UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

SEDE CUENCA

CARRERA DE INGENIERÍA AMBIENTAL

Trabajo de titulación previo
a la obtención del título de
Ingeniero Ambiental

TRABAJO EXPERIMENTAL:

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LAS FASES DE EXPLORACIÓN Y EXPLOTACIÓN DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN DE LAS CONCESIONES MINERAS "RAÚL 1" (CÓDIGO 100231) Y "RAÚL 2" (CÓDIGO 102274) UBICADOS EN EL CANTÓN SANTA ISABEL Y SARAGURO

AUTOR:

ERICK FERNANDO BUENO HURTADO

TUTORA:

ING. KATERINE ELIZABETH PONCE OCHOA

CUENCA - ECUADOR

2021

CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR

Yo, Erick Fernando Bueno Hurtado con documento de identificación Nº 0105607980, manifiesto mi voluntad y cedo a la Universidad Politécnica Salesiana la titularidad sobre los derechos patrimoniales en virtud de que soy autor del trabajo de titulación: **ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LAS FASES DE EXPLORACIÓN Y EXPLOTACIÓN DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN DE LAS CONCESIONES MINERAS "RAÚL 1" (CÓDIGO 100231) Y "RAÚL 2" (CÓDIGO 102274) UBICADOS EN EL CANTÓN SANTA ISABEL Y SARAGURO**, mismo que ha sido desarrollado para optar por el título de: *Ingeniero Ambiental* en la Universidad Politécnica Salesiana, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente.

En aplicación a lo determinado en la Ley de Propiedad Intelectual, en mi condición de autor me reservo los derechos morales de la obra antes citada. En concordancia, suscribo este documento en el momento que hago entrega del trabajo final en formato digital a la Biblioteca de la Universidad Politécnica Salesiana.

Cuenca, junio del 2021.

Erick Fernando Bueno Hurtado

C.I. 0105607980

CERTIFICACIÓN

Yo, declaro que bajo mi tutoría fue desarrollado el trabajo de titulación: **ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LAS FASES DE EXPLORACIÓN Y EXPLOTACIÓN DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN DE LAS CONCESIONES MINERAS "RAÚL 1" (CÓDIGO 100231) Y "RAÚL 2" (CÓDIGO 102274) UBICADOS EN EL CANTÓN SANTA ISABEL Y SARAGURO**, realizado por Erick Fernando Bueno Hurtado, obteniendo el *Trabajo Experimental,* que cumple con todos los requisitos estipulados por la Universidad Politécnica Salesiana.

Cuenca, junio del 2021.

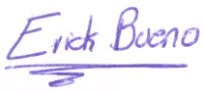
Katerine Elizabeth Ponce Ochoa

C.I. 1104167265

DECLARATORIA DE RESPONSABILIDAD

Yo, Erick Fernando Bueno Hurtado con documento de identificación Nº 0105607980, autor del trabajo de titulación: **ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LAS FASES DE EXPLORACIÓN Y EXPLOTACIÓN DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN DE LAS CONCESIONES MINERAS "RAÚL 1" (CÓDIGO 100231) Y "RAÚL 2" (CÓDIGO 102274) UBICADOS EN EL CANTÓN SANTA ISABEL Y SARAGURO**, certifico que el total contenido del *Trabajo Experimental*, es de mi exclusiva responsabilidad y autoría.

Cuenca, junio del 2021.



Erick Fernando Bueno Hurtado

C.I. 0105607980

DEDICATORIA

Por medio de este trabajo concluyo con gran satisfacción mi carrera universitaria, la cual me permite alcanzar una de las metas trazadas en mi vida; por ello quiero dedicárselo con todo el amor, a mis padres Edwin y Lesly, mi hermana Verónica, mis abuelitos Rafael y María e Isaac y Sarbelia y de manera muy especial a mi esposa Cristina, ya que cada uno de ellos estuvieron siempre a mi lado brindándome su apoyo para salir de los momentos difíciles que se presentaron en el transcurso de este camino hacia mi preparación profesional.

Erick Bueno

AGRADECIMIENTO

Primeramente, agradecer a Dios y a la Virgen María por permitirme culminar con éxito el esfuerzo de todos estos años de estudio.

A mi tutora la Ing. Katerine Ponce, por haberme apoyado con sus consejos y experiencias durante la elaboración y culminación de mi trabajo de titulación.

A mis padres Edwin y Lesly ya que sin ellos no hubiese sido posible estudiar y culminar esta carrera, a mi hermana Verónica, mis abuelitos Rafael y María e Isaac y Sarbelia, y de igual manera a mi esposa Cristina, quienes siempre estuvieron junto a mi brindándome los ánimos necesarios para continuar con esta meta.

De manera muy especial agradecer al Ing. Fabian Medina quien me ha brindado su apoyo incondicional para el desarrollo de este trabajo.

Erick Bueno

RESUMEN

En las riberas del Río Jubones del sector Minas de Huascachaca, la principal actividad es la explotación de los Materiales de Construcción, la cual genera impactos ambientales graves si no es realizada con procedimientos adecuados, por esta razón fue necesario realizar el Estudio de Impacto Ambiental para las Concesiones Mineras "Raúl 1" y "Raúl 2", usando la matriz Conesa para la identificación y valoración de impactos ambientales.

El área de influencia directa e indirecta se definió mediante técnicas de observación, entrevistas a los pobladores de la zona y gran parte de fuentes como el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC), Sistema Integrado de Consultas REDATAM, Sistema Nacional de Información (SIN), Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI), Instituto Geográfico Militar (IGM), Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAGAP), Ministerio del Ambiente y Agua del Ecuador (MAE) y Planes de Ordenamiento Territorial (PDOT) de las zonas de estudio.

Por medio de la Matriz Conesa se caracterizó y evaluó los impactos ambientales en la Fase de Operación y la Fase de Cierre y Abandono, obteniendo como resultado la presencia de 57 impactos ambientales dentro de sus actividades.

Además, se elaboró un Plan de Manejo Ambiental de acuerdo a las regulaciones y leyes ambientales vigentes en el Ecuador, para las actividades que generan o puedan generar impactos ambientales durante sus procesos de operación, las mismas que en su totalidad deben ser cumplidas para proteger el ambiente.

ABSTRACT

On the streams of the Jubones river in the Minas de Huascachaca sector, the main activity is the exploitation of Construction Materials, which generates serious environmental impacts if it isn't done with proper procedures, for this reason it was necessary to perform the Environmental Impact Study for the Mining Concessions "Raúl 1" and "Raúl 2". Using the Conesa matrix for identification and assessment of environmental impact.

The area of direct and indirect influence was defined through observation techniques, interviews with the habitants of the area and a great part of sources such as the National Institute of Statistics and Censuses (INEC), Integrated System of Inquiries REDATAM, National Information System (SIN), National Institute of Meteorology and Hydrology (INAMHI), Military Geographical Institute (IGM), Ministry of Agriculture and Livestock (MAGAP), Ministry of Environment and Water of Ecuador (MAE) and Land Management Plans (PDOT) of the study areas.

Through the Conesa matrix, the environmental impacts in the Operation Phase and the Closing and Abandonment Phase were characterized and evaluated, obtaining as a result the presence of 57 environmental impacts within its activities.

Also, an Environmental Management Plan was prepared in accordance with the current regulations and environmental laws in Ecuador, for the activities that generate or may generate environmental impacts during their operating processes, which in their entirety must be complied with to protect the environment.

Índice

INTRODUCCIÓN 1
CAPÍTULO I – ANTECEDENTES 2
1.1. Antecedentes 2
1.2. Justificación 2
1.3. Delimitación 3
1.4. Objetivos 6
1.4.1. Objetivo General 6
1.4.2. Objetivos Específicos 6
CAPÍTULO II – FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA 6
2.1. La Minería 6
2.2. Estudio de Impacto Ambiental 6
2.3. Impactos Ambientales 7
2.3.1. Clasificación de los Impactos Ambientales 7
2.4. Índice de Shannon – Wiener 8
2.5. Términos de Referencia 9
2.6. Plan de Manejo Ambiental 9
2.7. Marco Legal 10
2.7.1. Constitución de la Republica del Ecuador 10
2.7.2. Código Orgánico Ambiental 11
2.7.3. Texto Unificado de Legislación Secundaria de Medio Ambiente (TULSMA) 12
2.7.4. Reforma del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria 12
2.7.5. Ley Minera 12
2.7.6. Reglamento Ambiental de Actividades Mineras 13
2.7.7. Reglamento Ambiental para Actividades Hidrocarburiferas 14
2.7.8. Ley Orgánica de Recursos Hídricos Usos y Aprovechamiento del Agua 14
2.7.9. Ley Orgánica de Salud 14
2.7.10. Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo 15
2.7.11. Reglamento de Participación Establecidos en Ley de Gestión Ambiental 15
2.7.12. Procedimientos para Registro de Generadores de Desechos Peligrosos 16
2.7.13. Listados Nacionales de Sustancias Químicas Peligrosas, Desechos Peligrosos y Especiales 16
2.7.14. Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2 288:2000. Productos Químicos Industriales Peligrosos. Etiquetado de Precaución. Requisitos. 17

2.7.15. Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2 266:2013. Transporte, almacenamiento y manejo de materiales peligrosos. Requisitos. 17
2.7.16. Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN ISO 3864-1. Símbolos Gráficos. Colores de Seguridad y Señales de Seguridad. 18
2.7.17. Ordenanza que Regula, Autoriza y Controla la Explotación de Materiales Áridos y Pétreos en los Lechos de los Ríos y Canteras Existentes en la Jurisdicción del Cantón Santa Isabel y Saraguro. 18
CAPITULO III – DESCRIPCION DEL PROYECTO 20
3.1. Descripción de la Zona de Santa Isabel 20
3.2. Descripción de las Actividades 21
3.3. Flujograma del Proceso Minero de Producción 24
3.4. Actividades Complementarias 24
3.4.1. Accesibilidad 24
3.4.2. Maquinaria y Equipos 25
3.4.3. Personal de la Concesión Minera 26
3.4.4. Descripción de la Infraestructura 26
3.5. Balance de Agua 27
3.5.1. Agua para el Proceso Operativo 27
3.5.2. Agua para Consumo Humano 28
3.6. Generación, Manejo de Residuos Peligrosos y No Peligrosos 28
CAPITULO IV – LINEA BASE 29
4.1. Medio Físico 30
4.1.1. Climatología 30
4.1.2. Ruido y Calidad del Aire 41
4.1.3. Hidrología y Calidad del Agua 47
4.2. Medio Biótico 54
4.2.1. Área de Estudio 56
4.2.2. Levantamiento de Información de Flora 59
4.2.3. Levantamiento de Información de Fauna 64
4.3. Medio Socioeconómico – Cultural 96
4.3.1. Caracterización del Área de Influencia Social Directa (AISD) 98
4.3.2. Caracterización del Área de Influencia Social Indirecta (AISI) 114
CAPITULO V – DETERMINACIÓN DE ÁREA DE INFLUENCIA 122
5.1. Área de Influencia Directa 122
5.1.1. Área de Influencia Directa - Componente Físico 122
5.1.2. Área de Influencia Directa - Componente Biótico 127

5.1.3. Área de Influencia Directa - Componente Social 130
5.2. Área de Influencia Indirecta 131
5.2.1. Área de Influencia Indirecta Componente Físico 131
5.2.2. Área de Influencia Indirecta Componente Biótico 133
5.2.3. Área de Influencia Indirecta Componente Social 136
CAPITULO VI – ANÁLISIS DE RIESGOS 136
6.1. Riesgos Exógenos 136
6.1.1. Metodología 137
6.1.2. Vulcanismo 138
6.1.3. Sismicidad 141
6.1.4. Geomorfológicos 144
6.2. Riesgos Endógenos 145
6.2.1. Metodología 145
6.2.2. Matriz Cualitativa para Evaluación de Riesgos Endógenos en las Fases de Explotación y Exploración 146
CAPITULO VII – MATRIZ DE IMPACTO AMBIENTAL 149
7.1. Metodología 149
7.2. Naturaleza del Impacto (+/-) 150
7.3. Intensidad del Impacto (IN) 150
7.4. Extensión del Impacto (EX) 150
7.5. Momento del Impacto (MO) 151
7.6. Persistencia del Impacto (PE) 151
7.7. Reversibilidad del Impacto (RV) 152
7.8. Efecto del Impacto (EF) 152
7.9. Periodicidad del Impacto (PR) 153
7.10. Acumulación del Impacto (AC) 153
7.11. Sinergia del Impacto (SI) 153
7.12. Recuperabilidad del Impacto (MC) 154
7.13. Clasificación de Impactos Ambientales 155
7.14. Factores Ambientales Susceptibles a Recibir Impactos 155
7.15. Matriz de Identificación de Impactos 156
7.16. Matriz de Magnitud de Impactos 158
7.17. Matriz de Valoración de Impactos 163
7.18. Matriz de Significancia de Impactos 165
7.19. Análisis de Resultados 167

7.20. Impactos en la Fase de Operación 167
7.21. Impactos en la Etapa de Cierre y Abandono 167
CAPITULO VIII – PLAN DE MANEJO AMBIENTAL 168
8.1. Plan de Prevención y Mitigación de Impactos 168
8.2. Plan de Manejo de Desechos 171
8.3. Plan de Comunicación, Capacitación y Educación Ambiental 175
8.4. Plan de Relaciones Comunitarias 176
8.5. Plan de Contingencias 177
8.6. Plan de Salud y Seguridad Ocupacional 179
8.7. Plan de Monitoreo y Seguimiento Ambiental 181
8.8. Plan de Rehabilitación de Áreas Afectadas 183
8.9. Plan de Cierre y Abandono 185
8.10. Cronograma y Presupuesto Valorado del Plan de Manejo Ambiental 186
CONCLUSIONES 189
RECOMENDACIONES 191
BIBLIOGRAFIA 192
ANEXOS 203
Anexo 1 203
Anexo 2 209
Anexo 3 222
Anexo 4 226
Anexo 5 268
Anexo 6 286
Anexo 7 295
Anexo 8 298
Anexo 9 302
Anexo 10 305
Anexo 11 308
Anexo 12 312
Anexo 13 316
Anexo 14 317
Anexo 15 321
Anexo 16 322
Anexo 17 323
Anexo 18 324

Anexo 19 325
Anexo 20 326
Anexo 21 327
Anexo 22 328
Anexo 23 328
Anexo 24 328
Anexo 25 329
Anexo 26 332
Anexo 27 333
Anexo 28 334
Anexo 29 338
Anexo 30 339
Anexo 31 339
Anexo 32 339
Anexo 33 340

Índice de Tablas

Tabla 1: Ficha Técnica del Proyecto....5
Tabla 2: Constitución de la República del Ecuador....11
Tabla 3: Código Orgánico Ambiental....11
Tabla 4: Texto Unificado de Legislación Secundaria de Medio Ambiente....12
Tabla 5: Reforma del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria....12
Tabla 6: Ley Minera....13
Tabla 7: Reglamento Ambiental de Actividades Mineras....13
Tabla 8: Reglamento Ambiental para Actividades Hidrocarburiferas....14
Tabla 9: Ley Orgánica de Recursos Hídricos Usos y Aprovechamiento del Agua....14
Tabla 10: Ley Orgánica de Salud....15
Tabla 11: Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo....15
Tabla 12: Reglamento de Participación Establecidos en Ley de Gestión Ambiental....16
Tabla 13: Maquinaria y Equipos....25
Tabla 14: Información de las Estaciones Meteorológicas....30
Tabla 15: Temperatura Mínima, Media y Máxima anual....32
Tabla 16: Precipitación Mensual y Anual – Estación “Minas de Huascachaca”....34
Tabla 17: Velocidad y Dirección del Viento (m/s)....37
Tabla 18: Promedio Mensual de la Velocidad del Viento....37
Tabla 19: Promedio Anual de la Velocidad del Viento....38
Tabla 20: Humedad Relativa de la Estación Santa Isabel (1975 - 1984)....40
Tabla 21: Humedad Relativa de la Estación Minas Huascachaca (1975-1984)....41
Tabla 22: Niveles Máximos de Emisión de Ruido para Fuentes Fijas de Ruido....43
Tabla 23: Puntos de Muestreo de Ruido....44
Tabla 24: Información General de la Evaluación de Emisiones de Ruido....44
Tabla 25: Resultados del Monitoreo de Ruido....45
Tabla 26: Punto de Muestreo de Calidad de Aire....46
Tabla 27: Resultado del Monitoreo de Calidad de Aire....47
Tabla 28 Características Hidrométricas del Río Jubones....51
Tabla 29: Puntos de Muestreo de Calidad del Agua....52
Tabla 30: Resultados del Monitoreo de Calidad de Agua....54
Tabla 31: Puntos de Muestreo de Flora....59
Tabla 32: Esfuerzo de Muestreo para el Levantamiento de Información de Flora....61
Tabla 33: Índice de Shannon - Wiener para Flora....62
Tabla 34: Puntos de Muestreo de Avifauna....64
Tabla 35: Esfuerzo de Muestreo para el Levantamiento de Información de Avifauna....65
Tabla 36: Índice de Shannon - Wiener para Avifauna....67
Tabla 37: Puntos de Muestreo de Mastofauna....71
Tabla 38: Esfuerzo de Muestreo para el Levantamiento de Información de Mastofauna....73
Tabla 39: Índice de Shannon - Wiener para Mastofauna....73
Tabla 40: Puntos de Muestreo de Herpetofauna....76
Tabla 41: Esfuerzo de Muestreo para el Levantamiento de Información de Herpetofauna....78
Tabla 42: Índice de Shannon - Wiener para Herpetofauna....79
Tabla 43: Puntos de Muestreo de Entomofauna....82
Tabla 44: Esfuerzo de Muestreo para el Levantamiento de Información de Entomofauna....83

