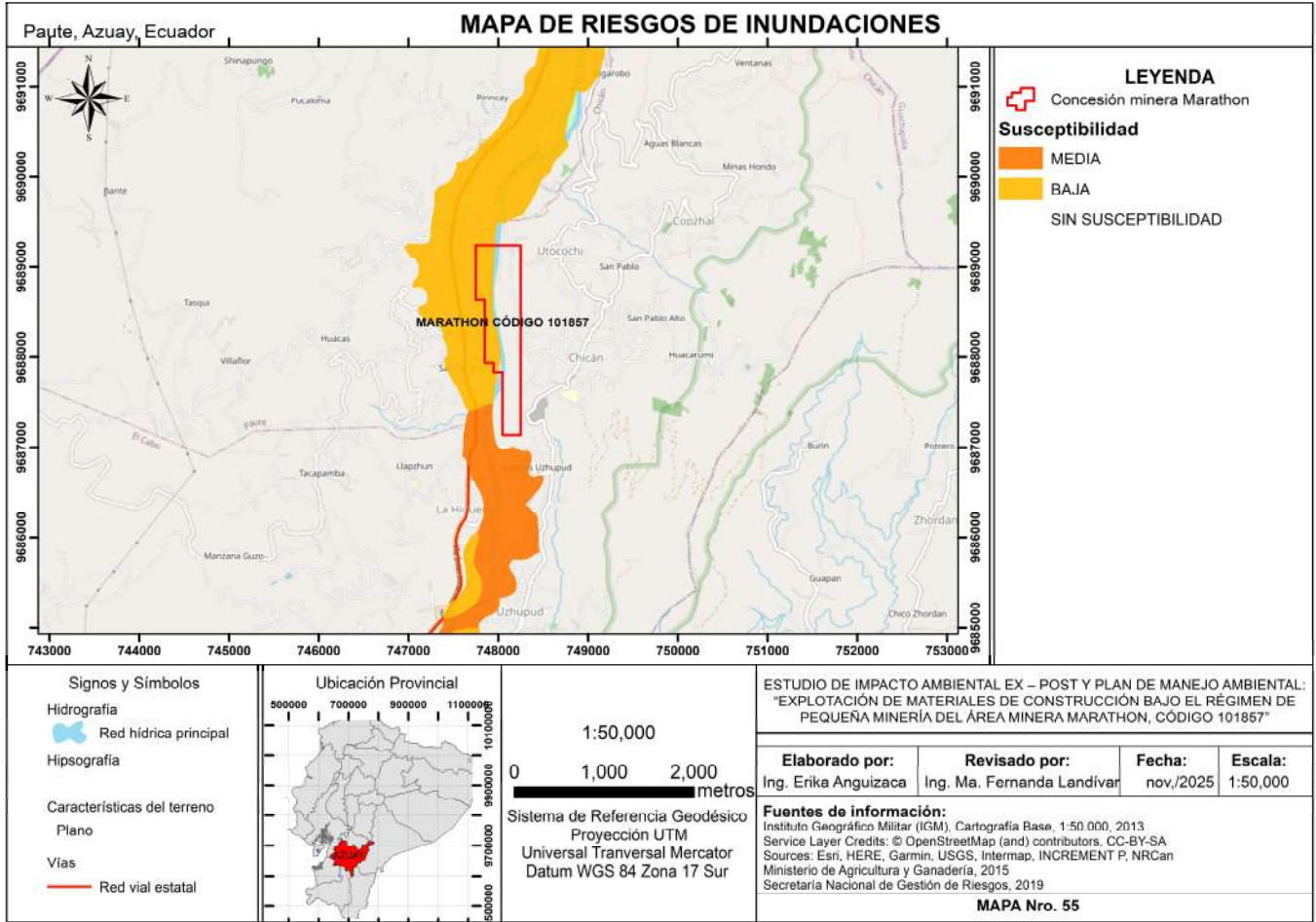
✓ **RIEGOS SOCIALES:**

Si bien en los alrededores del área de implementación de la Concesión no se identifican grandes asentamientos humanos, es importante considerar que el acceso a la zona requiere atravesar diversas comunidades y utilizar la vía principal que conecta la sierra con la región amazónica del Ecuador, en especial el tramo entre Cuenca y Paute. Esto podría generar tensiones sociales y económicas, principalmente debido a los impactos ambientales derivados de las actividades del proyecto, los cuales podrían desencadenar situaciones de exclusión o descontento en la población.

Dadas las condiciones sociopolíticas del entorno, existe la posibilidad de que se presenten eventos que alteren el orden público, tales como:

- *Sabotaje:* Posibles daños parciales o totales a la infraestructura del proyecto, así como bloqueos o destrucción de la vía principal.
- *Paro cívico:* Manifestaciones impulsadas por la comunidad como respuesta a inconformidades relacionadas con el proyecto o cambios en la dinámica social. Estas pueden ir desde propuestas pacíficas hasta bloqueos de carreteras y huelgas.
- *Asaltos o robos:* La falta de medidas de seguridad adecuadas podría propiciar la pérdida de maquinaria y equipos, así como daños en la infraestructura del proyecto.

Mapa 55: Mapa de Riesgo de Inundaciones



ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

Escenario de riesgo: Existe una probabilidad latente de que se presenten conflictos sociales en toda el área de la Concesión, lo que podría derivar en huelgas, bloqueos de vías, sabotajes o manifestaciones (Tabla No. 122).

Tabla 122: Amenaza de Conflictos Sociales

Amenaza	Escenarios	Elementos afectados
Conflicto social	Área de Influencia Directa e Indirecta.	Moradores presentes en el área de influencia.
		Obras del proyecto
		Vías de acceso.

ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

12.2 CLASIFICACIÓN DE LAS AMENAZAS:

La Tabla 123 permite visualizar las amenazas de origen natural, ambiental y social. Se agrupan en exógenas (externas al proyecto/actividad) y endógenas (generadas dentro del proyecto/actividad).

✓ IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE LAS AMENAZAS:

El desarrollo de la tabla de riesgos se llevó a cabo considerando tanto amenazas externas como internas, tomando en cuenta los posibles peligros, los escenarios en los que pueden ocurrir, los elementos que podrían verse afectados y los diferentes tipos de riesgo involucrados. Contando con la valoración descrita en la página continua.

Tabla 123: Clasificación de las amenazas

Tipo de amenaza	Amenazas
Amenaza Endógenas	Incendio Forestal
	Inestabilidad y derrumbe de taludes
	Derrame de combustibles y aceites
	Contaminación físico - químico y biológico de agua y suelo.
	Emisiones atmosféricas
Amenaza Exógenas	Movimiento sísmico
	Deslizamiento y Derrumbes
	Crecientes e inundaciones
	Conflicto social

ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

- *Riesgos Críticos (Rojo):* Inestabilidad y derrumbes de taludes (15); Emisiones atmosféricas (10).
- *Riesgos Tolerables (Amarillo):* Movimiento sísmico (5); Deslizamiento y derrumbe (8); Crecientes e inundaciones (8); Incendio forestal (8); Derrame de desechos líquidos y sólidos (5).
- *Riesgos Aceptables (Verde):* Conflicto social (4); Derrame de combustibles y aceites (4).

Los riesgos críticos demandan medidas urgentes para minimizar sus efectos. Los riesgos tolerables necesitan un seguimiento constante y una gestión adecuada. Por otro lado, los riesgos aceptables no implican una amenaza considerable, pero es importante mantenerlos bajo control. Lo registrado se presenta en la Tabla No. 124 de la página continua.

✓ **ACTIVIDADES DE MITIGACIÓN DE AMENAZAS:**

La Tabla 125 de mitigación de riesgos identifica y clasifica amenazas exógenas y endógenas en un proyecto minero, evaluando su impacto y estableciendo soluciones específicas.

Se determinan riesgos tolerables, aceptables y críticos, asignando medidas como señalización de las instalaciones, implementación de brigadas de contingencia, mantenimiento de infraestructura y monitoreo ambiental. Además, se establecen indicadores de cumplimiento y medios de verificación para garantizar la efectividad de las estrategias.

Tabla 124: Matriz de Identificación y Evaluación de Amenazas

RIESGOS	AMENAZAS	ESCENARIOS	ELEMENTOS AFECTADOS	ETAPAS DEL PROYECTO EN QUE SE PRESENTA		CALIFICACIÓN DE AMENAZA		CALIFICACIÓN DE VULNERABILIDAD		ESTIMACIÓN DE RIESGO R=A*V	TIPO DE RIESGO
				Funcionamiento	Cierre	Categoría	Puntaje	Categoría	Puntaje		
AMENAZA ENDÓGENAS	Incendio forestal	Área de cobertura vegetal	Recurso Biótico (Flora y Fauna)	X	X	Probable	4	Leves	2	8	Tolerable
			Recurso Aire	X	X						
			Moradores circundantes y trabajadores del proyecto	X	X						
	Inestabilidad y derrumbes de los taludes	Área readecuación del proyecto	Trabajadores	X	X	Probable	5	Leves	3	15	Crítico
			Obras del proyecto	X	X						
	Derrame de combustibles y aceites	Área de cobertura vegetal. Zona de operación. Zona de recorridos de maquinaria.	Recursos Biótico. Recurso Agua. Recurso Suelo. Personal que laboran en el proyecto.	X		Probable	4	Frecuente	1	4	Aceptable
	Derrame de Desechos Líquidos y Sólidos			X		Ocasional	5	Frecuente	1	5	Tolerable
Emisiones atmosféricas	Áreas del proyecto	Personal del proyecto	X		Ocasional	5	Leves	2	10	Crítico	
AMENAZA EXÓGENAS	Movimiento sísmico	Área del proyecto	Personal del proyecto	X		Frecuente	5	Frecuente	1	5	Tolerable
			Obras del proyecto	X	X						
	Deslizamiento y Derrumbe	Área del proyecto	Obras del proyecto	X	X	Probable	4	Leves	2	8	Tolerable
			Trabajadores del proyecto	X							
	Crecientes e Inundaciones	Área del proyecto	Obras del proyecto	X		Probable	4	Leves	2	8	Tolerable
			Trabajadores del proyecto	X							
	Conflicto social	Área de Influencia directa e indirecta	Moradores presentes en el área de Influencia	X	X	Remota	2	Graves	2	4	Aceptable
Obras del proyecto			X	X							
Vías de acceso			X	X							

ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025

Tabla 125: Matriz de Actividades de Mitigación de Amenazas

RIESGOS	AMENAZAS	ESCENARIOS	ELEMENTOS AFECTADOS	TIPO DE RIESGO	ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	RESPONSABLES
AMENAZA ENDÓGENAS	Incendio forestal	Área de cobertura vegetal	Recurso Biótico (Flora y Fauna)	Tolerable	Implementar normas de información y señalización de áreas vulnerables a incendios forestales.	Perímetro del Área Vulnerable dispone de información y señalización.	Registro documental de la capacitación del personal. Registro de formación de las brigadas. Facturas de compra de los implementos contra incendios.	TITULAR MINERO
			Recurso Aire		Se debe realizar y formar una brigada de contingencia entre los trabajadores e implementar todos los equipos necesarios para combatir el incendio.	100% de los trabajadores forman parte de la brigada de contingencia.		
			Moradores circundantes y trabajadores del proyecto					
	Inestabilidad y derrumbes de los taludes	Área readecuación del proyecto	Trabajadores	Crítico	Construir los taludes de acuerdo a los diseños a fin de estabilizar la pendiente.	Se dispone del estudio del suelo.	Estudio de Suelos.	TITULAR MINERO
			Obras del proyecto		Realizar mantenimiento de las vías de acceso al proyecto.	100% de las pendientes reforestadas 70% de las vías con mantenimiento	Registros fotográficos y de mantenimiento vial.	
	Derrame de combustibles y aceites	Área de cobertura vegetal. Zona de operación. Zona de recorridos de maquinaria.	Recursos Biótico. Recurso Agua. Recurso Suelo. Personal que laboran en el proyecto.	Aceptable	De producirse derrames, se contendrá con una barrera de tierra o aserrín; la limpieza podrá efectuarse con materiales absorbentes.	Presencia o ausencia de derrames de combustibles.	Registro fotográfico	TITULAR MINERO
					Se debe mantener un programa de mantenimiento de la maquinaria para verificar que no existan goteos de combustibles o sustancias contaminantes.	Funcionamiento óptimo de la maquinaria	Reporte del derrame de combustible Registro de mantenimiento de la maquinaria.	
	Derrame de Desechos Líquidos y Sólidos			Tolerable	De producirse derrames de desechos, se tendrá un kit de emergencia.	Presencia o ausencia de derrames desechos sólidos o líquidos	Registro fotográfico Reporte del derrame de desechos sólidos o líquidos	
	Emissiones atmosféricas	Áreas del proyecto	Personal del proyecto	Crítico	Se debe realizar monitoreos de la calidad de aire en las inmediaciones del proyecto	100% de los parámetros monitoreados cumplen con la normativa Ambiental vigente.	Registro fotográfico. Informe del monitoreo de la calidad de aire por un laboratorio acreditado por la SAE	TITULAR MINERO
	AMENAZA EXÓGENAS	Movimiento sísmico	Área del proyecto	Personal del proyecto	Tolerable	Asignar y señalar un área de seguridad o estructura de resistencia sísmica.	100% de los operadores conocen el sitio seguro, señalización del área segura	Área de seguridad. Señalización del lugar.
Obras del proyecto								
Deslizamiento y Derrumbe		Área del proyecto	Obras del proyecto	Tolerable	Identificación de zonas susceptibles a deslizamiento mediante implementación de señalización.	100% de zonas señalizadas.	Área de seguridad. Señalización del lugar.	TITULAR MINERO
			Trabajadores del proyecto					
Crecientes e Inundaciones	Área del proyecto	Obras del proyecto	Tolerable	Asignar y señalar un área de seguridad, Identificar rutas de evacuación.	100% de los operadores conocen el sitio seguro, señalización del área segura	Área de seguridad. Señalización del lugar. Ruta de evacuación.	TITULAR MINERO	
		Trabajadores del proyecto						
Conflicto social	Área de Influencia directa e indirecta	Moradores presentes en el área de Influencia	Aceptable	Se debe prevenir el conflicto social mediante un programa de relaciones comunitarias con un periodo de por lo menos cada seis meses y estar en permanente relación con ellos. Igualmente se deberá contar con un veedor.	Al menos 60% de los moradores circundantes se encuentran en constante conocimiento con temas relacionados al Proyecto.	Registro de reuniones y formulario de registro del veedor de la comunidad. Informe de observación de conflictos social y registros fotográficos	TITULAR MINERO	
Obras del proyecto								
Vías de acceso								

ELABORADO POR: Equipo Consultor, 2025.

13. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS SOCIO-AMBIENTALES:

Capítulo que será desarrollado en función de los lineamientos establecidos en el numeral 4.10: *EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES* de la *GUÍA PARA LA ELABORACIÓN DE ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL PARA PROYECTOS DE PEQUEÑA MINERÍA NO METÁLICA*, con lo cual se establece en primera instancia que la identificación determinará los impactos ambientales directos e indirectos de la fase de Operación/Mantenimiento y de Cierre de la Concesión Minera MARATHON.

Así, los impactos directos se considerarán como aquellos con incidencia inmediata sobre un determinado factor ambiental, mientras que los impactos indirectos suponen como una interdependencia con otro impacto o factor ambiental. Además, estos serán identificados en función del análisis y resultados obtenidos en las siguientes secciones:

- Descripción del Ciclo de Vida y del Proyecto,
- Línea Base,
- Determinación de las Áreas de Influencia,
- Análisis de Riesgos, y
- Análisis de Áreas Sensibles.

13.1 IDENTIFICACIÓN DE ACCIONES E INTERACCIÓN CON EL MEDIO RECEPTOR:

La Tabla No. 126 continua expone para cada fase del proyecto, las principales acciones y/o actividades a desarrollarse, sirviendo de base para la interacción de cada acción con los componentes del medio físico, biótico y social.

Tabla 126: Fases del Proyecto – Acciones/Actividades

FASE	ACCIÓN/ACTIVIDAD	
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	A1	Extracción de Material (en lecho y terrazas)
	A2	Transporte interno dentro de la Concesión
	A3	Acopio Temporal
	A4	Transporte vía interna hasta concesión adyacente
	A5	Mantenimiento de Vías de acceso
	A6	Generación de residuos comunes (no peligrosos)
	A7	Recuperación de los frentes explotados
CIERRE Y ABANDONO	B1	Notificación a la Autoridad Ambiental Competente
	B2	Desalojo de Equipos y Maquinaria
	B3	Desalojo de Infraestructura
	B4	Rehabilitación y Recuperación de las Áreas Intervenidas

ELABORACIÓN: Equipo Consultor, 2025.

13.2 FACTORES AMBIENTALES ALTERADOS:

En la Tabla No. 127 se presenta la *Matriz de Identificación Causa-Efecto*, con el objetivo de visualizar con más claridad los factores ambientales que interactúan con las acciones del proyecto en las 2 fases.

De la matriz de interacción se deduce que:

✓ En la Fase de Operación y Mantenimiento:

- Los factores ambientales que más interactúan con las acciones impactantes son:

Material Particulado y la *Calidad del Paisaje*, con 5 interacciones respectivamente,

La *Calidad de Vida* con 4 interacciones,

El *Ruido* y la *Calidad del Suelo* con 3 interacciones.

Tabla 127: Matriz de Interacción Causa-Efecto

Acciones		OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO							No. Inter. Fact. Amb.	CIERRE				No. Inter. Fact. Amb.			
		A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7		B1	B2	B3	B4				
Medio Físico																	
AIRE	Material Particulado	X	X	X	X	X				5						-	
	Material Sedimentable															-	
	Olores															-	
	Gases															-	
	Ruido	X	X		X								X	X			2
AGUA	Calidad agua superficial	X							X					X			1
	Cantidad agua superficial																-
	Calidad agua subterránea																-
	Cantidad agua subterránea																-
SUELO	Uso de suelo	X		X					X			X	X	X			3
	Calidad del suelo	X							X								-
PAISAJE	Calidad del paisaje	X	X			X	X	X				X	X	X			3
Medio Biótico																	
FLORA	Cantidad	X															-
	Calidad								X				X				1
FAUNA	Cantidad																-
	Calidad	X							X				X				1
Medio Socio-Ambiental																	
VÍAS	Tráfico Vehicular				X												-
	Infraestructura y Estado				X												-
SERVICIOS	Red de alcantarillado																-
	Red de energía eléctrica																-
SALUD	Salud																-
	Calidad de Vida	X	X		X				X					X			1

No. Inter. Acciones:

9 4 2 5 2 1 7

0 3 3 6

ACCIONES DE LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	
A1	Extracción de Material (en lecho y terrazas)
A2	Transporte interno dentro de la Concesión
A3	Acopio Temporal
A4	Transporte vía interna hasta concesión adyacente
A5	Mantenimiento de Vías de acceso
A6	Generación de residuos comunes (no peligrosos)
A7	Recuperación de los frentes explotados

ACCIONES DEL CIERRE	
B1	Notificación a la Autoridad Ambiental Competente
B2	Desalojo de Equipos y Maquinaria
B3	Desalojo de Infraestructura
B4	Rehabilitación y Recuperación de las Áreas Intervenidas

ELABORACIÓN: Equipo Consultor, 2025.

La *calidad del Agua Superficial*, *Uso de Suelo* y la *Calidad de la Fauna*, con 2 interacciones respectivamente, y

Calidad, Cantidad de la Flora y el *Tráfico Vehicular*, su *Infraestructura y Estado*, con 1 interacción respectivamente.

- Las acciones que más interactúan con los factores ambientales son:

La *Extracción de Material (en lecho y terrazas)* con 9 interacciones,

La *Recuperación de los frentes explotados* con 7 interacciones,

El *Transporte vía interna hasta concesión adyacente* con 5 interacciones,

El *Transporte Interno* con 4 interacciones,

El *Acopio Temporal*, el *Mantenimiento de las vías de Acceso*, con 2 interacciones respectivamente y,

La *Generación de Residuos* no peligrosos, con 1 interacción.

- ✓ En la Fase de Cierre:

- Los factores ambientales que más interactúan con las acciones impactantes son:

Uso de Suelo y la *Calidad del Paisaje*, con 3 interacciones respectivamente,

El *Ruido*, con 2 interacciones, y

La *Calidad del Agua Superficial*, la *Calidad de Flora y Fauna*, y la *Calidad de vida*, con 1 interacción respectivamente.

- Las acciones que más interactúan con los factores ambientales son:

La *Rehabilitación de las Áreas Intervenidas* con 6 interacciones,

Y, el *Desalojo de Desalojo de Equipos y Maquinaria* y *Desalojo de Infraestructura*, con 3 interacciones respectivamente.

13.3 IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS SOCIO-AMBIENTALES:

13.3.1 MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES:

Para la valoración de Impactos Ambientales se utilizará la metodología de valoración cualitativa numérica, desarrollada por Vicente Conesa Fernández-Vítora (2010) descrito en la *Guía Metodológica para la Evaluación de Impacto Ambiental* mediante la cual se consigue dar un valor numérico a la importancia de un impacto determinado.

La Tabla 128 expuesta en la página continua se utiliza como modelo de valoración, incluyendo a continuación algunos conceptos básicos utilizados que permiten aclarar sobre aspectos expresados.

- ✓ El **momento** del Impacto será inmediato cuando el tiempo transcurrido entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sea nulo, será a corto plazo cuando sea inferior a un año, a medio plazo cuando el tiempo esté entre 1 y 5 años, y a largo plazo cuando sea superior a 5 años.

MOMENTO (MO)	Inmediato	0	0*
Plazo de Manifestación	Corto Plazo	1	Menor a 1 año
	Medio Plazo	2	1-5 años
	Largo Plazo	4	Mayor a 5 años
* Tiempo transcurrido entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sea nulo.			

FUENTE: Guía Metodológica de Evaluación de Impacto Ambiental, Conesa (2010)

ELABORACIÓN: EQUIPO CONSULTOR; 2025

- ✓ La **persistencia** del impacto será fugaz cuando el efecto dure menos de un año, temporal si este dura entre 1 y 10 años, y permanente si dura más de 10 años.
- ✓ La **reversibilidad** se refiere a la capacidad de corrección del impacto por parte del propio medio, sin necesidad de intervención humana, y responde a unos parámetros de tiempo iguales a la persistencia. En este caso hablaremos de reversible a corto plazo, medio plazo o irreversible.

Tabla 128: Modelo de Valoración Numérica

NATURALEZA	Impacto Beneficioso:	+
	Impacto Perjudicial:	-
INTENSIDAD (I) (Grado de destrucción o Incidencia)	Baja	1
	Media	2
	Alta	4
	Muy Alta	8
	Total	12
EXTENSIÓN (EX) (Area de Influencia)	Puntual	1
	Parcial	2
	Extenso	4
	Total	8
	Crítica	(+4)
MOMENTO (MO) (Plazo de Manifestación)	Inmediato	0
	Corto Plazo	1
	Medio Plazo	2
	Largo Plazo	4
PERSISTENCIA (PE) (Permanencia del Efecto)	Fugaz	1
	Temporal	2
	Permanente	4
REVERSIBILIDAD (RV)	Corto Plazo	1
	Medio Plazo	2
	Irreversible	4
SINERGÍA (SI) (Regularidad de la Manifestación)	Sin Sinergismo (Simple)	1
	Sinérgico	2
	Muy Sinérgico	4
ACUMULACIÓN (AC) (Incremento Progresivo)	Simple	1
	Acumulativo	4
EFFECTO (EF) (Relación Causa-Efecto)	Indirecto (secundario)	1
	Directo	4
PERIODICIDAD (PR) (Regularidad de la Manifestación)	Irregular o aperiódico y discontinuo	1
	Periódico	2
	Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC) (Rconstrucción por medios humanos)	Recuperable de manera inmediata	1
	Recuperable a medio	2
	Mitigable	4
	Irrecuperable	8

FUENTE: Guía Metodológica de Evaluación de Impacto Ambiental, Conesa (2010)

ELABORACIÓN: EQUIPO CONSULTOR; 2025

PERSISTENCIA (PE) (Permanencia del Efecto)	Fugaz	1	Efecto dure menos de 1 año
	Temporal	2	1-10 años
	Permanente	4	Más de 10 años

FUENTE: Guía Metodológica de Evaluación de Impacto Ambiental, Conesa (2010)

ELABORACIÓN: EQUIPO CONSULTOR; 2025

REVERSIBILIDAD (RV)	Corto Plazo	1	Efecto sea reversible en menos de 1 año
	Medio Plazo	2	1-10 años
	Irreversible	4	Más de 10 años

FUENTE: Guía Metodológica de Evaluación de Impacto Ambiental, Conesa (2010)

ELABORACIÓN: EQUIPO CONSULTOR; 2025

- ✓ Un impacto es **acumulativo** cuando se incrementa de manera progresiva su manifestación y cuando persiste el agente que lo provoca.
- ✓ La **periodicidad** de un impacto depende de que éste se presenta de manera continua (impacto continuo), de forma cíclica en el tiempo (periódico) o de forma impredecible o aleatoria (irregular y discontinuo).
- ✓ La **Importancia del Impacto** como resultado del proceso de valoración aplicado mediante el modelo matemático siguiente, se obtiene una valoración que viene dada en función del valor asignado a cada impacto y representa las características totales del mismo, según la forma de cálculo y los valores asignados en la Tabla No. 128.

$$I = +/- (3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC)$$

Los valores que se obtienen del modelo de valoración pueden fluctuar entre 13-100 puntos, de acuerdo con la escala presentada en la Tabla No. 129.

Tabla 129: Evaluación de Impactos Ambientales

IMPACTO	PUNTAJE
IRRELEVANTES	< 25
MODERADOS	25-50
SEVEROS	50-75
CRÍTICOS	> 75

FUENTE: Guía Metodológica de Evaluación de Impacto Ambiental, Conesa (2010)
ELABORACIÓN: EQUIPO CONSULTOR; 2025

Así:

- Los impactos con valores de importancia inferiores a 25 son irrelevantes, es decir compatibles.
- Los impactos moderados se sitúan entre 25 y 50,
- Son severos cuando la importancia se encuentre entre 50 y 75, y
- Críticos cuando el valor sea superior a 75.

Así, las Tablas No. 130 y 131 presentan las matrices de valoración de los impactos identificados en cada en cada fase del proyecto y en función de la metodología de valoración expuesta.

13.3.2 PUNTUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES:

De acuerdo con el modelo y valoración de los impactos, en las Tablas No. 132 y No. 133 se presentan el resumen de la importancia valorada en cada fase del proyecto.

Concluyendo que:

- ✓ En la Fase de Operación y Mantenimiento se han identificado un total de 6 impactos negativos, que varían entre los -28 a -34 puntos negativos, con un valor promedio de -31,17 y la importancia de MODERADO estableciendo, por tanto, que se diseñará el Plan de Manejo Ambiental para mitigar, controlar y prevenir estos impactos.
- ✓ El 1 impacto positivo de esta fase alcanzó la valoración de 36 puntos y una importancia de MODERADO.
- ✓ En la Fase de Cierre, la puntuación promedio de los 2 impactos positivos es de 37,50.
- ✓ Se resalta además que estos valores se los obtiene en consideración de que se aplicaran las respectivas medidas preventivas y de mitigación, para el caso de los impactos negativos; y de medidas de control y seguimiento para el caso de los impactos positivos.
- ✓ Por tanto, de la valoración obtenida se concluye que los impactos negativos son mitigables y guardan relación con los impactos positivos, una vez ejecutado el cierre del proyecto.