Tabla 45: Índice de Shannon - Wiener para Entomofauna 84
Tabla 46: Puntos de Muestreo de Macroinvertebrados Acuáticos 89
Tabla 47: Esfuerzo de Muestreo para el Levantamiento de Información de Macroinvertebrados Acuáticos 90
Tabla 48: Índice de Shannon - Wiener para Macroinvertebrados Acuáticos 91
Tabla 49: Puntos de Muestreo de Ictiofauna 92
Tabla 50: Índice de Shannon - Wiener para Flora 93
Tabla 51: Lista de Informantes Calificados 97
Tabla 52: Perfil Demográfico (AISD) 98
Tabla 53: Tasa de Crecimiento Poblacional de la Parroquia Santa Isabel 115
Tabla 54: Tipo de Vivienda en la Parroquia Santa Isabel 118
Tabla 55: Servicios de Aseo Integral en el cantón Santa Isabel 121
Tabla 56: Componentes Sensibles del (AID) 122
Tabla 57: Infraestructura y Áreas de Operación 129
Tabla 58: Categorización de la Probabilidad de Riesgos Endógenos 146
Tabla 59: Categorización de la Gravedad de Riesgos Endógenos 146
Tabla 60: Acciones a realizar ante el Riesgo 149
Tabla 61: Naturaleza del Impacto 150
Tabla 62: Intensidad del Impacto 150
Tabla 63: Extensión del Impacto 151
Tabla 64: Momento del Impacto 151
Tabla 65: Persistencia del Impacto 152
Tabla 66: Reversibilidad del Impacto 152
Tabla 67: Efecto del Impacto 152
Tabla 68: Periodicidad del Impacto 153
Tabla 69: Acumulación del Impacto 153
Tabla 70: Sinergia del Impacto 154
Tabla 71: Recuperabilidad del Impacto 154
Tabla 72: Clasificación de Impactos Ambientales 155
Tabla 73: Factores Ambientales Afectados 155
Tabla 74: Matriz de Identificación de Impactos 157
Tabla 75: Matriz de Magnitud de los Impactos Ambientales 162
Tabla 76: Matriz de Valoración de los Impactos Ambientales 164
Tabla 77: Matriz de Significancia de Impactos 166
Tabla 78: Impactos en la Fase de Operación 167
Tabla 79: Impactos en la Fase de Cierre y Abandono 167
Tabla 80: Plan de Prevención y Mitigación de Impactos 170
Tabla 81: Plan de Manejo de Desechos 174
Tabla 82: Plan de Comunicación, Capacitación y Educación Ambiental 175
Tabla 83: Plan de Relaciones Comunitarias 176
Tabla 84: Plan de Contingencias 178
Tabla 85: Plan de Salud y Seguridad Ocupacional 180
Tabla 86: Plan de Monitoreo y Seguimiento Ambiental 182
Tabla 87: Plan de Rehabilitación de Áreas Afectadas 184
Tabla 88: Plan de Cierre y Abandono 185
Tabla 89: Cronograma y Presupuesto Valorado del Plan de Manejo Ambiental 188

Tabla 90: Resultados de Flora.....312
Tabla 91: Índice de Shannon - Wiener para Flora.....316
Tabla 92: Resultados de Avifauna.....317
Tabla 93: Índice de Shannon - Wiener para Avifauna.....321
Tabla 94: Estado de Conservación de Avifauna.....322
Tabla 95: Estructura Trófica de la Comunidad de Aves.....323
Tabla 96: Resultados de Mastofauna.....324
Tabla 97: Índice de Shannon - Wiener para Mastofauna.....325
Tabla 98: Estado de Conservación de Mastofauna.....326
Tabla 99: Resultados de Herpetofauna.....327
Tabla 100: Índice de Shannon - Wiener para Herpetofauna.....328
Tabla 101: Estado de Conservación de Herpetofauna.....328
Tabla 102: Estructura Trófica de la Comunidad de Herpetofauna.....328
Tabla 103: Resultados de Entomofauna.....329
Tabla 104: Índice de Shannon - Wiener para Entomofauna.....332
Tabla 105: Grupos Funcionales de Entomofauna.....333
Tabla 106: Resultado de Macroinvertebrados Acuáticos.....334
Tabla 107: Índice de Shannon - Wiener para Macroinvertebrados Acuáticos.....338
Tabla 108: Resultados de Ictiofauna.....339
Tabla 109: Índice de Shannon - Wiener para Ictiofauna.....339
Tabla 110: Estructura Trófica de la Comunidad de Ictiofauna.....339
Tabla 111: Formato de Encuesta Poblacional.....340

Índice de Mapas

Mapa 1: Ubicación de las Concesiones Mineras 21
Mapa 2: Tipos de Clima de las Concesiones Mineras 31
Mapa 3: Isotermas de las Concesiones Mineras 34
Mapa 4: Isoyetas de las Concesiones Mineras.....36
Mapa 5: Hidrología de las Concesiones Mineras 49
Mapa 6: Hidrogeología de las Concesiones Mineras.....50
Mapa 7: Uso de Cobertura Vegetal de las Concesiones Mineras 57
Mapa 8: Ecosistemas de las Concesiones Mineras 58
Mapa 9: Mapa de Piso Zoogeográfico de las Concesiones Mineras 59
Mapa 10: Muestreo de Flora de las Concesiones Mineras 60
Mapa 11: Muestreo de Avifauna de las Concesiones Mineras 64
Mapa 12: Muestreo de Mastofauna de las Concesiones Mineras 72
Mapa 13: Muestreo de Herpetofauna de las Concesiones Mineras 77
Mapa 14: Muestreo de Entomofauna de las Concesiones Mineras 82
Mapa 15: Muestreo de Macroinvertebrados de las Concesiones Mineras.....89
Mapa 16: Muestreo de Ictiofauna de las Concesiones Mineras.....92
Mapa 17: Nivel de Amenaza Volcánica 139
Mapa 18: Volcanes Continentales Potencialmente Activos 140
Mapa 19: Erupciones Volcánicas Históricas 141
Mapa 20: Terremotos con Intensidades Superior a VIII.....142
Mapa 21: Nivel de Amenaza Sísmica.....143
Mapa 22: Zonas de Deslizamientos y Derrumbes Potenciales 144

Índice de Ilustraciones

Ilustración 1: Flujograma de Proceso Minero 24
Ilustración 2: Histograma de Temperatura - Estación Minas de Huascachaca 33
Ilustración 3: Precipitación Promedio Decadal 35
Ilustración 4: Precipitación Anual 35
Ilustración 5: Rosa de los Vientos 38
Ilustración 6: Frecuencia y Distribución del Viento 39
Ilustración 7: Humedad Relativa Promedio de la Estación Santa Isabel (1975 - 1984) 40
Ilustración 8: Humedad Relativa Promedio de la Estación Minas de Huascachaca (1975 - 1984) 41
Ilustración 9: Diversidad de Flora 62
Ilustración 10: Índice de Shannon – Wiener para Flora 63
Ilustración 11: Origen de Flora 63
Ilustración 12: Índice de Shannon - Wiener para Avifauna 67
Ilustración 13: Estructura Trófica de la Comunidad de Aves 69
Ilustración 14: Índice de Shannon – Wiener para Mastofauna 74
Ilustración 15: Estructura Trófica del Componente Mastofauna 75
Ilustración 16: Índice de Shannon - Wiener para Herpetofauna 80
Ilustración 17: Índice de Shannon - Wiener para Entomofauna 85
Ilustración 18: Grupos Funcionales del Componente Entomofauna 87
Ilustración 19: Índice de Shannon - Wiener para Macroinvertebrados Acuáticos 91
Ilustración 20: Índice de Shannon – Wiener para Ictiofauna 93
Ilustración 21: Familiares Migrantes de la Parroquia San Sebastián de Yúluc 99
Ilustración 22: Número de Personas por Vivienda de la Parroquia San Sebastián de Yúluc 100
Ilustración 23: Tenencia de Vivienda en la Parroquia San Sebastián de Yúluc 100
Ilustración 24: Tipo de Viviendas en la Parroquia San Sebastián de Yúluc 101
Ilustración 25: Material Predominante en las Viviendas de la Parroquia San Sebastián de Yúluc 102
Ilustración 26: Personas Encuestadas con Discapacidad en la Parroquia San Sebastián de Yúluc 102
Ilustración 27: Servicio Básico de Agua en la Parroquia San Sebastián de Yúluc 103
Ilustración 28: Servicio Básico de Energía Eléctrica en la Parroquia San Sebastián de Yúluc 104
Ilustración 29: Servicio Básico de Alcantarillado en la Parroquia San Sebastián de Yúluc . 104
Ilustración 30: Servicio Básico de Recolección de Basura en la Parroquia San Sebastián de Yúluc 105
Ilustración 31: Procedencia de los Alimentos en la Parroquia San Sebastián de Yúluc 106
Ilustración 32: Procedencia del Agua en la Parroquia San Sebastián de Yúluc 106
Ilustración 33: Método de Cocción de los Alimentos en la Parroquia San Sebastián de Yúluc 107
Ilustración 34: Enfermedades en los últimos 6 meses en la Parroquia San Sebastián de Yúluc 108
Ilustración 35: Uso de Medicina Tradicional en la Parroquia San Sebastián de Yúluc 109
Ilustración 36: Nivel de Instrucción en la Parroquia San Sebastián de Yúluc 110
Ilustración 37: Hijos de Pobladores que Estudian en la Parroquia San Sebastián de Yúluc . 111
Ilustración 38: Tenencia de Tierras de Pobladores de la Parroquia San Sebastián de Yúluc 112

Ilustración 39: Producción Local de la Parroquia San Sebastián de Yúluc 113
Ilustración 40: Perfil Demográfico de la Parroquia Santa Isabel 115
Ilustración 41: Migrantes de la Parroquia Santa Isabel 116
Ilustración 42: Población Económicamente Activa e Inactiva de la Parroquia Santa Isabel. 117
Ilustración 43: Procedencia del Agua en la Parroquia Santa Isabel 117
Ilustración 44: Tipo de Vivienda en la Parroquia Santa Isabel 118
Ilustración 45: Materiales Predominantes de las Viviendas en la Parroquia Santa Isabel 119
Ilustración 46: Techo de las Viviendas en la Parroquia Santa Isabel 119
Ilustración 47:Tipo de Piso de las Viviendas en la Parroquia Santa Isabel 120
Ilustración 48: Matriz de Evaluación de Riesgos Exógenos 137
Ilustración 49: Matriz de Calificación de Riesgos Endógenos 145
Ilustración 50: Matriz Cualitativa para Evaluación de Riesgos Endógenos en las Fases de Explotación y Exploración 147
Ilustración 51: Niveles de Riesgo 148
Ilustración 52: Análisis del Componente Flora 313
Ilustración 53: Acacia macracantha 313
Ilustración 54: Typha latifolia 314
Ilustración 55: Ipomea carnea 314
Ilustración 56: Opuntia pubescens 315
Ilustración 57: Furnarius leucopus 318
Ilustración 58: Leptotila verreauxi 318
Ilustración 59: Thraupis episcopus 319
Ilustración 60: Crotophaga major 319
Ilustración 61: Zenaida auriculat 320
Ilustración 62: Ardea alba 320
Ilustración 63: Didelphis pernigra 324
Ilustración 64: Chironectes minimus 325
Ilustración 65: Epipedobates anthonyi 327
Ilustración 66: Lithobates catesbeianus 327
Ilustración 67: Vespula germánica 330
Ilustración 68: Bombus atratus 330
Ilustración 69: Chrysomela populi 331
Ilustración 70: Lycaena phlaeas 331
Ilustración 71: Muestreo de Macroinvertebrados Acuáticos 334
Ilustración 72: Leptophlebiidae 335
Ilustración 73: Veliidae 335
Ilustración 74: Leptohyphidae 336
Ilustración 75: Perlidae 336
Ilustración 76: Hydropsychidae 337
Ilustración 77: Baetidae 337

INTRODUCCIÓN

Las Concesiones Mineras “RAÚL 1” y “RAÚL 2”, componen un total de 23 hectáreas que corresponden a áreas de Exploración y Explotación Simultánea Bajo El Régimen de Pequeña Minería de Materiales de Construcción (áridos y pétreos), ubicadas en las parroquias Santa Isabel (Chaguarurco) y San Sebastián de Yúluc, de los cantones de Santa Isabel y Saraguro respectivamente, pertenecientes a las provincias del Azuay y Loja.

La explotación minera ubicada en el Río Jubones, se ha venido desarrollando de manera legal y de forma técnica en temas mineros, ambientales, sociales y económicos, pero de todas maneras desencadena afectaciones a los componentes físico, biótico y socioeconómico – cultural.

En esta investigación se ha considerado el Marco Legal relacionado al control ambiental para la explotación de materiales pétreos, posterior a esto se levanta una línea base para los componentes antes mencionados para una mejor comprensión. La Evaluación de Impactos Ambientales de las Concesiones Mineras proporciona información de la situación actual en la que se encuentran operando, además se propone un Plan de Manejo Ambiental, el cual contiene diferentes programas, con los cuales se busca contribuir con el mejoramiento del desenvolvimiento ambiental de la actividad en el sector.

CAPÍTULO I – ANTECEDENTES

1.1. Antecedentes

La minería en el Ecuador tiene orígenes desde la época pre incásica, evidencia de ello son los trabajos realizados en oro, plata, platino de las esculturas precolombinas; Posterior a la conquista de los españoles surgen los primeros asentamientos mineros locales (Aillón Vásconez, 2016).

La pequeña minería comenzó a fortalecerse en los años 90´s, debido a la consolidación de sus procesos productivos, de las nuevas organizaciones empresariales y su enmarcamiento legal (Sandoval, 2002).

Santa Isabel es caracterizada por sus valles tranquilos y clima cálido, pero al límite con la provincia de Loja la tranquilidad acaba, debido a que comienza la zona de la minería de áridos y pétreos que es aprovechada de los lechos del río Jubones; Ernesto Guerrero quien fue alcalde de Santa Isabel indicó que se encuentran 26 concesiones en las orillas de los ríos Jubones, León y Rircay (Machado, 2019).

Según (Medina Gutiérrez, 2017) en el gobierno de Rodrigo Borja es donde la problemática se desarrolla y en la década de los 90´s, donde se dicta una nueva Ley Minera denominada como Ley 126, la cual incorpora los derechos mineros, de esa manera los concesionarios mineros tienen el estatus jurídico de propiedad real y por ello goza de la protección y ventajas que se le aplican a las propiedades privadas (Sandoval, 2002).

1.2. Justificación

Por medio de este trabajo experimental se busca reconocer y evaluar los impactos ambientales generados en la zona directa de influencia por las concesiones mineras “Raúl 1” (Código 100231) y “Raúl 2” (Código 102274) que están catalogadas dentro de pequeña minería de

áridos y pétreos; debido a que en las actividades de minería no metálica en general no existen muchos estudios ni evaluaciones sobre la gestión ambiental. Sin embargo, la mayor parte de operaciones relacionadas con la minería a pequeña escala para la obtención de materiales áridos y pétreos presentan deficiencias técnicas muy graves, que estas a su ve ocasionan derrumbes de taludes y el posterior cierre mediante la intervención de las autoridades (Sandoval, 2002).

A nivel mundial las actividades y operaciones mineras conforman una importante industria actualmente, esto es debido a la necesidad de las civilizaciones y también al desenvolvimiento de otras industrias y negocios (Aillón Vásconez, 2016).

A partir de la nueva Ley de Minería el Estado Ecuatoriano ha emitido una serie de regulaciones, con la finalidad de que en el país se promueva la inversión minera; de esta manera se ofrecen oportunidades de fomentar esta industria dentro de parámetros mundialmente aceptados, obligando a los concesionarios mineros la adaptación a mecanismos de protección ambiental, generación de empleo y desarrollo en la zona y también permite que el Estado reciba ingresos importantes por medio de pago de impuestos, utilidades, regalías y cuotas sobre ingresos extraordinarios (Aillón Vásconez, 2016).

1.3. Delimitación

Al sur de la provincia del Azuay se encuentra ubicado el cantón Santa Isabel, limitado al Norte por el cantón Balao y Cuenca pertenecientes a las provincias de Azuay y Guayas respectivamente y al Sur se encuentra limitado por los cantones Saraguro, Nabón y Zaruma de las provincias de Loja, Azuay y El Oro respectivamente, mientras que al Este se encuentra limitado por el cantón San Fernando de la provincia del Azuay y al Oeste se encuentra limitado por el cantón Pucará de la provincia del Azuay. Según el (PDOT Santa Isabel, 2019), el cantón cuenta con una extensión territorial de 771,42km^2, el rango altitudinal se encuentra los 200 y 4120 m.s.n.m., la población total del cantón hasta el año 2010 fue de 21450 habitantes.

En la parroquia Santa Isabel y San Sebastián de Yúluc de las provincias de Azuay y Loja respectivamente, se encuentran las concesiones mineras “Raúl 1” y “Raúl 2” con un área total de 23 hectáreas, delimitadas en la Ficha Técnica. (Tabla 1)

Ficha Técnica del Proyecto				
Datos del Proyecto				
Nombre del Proyecto:	Estudio de impacto ambiental Ex-Post para las fases de Exploración y Explotación simultanea de Materiales de Construcción bajo el régimen de Pequeña Minería de las Concesiones Mineras “Raúl 1” (Código 100231) y “Raúl 2” (Código 102274)			
Código:	MAE-RA-2019-427159			
Fase Minera:	Exploración y Explotación			
Recurso a Explotar:	Materiales de Construcción (Áridos y Pétreos)			
Superficie Total:	23 hectáreas			
Altitud:	900 m.s.n.m.			
Método de Explotación:	Cielo Abierto (lecho de río)			
Número de Frentes:	3			
Ubicación Geográfica				
Concesión Minera "Raúl 1"				
Provincia	**Cantón**	**Parroquia**		
Azuay	Santa Isabel	Santa Isabel (Chaguarurco)		
Concesión Minera "Raúl 2"				
Provincia	**Cantón**	**Parroquia**		
Azuay	Santa Isabel	Santa Isabel (Chaguarurco)		
Loja	Saraguro	San Sebastián de Yúluc		
Ubicación Cartográfica				
Coordenadas de Concesión Minera "Raúl 1" – (Polígono)				
Coordenadas UTM de Ubicación del Proyecto (Datum WGS84)		**Puntos**	**X**	**Y**
		PP	681541	9630226
		2	681541	9630126
		3	680741	9630126
		4	680741	9630226
Coordenadas UTM de Ubicación del Proyecto (Datum PSAD56)		**Puntos**	**X**	**Y**
		PP	681800	9630599
		2	681800	9630499
		3	681000	9630499
		4	681000	9630599

Coordenadas de Concesión Minera "Raúl 2" – (Polígono)			
Coordenadas UTM de Ubicación del Proyecto (Datum WGS84)	**Puntos**	**X**	**Y**
	PP	680741	9630126
	2	680841	9630126
	3	680841	9630026
	4	680741	9630026
	5	680741	9629826
	6	680641	9629826
	7	680641	9629726
	8	680541	9629726
	9	680541	9629626
	10	680441	9629626
	11	680441	9630126
	12	680541	9630126
	13	680541	9630226
	14	680741	9630226
Coordenadas UTM de Ubicación del Proyecto (Datum PSAD56)	**Puntos**	**X**	**Y**
	PP	681000	9630499
	2	681100	9630499
	3	681100	9630399
	4	681000	9630399
	5	681000	9630199
	6	680900	9630199
	7	680900	9630099
	8	680800	9630099
	9	680800	9629999
	10	680700	9629999
	11	680700	9630499
	12	680800	9630499
	13	680800	9630599
	14	681000	9630599

Datos del Titular Minero	
Titular Minero:	Tapia Saavedra Cía. LTDA.
Representante Legal:	Tatiana Rodas Reibán
C.I. / RUC.:	1,90328E+11
Dirección:	Calle marginal Río Jubones S/N
Correo Electrónico:	tatianarodasr@gmail.com
Teléfonos:	0979 707 897
Casillero Judicial:	205 – Corte Provincial del Azuay

Tabla 1: Ficha Técnica del Proyecto

Elaboración: Autor

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo General

- Realizar el Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) para las fases de Exploración y Explotación de Materiales de Construcción de las Concesiones Mineras “Raúl 1” (Código 100231) y “Raúl 2” (Código 102274) ubicados en el Cantón Santa Isabel y Saraguro.

1.4.2. Objetivos Específicos

- Identificar y caracterizar la línea base socio – ambiental del área de estudio.
- Determinar y evaluar los impactos ambientales generados por las actividades de las concesiones mineras.
- Elaborar un Plan de Manejo Ambiental, para las concesiones mineras.

CAPÍTULO II – FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1. La Minería

La pequeña minería es una de las formas de minería tradicional catalogada como minería de subsistencia, en la cual por métodos rudimentarios se dedica a la explotación de algún mineral y que a su vez generan ingresos de subsistencia (Güiza, 2013), estos se realiza de forma individual o familiar y es caracterizada por el uso de maquinaria móvil, instrumentos rudimentarios y aparatos manuales, previamente aprobados por la entidad o autoridad que controle y regularice las actividades mineras (Chaparro Ávila, 2000).

2.2. Estudio de Impacto Ambiental

Según (FAO, 2012), es una herramienta para la identificación de posibles impactos ambientales generados por las actividades de diferentes proyectos, el cual tiene la finalidad de analizar

soluciones alternativas para integrar a los diseños de medidas adecuadas para prevenir, gestionar, monitorear y mitigar dichos impactos.

Para (Espinoza Farias, n.d.), es un estudio técnico que debe presentar el titular minero, por ello en este documento se predice, identifica, valora y corrige de ser posible los efectos o consecuencias ambientales que producen las actividades y que pueden afectar al entorno y a la calidad de vida del hombre.

2.3. Impactos Ambientales

Según (Espinoza & Alzina, 2002), son aquellos cambios temporales o permanentes que sufre un parámetro ambiental consecuencia de las interacciones de una acción humana. Una definición similar es la que tiene (Espinoza Farias, n.d.), donde dice que es aquella alteración producida en el medio natural en el cual se desarrolla alguna actividad o algún proyecto.

Se debe tener en cuenta que el termino impacto no es precisamente que estos sean negativos, según (Fernandez-Vitoria, 1993) pueden ser positivos como negativos.

A continuación, veremos una clasificación de los distintos tipos de Impactos Ambientales.

2.3.1. Clasificación de los Impactos Ambientales

2.3.1.1. Por la Variación de la Calidad del Medio

Impacto Positivo: Se describe a aquel que sirve para mejorar el medio ambiente (Espinoza Farias, n.d.).

Impacto Negativo: Se describe a aquel impacto que degrada la zona, su efecto puede ser la pérdida el valor estético-cultural, paisajística y demás riesgos ambientales (Espinoza Farias, n.d.).

2.3.1.2. Por su Persistencia

Impacto Temporal: Se describe a aquel impacto cuya alteración puede determinarse en un tiempo limitado (Espinoza Farias, n.d.).

Impacto Permanente: Se describe a aquel impacto cuya alteración no está definida en el tiempo para los factores ambientales o en función de los sistemas de relaciones ecológicas o ambientales presentes en el lugar (Espinoza Farias, n.d.).

2.3.1.3. Por la Relación Causa – Efecto

Impacto Directo: Se describe a aquel impacto que en algún factor ambiental tiene una incidencia inmediata (Espinoza Farias, n.d.).

Impacto Indirecto o Secundario: Se describe a aquel impacto que en algún factor ambiental tiene una incidencia inmediata con algún otro factor ambiental (Espinoza Farias, n.d.).

2.3.1.4. Por la Interrelación de Acciones y/o Efectos

Impacto Simple: Se describe a aquel impacto que se manifiesta únicamente sobre uno de los componentes ambientales (Espinoza Farias, n.d.).

Impacto Acumulativo: Se describe a aquel impacto cuyo efecto se propaga en el tiempo y por la acción producida se incrementa progresivamente por la falta del mecanismo de eliminación con efectividad (Espinoza Farias, n.d.).

Impacto Sinérgico: Se describe a aquel impacto que por la acción de dos o más impactos genera una incidencia ambiental mayor que los efectos actuando por separado (Espinoza Farias, n.d.).

2.4. Índice de Shannon – Wiener

El índice de Shannon – Wiener en la ecología es uno de los que más se ha utilizado, se desarrolló con el propósito de medir la cantidad de información que pueda ser transmitida por

medio de un código (Somarriba, 1999). Según (Fernández Núñez, 2008) como resultado de este índice se expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra, ya que predice por medio de un grado de incertidumbre a que especie pertenecerá un individuo que fue escogido al azar de un grupo; por medio de la siguiente ecuación:

$$Indice\ de\ Shannon - Wiener = \sum Pi * \ln(Pi)$$

Según (Gelambi, 2018) este índice adquiere valores menores a 2 cuando la diversidad del hábitat es baja, entre 2 y 3 cuando la diversidad del hábitat es media y valores superiores a 3 cuando la diversidad del hábitat es alta.

2.5. Términos de Referencia

Los Términos de Referencia (TDR), son instrumentos que se elaboran sobre la base de antecedentes que se obtuvieron durante una evaluación preliminar para definir el contenido y alcance de un Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) (Espinoza & Alzina, 2002).

Los Términos de Referencia deben contener todas aquellas actividades y elementos que se hayan observado en sus etapas en función de los impactos ambientales que sean de carácter significativo que abarquen el área de influencia definida (Espinoza, 2007).

2.6. Plan de Manejo Ambiental

Los Planes de Manejo Ambiental son usados como guía para implantar un comportamiento ambiental que sea requerido por una actividad o proyecto durante sus etapas (Reyes Rodríguez, 2014).

Por lo tanto, los Planes de Manejo Ambiental son considerados como un grupo de pautas e instrumentos con el fin de alcanzar el total complimiento de sus metas ambientales propuestas, las cuales buscan afianzar que dichas decisiones ambientales son efectivas y sostenibles en el tiempo (Espinoza & Alzina, 2002).

Para la elaboración de los Planes de Manejo Ambiental se debe considerar los siguientes puntos:

- Una agenda y un cronograma de las tareas que deben realizarse para cumplir con las recomendaciones ambientales.
- Un sistema de informes sobre la evaluación ambiental del proyecto, incluyendo las auditorias correspondientes.
- Un plan de contingencias para responder a los impactos que no se comportan según lo previsto en el Estudio de Impacto Ambiental.
- Un plan de trabajo incluyendo las funciones de los responsables y requisitos de personal.
- Los costos y cronograma de trabajo del plan.

(Espinoza & Alzina, 2002)

2.7. Marco Legal

2.7.1. Constitución de la Republica del Ecuador

En base a la (Constitución de la República del Ecuador, 2008), se detallan a continuación los artículos aplicables. (Anexo 1)

Constitución de la República del Ecuador				
Título	**Capítulo**	**Sección**	**Artículo**	**Numeral**
II	Segundo	Segunda	14 y 15	-
		Sexta	30	-
	Sexto	-	66	27
	Séptimo	-	71, 72, 73 y 74	-
	Noveno	-	83	-
VI	Primero	-	276	4
	Sexto	Primera	319 y 320	-
VII	Segundo	Primera	395	2 y 4
			396 y 397	-
		Segunda	400	-

Tabla 2: Constitución de la República del Ecuador

Fuente: (Constitución de la República del Ecuador, 2008)

Elaboración: Autor

2.7.2. Código Orgánico Ambiental

En base al (Código Orgánico del Ambiente, 2017), se detallan a continuación los artículos aplicables. (Anexo 2)

Código Orgánico Ambiental				
Libro	**Título**	**Capítulo**	**Artículo**	**Numeral**
Preliminar	I	-	1	-
			3	1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9 y 11
	II	-	5	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 y 12
Primero	I	Segundo	19	-
	II	Primero	23	-
Tercero	II	Primero	160, 162 y 163	-
		Tercero	172, 173, 174 y 175	-
		Cuarto	177, 178, 179, 180, 181, 183 y 184	-
	III	Segundo	201, 202 y 203	-
		Tercero	204, 205, 206 y 207	-

Tabla 3: Código Orgánico Ambiental

Fuente: (Código Orgánico del Ambiente, 2017)

Elaboración: Autor

2.7.3. Texto Unificado de Legislación Secundaria de Medio Ambiente (TULSMA)

En base al (TULSMA, 2017), se detallan a continuación los artículos aplicables. (Anexo 3)

Texto Unificado de Legislación Secundaria de Medio Ambiente	
Artículo	**Numeral**
1	1, 2, 3, 4, 5, 11 y 13

Tabla 4: Texto Unificado de Legislación Secundaria de Medio Ambiente

Fuente: *(TULSMA, 2017)*

Elaboración: Autor

2.7.4. Reforma del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria

En base al (TULSMA, 2015), se detallan a continuación los artículos aplicables. (Anexo 4)

Reforma del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria		
Título	**Capítulo**	**Artículo**
III	Primero	6 y 7
	Segundo	12, 14, 15 y 20
	Tercero	21, 22, 25, 8, 26 y Art(…)
	Cuarto	27, 28, 29, 9, 30, 31, 32, 33, 35, 10, 38, 12, 39, 40, 13, 42, 15, 43, 16 y Art(…)
	Quinto	Art(…)
	Décimo	247, 249, 164, 27, 280, 32, 281 y 282 y Art(…)
	Décimo Segundo	294

Tabla 5: Reforma del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria

Fuente: (TULSMA, 2015)

Elaboración: Autor

2.7.5. Ley Minera

En base a la (Ley de Minería, 2018), se detallan a continuación los artículos aplicables. (Anexo 5)

Ley Minera			
Título	**Capítulo**	**Artículo**	**Numeral**
I	Tercero	16 y 17	-
	Sexto	26	A, B, C, D, E, F, G, H, I y J
	Séptimo	27	A, B, C, D, E, F, G y H
II	Segundo	30	-
	Tercero	42	-
III	Primero	59	-
	Segundo	62	-
IV	Primero	67, 68, 70, 71 y 72	-
	Segundo	78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85 y 86	-
	Tercero	87, 88, 89, 90 y 91	-
	Cuarto	92	-
V	Primero	94	A, B y C
		95	-
IX	Tercero	142, 143	-

Tabla 6: Ley Minera

Fuente: (Ley de Minería, 2018)

Elaboración: Autor

2.7.6. Reglamento Ambiental de Actividades Mineras

En base al (Reglamento Ambiental de Actividades Mineras, 2018) se detallan a continuación los artículos aplicables.(Anexo 6)

Reglamento Ambiental de Actividades Mineras		
Capítulo	**Artículo**	**Numeral**
Primero	9, 10, 23, 26 y Art(…)	-
	25	1 y 2
Quinto	44, 46, 53, 66 y 67	-

Tabla 7: Reglamento Ambiental de Actividades Mineras

Fuente: (Reglamento Ambiental de Actividades Mineras, 2018)

Elaboración: Autor

2.7.7. Reglamento Ambiental para Actividades Hidrocarburiferas

En base al (Reglamento Ambiental de Actividades Hidrocarburiferas, 2010), se detallan a continuación los artículos aplicables. (Anexo 7)

Reglamento Ambiental de Actividades Mineras	
Artículo	**Numeral**
25	A, B, C, D, E, F, G y H
26 y 27	

Tabla 8: Reglamento Ambiental para Actividades Hidrocarburiferas

Fuente: (Reglamento Ambiental de Actividades Hidrocarburiferas, 2010)

Elaboración: Autor

2.7.8. Ley Orgánica de Recursos Hídricos Usos y Aprovechamiento del Agua

En base a la (Ley Orgánica de Recursos Hídricos Usos y Aprovechamiento del Agua, 2014), se detallan a continuación los artículos aplicables. (Anexo 6)

Ley Orgánica de Recursos Hídricos Usos y Aprovechamiento del Agua			
Título	**Capítulo**	**Artículo**	**Numeral**
II	Segundo	21	-
	Tercero	65 y 66	-
	Quinto	79	A, B, C, D, E, F y G
		80	-
IV	Primero	110, 111 y 112	-

Tabla 9: Ley Orgánica de Recursos Hídricos Usos y Aprovechamiento del Agua

Fuente: (Ley Orgánica de Recursos Hídricos Usos y Aprovechamiento del Agua, 2014)

Elaboración: Autor

2.7.9. Ley Orgánica de Salud

En base a la (Ley Orgánica de Salud, 2015), se detallan a continuación los artículos aplicables. (Anexo 7)

Ley Orgánica de Salud			
Libro	**Título**	**Capítulo**	**Artículo**
II	Único	Primero	96 y 103
		Tercero	111
		Quinto	117, 118 y 119

Tabla 10: Ley Orgánica de Salud

Fuente: (Ley Orgánica de Salud, 2015)

Elaboración: Autor

2.7.10. Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo

En base al (Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo, 2012), se detallan a continuación los artículos aplicables. (Anexo 8)

Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo		
Título	**Artículo**	**Numeral**
I	1	-
	7	1 y 2
	11	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 y 12
	13	3, 4, 5, 6 y 7

Tabla 11: Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo

Fuente: (Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo, 2012)

Elaboración: Autor

2.7.11. Reglamento de Participación Establecidos en Ley de Gestión Ambiental

En base al (Reglamento de Participación Establecidos en Ley de Gestión Ambiental, 2008), se detallan a continuación los artículos aplicables. (Anexo 9)

Reglamento de Participación Establecidos en Ley de Gestión Ambiental		
Título	**Artículo**	**Numeral**
III	6	-
	8	A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y K
	9	A, B y C
	10 y 13	-
	15	A, B, C y D
	16	1, 2 y 3
	17 y 20	-
V	25	-

Tabla 12: Reglamento de Participación Establecidos en Ley de Gestión Ambiental

Fuente: (Reglamento de Participación Establecidos en Ley de Gestión Ambiental, 2008)

Elaboración: Autor

2.7.12. Procedimientos para Registro de Generadores de Desechos Peligrosos

En base a (Procedimientos para Registro de Generadores de Desechos Peligrosos, 2008), se detallan a continuación los artículos aplicables.