Tabla 130: Valoración de los Impactos Ambientales – Fase de Operación y Mantenimiento

FACTORES AMBIENTALES AFECTADOS	ACCIONES - FASE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO							IMPACTOS AMBIENTALES	CALIFICACIÓN										IMPORTANCIA DEL IMPACTO	
	Extracción de Material (en lecho y terrazas)	Transporte interno dentro de la Concesión	Acopio Temporal	Transporte vía interna hasta concesión adyacente	Mantenimiento de Vías de acceso	Generación de residuos comunes (no peligrosos)	Recuperación de los frentes explotados		NATURALEZA	INTENSIDAD	EXTENSIÓN	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	SINERGIA	ACUMULACIÓN	EFECTO	PERIODICIDAD		RECUPERABILIDAD
Material Particulado	X	X	X	X	X			Generación de Material Particulado y Ruido, durante las actividades de extracción en terrazas, transporte y acopio temporal	NEG.	4	1	0	2	2	1	4	4	2	4	-33
Ruido	X	X		X																
Calidad agua superficial	X						X	Alteración temporal del cauce y lecho del río en los frentes de explotación	NEG.	4	1	2	2	2	1	1	4	1	4	-31
Calidad del paisaje	X	X			X	X	X													
Uso del suelo	X		X				X	Alteración temporal de la morfología y topografía de los frentes de explotación	NEG.	4	1	2	2	2	1	1	4	1	4	-31
Calidad del suelo	X						X													
Calidad Flora	X						X	Degradación y fragmentación temporal de hábitats, mientras duran las actividades de extracción	NEG.	2	2	2	2	2	4	1	1	2	4	-28
Calidad de Vida	X	X	X	X				Riesgos de Incidentes Laborables y de contaminación por derrame de hidrocarburos durante las actividades de extracción, transporte y acopio temporal	NEG.	4	1	0	2	4	1	1	4	4	4	-34
	X	X	X	X				Alteración de la calidad de vida de los residentes del sector, debido al impacto visual, disturbios por ruido y material particulado generado durante las actividades de extracción	NEG.	4	2	2	2	2	1	1	1	1	4	-30
				X			X	Dinamización de la economía del sector	POS.	2	2	2	2	4	1	4	4	1	8	36

ELABORACIÓN: EQUIPO CONSULTOR; 2025.

Tabla 131: Valoración de los Impactos Ambientales – Fase de Cierre

FACTORES AMBIENTALES AFECTADOS	ACCIONES - FASE DE CIERRE				IMPACTOS AMBIENTALES	CALIFICACIÓN											IMPORTANCIA DEL IMPACTO
	Notificación a la Autoridad Ambiental Competente	Desalojo de Equipos y Maquinaria	Desalojo de Infraestructura	Rehabilitación y Recuperación de las Áreas Intervenidas		NATURALEZA	INTENSIDAD	EXTENSIÓN	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	SINERGIA	ACUMULACIÓN	EFFECTO	PERIODICIDAD	RECUPERABILIDAD	
						(+,-)	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	
Ruido		X	X		Recuperación de ecosistemas y del paisaje natural	POS.	4	2	2	4	2	1	1	4	4	8	42
Calidad agua superficial																	
Uso del suelo				X													
Calidad del paisaje				X													
Calidad Flora y Fauna				X	Mejora de la percepción social y calidad de vida de los residentes del sector	POS.	4	2	1	4	1	1	1	4	1	4	33
Calidad de Vida				X													

ELABORACIÓN: EQUIPO CONSULTOR; 2025.

Nota Aclaratoria: De lo analizado en la sección de 13.2, en la Fase de Operación y Mantenimiento, los factores ambientales de Calidad, Cantidad de la Flora y el Tráfico Vehicular, su Infraestructura y Estado, registran 1 interacción respectivamente con las acciones de esta fase y la acción de Generación de Residuos no peligrosos, con 1 interacción con los factores ambientales. Por otro lado, en la Fase de Cierre, la Calidad del Agua Superficial, la Calidad de Flora y Fauna, y la Calidad de vida, registran 1 interacción respectivamente con las acciones de esta fase. Razón por la cual, los factores ambientales con esta clase de interacción (1) no son considerados – de no ser pertinente – para la identificación de impactos ambientales.

**Tabla 132: Importancia de los Impactos Ambientales
Fase de Operación y Mantenimiento**

IMPACTOS		IMPORTANCIA DEL IMPACTO	VALORACIÓN
1	Generación de Material Particulado y Ruido, durante las actividades de extracción en terrazas, transporte y acopio temporal	-33	MODERADO
2	Alteración temporal del cauce y lecho del río en los frentes de explotación	-31	MODERADO
3	Alteración temporal de la morfología y topografía de los frentes de explotación	-31	MODERADO
4	Degradación y fragmentación temporal de hábitats, mientras duran las actividades de extracción	-28	MODERADO
5	Riesgos de Incidentes Laborables y de contaminación por derrame de hidrocarburos durante las actividades de extracción, transporte y acopio temporal	-34	MODERADO
6	Alteración de la calidad de vida de los residentes del sector, debido al impacto visual, disturbios por ruido y material particulado generado durante las actividades de extracción	-30	MODERADO
7	Dinamización de la economía del sector	36	MODERADO
NÚMERO DE IMPACTOS NEGATIVOS:		6	MODERADO
PROMEDIO NEGATIVO:		-31,17	
NÚMERO DE IMPACTOS POSITIVOS:		1	MODERADO
PROMEDIO POSITIVO:		36,00	

Fase de Cierre

IMPACTOS		IMPORTANCIA DEL IMPACTO	VALORACIÓN
1	Recuperación de ecosistemas y del paisaje natural	42	MODERADO
2	Mejora de la percepción social y calidad de vida de los residentes del sector	33	MODERADO
NÚMERO DE IMPACTOS POSITIVOS:		2	MODERADO
PROMEDIO POSITIVO:		37,50	

ELABORACIÓN: EQUIPO CONSULTOR; 2025

14. DETERMINACIÓN DE HALLAZGOS (NORMATIVA Y DISPOSICIONES DE LAS AUTORIDADES AMBIENTALES DE CONTROL):

En consideración de que la actividad sometida al presente estudio está en la fase operación, debe ser sometida al análisis del cumplimiento/incumplimiento de la normativa ambiental aplicables en la actualidad, referida en el Capítulo 4 como marco legal de las actividades mineras y de las disposiciones que hayan sido emitidas previamente por las entidades competentes del control y seguimiento ambiental de la actividad, siendo en este caso el GAD del cantón Paute.

Hallazgos que serán reportados como Conformidad (c), No Conformidad Mayor (NC+), no conformidad menor (nc-) y Observaciones, según lo dispone el *Reglamento de Aplicación al COA, Art. 498: Hallazgos, Art. 499: Conformidades, Art. 500: No conformidades menores y Art. 501: No Conformidades Mayores*, que indica:

- ✓ **Hallazgos:** *Los hallazgos pueden ser Conformidades, No Conformidades y Observaciones, mismas que son determinadas por los mecanismos de control y seguimiento establecidos en el Código Orgánico Ambiental, su Reglamento y demás normativa ambiental. Las no conformidades y observaciones determinadas deberán ser subsanadas por el operador, mediante el respectivo plan de acción; sin perjuicio de las acciones legales a las que hubiere lugar.*
- ✓ **Conformidades.** - *Se establecerán conformidades cuando la Autoridad Ambiental Competente determine, mediante los mecanismos de control y seguimiento, que las actividades del operador cumplan con lo establecido en el plan de manejo ambiental, las obligaciones derivadas de las autorizaciones administrativas y la normativa ambiental vigente.*
- ✓ **No conformidades menores.** - *Se consideran no conformidades menores las siguientes:*
 - a) *Incumplimiento a los límites permisibles o a los criterios de calidad por parámetro y fuente muestreada;*
 - b) *Retraso o no presentación de los documentos administrativos de control y seguimiento ambiental en los términos establecidos;*
 - c) *Incumplimiento de las obligaciones técnicas descritas en los estudios ambientales, plan de manejo ambiental u otras requeridas por la Autoridad Ambiental Competente;*
 - d) *Incumplimiento de las medidas de producción más limpia expedidas por la Autoridad Ambiental Nacional;*
 - e) *Incumplimiento de las medidas para el manejo adecuado de productos o elementos considerados peligrosos, conforme la norma técnica correspondiente;*
 - f) *Uso, comercialización, tenencia o importación de productos prohibidos o restringidos de acuerdo a la norma técnica correspondiente;*
 - g) *Gestión de residuos, desechos o sustancias químicas, en cualquiera de sus fases, sin la autorización correspondiente o sin cumplir las condiciones administrativas y técnicas establecidas en la normativa ambiental aplicable;*
 - h) *Incumplimiento parcial de las medidas de remediación, restauración o reparación aprobadas por la Autoridad Ambiental Competente;*
 - i) *Incumplimiento parcial de la ejecución del plan emergente o plan de acción aprobado;*
 - j) *Incumplimiento de obligaciones establecidas en las autorizaciones administrativas y normativa ambiental, que permiten el seguimiento, monitoreo y control, requeridas por la Autoridad Ambiental Competente;*
 - k) *Incumplimiento de las observaciones y solicitudes de información realizadas por la Autoridad Ambiental Competente en los términos señalados en el presente Reglamento; y,*
 - l) *Otras que determine la Autoridad Ambiental Nacional.*
- ✓ **No conformidades mayores.** - *Se consideran no conformidades mayores, cuando se determine:*
 - a) *Reiteración de una no conformidad menor que se haya determinado por los mecanismos de control y seguimiento establecidos en este Reglamento;*
 - b) *Incumplimiento consecutivo y reiterativo a los límites permisibles por parámetro y fuente muestreada;*
 - c) *Alteración de las condiciones ambientales naturales que requieren remediación a largo plazo, producidas por incumplimientos técnicos establecidos en la normativa ambiental aplicable;*

- d) Incumplimiento total de las medidas de reparación, remediación y restauración aprobadas por la Autoridad Ambiental Competente;
- e) Incumplimiento total de la ejecución del plan emergente o plan de acción aprobado;
- f) Abandono de infraestructura, equipamiento o cierre de actividades sin contar con la aprobación de la Autoridad Ambiental Competente;
- g) Incumplimiento en la ejecución de las actividades contenidas en los planes de contingencia;
- h) Realización de actividades no contempladas o distintas a las autorizadas por la Autoridad Ambiental Competente;
- i) Movimiento transfronterizo de residuos y desechos sin autorización administrativa;
- j) Disposición final o temporal de escombros, residuos o desechos en lugares no autorizados;
- k) Determinación de responsabilidad por daño ambiental mediante resolución en firme; y,
- l) Otros que determine la Autoridad Ambiental Nacional.

De esta manera y como fue expuesto anteriormente, en base al análisis de la normativa aplicable y de los capítulos precedentes del presente estudio en Tabla No. 133 de la página continua se presenta la *Matriz de Hallazgos de Verificación de Cumplimiento de la Normativa Ambiental y Disposiciones de la Autoridad Ambiental Competente*; además en la Tabla continua, se extrae el resumen de los Hallazgos con los resultados expuestos a continuación.

Tabla 134: Resumen de Hallazgos de Cumplimiento de la Normativa y Disposiciones de la Autoridad Ambiental Competente

RESULTADOS DE HALLAZGOS		
TOTAL DISPOSICIONES LEGALES APLICABLES A LA ACTIVIDAD:	26	%
C	21	81
nc-	4	15
NC+	0	0
NO APLICA	1	4

ELABORACIÓN: EQUIPO CONSULTOR; 2025

- ✓ Del total de las 26 normas y disposiciones analizadas y aplicables a la operación de la actividad, se registra el cabal cumplimiento de 21 que representa el 81% del total.
- ✓ Se registran 4 no conformidades menores (15%):
 - 3 de ellas esta relacionadas a la contar con el EsIA aprobado ni con Licencia Ambiental, y
 - 1, derivada de la percepción de abandono o abandono temporal de 1 frente de explotación en terraza/banco, formulando por tanto el respectivo Plan de Acción para garantizar la recuperación del área intervenida conforme lo establece la normativa ambiental y de este, el diseño de explotación en estas áreas.
- ✓ Y, 1 No Aplica (4%) referida a que la actividad en la actualidad no cuenta con instalaciones/infraestructuras construidas.