Registro Oficial N.º 334 del 12 de mayo de 2008

Ultima modificación, el 23 de noviembre de 2018

Art. 1. - Toda persona natural o jurídica, pública o privada, que genere desechos peligrosos deberá registrarse en el Ministerio del Ambiente, de acuerdo al procedimiento de registro de generadores de desechos peligrosos determinado en el Anexo A.

2.7.13. Listados Nacionales de Sustancias Químicas Peligrosas, Desechos Peligrosos y Especiales

En base a los (Listados Nacionales de Sustancias Químicas Peligrosas Desechos Peligrosos y Especiales, 2012), se detallan a continuación los artículos aplicables.

Registro Oficial N.º 856 del 21 de diciembre de 2012

Art. 2. - Serán considerados desechos peligrosos, los establecidos en el Anexo B del presente acuerdo.

ANEXO B

LISTADOS NACIONALES DE DESECHOS PELIGROSOS

LISTADO No. 1: Desechos Peligrosos por Fuente Específica

LISTADO No. 2: Listado de Desechos Peligrosos por Fuente No Específica

2.7.14. Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2 288:2000. Productos Químicos Industriales Peligrosos. Etiquetado de Precaución. Requisitos.

Esta norma se aplica a la preparación de etiquetas de precaución de productos químicos peligrosos, como se definen en ella, usados bajo condiciones ocupacionales de la industria (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2002).

Recomienda solamente el lenguaje de advertencia, más no cuando o donde deben ser adheridas a un recipiente (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2002).

2.7.15. Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2 266:2013. Transporte, almacenamiento y manejo de materiales peligrosos. Requisitos.

Esta norma se aplica a las actividades de producción, comercialización, transporte, almacenamiento y manejo de materiales peligrosos (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2000).

2.7.16. Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN ISO 3864-1. Símbolos Gráficos. Colores de Seguridad y Señales de Seguridad.

Parte 1 – Principios de Diseño para Señales de Seguridad e Indicaciones de Seguridad

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 (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2013).

2.7.17. Ordenanza que Regula, Autoriza y Controla la Explotación de Materiales Áridos y Pétreos en los Lechos de los Ríos y Canteras Existentes en la Jurisdicción del Cantón Santa Isabel y Saraguro.

En base a las ordenanzas de Santa Isabel y Saraguro, se detallan a continuación los artículos aplicables.

Art. 1. - Las personas naturales y jurídicas, que tuvieren interés de realizar movimiento de tierras o explotar materiales de construcción en los ríos, esteros y otros sitios de la jurisdicción del Cantón Santa Isabel, solicitarán a la Municipalidad el permiso respectivo de uso o concesión. El alcalde dispondrá que la Dirección de Obras Públicas y la Unidad de Gestión Ambiental Municipal, emita el informe técnico sobre la factibilidad de explotación de los materiales requeridos, observando en primera instancia, la necesidad del Municipio para satisfacer la obra pública en un período no menor de veinte y cinco (25) años. Con el informe técnico, el alcalde remitirá el expediente a la Dirección Regional de Minería para que en el término de quince (15) días emita su pronunciamiento respecto del cumplimiento de las normas técnicas y ambientales y de la conveniencia para

la aceptación de la solicitud. Todo concesionario de explotación de arena, piedras y material pétreo a utilizar en construcciones dentro del territorio del cantón Santa Isabel, debe obtener obligatoriamente el correspondiente permiso de explotación otorgado por la Municipalidad, previo el pago de la taza que se regula mediante esta ordenanza.

Art. 3. - En las minas de piedra o canteras habrá un profesional especializado, responsable que garantice la asistencia técnica y ambiental para su explotación, profesional que asentará en el libro de visitas sus observaciones y recomendaciones. Dicho libro podrá ser requerido por el Municipio en cualquier momento, y de no llevarse dicho libro o no haberse acatado lo ahí dispuesto, podrá levantar la autorización concedida.

Art. 4. - Previa la explotación, se realizarán las obras de protección que sean necesarias en el sitio a explotar y en el área vecina, garantizando con ello que no habrá obstrucciones o molestias, peligros o impacto ambiental durante la explotación, cuyos diseños deberán incluirse en los planos memorias. En caso de que estas obras de protección no se ejecutaren antes de iniciar la explotación, se anulará el permiso.

Art. 5. - La Dirección de Obras Públicas y la Unidad de Gestión Ambiental Municipal, observando el interés y seguridad colectivas y la preservación del medio ambiente, podrá realizar las obras e instalaciones necesarias en el caso de no haberse realizado por parte del propietario o arrendatario de la cantera, cuyo costo será de cargo de quien incumplió con esta obligación.

Art. 8. - La Dirección de Obras Públicas y la Unidad de Gestión Ambiental Municipal pondrán en consideración del alcalde, y éste del Concejo Municipal para su aprobación, la reglamentación relativa al período de explotación de los materiales y las condiciones

técnicas, sanitarias y ambientales a tomarse en cuenta. De contravenir las mismas, el Municipio por intermedio de la Comisaría Municipal, impondrá las sanciones y multas que correspondan a los infractores. Dichas multas serán proporcionales al daño causado.

Art. 17. - La persona que haya obtenido el permiso de explotación y/o el concesionario que explote las arenas, lastres, piedras, etc., ya sea de los ríos, esteros y otros sitios de sus playas y lechos, deberá considerar las limitaciones que el I. Concejo establezca sobre las vías y caminos de conformidad con la Ordenanza respectiva y su incumplimiento o inobservancia será causal para modificar los permisos de explotación. En ningún caso las personas que hayan obtenido el permiso de explotación y/o el concesionario que explote las arenas, lastres, piedras, etc., ya sea de los ríos, esteros y otros sitios de sus playas y lechos, podrán transitar con sus vehículos pesados o maquinaria en las vías y rutas destinadas para el turismo. Quienes incurrieran en esta prohibición serán sancionados con una multa de mil ($1.000) dólares americanos, por los daños que causare a las vías y rutas turísticas, a más de será causal para modificar los permisos de explotación.

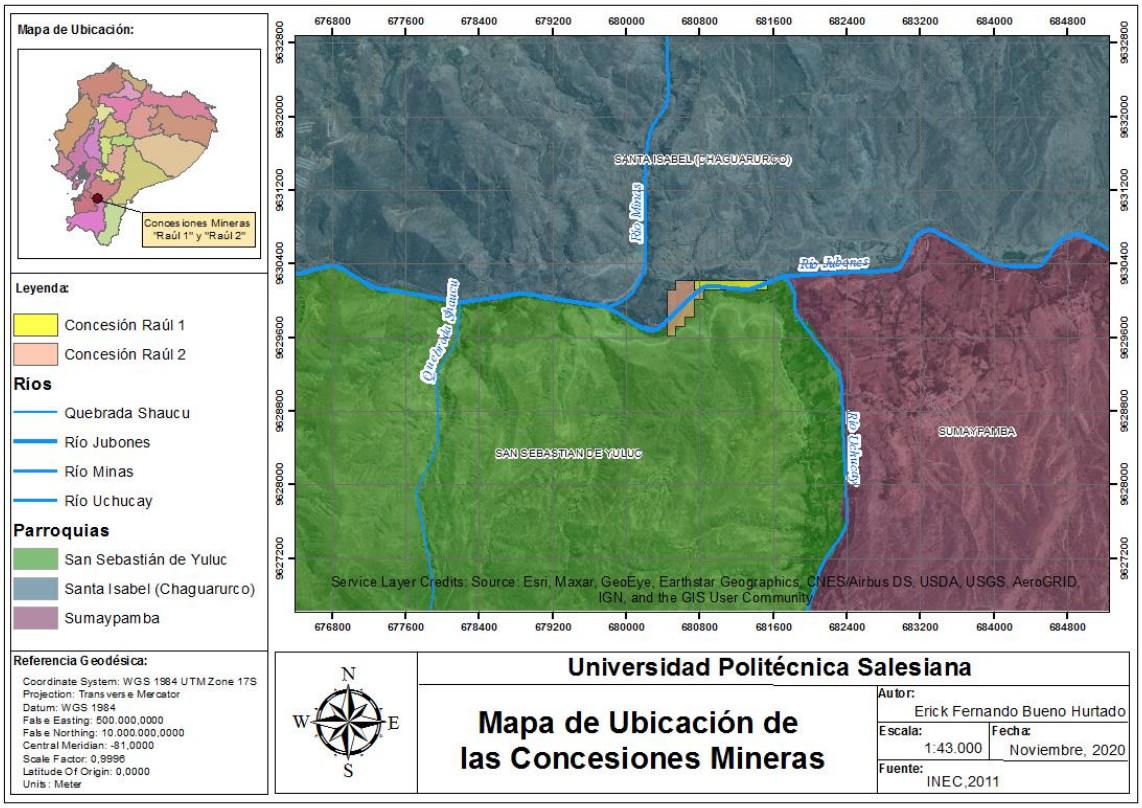
CAPITULO III – DESCRIPCION DEL PROYECTO

3.1. Descripción de la Zona de Santa Isabel

En la cuenca alta y media de río Jubones se encuentra ubicado el cantón Santa Isabel en la provincia del Azuay, el cual se encuentra en una altitud que va desde los 100 m.s.n.m. hasta los 4000 m.s.n.m., lo cual permite tener un clima variado con temperaturas que se encuentran desde los 8ºC hasta los 24ºC. (GAD Santa Isabel, 2015).

Según (León Ortiz, 2017) existen 25 concesiones dentro del cantón Santa Isabel, de las cuales 20 se dedican a la explotación de materiales de construcción que son aprovechados del lecho de río que ocupan una superficie de 556Ha aproximadamente. Dentro de esas 20 concesiones

se encuentran las concesiones mineras “Raúl 1” y “Raúl 2” (Mapa 1), cuyos productos de comercialización y explotación son: arena, grava y piedra.



Mapa 1: Ubicación de las Concesiones Mineras

Elaboración: Autor

3.2. Descripción de las Actividades

Las actividades que se realizan dentro de las concesiones mineras “Raúl 1” y “Raúl 2” son las siguientes:

1. Extracción del material.
2. Transporte interno.
3. Descarga y lavado.
4. Acopio Temporal.
5. Distribución y venta.

La actividad realizada en el Área Minera “Raúl 2”, es la extracción de materiales de construcción, que se encuentran en el lecho del río Jubones. El método utilizado para la

explotación es denominado como Explotación a Cielo Abierto, con el sistema de cortes longitudinales dando lugar a dos franjas, que dan origen a varias secciones rectangulares. Iniciando la explotación en la parte baja del río hacia la parte más alta y luego desde el centro hacia las riberas, sin llegar hasta el talud de los márgenes del río. En ciertos tramos del río se construyen noques para la acumulación de los materiales en épocas de crecida del río.

La extracción del material es realizada hasta el nivel del espejo de agua con una excavadora de giro de completo de 360 grados, con una capacidad de cucharón de $1m^3$, con la que se extrae el material y se carga en las Volquetas de $12m^3$, para trasladar el material en un recorrido corto hacia la planta de lavado que se encuentra ubicada dentro de la concesión minera. La distancia de traslado es variable debido al avance de explotación, la cual en su punto más lejano no superará los 600m.

La planta de lavado cuenta con una zaranda fija que está compuesta de 3 juegos clasificadores formado por, 10 barras de hierro separadas 15cm entre cada una, para de esta manera obtener piedra, también, 1 grupo de varillas de media pulgada con una separación de 4cm entre cada una, para obtener grava; y por último 1 grupo de varillas de media pulgada con una separación de 1cm entre cada una para de esta manera obtener arena; este sistema de clasificación tiene aproximadamente 10m de largo y 2m de ancho.

El producto resultante de este proceso (piedra, grava, arena, producto reciclable) es transportado internamente hacia una zona de stock ubicada dentro de la concesión “Raúl 1” para su posterior comercialización.

El producto reciclable que es de un volumen intermedio, una cierta cantidad se la usa para la construcción de accesos al río de la mina y otra cantidad se comercializa para ser triturada.

Finalmente, los productos obtenidos de todo el proceso productivo son cargados en volquetes para ser transportados fuera de la concesión, utilizando siempre sus respectivas lonas de cobertura.

Además, en el Área Minera “Raúl 1” se efectúan los procesos de descarga, lavado y almacenamiento del material proveniente del Área Minera “Raúl 2” que es de donde se extrae el material, misma que se encuentra ubicada a continuación del Área Minera “Raúl 1”.

El agua para la planta de lavado es obtenida del río Jubones mediante una bomba centrifuga de presión que posee un motor de 6 cilindros a diésel y se utilizan 2 mangueras de 2 ½ pulgadas para el lavado; la captación de agua es temporal mientras se realicen las labores de lavado, en las cuales se requiere una cantidad aproximada de 3 m^3/día; en la parte alta lateral de la planta, se cuenta con una caseta donde labora el personal que cumple las funciones de dirigir el chorro de agua hacia el material a clasificarse.

La descarga de efluentes con sólidos suspendidos es evacuada hacia dos piscinas de sedimentación para su previa decantación antes de la descarga al río.

La duración de la jornada de trabajo es de 8 horas, teniendo como inicio de las actividades las 7:00 a.m. y finaliza a las 4:00 p.m., con una hora destinada al almuerzo del personal.

3.3. Flujograma del Proceso Minero de Producción

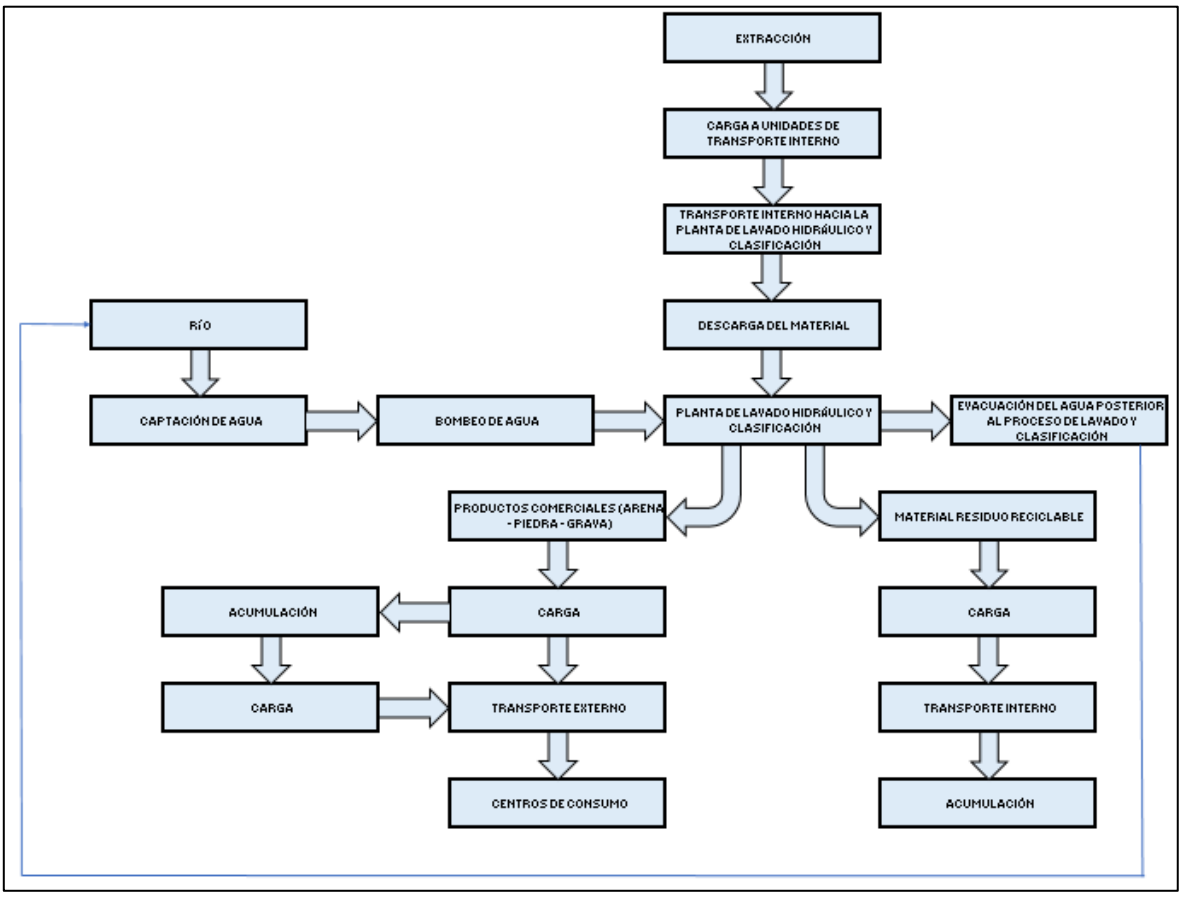


Ilustración 1: Flujograma de Proceso Minero

Elaboración: Autor

3.4. Actividades Complementarias

3.4.1. Accesibilidad

El Área Minera “Raúl 1” y Raúl 2” bajo el régimen de pequeña minería se llevan a cabo las actividades en el lecho del río Jubones para extraer los materiales de construcción. El acceso a estas áreas es por medio de la vía Cuenca – Santa Isabel – Pasaje, en el sector Minas de Huascachaca en el cual es necesario dirigirse por una vía de tercer orden para llegar a las instalaciones mineras.

3.4.2. Maquinaria y Equipos

Maquinaria y Equipos				
N.º	**Descripción**	**Marca**	**Capacidad**	**Observación**
1	Excavadora	CAT	1 yd3	Bueno
2	Cargadora Frontal	CAT	1,5 m3	Regular
			1 m3	Regular
1	Motor	Nissan	6” succión	Regular
			4” descarga	Regular
1	Bomba			Regular
1	Zaranda Fija			Bueno
1	Volquete		12 m3	Bueno

Tabla 13: Maquinaria y Equipos

Elaboración: Autor

Materiales:

- Materiales y suministros de oficina.
- Materiales para aseo, limpieza y desinfección.

Insumos:

- Aceites.
- Grasas.
- Combustibles.
- Refrigerantes.
- Llantas y tubos de llantas.
- Parches para llantas.
- Bandas y grapas para el sistema de rotación de motores.
- Repuestos (pernos, cauchos, arandelas, tuercas, etc.).

Equipo:

- Maquinaria pesada (excavadora, cargadora, volquetes).

- Equipos de comunicación.
- Equipos de oficina.

Herramientas:

- Herramientas manuales (martillo, playo, pinza, destornillador).
- Herramientas neumáticas y eléctricas (taladro y amoladora).

3.4.3. Personal de la Concesión Minera

En la contratación de mano de obra para el proyecto minero, corresponde a lo siguiente:

- 1 administrador.
- 1 contador.
- 2 chofer de volquete.
- 1 ayudante de mecánica.
- 1 operadores de maquinaria pesada.

3.4.4. Descripción de la Infraestructura

El Área Minera “Raúl 1” y “Raúl 2”, cuenta con la siguiente infraestructura dentro de sus instalaciones:

- **Campamento y Oficinas:** Cuenta con 2 edificaciones, en la una está ubicada el área de comedor y descanso de los operarios, la segunda edificación es vivienda del administrador.
- **Galpón de Combustible y Lubricantes:** En un área cercana al taller de mantenimiento de maquinarias se encuentra el sitio para almacenar los aceites y lubricantes, además cuenta con una cubierta, piso impermeabilizado y con tanques de almacenamiento. Se cuenta también con un área destinada al almacenamiento de combustible debidamente impermeabilizado, con ventilación e iluminación natural.

- **Taller de Mecánica y Mantenimiento:** Es un área que cuenta con una cubierta para protección de agua lluvia y con un piso debidamente impermeabilizado.
- **Galpón de Aceite Quemado y Grasas Usadas:** El galpón cuenta con ventilación natural, con una cubierta para la protección del agua lluvia y con un piso debidamente impermeabilizado.
- **Bodega de Herramientas:** Piso de cemento, paredes de bloque, con ventilación, está destinada al almacenamiento de insumos, baterías provenientes del mantenimiento de la maquinaria y herramientas.
- **Baterías Higiénicas:** Existen tres baterías sanitarias, una ubicada en el área de bodegas, la segunda ubicada en el área de comedor y la tercera ubicada en la vivienda del administrador, las mismas que se encuentran en buenas condiciones.
- **Área de Uso de Trabajadores:** Piso de cemento, paredes de bloque, está destinada para el uso exclusivo de los trabajadores para colocar sus pertenencias.
- **Galpón para Bomba de Succión:** Cuenta con un piso de cemento y con adecuada ventilación e iluminación.
- **Área de Almacenamiento de Chatarra:** Cuenta con un piso de cemento impermeable con la ventilación y cubierta adecuada.

3.5. Balance de Agua

3.5.1. Agua para el Proceso Operativo

En el proceso operativo se usa agua proveniente del río Jubones para realizar el lavado del material, esta se obtiene mediante una bomba centrifuga de presión, para el lavado se utilizan 2 mangueras para el lavado de 2 ½ pulgadas; la captación de agua es temporal mientras se realicen las labores de lavado, se requiere una cantidad aproximada de 3 m^3/día. El agua usada, pasa a un proceso de sedimentación en 3 piscinas, para luego ser devuelta al cauce del río.

3.5.2. Agua para Consumo Humano

En el área, se utiliza agua potable para consumo del personal de la mina, al igual que para el aseo personal, el uso de las baterías sanitarias y lavandería. Para el consumo humano se compran bidones de agua embotellada.

3.6. Generación, Manejo de Residuos Peligrosos y No Peligrosos

Dentro del Área Minera "Raúl 1" que es donde se encuentran las infraestructuras, el combustible que se utiliza es Diésel para el funcionamiento de la maquinaria y se almacena en un depósito que se encuentra alejado del resto de instalaciones, está en una zona ventilada, aislada, estable, está protegido de las inclemencias del tiempo por una estructura metálica con techo de zinc y base de concreto, cuenta con acceso independiente, este permite la carga y descarga del combustible. Esta instalación está constituida dentro de un sistema de retención contra derrames (fosa con piso y paredes impermeabilizadas con capacidad para retener el 110% del volumen máximo almacenado).

Para la recolección de residuos no peligrosos, se dispone de recipientes; sin embargo, éstos no se encuentran debidamente etiquetados, además los residuos no están clasificados de acuerdo a la norma.

A su vez, las concesiones cuentan con un sitio específico para almacenar los residuos peligrosos como waipes, paños contaminados con combustibles o aceites, filtros, aceites usados y baterías que se recolectan de forma individual y se entregan periódicamente a un gestor calificado ante el Ministerio del Ambiente.

Para el manejo y disposición de aguas servidas provenientes del campamento y oficinas, se cuenta con un pozo séptico de las siguientes características:

- **Pozo Séptico:** Consta de una cámara rectangular de 5m x 4m con una profundidad de 3 m; una tubería de 6 pulgadas recoge las aguas negras y servidas y las conduce a dicha cámara para su disposición final. En este espacio se da un proceso de decantación para la separación de sedimentos y la evaporación del líquido mediante tubos de ventilación.

CAPITULO IV – LINEA BASE

En el Diagnóstico Ambiental de la Línea Base se obtiene información que permite describir el área en el que se encuentran ubicadas las concesiones mineras "Raúl 1" y "Raúl 2" con respecto a la situación Socio – Ambiental real.

La metodología manejada, se basó en la recopilación de información disponible en fuentes de libre acceso y en el levantamiento in-situ. La revisión y análisis bibliográfico tuvo como fuentes principales mapas temáticos y estudios realizados en la zona o en su cabecera parroquial. Por otro lado, el trabajo de campo permitió detallar las características y condiciones actuales referentes al aspecto social y ambiental de la zona de la concesión y sus sectores aledaños.

En la caracterización de la línea base se describe a las parroquias Santa Isabel y San Sebastián de Yúluc en los siguientes aspectos:

- **Medio Físico:** clima, ruido, calidad del aire, geología, sismicidad, hidrología, calidad de agua, morfología y edafología.
- **Medio Biótico:** flora y fauna terrestre, fauna acuática, aspectos ecológicos.
- **Medio Socioeconómico y Cultural:** perfil demográfico, alimentación, nutrición, salud, educación, vivienda, estratificación, infraestructura física, actividades productivas, turismo y transporte.

4.1. Medio Físico

4.1.1. Climatología

Dado que el cantón Santa Isabel presenta un relieve irregular, su clima va desde el frío de páramo hasta el cálido. De este modo tenemos a la parroquia Zhaglli que se localiza entre los 2800 m.s.n.m. a 3200 m.s.n.m. que presenta un clima frío; la parroquia Abdón Calderón y su Valle de Yunguilla ubicado a 1360 m.s.n.m. que presenta un clima subtropical, y finalmente tenemos un clima cálido a alturas menores a los 1200 m.s.n.m. en las vegas de los ríos Jubones y Rircay (Juca Faicán, 2011).

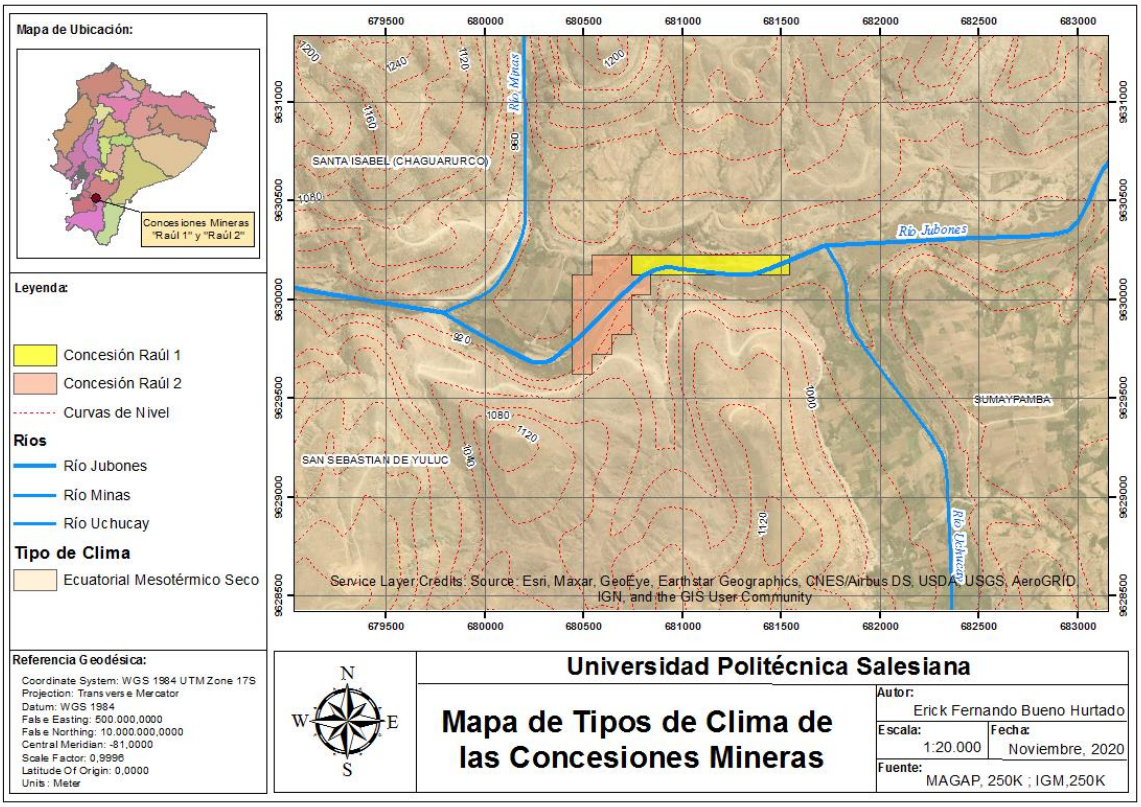
Los datos de los parámetros meteorológicos como temperatura y precipitación fueron extraídos de la estación M196 – "Minas de Huascachaca" (actualmente inactiva). Los datos de dirección y velocidad del viento fueron extraídos de la estación M032 –"Santa Isabel" (actualmente inactiva). Y finalmente, los datos de humedad atmosférica fueron extraídos de las dos estaciones mencionadas anteriormente. Cabe recalcar que se ha utilizado las mencionadas estaciones meteorológicas por ser las más próximas al proyecto. (Tabla 14)

Estaciones Meteorológicas							
Código	**Nombre**	**Tipo**	**Longitud**	**Latitud**	**Elevación**	**Distancia del Proyecto**	**Provincia**
M0196	Minas de Huascachaca	Climática Ordinaria	9631558	685665	1040	5 km	Azuay
M032	Santa Isabel	Climática Principal	9640886	691483	1450	15 km	Azuay

Tabla 14: Información de las Estaciones Meteorológicas

Fuente: (INAMHI, 2015)

Elaboración: Autor



Mapa 2: Tipos de Clima de las Concesiones Mineras

Elaboración: Autor

4.1.1.1.Temperatura

Los datos de temperatura para la zona donde se encuentra emplazada las concesiones mineras "Raúl 1" y "Raúl 2", pertenecen al periodo comprendido entre los años de 1975 a 1984; es decir, un periodo de 10 años, con el fin de obtener un panorama más claro y preciso.

Mediante los anuarios meteorológicos de la estación mencionada, se obtuvieron los valores de las temperaturas promedio (mínima, máxima y mensual) para cada uno de los años del periodo de tiempo mencionado. (Tabla 15)

Temperatura Mínima, Media y Máxima														
Año	**Temp.**	**Ene.**	**Feb.**	**Mar.**	**Abr.**	**May.**	**Jun.**	**Jul.**	**Ago.**	**Sep.**	**Oct.**	**Nov.**	**Dic.**	**Promedio**
1975	Mínima	ND	ND	ND	ND	ND	ND	16	16,4	17	17	16,4	17	16,52
	Media	ND	ND	ND	ND	ND	ND	21	20,6	20	20	19,9	20	20,33
	Máxima	ND	ND	ND	ND	ND	ND	27	26,8	26	26	25,5	25	25,97
1976	Mínima	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	Media	19,8	21	21	21,3	21,4	20,6	ND	ND	21	21	20,8	21	20,82
	Máxima	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1977	Mínima	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	Media	21	21	22,2	21,8	21,3	21,3	ND	21,4	23	22	20,5	22	21,55
	Máxima	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1978	Mínima	17,4	18	17,9	18	17,4	15,6	16	17,5	15	15	16,5	17	16,8
	Media	22	23	22,2	22,2	21,9	21,4	22	24,4	21	22	22,1	22	22,08
	Máxima	26,3	27	25,6	26	26,7	27,8	28	29,9	27	27	26,5	26	26,92
1979	Mínima	17,5	18	17,9	18,4	17,7	16	15	16,4	16	15	15,4	16	16,65
	Media	22	22	22,8	23,7	22,4	21,9	23	23	23	22	20,9	22	22,34
	Máxima	25,2	26	26,4	28,1	27,4	27,8	28	29	28	ND	26	27	27,14
1980	Mínima	17,9	18	18	17,6	17,7	17,7	16	16	16	16	16	17	16,91
	Media	21,9	22	22,1	22,7	22,2	22,2	23	22,7	22	22	21,2	21	22,03
	Máxima	26	26	26,7	27,9	27,2	28,2	29	29,3	29	27	25,8	26	27,18
1981	Mínima	17,1	18	18,6	18,6	16,8	15,5	17	15,7	15	16	15,7	18	16,8
	Media	21,1	21	22,4	22,1	21,7	21,2	21	21,2	22	21	21	22	21,46
	Máxima	24,7	25	26,9	26,1	26,3	26,4	27	26,7	28	25	24,8	26	26,02
1982	Mínima	17	18	18,4	17,7	18,2	17,5	16	16,2	18	19	18,4	19	17,8
	Media	21,5	22	21,8	22	21,9	22,4	22	22,5	22	22	22,2	22	21,95
	Máxima	25,6	26	25,7	26,5	26,8	26,8	28	30,1	28	26	26,6	26	26,75
1983	Mínima	0	20	19,8	19,2	19,3	18,8	18	18,1	17	17	17	17	16,79
	Media	0	23	23,5	22,9	23,1	23,3	23	23,5	22	21	21,9	21	20,75
	Máxima	0	28	28,2	27,3	27,6	ND	29	29,7	28	26	26,7	25	25,11
1984	Mínima	16,9	18	17,9	17,8	16,9	17,2	16	14,8	16	17	15,6	18	16,77
	Media	21,5	ND	21,9	ND	21,3	ND	21	21	ND	21	ND	21	21,24
	Máxima	25,7	25	25,8	26,1	26	25,4	27	28	27	26	25,6	25	26,08

Tabla 15: Temperatura Mínima, Media y Máxima anual

Elaboración: Autor

En forma general, para el periodo de tiempo analizado (1975 - 1984) se obtuvo una temperatura promedio de 21,57°C, que se comprueba con la línea de tendencia del siguiente gráfico que representa las temperaturas mínimas, medias y máximas de todo el periodo de tiempo analizado.