Tabla 133: Matriz de Hallazgos de Verificación de Cumplimiento de la Normativa Ambiental y Disposiciones de la Autoridad Ambiental Competente

NOMBRE (CÓDIGO, LEY, ACUERDO MINISTERIAL, ORDENANZA, NORMA, REGLAMENTO):	No.	ARTICULO/CAPÍTULO	HALLAZGOS	C	nc-	NC+	MEDIO DE VERIFICACIÓN
CÓDIGO ORGÁNICO DEL AMBIENTE	1	<p>Art. 179.- De los estudios de impacto ambiental. Los estudios de impacto ambiental <u>deberán</u> 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.</p> <p>Los estudios <u>deberán</u> 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.</p>	<p>El presente Estudio de Impacto Ambiental Expost y Plan de Manejo Ambiental ha sido elaborado conforme lo establece el contenido del artículo evaluado.</p>	X			<p>Presente EsIA. Expost y Plan de Manejo Ambiental</p>
	2	<p>Art. 181.- De los planes de manejo ambiental. El plan de manejo ambiental <u>será</u> 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.</p>	<p>El presente Estudio de Impacto Ambiental Expost y Plan de Manejo Ambiental ha sido elaborado conforme lo establece el contenido del artículo evaluado.</p>	X			<p>Presente EsIA. Expost y Plan de Manejo Ambiental</p>
	3	<p>Art. 184.- De la participación ciudadana. La Autoridad Ambiental Competente <u>deberá</u> 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.</p>	<p>Una vez aprobado el presente EsIA Expost, se iniciará la fase del proceso de participación ciudadana donde se dará cumplimiento a lo referido en el artículo.</p>	X			<p>Proceso que será iniciado, una vez se apruebe el presente EsIA. Expost</p>
	4	<p>Art. 208.- Obligatoriedad del monitoreo. El operador será el responsable del monitoreo de sus emisiones, descargas y vertidos, con la finalidad de que estas cumplan con el parámetro definido en la normativa ambiental. La Autoridad Ambiental Competente, efectuará el seguimiento respectivo y solicitará al operador el monitoreo de las descargas, emisiones y vertidos, o de la calidad de un recurso que pueda verse afectado por su actividad. Los costos del monitoreo serán asumidos por el operador. La normativa secundaria establecerá, según la actividad, el procedimiento y plazo para la entrega, revisión y aprobación de dicho monitoreo.</p>	<p>El presente EsIA Expost contiene los resultados e informes de los monitoreos de los componentes Aire, Agua y Suelo.</p>	X			<p>Capítulo 8: Diagnóstico Ambiental y Anexo No. 9: Informes de Resultados del Monitoreo de la Calidad Ambiental (Aire, Agua y Suelo).</p>

CÓDIGO ORGÁNICO DEL AMBIENTE	5	Art. 209.- Muestreo. La Autoridad Ambiental Nacional expedirá las normas técnicas y procedimientos que regularán el muestreo y los métodos de análisis para la caracterización de las emisiones, descargas y vertidos. Los análisis se realizarán en laboratorios públicos o privados de las universidades o institutos de educación superior acreditados por la entidad nacional de acreditación. En el caso que en el país no existan laboratorios acreditados, la entidad nacional podrá reconocer o designar laboratorios, y en última instancia, se podrá realizar con los que estén acreditados a nivel internacional.	Los muestreos se han realizado conforme lo establece cada norma secundaria	X		Capítulo 8: Diagnóstico Ambiental y Anexo No. 9: Informes de Resultados del Monitoreo de la Calidad Ambiental (Aire, Agua y Suelo).
	6	Art. 231.- Obligaciones y responsabilidades. Serán responsables de la gestión integral de residuos sólidos no peligrosos a nivel nacional, los siguientes actores públicos y privados: 3. Los generadores de residuos, en base al principio de jerarquización, priorizarán la prevención y minimización de la generación de residuos sólidos no peligrosos, así como el adecuado manejo que incluye la separación, clasificación, reciclaje y almacenamiento temporal; en base a los lineamientos establecidos en la política nacional y normas técnicas.	Como una de las responsabilidades del Operador Minero de la concesión, es la adecuada gestión de los residuos de tipo común generados, siendo la cantidad de generación mínima proveniente del uso y ocupación de los operadores de las maquinarias (ya que dentro de la Concesión no existen instalaciones/infraestructuras). Así, los desechos son depositados al interior de las máquinas para ser desalojados en la Concesión Minera contigua denominada San Ignacio a cargo del operador minero. Las Fotografías panorámicas de la actividad corroboran la limpieza (sin desechos) de la Concesión; además se anexa el documento de autorización de uso de los contenedores de almacenamiento de los desechos en la concesión continua San Ignacio.	X		Fotografías Panorámicas del Área de la Concesión (Imagen 1-7 e Imagen 12) y Anexo 15: Contrato de Autorización de uso de instalaciones sanitarias, vestidores, comedor y áreas de almacenamiento de desechos no peligrosos en la concesión minera adyacente/contigua San Ignacio, a cargo del Operador Minero.
REGLAMENTO DE APLICACIÓN AL CÓDIGO ORGÁNICO DEL AMBIENTE	7	Art. 423. Certificado de Intersección. El certificado de intersección es un documento electrónico generado por el Sistema Único de Información Ambiental, a partir del sistema de coordenadas establecido por la Autoridad Ambiental Nacional, mismo que indicará si el proyecto, obra o actividad propuesto por el operador, interseca o no, con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, Patrimonio Forestal Nacional y zonas intangibles. En el certificado de intersección se establecerán las coordenadas del área geográfica del proyecto.	El registro del presente proyecto en el SUJIA, genera de manera automática del Certificado de Intersección	X		Anexo 2: Oficio del Certificado de Intersección MAATE-SUIA- RA-DZDA-2025-00935 y Anexo 3: Mapa del Certificado de Intersección.
	8	Art. 431. Licencia ambiental. La Autoridad Ambiental Competente, a través del Sistema Único de Información Ambiental, <u>otorgará</u> la autorización administrativa ambiental para obras, proyectos o actividades de mediano o alto impacto ambiental, denominada licencia ambiental.	Posterior a la aprobación del presente EsIA Expost y del proceso de participación ciudadana, se emitirá la Licencia Ambiental	X		Presente EsIA. Expost y Plan de Manejo Ambiental

REGLAMENTO DE APLICACIÓN AL CÓDIGO ORGÁNICO DEL AMBIENTE	9	Art. 433. Estudio de impacto ambiental. Estudio de impacto ambiental. - El estudio de impacto ambiental <u>será</u> elaborado en idioma español y deberá especificar todas las características del proyecto que representen interacciones con el medio circundante. Se <u>presentará</u> 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 <u>deberán ser</u> 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.	El presente Estudio de Impacto Ambiental Expost y Plan de Manejo Ambiental ha sido elaborado conforme lo establece el contenido del artículo evaluado.	X		Presente EsIA. Expost y Plan de Manejo Ambiental
	10	Art. 465. Momento de la participación ciudadana. Los procesos de participación ciudadana se <u>realizarán</u> de manera previa al otorgamiento de las autorizaciones administrativas ambientales correspondientes.	Una vez aprobado el presente EsIA Expost, se iniciará la fase del proceso de participación ciudadana donde se dará cumplimiento a lo referido en el artículo.	X		Proceso que será iniciado, una vez se apruebe el presente EsIA. Expost
	11	Art. 484. Monitoreos de aspectos ambientales. El operador llevará reportes que contengan las observaciones visuales, los registros de recolección, los análisis y la evaluación de los resultados de los Muestreos para medición de parámetros de la calidad y/o de alteraciones en los medios físico, biótico, socio-cultural, así como las acciones correctivas implementadas en el caso de identificarse incumplimientos de la normativa ambiental. Las fuentes, sumideros, recursos y parámetros a ser monitoreados, así como la frecuencia del monitoreo y la periodicidad de los reportes constarán en el respectivo plan de monitoreo del plan de manejo ambiental y serán determinados según la actividad, la magnitud de los impactos ambientales y características socio-ambientales del entorno. Los operadores deberán reportar los resultados de los monitoreos como mínimo, de forma anual a la Autoridad Ambiental Competente, sin perjuicio de lo establecido en la respectiva norma sectorial. Los monitoreos de los recursos naturales se realizarán mediante análisis de indicadores cualitativos y cuantitativos, según sea aplicable, sobre los puntos de monitoreo aprobados por la Autoridad Ambiental Competente en el área de influencia de la actividad controlada y deberán ser contrastados con los datos de la línea base y, de ser el caso, con muestreos previos.	El presente EsIA Expost contiene los resultados e informes de los monitoreos de los componentes Aire, Agua y Suelo.	X		Capítulo 8: Diagnóstico Ambiental y Anexo No. 9: Informes de Resultados del Monitoreo de la Calidad Ambiental (Aire, Agua y Suelo).
	12	Art. 486. Muestreos. Es la actividad de toma de muestras con fines de evaluación y análisis de la calidad ambiental en proyectos, obras o actividades. Los Muestreos serán gestionados por los operadores para cumplir el plan de monitoreo del plan de manejo ambiental y para determinar la calidad ambiental de una descarga, emisión, vertido o recurso. Los Muestreos deben realizarse considerando normas técnicas vigentes y supletoriamente utilizando normas o estándares aceptados internacionalmente.	Los muestreos se han realizado conforme lo establece cada norma secundaria	X		Capítulo 8: Diagnóstico Ambiental y Anexo No. 9: Informes de Resultados del Monitoreo de la Calidad Ambiental (Aire, Agua y Suelo).
REGLAMENTO AMBIENTAL DE ACTIVIDADES MINERAS	13	Art. 46.- Monitoreo ambiental interno. Sin perjuicio de lo dispuesto en el artículo anterior, los titulares mineros deberán realizar el monitoreo ambiental interno de las medidas establecidas en el plan de manejo ambiental aprobado, principalmente de sus emisiones a la atmósfera, descargas líquidas y sólidas, rehabilitación de áreas afectadas, estabilidad de piscinas o tranques de relaves y escombreras, así como también, monitoreo de remediación de suelos contaminados.	Se ha dado cumplimiento, conforme se registró en el Capítulo 8	X		Capítulo 8: Diagnóstico Ambiental y Anexo No. 9: Informes de Resultados del Monitoreo de la Calidad Ambiental (Aire, Agua y Suelo).

REGLAMENTO AMBIENTAL DE ACTIVIDADES MINERAS	14	Art. 92.- Instalación de infraestructura, equipos, maquinarias y servicios. - El área de producción industrial que comprende las instalaciones minero productivas estará ubicada conforme se establezca en el estudio de impacto ambiental, de tal forma que esta no cause efectos nocivos por la generación de polvo, gases, ruido, vibraciones, y otros factores contaminantes. La ubicación e instalación de maquinarias y equipos permanentes se la hará sobre plataformas o pisos firmes o de concreto.	La actividad no cuenta con instalaciones/infraestructura	NO APLICA			Capítulo 5: Ciclo de Vida, Descripción del Proyecto
LEY DE MINERÍA	15	Art. 26.- Actos Administrativos Previos. Para ejecutar las actividades mineras a las que se refiere el Capítulo siguiente, en los lugares que a continuación se determinan, se requieren, de manera obligatoria, actos administrativos fundamentados y favorables, otorgados previamente por las siguientes autoridades e instituciones, según sea el caso: a) En todos los casos, se requiere la aprobación del Estudio de Impacto Ambiental y el informe sobre la afectación a áreas protegidas por parte del Ministerio del Ambiente.	La actividad no cuenta con el Estudio de Impacto Ambiental aprobado		X		Plan de Acción: Culminar con el proceso de regularización ambiental hasta la obtención de la Licencia Ambiental
	16	Art. 31.- Otorgamiento de concesiones de mineras. El Estado otorgará excepcionalmente concesiones mineras a través de un acto administrativo a favor de personas naturales o jurídicas, nacionales o extranjeras, públicas, mixtas o privadas, comunitarias, asociativas y de auto gestión, conforme a las prescripciones de la Constitución de la República, esta ley y su reglamento general. El título minero sin perder su carácter personal confiere a su titular el derecho exclusivo a prospectar, explorar, explotar, beneficiar, fundir, refinar, comercializar y enajenar todas las sustancias minerales 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 presente normativa y luego del cumplimiento de sus obligaciones tributarias, el concesionario minero solo puede ejecutar las actividades que le confiere este títulos una vez cumplidos los requisitos establecidos en el artículo 26.	La actividad cuenta con el Título Minero, cumpliendo además con todas las disposiciones emitidas	X			Anexo No. 1: Título Minero de la Concesión Minera MARATHON Código 101857
	17	Art. 78.- Estudio de Impacto Ambiental y Auditorías Ambientales. Los titulares de concesiones mineras y plantas de beneficio, fundición y refinación, previamente a la iniciación de las actividades mineras en todas sus fases, de conformidad a lo determinado en el inciso siguiente, deberán efectuar y presentar estudios de impacto ambiental en la fase de exploración inicial, estudios de impacto ambiental definitivos y planes de manejo ambiental en la fase de exploración avanzada y subsiguientes, para prevenir, mitigar, controlar y reparar los impactos ambientales y sociales derivados de sus actividades, estudios que deberán ser aprobados por el Ministerio del Ambiente, con el otorgamiento de la respectiva Licencia Ambiental.	La actividad no cuenta con el Estudio de Impacto Ambiental aprobado		X		Plan de Acción: Culminar con el proceso de regularización ambiental hasta la obtención de la Licencia Ambiental
Acuerdo Ministerial 061. Sustitúyase el LIBRO VI del TULSMA, AM 097-A	18	CAPÍTULO VIII: CALIDAD DE LOS COMPONENTES BIÓTICOS Y ABIÓTICOS, PARÁGRAFO I: DEL AGUA, Art. 209: De la Calidad del Agua y el AM097-A, ANEXO 1: NORMA DE CALIDAD AMBIENTAL Y DE DESCARGA DE EFLUENTES: RECURSO AGUA, Tablas No. 9, Criterios de Calidad para Descargas en cuerpos de Agua Dulce	Se han comparado los resultados obtenidos en los monitoreos con la normativa de referencia; estableciendo como se registró en el Capítulo 8 que los valores obtenidos corresponden los valores de la <i>Línea Base</i> del presente EsIA Expost.	X			Capítulo 8: Diagnóstico Ambiental y Anexo No. 9: Informes de Resultados del Monitoreo de la Calidad Ambiental (Aire, Agua y Suelo).