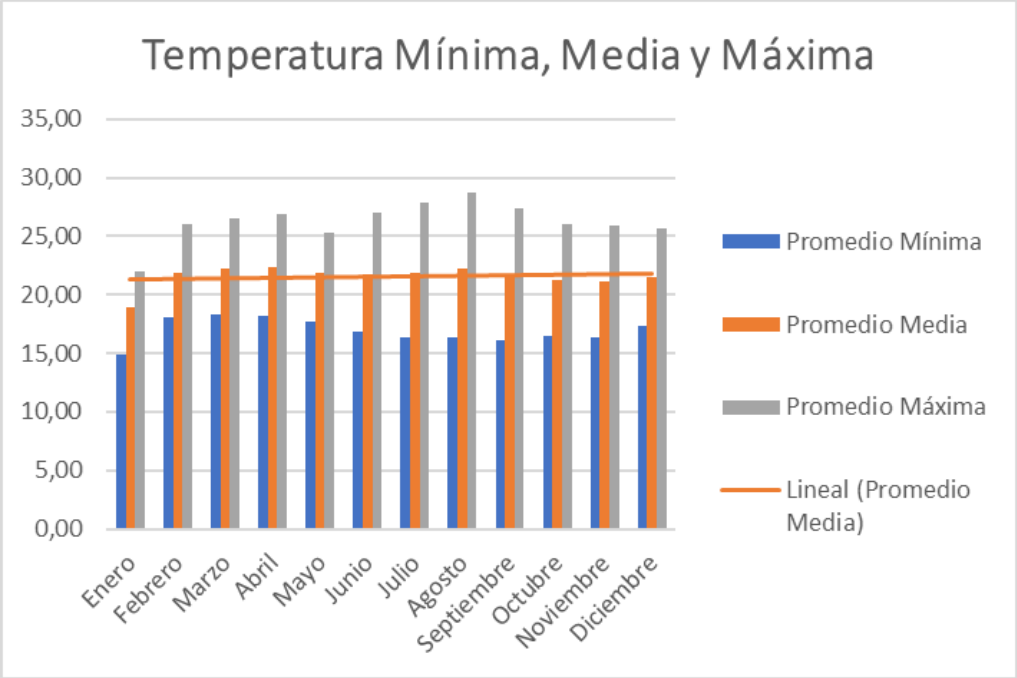
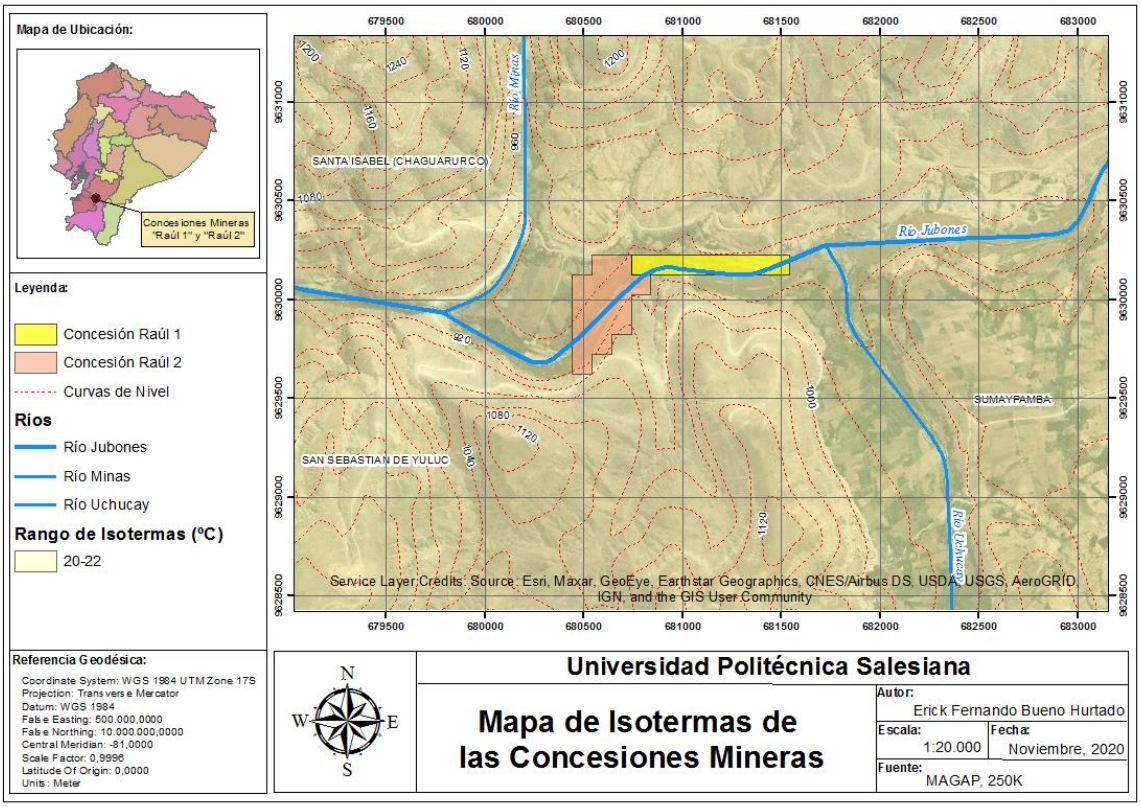


Ilustración 2: Histograma de Temperatura - Estación Minas de Huascachaca

Elaboración: Autor

La información se complementó con la elaboración de un mapa de Isotermas, cuyos archivos cartográficos son obtenidos del (Sistema Nacional de Información, 2014) y procesados en el software ArcMap 10.4.1.

Como se podrá apreciar (Mapa 3), la temperatura presente para el área de estudio donde se ubica las concesiones mineras “Raúl 1” y “Raúl 2” tienen un rango de variación entre 20°C a 22°C; que se complementa con la información procesada anteriormente.



Mapa 3: Isotermas de las Concesiones Mineras

Elaboración: Autor

4.1.1.2.Precipitación

Los datos que se presentan en la siguiente tabla, muestran los promedios de temperaturas mensuales para el periodo comprendido entre 1975 a 1984. Así mismo, se ha calculado la suma de precipitación total anual y el promedio mensual de los diez años analizados. (Tabla 16)

Precipitación Mensual y Anual													
Año	**Ene.**	**Feb.**	**Mar.**	**Abr.**	**May.**	**Jun.**	**Jul.**	**Ago.**	**Sep.**	**Oct.**	**Nov.**	**Dic.**	**Suma**
1975	-	-	-	-	-	-	2,9	20,1	52	32	6,9	1,6	115,3
1976	56,1	24	74,7	19,9	14,9	7,8	3,7	6,3	1,8	0	4,8	3,3	216,9
1977	56	33	29,3	6,6	0,6	1,9	-	7,5	16	5,7	0	3,9	161
1978	16,6	33	35,6	40,5	31	10	3,3	0	5,7	1,4	0,2	5,3	183
1979	10,2	0,8	39,1	25,9	22,6	1,8	0,2	0,7	4,6	0,9	0,2	0	107
1980	31,8	11	5,4	37,1	7	0	0	1,6	0	20	5,9	15	134,5
1981	15,6	30	38,1	25,9	1,3	13,9	3,3	6,4	0,2	9,1	0,4	16	160,3
1982	6,9	19	5,7	19,2	28,4	5,2	2,1	0,5	3,4	17	23,3	64	194,1
1983	0	14	54,4	41,4	25	3,5	4,7	0,4	1,8	31	10,6	37	224,1
1984	3,3	64	56,1	56,2	29,5	7	1,5	0,4	5,8	16	12,2	25	276,7
Promedio	21,8	25	37,6	30,3	17,8	5,7	2,4	4,4	9,2	13	6,5	17	**191,4**

Tabla 16: Precipitación Mensual y Anual – Estación "Minas de Huascachaca"

Elaboración: Autor

Los datos procesados indican que los promedios de los meses más lluviosos para el periodo analizado fueron marzo (37,6 mm) y abril (30,3 mm). Mientras que, los meses que presentaron promedios bajos de lluvias fueron junio (5,7 mm), julio (2,4 mm) y agosto (4,4 mm).

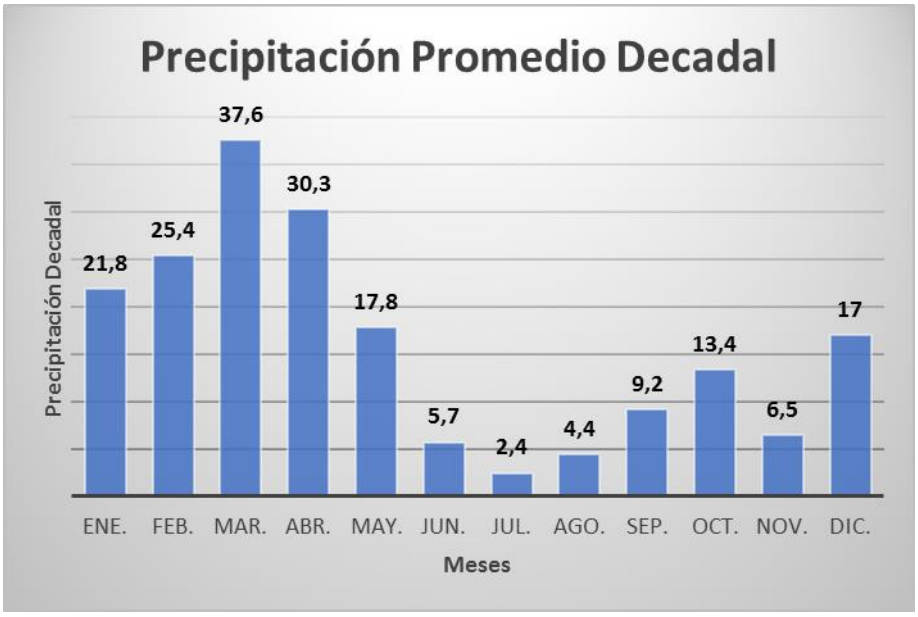


Ilustración 3: Precipitación Promedio Decadal

Elaboración: Autor

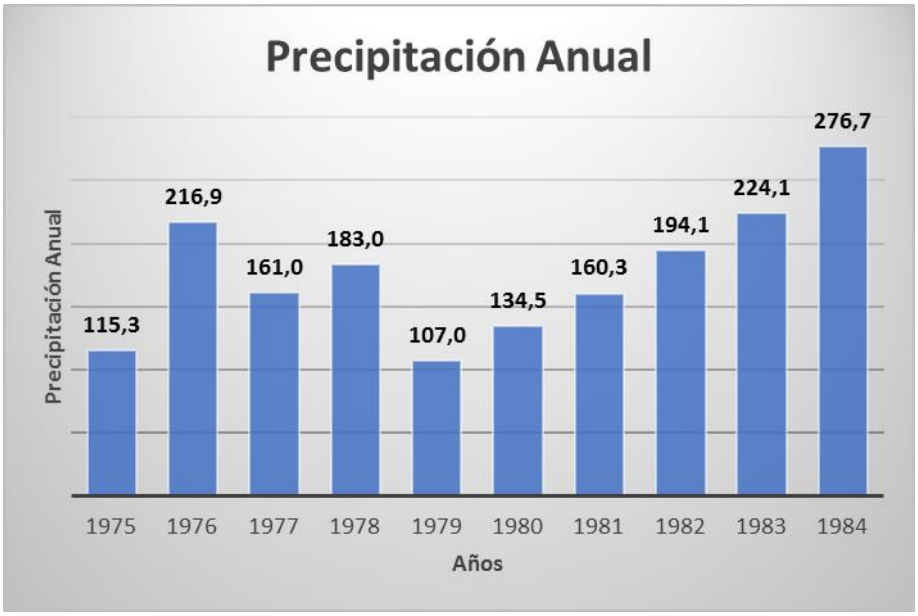
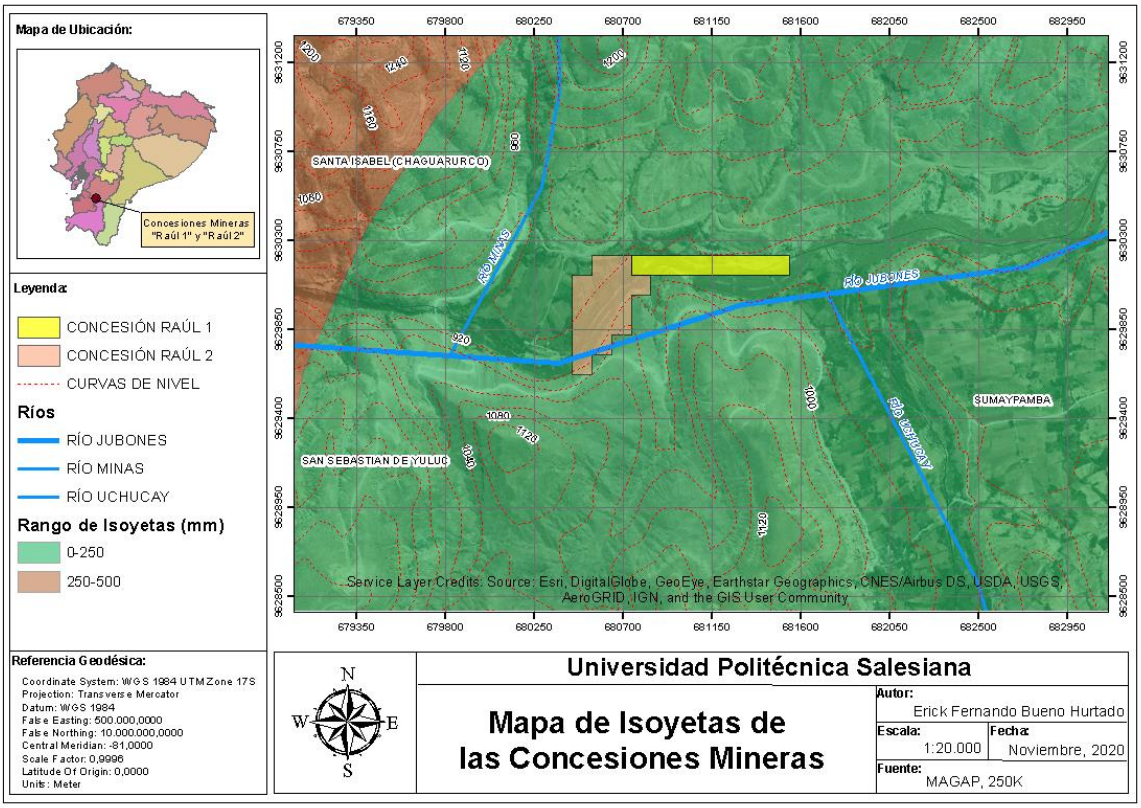


Ilustración 4: Precipitación Anual

Elaboración: Autor

Además, como se observa en el gráfico anterior, se ha calculado la cantidad de lluvia anual que ha caído sobre la zona de estudio, obteniéndose un valor que oscila en los 191,4mm de lluvia,

un valor que se complementa con el mapa de Isoyetas que se presenta a continuación. (Mapa 4)



Mapa 4: Isoyetas de las Concesiones Mineras

Elaboración: Autor

4.1.1.3.Dirección y velocidad del viento

Según (Meteored, 2018) define el viento como el movimiento del aire en diferentes lugares debido a la desigualdad de la presión atmosférica. Las direcciones del viento se deben tomar en el sentido en el que se mueve el viento, es decir de donde proviene, las velocidades del viento se miden en metros por segundo (m/s) (INAMHI, 2011).

De la misma manera, los datos extraídos de dirección y velocidad del viento corresponden al periodo de tiempo comprendido entre 1975 a 1984. Los cálculos realizados indican un promedio anual de velocidad del viento de 4,78 m/s; teniendo agosto como el mes donde se presentan los promedios de velocidades más altas de entre todo el periodo analizado y mayo como el mes que posee las velocidades más bajas. (Tabla 17) (Tabla 18) (Tabla 19)

Así mismo, se destaca que la dirección predominante de los vientos es hacia el Sur con el 39%, seguido del Este con el 23%.

Velocidad y Dirección del Viento																								
Año	**Ene.**		**Feb.**		**Mar.**		**Abr.**		**May.**		**Jun.**		**Jul.**		**Ago.**		**Sep.**		**Oct.**		**Nov.**		**Dic.**	
	V	**D**	**V**	**D**	**V**	**D**	**V**	**D**	**V**	**D**	**V**	**D**	**V**	**D**	**V**	**D**	**V**	**D**	**V**	**D**	**V**	**D**	**V**	**D**
1975	4	S	3	S	2	SE	2	SE	3	SE	4	SE	5	SE	6	SE	4	SW	4	S	5	SW	6	SW
1976	3	SE	5	SW	3	S	3	S	4	S	4	S	9	SE	8	SE	6	S	6	SW	6	SW	5	S
1977	4	S	2	E	4	S	3	S	4	S	6	E	9	E	6	SE	6	S	6	SW	7	SE	5	S
1978	5	SE	3	S	3	S	4	S	4	S	6	E	9	E	10	SE	5	SE	8	SW	4	SE	7	SW
1979	6	SW	3	S	4	S	4	S	3	E	5	E	7	E	5	E	4	S	6	W	5	SW	6	W
1980	5	W	6	W	6	W	6	W	5	SE	3	S	8	E	7	E	7	E	4	S	5	SE	3	S
1981	5	SW	3	S	3	S	3	S	6	E	3	E	2	S	5	E	4	S	8	W	4	S	2	E
1982	6	W	5	W	6	W	5	W	4	E	4	E	6	E	6	E	5	E	4	S	4	S	4	S
1983	5	S	7	W	6	W	6	W	3	S	6	W	7	E	10	E	7	E	3	S	4	S	4	S
1984	7	W	2	S	3	S	3	S	3	S	3	S	0	S	6	E	4	E	3	S	4	W	3	E

Tabla 17: Velocidad y Dirección del Viento (m/s)

Elaboración: Autor

Promedio Mensual de la Velocidad del Viento	
Mes	**Velocidad (m/s)**
Enero	4,9
Febrero	3,93
Marzo	3,9
Abril	3,92
Mayo	3,81
Junio	4,33
Julio	6,11
Agosto	6,79
Septiembre	5,22
Octubre	5,26
Noviembre	4,82
Diciembre	4,36
Promedio	4,78

Tabla 18: Promedio Mensual de la Velocidad del Viento

Elaboración: Autor

Promedio Anual de la Velocidad del Viento	
Año	**Velocidad (m/s)**
1975	3,92
1976	5,14
1977	5,07
1978	5,43
1979	4,88
1980	5,42
1981	3,96
1982	4,98
1983	5,65
1984	3,36
Promedio	4,78

Tabla 19: Promedio Anual de la Velocidad del Viento

Elaboración: Autor

Para obtener una idea clara y precisa sobre el comportamiento de los vientos en el área donde se ubican las concesiones mineras, se ha elaborado un diagrama de rosa de los vientos (Ilustración 5) (Ilustración 6) en el Software WRPlot View – Versión 8.0.2 - Freeware Wind Rose Plots for Meteorological Data, donde se han introducido todos los datos que ha registrado la estación meteorológica utilizada y que a continuación se presentan.

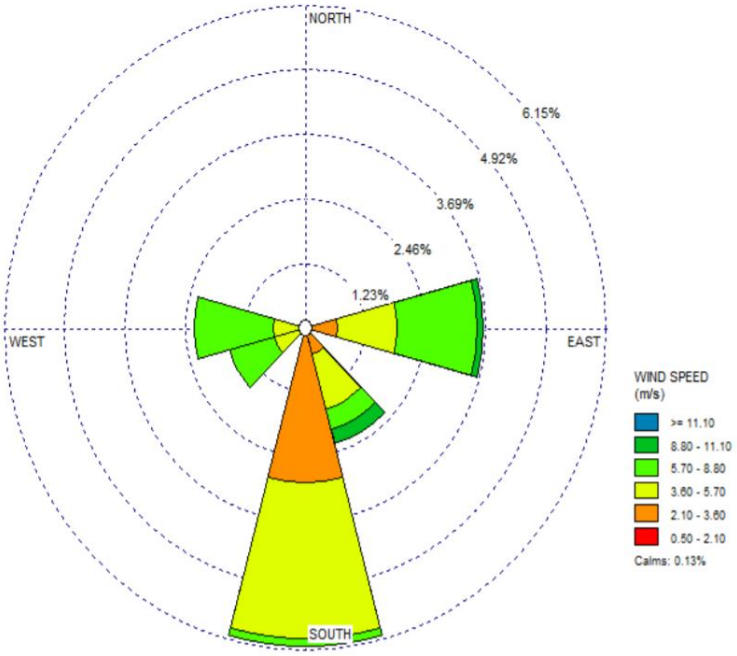


Ilustración 5: Rosa de los Vientos

Elaboración: Autor

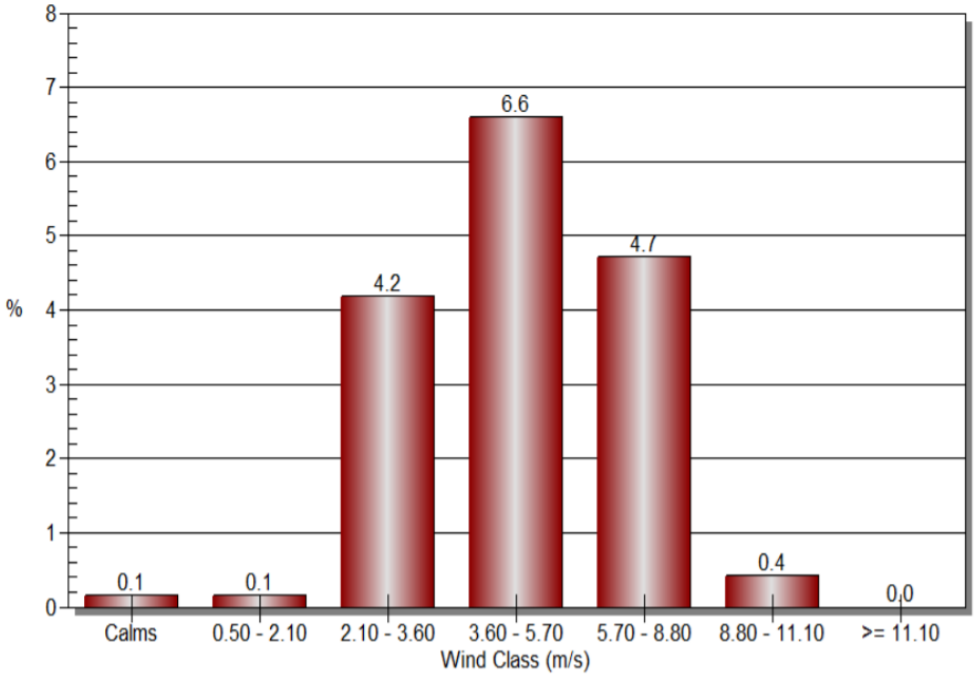


Ilustración 6: Frecuencia y Distribución del Viento

Elaboración: Autor

4.1.1.4.Humedad Relativa

La humedad relativa es un parámetro con el que se determina el grado de saturación de la atmósfera (INAMHI, 1996). Según (INAMHI, 2012) si el aire estuviese saturado con respecto al agua, a una presión y temperaturas dadas la humedad relativa con respecto al agua tendría la misma relación que la fracción molar de vapor de agua en el aire y la fracción molar de agua. Su unidad de medida es el porcentaje (%), mientras más alto sea el porcentaje, mayor es el grado de saturación de vapor de agua en la atmósfera (INAMHI, 2012)

En las siguientes tabas y figuras se aprecian los datos de humedad relativa para el periodo 1975 – 1984, tomados de las estaciones meteorológicas Santa Isabel y Minas de Huascachaca; se obtuvieron los promedios mensuales de dicho parámetro para el periodo completo de tiempo mencionado; observando, que los meses que presentan mayor humedad relativa son enero y febrero, mientras que el mes con menor humedad fue agosto. Además, dentro del mismo periodo se calculó un promedio anual de humedad cuyo resultado fue de 76,91% y 75,33%

para los datos de las estaciones de Santa Isabel y Minas de Huascachaca respectivamente. (Tabla 20) (Ilustración 7) (Tabla 21) (Ilustración 8)

Humedad Relativa de la Estación Minas de Huascachaca (1975 - 1984)													
Año	**Ene.**	**Feb.**	**Mar.**	**Abr.**	**May.**	**Jun.**	**Jul.**	**Ago.**	**Sep.**	**Oct.**	**Nov.**	**Dic.**	**Valor Anual**
1975	ND	ND	ND	ND	ND	ND	71	74	74	76	75	76	74,33
1976	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1977	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1978	74	75	76	78	79	73	78	74	76	ND	68	75	75,09
1979	73	73	72	69	82	77	68	79	69	ND	74	77	73,91
1980	80	81	80	80	80	76	69	67	68	76	77	81	76,25
1981	80	83	78	79	76	72	74	68	70	74	75	76	75,42
1982	77	79	78	78	77	67	71	64	70	78	78	81	74,83
1983	100	79	77	80	77	73	69	64	76	77	72	78	76,83
1984	73	81	78	79	76	78	70	69	76	79	74	79	76
Promedio	79,6	79	77	77,6	78,1	73,7	71	69,9	72	77	74,1	78	**75,33**

Tabla 20: Humedad Relativa de la Estación Santa Isabel (1975 - 1984)

Elaboración: Autor

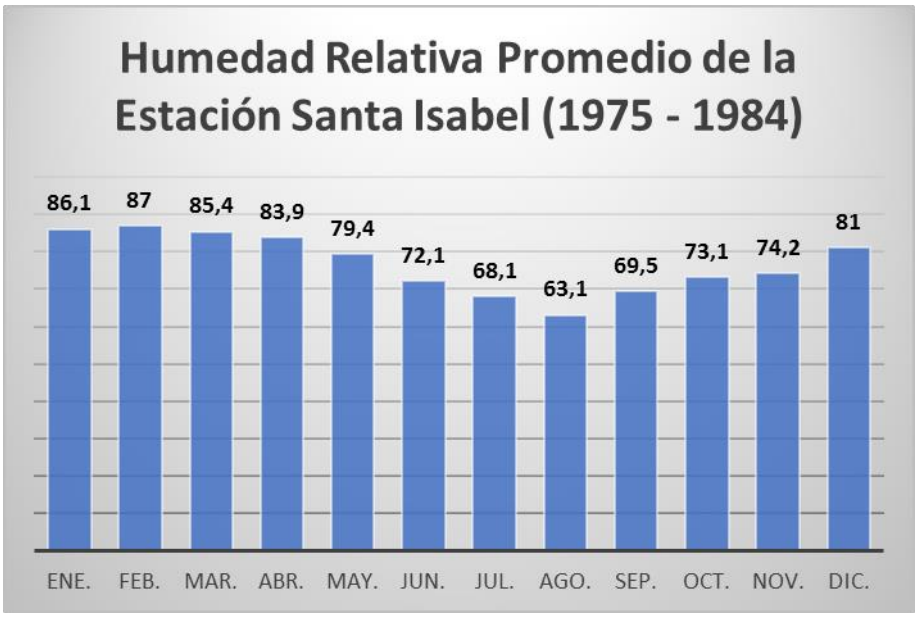


Ilustración 7: Humedad Relativa Promedio de la Estación Santa Isabel (1975 - 1984)

Elaboración: Autor

Humedad Relativa de la Estación Santa Isabel (1975 - 1984)													
Año	**Ene.**	**Feb.**	**Mar.**	**Abr.**	**May.**	**Jun.**	**Jul.**	**Ago.**	**Sep.**	**Oct.**	**Nov.**	**Dic.**	**Valor Anual**
1975	90	92	87	85	79	72	67	70	71	76	74	76	78,25
1976	89	87	88	84	79	74	51	61	62	61	74	79	74,08
1977	88	89	82	82	76	70	63	63	63	69	67	78	74,17
1978	81	81	84	84	80	67	66	53	72	64	76	83	74,25
1979	87	85	89	83	81	68	65	70	76	73	74	74	77,08
1980	81	86	81	81	79	71	65	67	69	73	75	78	75,5
1981	82	89	83	83	72	69	61	64	60	74	74	83	74,5
1982	83	86	87	81	80	71	74	54	70	82	74	87	77,42
1983	100	85	85	88	85	78	69	63	76	79	76	84	80,67
1984	80	90	88	88	83	81	100	66	76	80	78	88	83,17
Promedio	86,1	87	85,4	83,9	79,4	72,1	68	63,1	70	73	74,2	81	**76,91**

Tabla 21: Humedad Relativa de la Estación Minas Huascachaca (1975-1984)

Elaboración: Autor

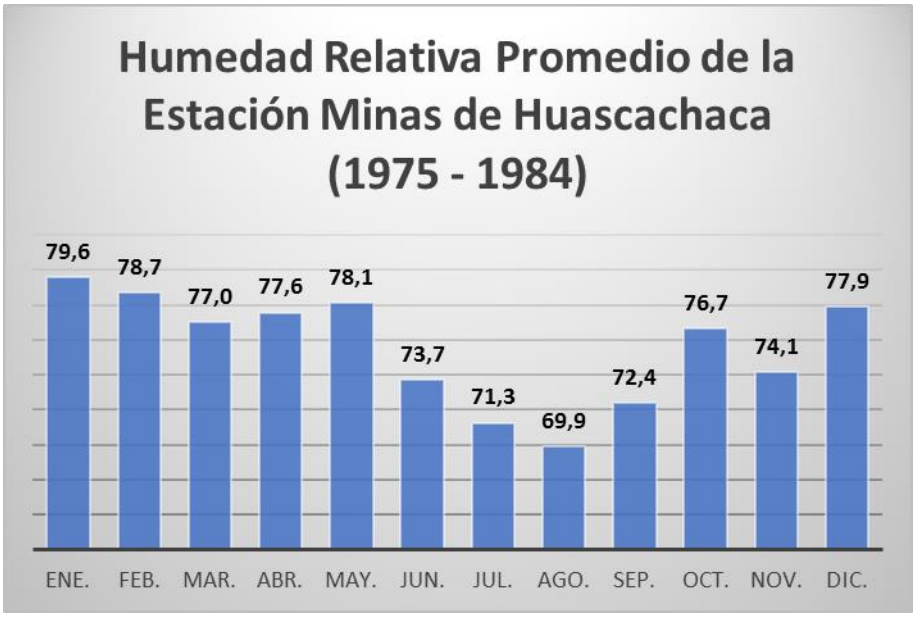


Ilustración 8: Humedad Relativa Promedio de la Estación Minas de Huascachaca (1975 - 1984)

Elaboración: Autor

4.1.2. Ruido y Calidad del Aire

Los resultados de Ruido y Calidad del aire nos indicarán si los valores del punto analizado cumplen o no con el máximo permitido establecido en el Acuerdo Ministerial 097–A.

4.1.2.1.Ruido

A continuación, se presenta el informe técnico de la evaluación de los niveles de ruido. Las mediciones fueron realizadas de acuerdo al Anexo 5, del Libro VI del Texto Unificado de la Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULSMA).

Metodología

La metodología para monitoreo de Ruido Ambiente fue la determinada por AFH Services los cuales tomaron como base los métodos y procedimientos del Acuerdo Ministerial 097-A TULSMA Anexo 5.

Según (Anexo 5 Niveles Máximos de Emisión de Ruido y Metodología de Medición para Fuentes Fijas y Móviles, 2015) describe que el nivel de presión sonora continua equivalente corregido, LKeq en decibeles, obtenido de la evaluación de ruido emitido por una FFR, no podrá exceder los niveles que se fijan en la tabla de acuerdo con el uso del suelo en que se encuentre. Dicho esto, se presenta la tabla de niveles máximos de emisión de ruido para fuentes fijas de ruido que rige a nivel nacional. (Tabla 22)

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 7:00 horas**
Residencial (R1)	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 (ID1/ID2)	65	55
Industrial (ID3/ID4)	70	65
Uso Múltiple	Cuando existan usos de suelos múltiple o combinados se utilizará el LKeq más bajo de cualquier de los usos de suelo que componen la combinación. **Ejemplo:** Uso del Suelo: Residencial + ID2 LKeq para este caso = Diurno 55 dB y Nocturno 45 dB.	
Protección Ecológica (PE)	La determinación del LKeq para estos casos se los llevará a cabo de acuerdo con el procedimiento descrito en el Anexo 4.	
Recursos Natural (RN)		

Tabla 22: Niveles Máximos de Emisión de Ruido para Fuentes Fijas de Ruido

Fuente: (Anexo 5 Niveles Máximos de Emisión de Ruido y Metodología de Medición para Fuentes Fijas y Móviles, 2015)

Elaboración: Autor

Según el Laboratorio AFH Services los procedimientos y referencias utilizadas en el presente monitoreo son:

- Norma NTE ISO 17025:2017 Requisitos Generales para la Competencia de los laboratorios de Ensayo y Calibración.

- Procedimiento Técnico Interno del Laboratorio AFHPE13 para Monitoreo de Ruido Ambiente.

- Acuerdo N.097-A del Ministerio del Ambiente, publicado el 4 de noviembre de 2015.