Acuerdo Ministerial 061. Sustitúyase el LIBRO VI del TULSMA, AM 097-A	19	CAPÍTULO VIII: CALIDAD DE LOS COMPONENTES BIÓTICOS Y ABIÓTICOS, PARÁGRAFO II: DEL SUELO, Art. 212 Calidad de Suelos y el AM097-A, Anexo 2: NORMA DE CALIDAD AMBIENTAL DEL RECURSO SUELO Y CRITERIOS DE REMEDIACIÓN PARA SUELOS CONTAMINADOS, TABLA 1.	Se han comparado los resultados obtenidos en los monitoreos con la normativa de referencia; estableciendo como se registró en el Capítulo 8 que los valores obtenidos corresponden los valores de la Línea Base del presente EsIA Expost.	X		Capítulo 8: Diagnóstico Ambiental y Anexo No. 9: Informes de Resultados del Monitoreo de la Calidad Ambiental (Aire, Agua y Suelo).
	20	CAPÍTULO VIII: CALIDAD DE LOS COMPONENTES BIÓTICOS Y ABIÓTICOS, PARÁGRAFO IV: DEL AIRE Y DE LAS EMISIONES A LA ATMÓSFERA, ANEXO 5: NIVELES MÁXIMOS DE EMISIÓN DE RUIDO Y METODOLOGÍA DE MEDICIÓN PARA FUENTES FIJAS Y MÓVILES, Tabla No. 1: NIVELES MÁXIMOS DE EMISIÓN DE RUIDO (LKeq) PARA FUENTES FIJAS DE RUIDO	Se han comparado los resultados obtenidos en los monitoreos con la normativa de referencia; estableciendo como se registró en el Capítulo 8 que los valores obtenidos corresponden los valores de la Línea Base del presente EsIA Expost.	X		Capítulo 8: Diagnóstico Ambiental y Anexo No. 9: Informes de Resultados del Monitoreo de la Calidad Ambiental (Aire, Agua y Suelo).
	21	CAPÍTULO VIII: CALIDAD DE LOS COMPONENTES BIÓTICOS Y ABIÓTICOS, PARÁGRAFO IV: DEL AIRE Y DE LAS EMISIONES A LA ATMÓSFERA, Anexo No. 4: Norma de Calidad del Aire Ambiente o Nivel de Inmisión.	Se han comparado los resultados obtenidos en los monitoreos con la normativa de referencia; estableciendo como se registró en el Capítulo 8 que los valores obtenidos corresponden los valores de la Línea Base del presente EsIA Expost.	X		Capítulo 8: Diagnóstico Ambiental y Anexo No. 9: Informes de Resultados del Monitoreo de la Calidad Ambiental (Aire, Agua y Suelo).
REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	22	Artículo 54.- De las condiciones de los centros y/o lugares de trabajo. – Los lugares y/o centros de trabajo, cumplirán los requerimientos establecidos por la autoridad competente, garantizando condiciones seguras y saludables a los trabajadores, considerando los siguientes requerimientos: "Servicios permanentes como dormitorios, comedores, cocinas, puntos de hidratación, vestidores, servicios higiénicos y campamentos" ...	Los trabajadores a cargo del OPERADOR MINERO, disponen de los servicios permanentes en la Concesión Minera contigua/adyacente a MARATHON, denominada San Ignacio	X		Anexo 15: Contrato de Autorización de uso de instalaciones sanitarias, vestidores, comedor y áreas de almacenamiento de desechos no peligrosos en la concesión minera adyacente/contigua San Ignacio, a cargo del Operador Minero.
	23	Artículo 56.- De los Equipos de Protección Personal (EPP).- En caso de que las medidas de prevención colectivas resulten insuficientes, se proporcionará, sin costo alguno para el trabajador, la ropa y los equipos de protección personal (EPP) necesarios, los mismos que cumplirán con las especificaciones técnicas de uso, mantenimiento y reposición requeridos para la prevención y control de los riesgos laborales en los puestos de trabajo.	De la misma manera, los trabajadores a cargo del OPERADOR MINERO, hacen el uso de la adecuada de la ropa de trabajo y equipo de protección personal	X		Anexo 16: Constancia y Registros de entrega de equipo de protección personal y ropa de trabajo a cargo del Operador Minero.
PRIMERA REFORMA A LA ORDENANZA PARA REGULAR, AUTORIZAR Y CONTROLAR LA EXPLOTACIÓN DE MATERIALES ÁRIDOS Y PÉTREOS QUE SE ENCUESTRAN EN LOS LECHOS DE LOS RÍOS, LAGOS Y CANTERAS EXISTENTES EN LA JURISDICCIÓN DEL CANTÓN PAUTE	24	TÍTULO IV; CAPITULO I: DE LAS OBLIGACIONES AMBIENTALES, Art. 68 .- Protección Ambiental.- Los titulares de derechos mineros para la explotación de materiales áridos y pétreos y beneficiarios de Autorizaciones Municipales para la explotación minera, deberán acatar en el ejercicio de sus actividades las normas, procedimientos, procesos y subprocesos, para prevenir, controlar, mitigar, rehabilitar, remediar y compensar los efectos que las actividades autorizadas ...	La actividad no cuenta con el Estudio de Impacto Ambiental aprobado		X	Plan de Acción: Culminar con el proceso de regularización ambiental hasta la obtención de la Licencia Ambiental

<p>ACUERDO MINISTERIAL No. MAATE-2022-122</p>	<p>25</p>	<p>GUÍA PARA LA ELABORACIÓN DE ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL PARA PROYECTOS DE PEQUEÑA MINERÍA NO METÁLICA.</p>	<p>El presente EsIA. Expost contiene todas las disposiciones dispuestas en la referida guía.</p>	<p>X</p>			<p>Presente EsIA. Expost y Plan de Manejo Ambiental</p>
<p>Oficio Nro. 00288-FE-GMCP-2025 y Oficio No. GADMP-UAP-2025-008</p>	<p>26</p>	<p>... "Presentar el cumplimiento con respecto de las medidas establecidas dentro del INFORME TÉCNICO UAP-GADMP-2023-104-INF de fecha 30 de noviembre de 2023, así como también el proceso de licenciamiento ambiental correspondiente."</p>	<p>Esta en proceso de cumplimiento la recuperación del 1 frente de explotación de terrazas aluviales</p>		<p>X</p>		<p>Plan de Acción: Retomar la extracción y dar inicio a la etapa de recuperación del frente intervenido conforme lo establece el Diseño de Explotación en Bancos/Terrazas, presentado por el Operador Minero a la Autoridad Ambiental de Control del GAD del cantón Paute.</p>

ELABORACIÓN: EQUIPO CONSULTOR; 2025

15. PLAN DE ACCIÓN:

Como conclusión general de los *Hallazgos* del análisis de cumplimiento de la Normativa Ambiental Aplicable y disposiciones de la Autoridad Ambiental Competente, se definirá un *Plan de Acción*, que, según el *AM061*, Art. 261, se define por: "*el conjunto de acciones a ser implementadas por el Sujeto de Control para corregir los incumplimientos al Plan de Manejo Ambiental y/o Normativa ambiental vigente*", estableciendo a continuación los aspectos más importantes en tanto a los objetivos y su estructura.

15.1 OBJETIVOS DEL PLAN DE ACCIÓN:

- ✓ Definir las medidas específicas para corregir las No Conformidades (menores) del incumplimiento de la Normativa Ambiental aplicable y aspectos que requiera de acciones inmediatas para prevenir o mitigar impactos ambientales, ya generados.
- ✓ Establecer las especificaciones técnicas y operativas requeridas para implementar las medidas del plan de acción, determinando los procedimientos operativos, rubros, costos referenciales, control y monitoreo de la ejecución, así como los indicadores de verificación de las medidas establecidas.

15.2 ESTRUCTURA DEL PLAN DE ACCIÓN:

La estructura y contenido del Plan de Acción estará compuesto por el siguiente Plan:

1. Plan de Control y Seguimiento de la Fase de Recuperación,
2. Plan de Cumplimiento y Seguimiento de la Normativa Ambiental,

Especificando e identificando los programa propuestos, los objetivo, lugar de aplicación, responsable de su cumplimiento. A su vez, cada medida propuesta contendrá la no conformidad, el hallazgo específicamente; así como el impacto identificado, descripción de la medida, indicadores de cumplimiento, el medio de la verificación y el plazo de ejecución de la medida, presentando además el Cronograma Valorado de Ejecución del Plan de Acción, especificando para cada Plan, Programa y Medida, el plazo y el costo estimado de su ejecución.

Tabla 135: Plan de Acción
1. PLAN DE CONTROL Y SEGUIMIENTO DE LA FASE DE RECUPERACIÓN
1.1 PLAN DE CONTROL Y SEGUIMIENTO DE LA FASE DE RECUPERACIÓN
OBJETIVOS: Recuperar y rehabilitar las áreas intervenidas

LUGAR DE APLICACIÓN: Concesión Minera MARATHON

RESPONSABLE: Titular y Operador Minero

HALLAZGO (1 no conformidad menor)	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	PLAZO	COSTO (USD)
... "Presentar el cumplimiento con respecto de las medidas establecidas dentro del INFORME TÉCNICO UAP-GADMP-2023-104-INF de fecha 30 de noviembre de 2023, así como también el proceso de licenciamiento ambiental correspondiente."	Alteración temporal de la morfología y topografía de los frentes de explotación	Retomar la extracción y dar inicio a la etapa de recuperación del frente intervenido conforme lo establece el Diseño de Explotación en Bancos/Terrazas, presentado por el Operador Minero a la Autoridad Ambiental de Control del GAD del catón Paute.	Acciones requeridas para retomar la extracción	Cantidad, calidad y aprobación de material requerido para la recuperación. Registro Fotográfico de Cumplimiento de la medida	6 meses	8.000

2. PLAN DE CUMPLIMIENTO Y SEGUIMIENTO DE LA NORMATIVA AMBIENTAL
2.1 PLAN DE CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA AMBIENTAL
OBJETIVOS: Obtener las autorizaciones administrativas ambientales que requiere la Concesión Minera MARATHON para su operación

LUGAR DE APLICACIÓN: Concesión Minera MARATHON

RESPONSABLE: Titular Minero

HALLAZGOS (3 no conformidades menores)	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	PLAZO	COSTO (USD)
La actividad no cuenta con el Estudio de Impacto Ambiental aprobado ni con la respectiva Licencia Ambiental	Generación de Material Particulado y Ruido, durante las actividades de extracción en terrazas, transporte y acopio temporal, Alteración temporal del cauce y lecho del río en los frentes de explotación, Alteración temporal de la morfología y topografía de los frentes de explotación, Riesgos de Incidentes Laborables y de contaminación por derrame de hidrocarburos durante las actividades de extracción, transporte y acopio temporal, Alteración de la calidad de vida de los residentes del sector, debido al impacto visual, disturbios por ruido y material particulado generado durante las actividades de extracción	Culminar con el proceso de EsIA Expost, iniciar, procesar y culminar el proceso de Participación Ciudadana y obtener la Licencia Ambiental que requiere la Concesión Minera para el tipo de actividad que realiza	Pronunciamientos favorables de aprobación de los procesos establecidos emitidos por la Autoridad Ambiental Competente	Licencia Ambiental	6 meses	1.500

ELABORACIÓN: EQUIPO CONSULTOR; 2025.

Tabla 136: Cronograma Valorado del Plan de Acción

PLAN DE ACCIÓN	CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN											COSTO ESTIMADO (U.S.D.)
	MESES											
	1	2	3	4	5	6	7	8	----->	12		
1. PLAN DE CONTROL Y SEGUIMIENTO DE LA FASE DE RECUPERACIÓN												
1.1 PLAN DE CONTROL Y SEGUIMIENTO DE LA FASE DE RECUPERACIÓN												
Retomar la extracción y dar inicio a la etapa de recuperación del frente intervenido conforme lo establece el Diseño de Explotación en Bancos/Terrazas, presentado por el Operador Minero a la Autoridad Ambiental de Control del GAD del catón Paute.												8.000
SUBTOTAL 1:											8.000	
2. PLAN DE CUMPLIMIENTO Y SEGUIMIENTO DE LA NORMATIVA AMBIENTAL												
2.1 PLAN DE CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA AMBIENTAL												
Culminar con el proceso de EsIA Expost, iniciar, procesar y culminar el proceso de Participación Ciudadana y obtener la Licencia Ambiental que requiere la Concesión Minera para el tipo de actividad que realiza												1.500
SUBTOTAL 2:											1.500	
TOTAL COSTO PLAN ACCIÓN (U.S.D.):											\$ 9.500	

SON: NUEVE MIL QUINIENTOS DÓLARES CON 00/100

ELABORACIÓN: EQUIPO CONSULTOR; 2025

16. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL:

16.1 INTRODUCCIÓN:

Como uno de los aspectos de mayor relevancia a más del diagnóstico de los factores de riesgo que pudieran alterar los componentes del ambiente e identificación de impactos ambientales, es el desarrollo de los aspectos de orden legal y operativo a ser evaluados dentro de los estándares ambientales vigentes en el marco regulatorio, jurídico y ambiental, donde se establecen los planes, programas y medidas que permitan alcanzar el equilibrio entre la operación de la CONCESIÓN MINERA MARATHON, su ambiente y entorno físico más cercano.

16.2 OBJETIVOS DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL:

- ✓ Definir las acciones a implementar para prevenir, controlar y mitigar los impactos socio- ambientales identificados en el presente EsIA. Expost.
- ✓ Establecer las especificaciones técnicas y operativas requeridas para implementar las medidas ambientales, determinando los procedimientos operativos, rubros, costos referenciales, control y monitoreo de la ejecución, así como los indicadores de verificación de las medidas establecidas.

16.3 ESTRUCTURA DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL:

El Art. 435 del Reglamento de Aplicación al Código Orgánico del Ambiente, define al *plan de manejo ambiental* como el *documento que contiene las acciones o medidas que se requieren ejecutar para prevenir, evitar, mitigar, controlar, corregir, compensar, restaurar y reparar los posibles impactos ambientales negativos, según corresponda, al proyecto, obra o actividad*; con sus respectivos programas, presupuestos, responsables, medios de verificación y cronograma de ejecución.

Por lo que, el Plan de Manejo Ambiental contiene los siguientes planes:

1. Plan de Prevención y Mitigación de Impactos;
2. Plan de Contingencias;
3. Plan de Capacitación;
4. Plan de Manejo de Desechos;
5. Plan de Relaciones Comunitarias;
6. Plan de Rehabilitación de Áreas afectadas;
7. Plan de Monitoreo y Seguimiento; y
8. Plan de CIERRE y Entrega del Área.

Se destaca además que el presente Plan no contiene los programas de rescate de vida silvestre y reubicación de especies, debido a que, no se han realizado ni se realizarán actividades de remoción de cobertura vegetal en zonas de interés, ni en áreas de bosque nativo o secundario.

Especificando e identificando dentro de cada Plan el programa propuesto, el objetivo, lugar de aplicación y responsable de su cumplimiento. A su vez, cada medida propuesta contendrá la etapa del proyecto, el aspecto ambiental alterado o afectado, el impacto identificado, descripción de la medida, el medio de la verificación, frecuencia de ejecución, peso ponderado y el plazo de ejecución de la medida.

Presentando también el Cronograma Valorado de Ejecución del Plan de Manejo Ambiental, especificando para cada plan, programa y medida, el plazo y el costo estimado de su ejecución.

Tabla 137: Plan de Manejo Ambiental

1. PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS SOCIO AMBIENTALES							
1.1 PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE GENERACIÓN DE MATERIAL PARTICULADO Y RUIDO							
OBJETIVOS: Prevenir la generación de polvo y ruido							
LUGAR DE APLICACIÓN: Concesión Minera MARATHON							
RESPONSABLE: Titular y Operador Minero							
CÓDIGO MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	PESO PONDERADO
1.1.1	Operación y Mantenimiento	CALIDAD DEL AIRE	Generación de Material Particulado y Ruido, durante las actividades de extracción en terrazas, transporte y acopio temporal	Las actividades de extracción, carga y transporte, se realizarán únicamente en horas y días laborables dentro de los horarios de 7:00 AM a 18H 00 PM.	Cumplimiento del cronograma semanal de trabajo	Diario	3,2
1.1.2				La maquinaria que opera en el proyecto contará con un efectivo y eficiente mantenimiento, para lo cual se emplearan los respectivos registros de verificación	Registros de Mantenimiento y actividades/trabajos ejecutados	Trimestral	3,2
1.1.3				Los volquetes que transportan el material fuera de la Concesión deberán cubrir y asegurar la totalidad de la carga, con el fin de evitar la diseminación y caída del material.	Registros Fotográficos de cumplimiento de la medida	Diario	3,2
1.1.4				Implementar rociadores y/o aspersores de agua tanto en las vías internas del transporte del material, como en la Zona de Acopio Temporal. Los rociadores/aspersores deben ser empleados en épocas de sequia.	Registros Fotográficos de cumplimiento de la medida	Diario	3,2

1.2 PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE SOBRE-EXPLOTACIÓN DE LOS RECURSOS

OBJETIVOS: Extraer los materiales que constan dentro de los límites y cantidades permisibles de la Concesión Minera

LUGAR DE APLICACIÓN: Concesión Minera MARATHON

RESPONSABLE: Titular y Operador Minero

CÓDIGO MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	PESO PONDERADO
1.2.1	Operación y Mantenimiento	AGUA, SUELO, SALUD Y CALIDAD DE VIDA	Alteración temporal del cauce y lecho del río en los frentes de explotación; Alteración temporal de la morfología y topografía de los frentes de explotación; Degradación y fragmentación temporal de hábitats, mientras duran las actividades de extracción	La extracción de material del río debe ser ejecutado en estricto cumplimiento del Estudio Fluviomorfológico aprobado, reportando a la Autoridad de Control el cumplimiento.	Reportes de Cumplimiento emitidos a la Autoridad de Control	Diario	3,2
1.2.2				Culminada la explotación en cada frente de lecho del río, proceder a la recuperación de las márgenes, orillas y bermas de seguridad, conforme lo establece el Estudio Fluviomorfológico aprobado.	Registro Fotográfico y Reportes de Cumplimiento emitidos a la Autoridad de Control	Trimestral	3,2
1.2.3				Los cortes, taludes y tipo de material de relleno en la explotación de Terrazas/Bancos se realizarán conforme el Diseño de Explotación emitido a las Autoridades de Control.	Registro Fotográfico y Reportes de Cumplimiento emitidos a la Autoridad de Control	Diario	3,2
1.2.4				Procurar, en el proceso de operación, mantener la vegetación existente	Registros Fotográficos de Cumplimiento de la medida	Diario	3,2

2. PLAN DE CONTINGENCIAS

2.1 PROGRAMA DE CONTINGENCIAS Y EMERGENCIAS

OBJETIVOS: Responder ágil y eficientemente ante cualquier tipo de incidente

LUGAR DE APLICACIÓN: Concesión Minera MARATHON

RESPONSABLE: Titular y Operador Minero

CÓDIGO MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	PESO PONDERADO
2.1.1	Operación y Mantenimiento	CALIDAD DEL AGUA Y SUELO	Riesgos de Incidentes Laborables y de contaminación por derrame de hidrocarburos durante las actividades de extracción, transporte y acopio temporal	La maquinaria pesada y volquetas que operen dentro de la Concesión deberán portar 1 Extintor de Incendios de 10 lbs. de capacidad y 1 Botiquín de Primeros Auxilios.	Registros Fotográficos de cumplimiento de esta medida	Diario	3,2
2.1.2				Implementar en cada maquinaria pesada y volquetas 1 KIT DE CONTROL DE DERRAMES, para hacerle frente a un posible derrame de hidrocarburos (combustibles y lubricantes), cada KIT deberá contener a su vez, material adsorbente (barreras adsorbentes), equipo para recolección (guantes) y contenedor de almacenamiento (funda plástica).	Registros Fotográficos de cumplimiento de esta medida	Diario	3,2
2.1.3				De producirse un derrame, el material recolectado debe ser gestionado como Desecho Peligroso y gestionarlo con el código NE-42 por medio de gestores certificados por la Autoridad Ambiental	Manifiestos y certificados de manejo del Desecho NE-42	Diario	3,2
2.1.4				Capacitar a los operadores de la maquinaria pesada y volquetas sobre el manejo de derrames de hidrocarburos, riesgos laborables, prevención de incidentes y de evacuación.	Registros de las capacitaciones realizadas	Anual	3,2

2.2 PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS E INCIDENTES LABORABLES

OBJETIVOS: Prevenir cualquier tipo de incidente laboral

LUGAR DE APLICACIÓN: Concesión Minera **MARATHON**
RESPONSABLE: Titular y Operador Minero

CÓDIGO MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	PESO PONDERADO
2.2.1	Operación y Mantenimiento	SALUD Y CALIDAD DE VIDA	Riesgos de Incidentes Laborables y de contaminación por derrame de hidrocarburos durante las actividades de extracción, transporte y acopio temporal	Mantener la dotación de la Ropa de Trabajo y Equipo de Protección Personal a los operadores de la maquinaria pesada y volquetas.	Registros de Entrega/Recepción	Mensual	2,2
2.2.2				Implementar la señalización de tipo informativa, preventiva, reglamentaria, de evacuación en las vías de circulación interna y área de acopio temporal de la Concesión	Registros Fotográficos de cumplimiento de esta medida	Anual	2,2
2.2.3				Implementar la señalización de zona de seguridad/sitios seguro de evacuación ante un evento de sismo o inundación	Registros de Mantenimientos realizados y fotográficos de cumplimiento de esta medida	Semestral	2,2

3. PLAN DE CAPACITACIÓN

3.1 PROGRAMA DE CAPACITACIÓN

OBJETIVOS: Prevenir incidentes y riesgos laborables

LUGAR DE APLICACIÓN: Concesión Minera **MARATHON**
RESPONSABLE: Titular y Operador Minero

CÓDIGO MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	PESO PONDERADO
3.1.1	Operación y Mantenimiento	SALUD Y CALIDAD DE VIDA	Riesgos de Incidentes Laborables y de contaminación por derrame de hidrocarburos durante las actividades de extracción, transporte y acopio temporal	Capacitar al personal/operadores de la maquinaria en temas de: Buenas prácticas ambientales, Operación y mantenimiento de maquinaria, Manejo de emergencias y derrames de combustibles, Relaciones comunitarias, Evacuación, Primeros auxilios básicos y Clasificación adecuada de los desechos comunes.	Registros de Asistencias y Fotográficos de las capacitaciones	Anual	0,2

4. PLAN DE MANEJO DE DESECHOS

4.1 PROGRAMA DE GESTIÓN INTEGRAL DE LOS DESECHOS COMUNES (NO PELIGROSOS)

OBJETIVOS: Gestionar adecuadamente esta clase de desechos

LUGAR DE APLICACIÓN: Concesión Minera MARATHON

RESPONSABLE: Titular y Operador Minero

CÓDIGO MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	PESO PONDERADO
4.1.1	Operación y Mantenimiento	CALIDAD AMBIENTAL	Alteración de la calidad de vida de los residentes del sector, debido al impacto visual, disturbios por ruido y material particulado generado durante las actividades de extracción	Implementar y mantener cubiertos de la intemperie 2 contenedores de almacenamiento temporal de los desechos (negro y azul) en el área de Acopio Temporal del Material. Estos desechos deberán ser desalojados por medio del servicio de recolección municipal de cantón Paute.	Registros de la recolección municipal	Diario	2,2
4.1.2				De manera continua y en los frentes de explotación en lecho de río, proceder a la recolección de materiales plásticos arrastrados por la corriente y acumulados en la orilla del río. Estos desechos serán trasladados al área de almacenamiento temporal, ubicado en el Área de Acopio del Material.	Registro Fotográfico de cumplimiento de la medida	Diario	2,2
4.1.3				Si, culminaran las actividades del Operador Minero y, la maquinaria y equipo que ejecute la explotación sea propiedad y responsabilidad del Titular Minero, éste como generador, deberá gestionar los desechos peligrosos generados por el uso y manejo de hidrocarburos, como establece la normativa ambiental a nivel nacional.	Registro de Generador de Desechos , gestión adecuada de los mismos por medio de gestores certificados por la Autoridad Ambiental	Diario	2,2

5. PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS

5.1 PROGRAMA DE FOMENTO DE BUENAS RELACIONES COMUNITARIAS

OBJETIVOS: Mantener las buenas relaciones con la comunidad

LUGAR DE APLICACIÓN: Concesión Minera **MARATHON**

RESPONSABLE: Titular y Operador Minero

CÓDIGO MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	PESO PONDERADO
5.1.1	Operación y Mantenimiento	CALIDAD DE VIDA	Alteración de la calidad de vida de los residentes del sector, debido al impacto visual, disturbios por ruido y material particulado generado durante las actividades de extracción	Mantener la contratación de mano de obra de las comunidades aledañas al emplazamiento de la Concesión	Registro de Sectorización del personal que labora	Diario	2,2
5.1.2				Receptar de manera precisa quejas/molestias por parte de la comunidad. Las mismas que deber ser atendidas de manera inmediata por parte del operador y Titular Minero	Solución de molestias y afecciones registradas de manera formal	Diario	2,2
5.1.3				Dar cumplimiento a las medidas específicas resultantes del proceso de Participación Ciudadana acordadas por los actores sociales y ciudadanos participantes, en especial a los requerimientos de información de la actividad extractiva.	Registro de cumplimiento de las medidas solicitadas en el Proceso de Participación	Diario	2,2

6. PLAN DE REHABILITACIÓN DE ÁREAS AFECTADAS

6.1 PROGRAMA RECUPERACIÓN DE ÁREAS AFECTADAS

OBJETIVOS: Remediar las áreas que resultaren contaminadas y afectadas

LUGAR DE APLICACIÓN: Concesión Minera MARATHON

RESPONSABLE: Titular y Operador Minero

CÓDIGO MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	PESO PONDERADO
6.1.1	Operación y Mantenimiento	SALUD Y CALIDAD DE VIDA	Generación de Material Particulado y Ruido, durante las actividades de extracción en terrazas, transporte y acopio temporal; Alteración temporal del cauce y lecho del río en los frentes de explotación; Alteración temporal de la morfología y topografía de los frentes de explotación; Degradación y fragmentación temporal de hábitats, mientras duran las actividades de extracción	Del monitoreo continuo de los componentes ambientales de aire, agua, suelo y de comprobarse contaminación y afectación grave a estos factores, se deberá presentar el correspondiente Plan de Acción y/o de Remediación.	Plan de Acción y/o de Remediación presentado a la Autoridad Ambiental	Trimestral	2,2
6.1.2				Sin precisar el CIERRE de la actividad, culminada la extracción en cada frente de explotación, ya sea en lecho de río o terraza se debe proceder a la recuperación, conforme lo establece el Estudio Fluviomorfológico y Diseño de Explotación, respectivamente.	Actividades ejecutada y reportadas a la Autoridad de Control	Semestral	2,2
6.1.3				Se procederá a la revegetación de lugares donde se ha perdido la cobertura vegetal por las ejecución de las actividades del proyecto, con el fin de restablecer la vegetación a sus condiciones naturales o similares, utilizando plantas nativas del lugar.	Registro Fotográficos de cumplimiento de las medidas	Semestral	2,2

7. PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO
7.1 PROGRAMA DE MONITOREO DE LA CALIDAD AMBIENTAL
OBJETIVOS: Cumplimiento de la Normativa Ambiental
LUGAR DE APLICACIÓN: Concesión Minera MARATHON
RESPONSABLE: Titular y Operador Minero

CÓDIGO MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	PESO PONDERADO
7.1.1	Operación y Mantenimiento	AGUA, SUELO	Generación de Material Particulado y Ruido, durante las actividades de extracción en terrazas, transporte y acopio temporal; Alteración temporal del cauce y lecho del río en los frentes de explotación; Alteración temporal de la morfología y topografía de los frentes de explotación	Monitorear anualmente los parámetros de calidad del agua superficial en los 2 puntos de muestreo definidos en la Línea Base. Los monitoreos deberán ser realizados por Laboratorios y Equipos certificados por el Servicio de Acreditación Ecuatoriana (SAE) para todos los parámetros requeridos.	Informes de los Monitoreos	Anual	4,2
7.1.2				Monitorear anualmente los parámetros de la calidad de suelo en el Área de Acopio Temporal o M1. En el caso que se ejecute la recuperación de la explotación en terraza, el material utilizado para el relleno deberá ser de mejor o de igual calidad al del resultado del muestreo M2 de la Línea Base de este componente. Los monitoreos deberán ser realizados por Laboratorios y Equipos certificados por el Servicio de Acreditación Ecuatoriana (SAE) para todos los parámetros requeridos.	Informes de los Monitoreos	Anual	4,2
7.1.3				Monitorear anualmente el Ruido Ambiente en puntos cercanos y de referencia al de la Línea Base. Los monitoreos deberán ser realizados por Laboratorios y Equipos certificados por el Servicio de Acreditación Ecuatoriana (SAE) para todos los parámetros requeridos.	Informes de los Monitoreos	Anual	4,2
7.1.4				Monitorear anualmente los componentes de la calidad del aire PM10 y PM2.5 en puntos cercanos y de referencia al de la Línea Base. Los monitoreos deberán ser realizados por Laboratorios y Equipos certificados por el Servicio de Acreditación Ecuatoriana (SAE) para todos los parámetros requeridos.	Informes de los Monitoreos	Anual	4,2
7.1.5				En caso de incumplimiento de los límites permisibles de los parámetros de calidad establecidos en la normativa ambiental vigente, se deberá formular un Plan de Acción, y remitir a la Autoridad Ambiental Competente para la aprobación, control y seguimiento.	Oficios de aprobación y de cumplimiento del Plan de Acción emitidos por la Autoridad Ambiental Competente	Diario	4,2

7.2 PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

OBJETIVOS: Cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental

LUGAR DE APLICACIÓN: Concesión Minera **MARATHON**

RESPONSABLE: Titular y Operador Minero

CÓDIGO MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	PESO PONDERADO
7.2.1	Operación y Mantenimiento	Cumplimiento de la Normativa Ambiental	Generación de Material Particulado y Ruido, durante las actividades de extracción en terrazas, transporte y acopio temporal, Alteración temporal del cauce y lecho del río en los frentes de explotación, Alteración temporal de la morfología y topografía de los frentes de explotación, Riesgos de Incidentes Laborables y de contaminación por derrame de hidrocarburos durante las actividades de extracción, transporte y acopio temporal, Alteración de la calidad de vida de los residentes del sector, debido al impacto visual, disturbios por ruido y material particulado generado durante las actividades de extracción	Aprobado el presente EsIA Expost, someterse a los procesos de Auditorías Ambientales en los plazos y periodos establecidos en la normativa ambiental vigente	Oficio de aprobación de los TDR's a la autoridad acreditada para la respectiva evaluación	Anual	1,2
7.2.2			El Titular Minero deberá presentar a la Autoridad Ambiental Competente el Informe de Cumplimiento y el Programa de Presupuesto Ambiental Anual.	Oficio aprobación del Programa y Presupuesto Ambiental Anual.	Anual	1,2	

8. PLAN DE CIERRE Y ENTREGA DEL ÁREA

8.1 PROGRAMA DE CIERRE DE LA CONCESIÓN MINERA MARATHON

OBJETIVOS: Programar el Cierre de las Actividades

LUGAR DE APLICACIÓN: Concesión Minera MARATHON

RESPONSABLE: Titular y Operador Minero

CÓDIGO MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	PESO PONDERADO
8.1.1	CIERRE Y ABANDONO	SALUD Y CALIDAD DE VIDA	Recuperación de ecosistemas y del paisaje natural; Mejora de la percepción social y calidad de vida de los residentes del sector	Comunicar a la Autoridad Ambiental Competente con una anticipación de 6 meses previo a la fecha tentativa del cierre de la actividad. Con el fin de definir/actualizar el Plan de Cierre, su cumplimiento y por tanto, la extinción de la Licencia Ambiental	Oficios de aprobación del Plan de Cierre, Cumplimiento del Plan de Cierre e Inicio de la tramitación de la extinción de la Licencia Ambiental	Cuando sea requerido	3,2
8.1.2				Realizar el desalojo programado de la maquinaria y cualquier residuo de material extraído, que no sea utilizado prioritariamente en las actividades de recuperación de los frentes de explotación	Registros Fotográficos y documentales que avalen el cumplimiento de esta medida.	Cuando sea requerido	3,2
8.1.3				En el caso de no requerir el uso a futuro de la vías internas y del área de acopio del material, proceder a la revegetación con especies nativas del sector.	Registros Fotográficos y documentales que avalen el cumplimiento de esta medida.	Cuando sea requerido	3,2
8.1.4				Verificar en la zona del proyecto que no existan pasivos ambientales y en caso de existirlos se deberá realizar la respectiva remediación ambiental.	Registro de remediación de pasivos ambientales	Cuando sea requerido	3,2

ELABORACIÓN: EQUIPO CONSULTOR; 2025

Tabla No. 138: Cronograma Valorado del Plan de Manejo Ambiental

PLAN	PROGRAMA	CÓDIGO DE MEDIDA	CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN												COSTO (U.S.D.)			
			MESES															
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		----->		
1. PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS SOCIO AMBIENTALES	1.1 PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE GENERACIÓN DE MATERIAL PARTICULADO Y RUIDO	1.1.1															50	
		1.1.2																300
		1.1.3																300
		1.1.4																200
	TOTAL PROGRAMA 1.1:															850		
	1.2 PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE SOBRE-EXPLOTACIÓN DE LOS RECURSOS	1.2.1																50
		1.2.2																300
		1.2.3																500
		1.2.4																100
	TOTAL PROGRAMA 1.2:															950		
TOTAL PLAN 1:															1.800			
2. PLAN DE CONTINGENCIAS	2.1 PROGRAMA DE CONTINGENCIAS Y EMERGENCIAS	2.1.1															150	
		2.1.2																200
		2.1.3																100
		2.1.4																200
	TOTAL PROGRAMA 2.1:															650		
	2.2 PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS E INCIDENTES LABORABLES	2.2.1																300
		2.2.2																200
		2.2.3																100
	TOTAL PROGRAMA 2.2:															600		
	TOTAL PLAN 2:															1.250		
3. PLAN DE CAPACITACIÓN	3.1 PROGRAMA DE CAPACITACIÓN	3.1.1															200	
		TOTAL PROGRAMA 3.1:															200	
TOTAL PLAN 3:															200			
4. PLAN DE MANEJO DE DESECHOS	4.1 PROGRAMA DE GESTIÓN INTEGRAL DE LOS DESECHOS COMUNES (NO PELIGROSOS)	4.1.1															100	
		4.1.2																25
		4.1.3																300
	TOTAL PROGRAMA 4.1:															425		
TOTAL PLAN 4:															425			
5. PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS	5.1 PROGRAMA DE FOMENTO DE BUENAS RELACIONES COMUNITARIAS	5.1.1															20	
		5.1.2																50
		5.1.3																50
	TOTAL PROGRAMA 5.1:															120		
TOTAL PLAN 5:															120			
6. PLAN DE REHABILITACIÓN DE ÁREAS AFECTADAS	6.1 PROGRAMA RECUPERACIÓN DE ÁREAS AFECTADAS	6.1.1															300	
		6.1.2																3.000
		6.1.3																300
	TOTAL PROGRAMA 6.1:															3.600		
TOTAL PLAN 6:															3.600			

17. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:

Culminado el proceso de identificación, análisis y diagnóstico requeridos para el desarrollo del presente EsIA. Expost de la Operación de EXPLOTACIÓN DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN BAJO EL RÉGIMEN DE PEQUEÑA MINERÍA DEL ÁREA MINERA "**MARATHON**", CÓDIGO 101857 se exponen a continuación las siguientes conclusiones y recomendaciones:

1. La actividad en su fase de operación cuenta con los estudios, procesos y diseños de explotación, con lo cual se previene cualquier clase de sobre-explotación de los recursos naturales. Recomendando mantenerse al día con los respectivos permisos de extracción.
2. La calidad del medio receptor analizada mediante los parámetros de calidad de agua superficial, ruido ambiente y calidad del suelo se la considera como buena, siendo los valores obtenidos como los referenciales o de Línea Base para los posteriores procesos de control y seguimiento ambiental de la actividad en las fases de operación, mantenimiento y cierre.
3. Si bien gran parte de la población aledaña conoce la existencia de la operación minera, la percepción general es que el proyecto no genera beneficios significativos y que existen afectaciones ambientales generales principalmente por polvo y alteración del suelo.
4. Referente a los beneficios, a los representantes de la actividad minera, no les corresponde la difusión de los beneficios/regalías de la actividad. Y tras la ejecución y cumplimiento del plan de manejo ambiental, se espera que la percepción de las afecciones por polvo y alteración del suelo sean mitigadas.
5. La comunicación empresa-comunidad es limitada, lo que influye en relaciones débiles y en una participación reducida en actividades informativas, lo cual era de esperarse debido a que la actividad no ha desarrollado el proceso de participación social. Las sugerencias comunitarias se orientan a mejorar el ambiente, reparar afectaciones, apoyar con obras y generar empleo local, reflejando la expectativa de un mayor compromiso y aporte del proyecto al desarrollo comunitario, lo cual es objetivo del plan de manejo ambiental propuesto.
6. Se han identificado y valorado los impactos socio-ambientales generados en la fase de operación/mantenimiento como también en la fase de cierre de la actividad. En resumen y en la fase de operación y mantenimiento se identificaron 6 impactos negativos y 1 impacto positivo, con valoraciones de MODERADOS; en la fase de cierre se han identificado 2 impactos positivos con valoraciones de MODERADOS.
7. Se formula el Pan de Acción para levantar las 4 no conformidades menores halladas relativas a la recuperación de las terrazas excavadas y a que la actividad no opera con Licencia Ambiental, razón por la cual el presente estudio se enmarca en el proceso Expost.
8. Y, se formula el Plan de Manejo Ambiental con medidas específicas para la mitigación, prevención y control de los impactos ambientales identificados, recomendado ser cumplido tanto por el Titular, como por el Operador Minero de la concesión.

18. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- Aguirre, W., Anaguano-Yancha, F., Burgos-Morán, R., Carrillo-Moreno, C., Guarderas, L., Jácome-Negrete, I., Jiménez-Prado, P., Laaz, E., Nugra, F., Revelo, W., Rivadeneira, J., Utreras, V., & Valdiviezo-Rivera, J. (2023). *Lista Roja Nacional de peces de agua dulce de Ecuador*. <https://doi.org/https://doi.org/10.60545/hihumm>
- Almeida Butiña, X. A. (2018). *Planeamiento Minero y diseño de Explotación para Materiales de Construcción en el Libre Aprovechamiento San Gerardo de la parroquia Mariano Moreno*.
- Baev, P. V. (1995). *BIODIV: Program for Calculating Biological Diversity Parameters, Similarity, Niche Overlap, and Cluster Analysis : Version 5.1*.
https://books.google.com.ec/books/about/BIODIV.html?id=EaV7twAACAAJ&redir_esc=y
- Barriga, R., & OIalla, M. (1983). *CONSERVACION Y PREPARACION DE PECES*. 1, 61-67.
- Barriga, R. S. (2012). Lista de peces de agua dulce e intermareales del ecuador. *Revista Politecnica*, 30(3), 83-119.
- Betancourth-Cundar, M., & Gutiérrez Zamora, A. (2010). Aspectos ecológicos de la herpetofauna del centro experimental amazónico, Putumayo, Colombia. *Ecotrópicos*, 23(2), 61-78.
- Bibby, C., Jones, M., & Marsden, S. (1998). Fieldmanual Birds. En *Director* (Vol. 44, Número October).
<papers://699e9e13-a8d8-4309-bc21-5c7a5ce44f55/Paper/p3051>
- Boada, C., & Vallejo, A. F. (2022). Mamíferos del Ecuador. *Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador*. <https://bioweb.bio/faunaweb/mammaliaweb/FichaEspecie/Lama glama>
- Bravo Velásquez, E. (2014). *LA BIODIVERSIDAD EN EL ECUADOR*.
- Brito, J., Camacho, M. A., & Romero, V. (2025). Mamíferos del Ecuador. *Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador*. <https://bioweb.bio/faunaweb/mammaliaweb/Canto/Especie/Artibeus lituratus>
- Brito, J., Camacho, M. A., Romero, V., & Vallejo, A. F. (2021). Mamíferos del Ecuador. Version 2018.0. *Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador*.
<https://bioweb.bio/faunaweb/mammaliaweb/FichaEspecie/Didelphis pernigra>
- Brito, Jorge. (2023). *Mamíferos del Ecuador*. <https://bioweb.bio/faunaweb/mammaliaweb/>
- Chao, A. (1987). Estimating the Population Size for Capture-Recapture Data with Unequal Catchability. *Biometrics*, 43(4), 783. <https://doi.org/10.2307/2531532>
- Chao, A., Chazdon, R. L., & Shen, T. J. (2005). A new statistical approach for assessing similarity of species composition with incidence and abundance data. *Ecology Letters*, 8(2), 148-159.
<https://doi.org/10.1111/j.1461-0248.2004.00707.x>
- Chao, A., & Jost, L. (2012). Coverage-based rarefaction and extrapolation: Standardizing samples by completeness rather than size. *Ecology*, 93(12), 2533-2547. <https://doi.org/10.1890/11-1952.1>
- Chiarucci, A., Enright, N. J., Perry, G. L. W., Miller, B. P., & Lamont, B. B. (2003). Performance of nonparametric species richness estimators in a high diversity plant community. *Diversity and Distributions*, 9(4), 283-295. <https://doi.org/10.1046/j.1472-4642.2003.00027.x>
- CITES. (2025). *Lista de verificación de especies CITES*. <https://checklist.cites.org/#/en>
- Colwell, R. K., & Coddington, J. A. (1994). Biodiversity: measurement and estimation - Estimating terrestrial biodiversity through extrapolation. *Phil Trans RSL. Series B*, 345(1311), 101.
<http://rstb.royalsocietypublishing.org/content/345/1311/101.abstract>

- CONSULSUA. (2013). Estudio De Impacto Ambiental Definitivo (EIAD). *Sistema De Transmisión De Extra Alta Tensión Y Sistemas Asociados*, 1-50.
[https://www.celec.gob.ec/transelectric/images/stories/baners_home/EIA/500KV/Línea Base Biótica \(Primera Parte\).pdf](https://www.celec.gob.ec/transelectric/images/stories/baners_home/EIA/500KV/Línea Base Biótica (Primera Parte).pdf)
- Cordero Domínguez Ivan. (2013). *Evaluacion de la Cuenca del río Puate, estrategias y líneas de acción para superarlas*. 151. <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/3358/1/TESIS.pdf>
- Espejo, M., & Castro Piedra, J. A. (2021). *Estudio De Impacto Ambiental Ex-Post Área Minera «Bienvenida» Código (101687) Azuay*.
- Freile, J. (2015). *COMITÉ ECUATORIANO DE REGISTROS ORNITOLÓGICOS*.
<https://ceroecuador.wordpress.com/2015/09/02/2/>
- Freile, J. (2021). *Aves del Ecuador*. <https://bioweb.bio/faunaweb/avesweb/home>
- Froese, R. y D. P. (2024). *FishBase*. <https://fishbase.se/search.php>
- Galvis, G., Mojica, J. I., Duque, S. R., Castellanos, C., Sánchez-Duarte, P., Arce, M., Gutiérrez, Á., Jiménez, L. F., Santos, M., Vejarano, S., Arbeláez, F., Prieto, E., Leiva, M., Cristobal, J., & Fotografías, C. (2006). *CONSERVACIÓN INTERNACIONAL SERIE DE GUÍAS TROPICALES DE CAMPO 5 Peces del medio Amazonas Región de Leticia Autores: Ilustraciones*.
- Gárate González, J. S. (2016). Diseño de explotación de los materiales de construcción del lecho del río Paute sector Caguazhún, mediante el método de diques transversales. *Google academico*, 111 pag.
<http://dspace.uazuay.edu.ec/handle/datos/6858>
- Gotelli, N., & Colwell, R. (2011). Estimating species richness. *Biological Diversity. Frontiers in Measurement and Assessment*, 2, 39-54. <https://doi.org/10.2307/3547060>
- Halffter, G., Soberón, J., Koleff, P., & Melic, A. (2005). El significado de las Diversidades alfa, beta y gamma. *Monografías Tercer Milenio*, 4(Noviembre 2005), 5-18. http://sea-entomologia.org/PDF/M3M4/005_018_01_Significado.pdf
- Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología. (2017). Anuario meteorológico Nº 53-2013. En *Instituto Nacional de Meteriología e Hidrología*.
http://www.serviciometeorologico.gob.ec/docum_institucion/anuarios/meteorologicos/Am_2013.pdf
- Jardín Botánico de Misuri. (2025). *Tropicos*. <https://tropicos.org/name/9201126>
- Jiménez-Prado, P., Aguirre, W., Laaz-Moncayo, E., Navarrete-Amaya, R., Nugra-Salazar, F., Rebolledo-Monsalve, E., Zárate-Hugo, E., Torres-Noboa, A., & Valdiviezo-Rivera, J. (2015). *Guía Peces Del Occidente*.
- Jiménez-Valverde, A., & Hortal, J. (2003). Las curvas de acumulación de especies y la necesidad de evaluar la calidad de los inventarios biológicos. *Comparative Biochemistry and Physiology -- Part A: Physiology*, 53(1), 57-59. [https://doi.org/10.1016/S0300-9629\(76\)80010-2](https://doi.org/10.1016/S0300-9629(76)80010-2)
- Jørgensen, P., & León-Yáñez, S. (1999). *Catálogo de las plantas vasculares del Ecuador*.
<https://www.mobot.org/mobot/research/ecuador/welcome.shtml>
- LOWE-McCONNELL, F. (1969). *Especiación en peces tropicales de agua dulce*.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1111/j.1095-8312.1969.tb01812.x>
- Magurran, A. E. (1983). *Ecological Diversity and Its Measurement*. Springer Science & Business Media.
<https://books.google.com.ec/books?hl=es&lr=&id=X7b7CAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP7&dq=Ecological+diversity+and+its+measurement.+Princeton+University+Press&ots=dasaQmIqCo&sig=sHu2UVBCbFNvhPrayRxbuwne>

adE#v=onepage&q=Ecological diversity and its measurement. Princeto

Magurran, A. E. (2004). *Measuring Biological Diversity*.

https://books.google.com.ec/books?hl=es&lr=&id=fIjsaxmL_S8C&oi=fnd&pg=PR7&dq=Measuring+biological+diversity.+Malden:+Blackwell+Publishing&ots=aBZjM-00Ba&sig=NeUZwumkOVvqfOnzt-

TEasxEa8#v=onepage&q=Measuring biological diversity. Malden%3A Blackwell Publis

Matute Oleas, J. F. (2019). *Exploración y diseño de explotación para la extracción de feldespato en la concesión minera Nahima*.

MENESES-CAMPO, Y., CASTRO-REBOLLEDO, M. I., & JARAMILLO-LONDOÑO, A. M. (2018). *COMPARACIÓN DE LA CALIDAD DEL AGUA EN DOS RÍOS ALTOANDINOS MEDIANTE EL USO DE LOS ÍNDICES BMWP/COL. Y ABI*.

<https://doi.org/https://doi.org/10.15446/abc.v24n2.70716>

Minga Ochoa, D., & Verdugo Navas, A. (2015). Guía de Árboles del Azuay. En *Don Bosco*.

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y AGUA. (2016). *Guía técnica para el aprovechamiento de áridos en cauces de ríos y afluentes*. 151.

MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS. (2019). Estudio de impacto ambiental. *Ingeniería Industrial, 003*, 216. <https://doi.org/10.26439/ing.ind1992.n003.3195>

Moreno, C. E. (2001). Métodos para medir la biodiversidad. *Sustainability (Switzerland), 11*(1), 1-86.

<http://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/1091/RED2017-Eng->

8ene.pdf?sequence=12&isAllowed=y%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.regsciurbeco.2008.06.005%0Ahttps://w

ww.researchgate.net/publication/305320484_SISTEM_PEMBETUNGAN_TERPUSAT_STRATEGI_MELESTARI

Moreno, C. E., & Halffter, G. (2001). On the measure of sampling effort used in species accumulation curves. *Journal of Applied Ecology, 38*(2), 487-490. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2664.2001.00590.x>

Mostacedo, B., & Fredericksen, T. S. (2000). Manual de Métodos Básicos de Muestreo y Análisis en Ecología Vegetal. *Journal of Obstetrics and Gynaecology, 24*(5), 534-538.

<https://doi.org/10.1080/01443610410001722590>

Noguera Urbano, E. (2017). Endemism: differentiation of the concept, methods and applications. *Ciencias Biológicas Mexico, 173*(April), 89-107. <http://www.scielo.org.mx/pdf/azm/v33n1/0065-1737-azm-33-01-00089.pdf>

Pachés Giner, M. A. (2019). Sistema de clasificación de los seres vivos. *Ingeniería Hidráulica y Medio Ambiente, 1-8*. <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/118401/Pachés-Sistema-de-clasificación-de-los-seres-vivos.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Peet, R. K. (1974). *La medición de la diversidad de especies*.

<https://doi.org/https://doi.org/10.1146/annurev.es.05.110174.001441>

Pombosa, R., Roura, J., Garcia, F., & Tejada, M. (2000). *Modelización Hidrológica en la cuenca del Río Paute*. *9*(15), 1-187.

PUCE. (2023). *Libro Rojo de las plantas endémicas del Ecuador*. <https://bioweb.bio/floraweb/librorojo/home>

Ramírez, A. (2010). Métodos de recolección. *Revista de Biología Tropical, 11*(1), 1-14.

<http://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/1091/RED2017-Eng->

8ene.pdf?sequence=12&isAllowed=y%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.regsciurbeco.2008.06.005%0Ahttps://w

ww.researchgate.net/publication/305320484_SISTEM_PEMBETUNGAN_TERPUSAT_STRATEGI_MELESTARI

Ramsar, M. (2010). *Manejo de humedales*.

- Ríos-Touma, B., Acosta, R., & Prat, N. (2014). The Andean biotic index (ABI): Revised tolerance to pollution values for macroinvertebrate families and index performance evaluation. *Revista de Biología Tropical*, 62(April), 249-273. <https://doi.org/10.15517/rbt.v62i0.15791>
- Ríos, T., Guinard, J., & Bernal, J. (2013). Diversidad y Abundancia de Macroinvertebrados Acuáticos y Calidad del Agua del Río Gariche. *Revista Gestión y Ambiente*, 16(2), 61-70.
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=169428420005>
- SAGUAY DUTÁN, C. G. (2016). *FACTIBILIDAD TÉCNICA ECONÓMICA MINERA DE LA EXPLOTACIÓN DE FELDESPATO EN LA CONCESIÓN MINERA ROSARIO II CÓDIGO 100217.1.*
- Sánchez, J., Domínguez, R., León, M., Samaniego, J., & Sunkel, O. (2019). Natural resources, environment, and sustainability. En *Cepal* (Vol. 4). <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/e43ad745-6b7d-48e4-a016-b753fdd3b659/content>
- Scott, A. G., Oxford, G. S., & Selden, P. A. (2006). Epigeic spiders as ecological indicators of conservation value for peat bogs. *Biological Conservation*, 127(4), 420-428. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2005.09.001>
- Shilereyo, M. T., Magige, F. J., Ogutu, J. O., & Røskaft, E. (2023). Small-mammal abundance and species diversity: land use and seasonal influences in the Serengeti Ecosystem, Tanzania. *Frontiers in Conservation Science*, 4(July), 1-18. <https://doi.org/10.3389/fcosc.2023.981424>
- Soler, P. E., Berroterán, J. L., Gil, J. L., & Acosta, R. A. (2012). *Índice valor de importancia, diversidad y similitud florística de especies leñosas en tres ecosistemas de los llanos centrales de Venezuela.*
https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0002-192X2012000100003
- Stotz, D., Fitzpatrick, J. W., Parker III, T. A., & Moskovits, D. K. (1996). Neotropical Birds Ecology and Conservation. *World Englishes*, 15(3), 417-417. <https://doi.org/10.1111/j.1467-971x.1996.tb00130.x>
- Tirira, D. G. (2021). Lista roja de los mamíferos del Ecuador. En *Libro rojo de los mamíferos del Ecuador* (Número March).
- Tirira S, D. (1998). Técnicas de campo para el estudio de mamíferos silvestres. *Biología, Sistemática y Conservación de los Mamíferos del Ecuador, October*, 93-125.
- Tufiño, P., & Barrantes, A. R. (2013). *Ictiofauna común de los ríos Zamora, Quimi y Machinaza, Provincia de Zamora Chinchipe: Guía de campo.*
https://books.google.com.ec/books/about/Ictiofauna_común_de_los_ríos_Zamora_Qui.html?id=j2_CoAEACAAJ&redir_esc=y
- IUCN. (2025). *The IUCN Red List of Threatened Species.* <https://www.iucnredlist.org/>
- Universidad del Azuay. (2025). *Herbario Azuay.* <https://herbario.uazuay.edu.ec/>
- Urbano-Bonilla, A., Prada-Pedrerros, S., Zapata, Á., Barrera-Cataño, J. I., & Moreno-Cárdenas, A. C. (2014). Composición y riqueza íctica en quebradas y ríos del piedemonte de la cuenca del río Cusiana, Orinoquia colombiana. *Composition and fish species richness in piedmont streams and rivers of the Cusiana River drainage in the Colombian Orinoco River Basin.*, 15, 52-69.
<http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=a9h&AN=108731794&lang=es&site=ehost-live>
- Vallejo, A. F. (2022). *Mamíferos del Ecuador.* <https://bioweb.bio/faunaweb/mammaliaweb/FichaEspecie/Na>
- Wisz, M. S., Pottier, J., Kissling, W. D., Pellissier, L., Lenoir, J., Damgaard, C. F., Dormann, C. F., Forchhammer, M. C., Grytnes, J. A., Guisan, A., Heikkinen, R. K., Høye, T. T., Kühn, I., Luoto, M., Maiorano, L., Nilsson, M. C., Normand, S., Öckinger, E., Schmidt, N. M., ... Svenning, J. C. (2013). The role of biotic

interactions in shaping distributions and realised assemblages of species: Implications for species distribution modelling. *Biological Reviews*, 88(1), 15-30. <https://doi.org/10.1111/j.1469-185X.2012.00235.x>

19. ANEXOS:

Anexo 1: Título Minero de la Concesión Minera MARATHON, Código 101857

Anexo 2: Oficio del Certificado de Intersección MAATE-SUIA-RA-DZDA-2025-00935

Anexo 3: Mapa del Certificado de Intersección.

Anexo 4: Gestión de Uso de Suelo del Área de Estudio – PUGS y Resolución Administrativa No. RA-0320-CUS-GADMCP-2024 de emisión del Certificado de Uso de Suelo.

Anexo 5: Contrato de Operación Minera MARATHON.

Anexo 6: Oficio de Aprobación del Estudio Fluvimorfológico para la extracción de materiales en el lecho del río Paute vigente hasta el año 2024 y trámites realizados hasta la actualidad para la renovación del permiso de extracción.

Anexo 7: Oficio de presentación de la Actualización del Diseño de Explotación en Terrazas/Bancos.

Anexo 8: Contrato de Arriendo/Alquilar de la Maquinaria Pesada y Transporte utilizado en los procesos de explotación.

Anexo 9: Informes de Resultados del Monitoreo de la Calidad Ambiental (Aire, Agua y Suelo).

Anexo 10: Entrevistas a Actores Sociales.

Anexo 11: Identificación, ubicación y encuestas a los propietarios y residentes de predios aledaños.

Anexo 12: Mapas Componentes del Estudio.

Anexo 13: Certificado de Consultor Ambiental.

Anexo 14: Metodología de cálculo (editable) de la Identificación y Valoración de Impactos Ambientales.

Anexo 15: Contrato de Autorización de uso de instalaciones sanitarias, vestidores, comedor y áreas de almacenamiento de desechos no peligrosos en la concesión minera adyacente/contigua San Ignacio, a cargo del Operador Minero.

Anexo 16: Constancia y Registros de entrega de equipo de protección personal y ropa de trabajo a cargo del Operador Minero.