(AFH Services, 2017)

Puntos de Muestreo

Los criterios de selección de los puntos de muestreo de ruido ambiente para las concesiones mineras “Raúl 1” y “Raúl 2” se basaron en el Acuerdo Ministerial 097-A, Anexo 5, el cual establece que se debe identificar los lugares donde se emitan los niveles de ruido más altos en el perímetro de las FFR, en el presente monitoreo se realizó en los perímetros de la empresa y/o receptores sensibles. (Tabla 23)

Puntos de Muestreo	Coordenadas de Ubicación WGS 84		Fecha de Muestreo
	X	Y	
P1. Vivienda Flia. Puche Brito Rodríguez	681172	9630283	22 de Julio del 2020
P2. Campamento	681518	9630266	22 de Julio del 2020
P3. Área de trituración	681578	9630272	22 de Julio del 2020

Tabla 23: Puntos de Muestreo de Ruido

Fuente: (AFH Services, 2020b)

Elaboración: Autor

Resultados

Información General		
Empresa:	Tapia Saavedra Cía. Ltda.	
Ubicación:	Santa Isabel	
Dirección:	Calle marginal Río Jubones S/N	
Tipo de Medición Realizada		
Respuesta:	Lenta	
Ponderación:	A, C e I	
Equipo de Medición Empleado		
Modelo:	Quest Sound Pro DL-1 SLM N/S BHJ 020009	
Calibrador:	Quest QC 10 N/S QIK 030141	
Fecha y Hora de Medición		
Fecha:		22 de Julio de 2020
Horario:	**Diurno:**	07:01 a las 21:00 horas
	Nocturno:	21:01 a las 07:00 horas
Descripción de Eventualidades Encontradas		
Condiciones Meteorológicas:		Despejado
Obstáculos:		Ninguno

Tabla 24: Información General de la Evaluación de Emisiones de Ruido

Fuente: (AFH Services, 2020b)

Elaboración: Autor

Las condiciones en las que se realizaron las mediciones fueron normales, el Punto 1 de muestreo (vivienda más cercana) y el Punto 2 de muestreo (campamento) presenta condiciones bajas de ruido las mismas que no sobrepasan los límites máximos permisibles para ruido ambiente establecidos por la Legislación Ambiental Ecuatoriana vigente, mientras que el Punto 3 (área de trituración) excede los límites máximos permisibles, debido a los trabajos que se llevan a cabo ocasionan ruidos fuertes. (Tabla 25)

Resultados del Monitoreo de Ruido							
Punto de Muestreo	**Uso de Suelo**	**Lmin (dB)**	**Lmáx (dB)**	**Resultado Promedio (dB)**	**Incertidumbre (dB)**	**Límite Permisible (dB)**	**Evaluación**
P1	(ID3/ID4)	46	51	49	3,21	70	CUMPLE
P2	(ID3/ID4)	58	66	66	3,8	70	CUMPLE
P3	(ID3/ID4)	69	79	73	4,23	70	NO CUMPLE

Tabla 25: Resultados del Monitoreo de Ruido

Fuente: (AFH Services, 2020b)

Elaboración: Autor

4.1.2.2.Calidad de Aire

En el área de influencia de la actividad e inmediaciones de la concesión ha sido necesaria la medición de calidad de aire para determinar las condiciones del mismo mediante un informe técnico sobre las mediciones de aire.

Metodología

La metodología para monitoreo de calidad de aire ambiente fue la determinada por AFH Services los cuales se basaron:

- Norma NTE ISO 17025:2017 Requisitos Generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración.

- Procedimiento Técnico Interno del Laboratorio AFHPE15 para monitoreo de calidad de aire ambiente.

- Registro Oficial N.º 387, Acuerdo N.º 097-A del Ministerio del Ambiente, publicado el 04 de noviembre de 2015.

La muestra para contaminantes atmosféricos se realizó el 19 de julio de 2020 y concluyó el 20 de julio de 2020. Posteriormente se obtienen los valores registrados por medio de los equipos utilizados por el Laboratorio Acreditado AFH Services Cía. Ltda.

Puntos de muestreo

Los criterios de selección del punto de muestreo de calidad del aire para las concesiones mineras "Raúl 1" y "Raúl 2" se basaron en el Acuerdo Ministerial 097-A Articulo 2.22, establece que el monitoreo de calidad de aire se lo debe realizar en la parte externa del sujeto objeto en evaluación, tomando en cuenta la existencia de receptores sensibles (viviendas) que posiblemente se vean afectados por la emisión de contaminantes del predio en evaluación.

Otro de los factores tomados en cuenta para la ubicación del lugar de monitoreo es la direccionalidad del viento a favor según la ubicación de las fuentes emisoras de contaminación. (Tabla 26)

Punto de Muestreo	**Coordenadas de Ubicación WGS 84**		**Fecha de Muestreo**
	X	**Y**	
P1. Área de Campamentos - Familia Parra	681522	9630266	19 de Julio del 2020

Tabla 26: Punto de Muestreo de Calidad de Aire

Fuente: (AFH Services, 2020a)

Elaboración: Autor

Resultados

Las mediciones realizadas indican que todos los parámetros monitoreados cumplen con los límites máximos permisibles establecido en la norma de calidad de aire Anexo 4, Acuerdo Ministerial 097-A TULSMA. (Tabla 27)

Resultados del Monitoreo de Calidad de Aire				
Parámetro	**Unidad**	**Resultado**	**Límite Máximo Permisible**	**Evaluación**
$PM_{2,5}$	ug/m^3	6	50	Cumple
PM_{10}	ug/m^3	15	100	Cumple
SO_2	ug/m^3	26	125	Cumple
CO	ug/m^3	494	10.000	Cumple
O_2	ug/m^3	76	100	Cumple
NO_2	ug/m^3	19	200	Cumple

Tabla 27: Resultado del Monitoreo de Calidad de Aire

Fuente: (AFH Services, 2020a)

Elaboración: Autor

4.1.3. Hidrología y Calidad del Agua

4.1.3.1. Caracterización hidrológica

Para la caracterización hidrológica a la que pertenecen las concesiones “Raúl 1” y “Raúl, se utilizó la información cartográfica o Shapes de libre acceso (1:50000) facilitados por el Instituto Geográfico Militar (IGM), Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca (MAGAP), la Demarcación Hidrográfica del SENAGUA perteneciente al año 2012 y Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Azuay.

Según el (Gobierno Provincial del Azuay, 2011) el territorio azuayo esta divido en 3 regiones geográficas y su división esta naturalmente dada por la Cordillera de los Andes, las regiones son la zona occidental, la zona central y la zona oriental que tiene influencia del régimen amazónico.

La orografía azuaya está conformada en su mayor parte por las cuencas del Paute y del Jubones, tiene su punto más alto en el nudo del Parque Nacional El Cajas (Gobierno Provincial del Azuay, 2015).

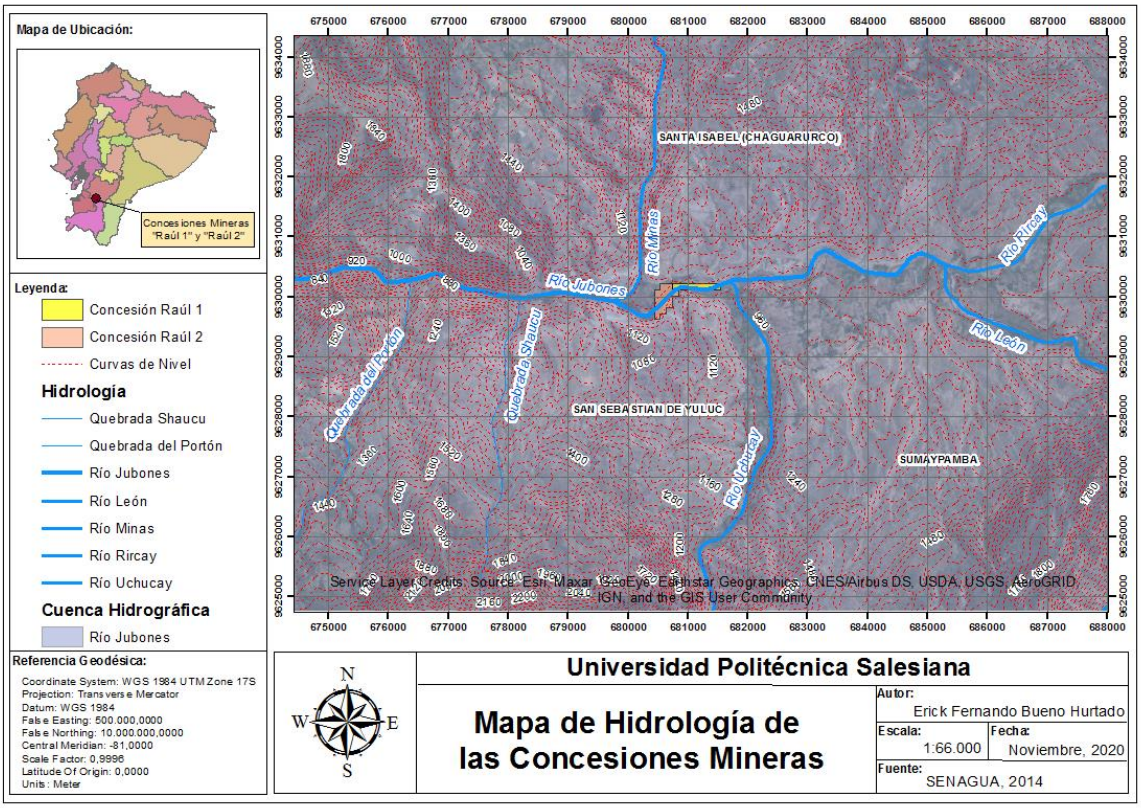
En la provincia del Azuay los principales ejes fluviales son:

- El río Paute pertenece al sistema hídrico del río Santiago, el cual conforma la gran cuenca del Amazonas cuya desembocadura final es el Atlántico (BIOSERVCONS, 2018); además cuenta con numerosos afluentes entre ellos el Tomebamba, Yanuncay, Machángara, y Tarqui provenientes del occidente, y el río Santa Bárbara desde el sur – oriente (Gobierno Provincial del Azuay, 2015).
- El río Jubones, que pertenece al sistema hídrico del mismo nombre y recorre el sur de la provincia en dirección este – oeste desembocando en el Pacífico, en el Azuay tiene afluentes como el León, Rircay, San Francisco, Minas, Vivar y Zamora (Gobierno Provincial del Azuay, 2018).
- En las estribaciones norte, sur y occidentales de la provincia se tiene la presencia de dos sistemas hídricos, Cañar y Naranjal-Pagua, conformados por subcuencas de mediano tamaño que desembocan en el Pacífico: Cañar, Naranjal, San Pablo, Jagua, Balao, Gala, Tenguel y Siete (BIOSERVCONS, 2018).

Según (Valdivieso Torres, 2015) la cuenca del río Jubones está emplazada en la región centro sur del Ecuador, en las provincias de Azuay y El Oro, dentro de la hoya del Jubones con una extensión de 436129.36Ha. El Río Jubones se forma a partir de la unión de los ríos León y Rircay, la subcuenca del rio León abarca un área de 153157.62Ha, donde sus mayores afluentes son: río Shiña, río Oña y río Paquishapa; y la subcuenca del río Rircay con un área de 82966.64Ha, con su mayor afluente que es el río Girón (Valdivieso Torres, 2015).

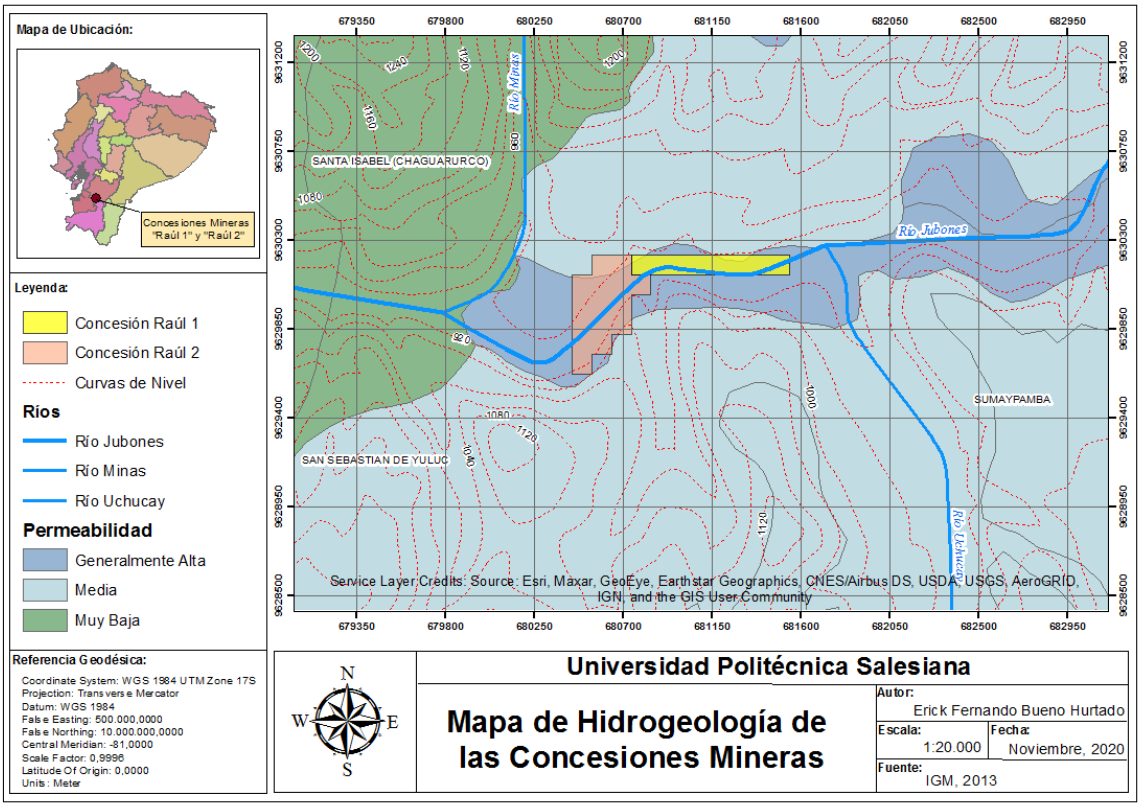
La confluencia del León y Rircay se encuentra a unos 1000 m.s.n.m., luego de lo cual fluye hacia el oeste en unos 80km. Y desemboca en el Océano Pacifico, cerca de Machala, cabecera provincial de El Oro. Los más grande afluentes del Jubones por la margen izquierda son el Uchucay, Guanancay, Chillayacu y Casacay y por la margen derecha Minas, San Francisco, Vivar y Mollepungo (Valdivieso Torres, 2015).

Los mapas generados con los Shapes cartográficos disponibles en la página del SNI indican que las áreas en estudio se encuentran dentro del sistema hídrico Pacífico, el subsistema hídrico Jubones, la cuenca del Río Jubones.



Mapa 5: Hidrología de las Concesiones Mineras

Elaboración: Autor



Mapa 6: Hidrogeología de las Concesiones Mineras

Elaboración: Autor

4.1.3.2.Cuerpos hídricos superficiales y muestreo de agua superficial

Las fuentes cartográficas indican que la concesión ya mencionada se encuentra bañada por el rio Jubones, el cual, según la información recopilada en la visita de campo, no es utilizado por los pobladores aledaños para consumo humano.

4.1.3.3.Características del río Jubones

En la vertiente Occidental de la Cordillera de los Andes se encuentra ubicada la Cuenca del río Jubones con su orientación en sentido Este – Oeste, abarcando un área de 4362 km^2 y a las provincias de Azuay, Loja y El Oro (Herdoíza, 2014).

Los cantón que abarca la cuenca del río Jubones en la provincia del Azuay son Nabón, Yaritzagua, Girón, San Fernando, Santa Isabel y Ponce Enríquez; en la provincia de Loja son Santiago, Saraguro, Selva Alegre y Manú; y en la provincia de El Oro son Zaruma, Chilla, Pasaje, El Guabo y Machala (Herdoíza, 2014).

Cuerpo Hídrico	Tipo	Ancho (m)	Profundidad Media (m)	Velocidad Media (m/s)	Caudal Medio (m^3/s)
Río Jubones	Lótico	110	1,5	2,16	69,53

Tabla 28 Características Hidrométricas del Río Jubones

Elaboración: Autor

4.1.3.4.Calidad de agua

El muestreo se llevó a cabo en el río Jubones, en el área de influencia de la actividad e inmediaciones de la concesión minera ha sido necesario recorrer el cuerpo hídrico que atraviesa la concesión, con el fin de evaluar la calidad del agua del mismo, ya que cada cuerpo de agua posee un patrón individual de características físico – químicas que se determinan mayormente por las condiciones climáticas, geomorfológicas y geoquímicas que prevalecen en la cuenca de drenaje.

4.1.3.5.Metodología

La metodología y parámetros a analizarse serán determinados en base a la tabla 9 del (Anexo 1 del Libro VI del TULSMA - Norma de Calidad Ambiental y de Descarga de Efluentes al Recurso Agua, 2015) y posteriormente analizada por el Laboratorio ANAVANLAB CÍA. LTDA.

Para el muestreo se ha tomado como referencia lo establecido en las Normas Técnicas Ecuatorianas (NTE):

- NTE INEN 2226:2013. Agua. Calidad del agua. Muestreo. Diseño de los programas de muestreo.

- NTE INEN 2169:2013. Agua. Calidad del agua. Muestreo. Manejo y conservación de muestras.

- NTE INEN 2176:2013. Agua. Calidad del agua. Muestreo. Técnicas de muestreo.

Basado en (AMBIENCONSUL, 2019) las muestras tomadas fueron de tipo simple y puntual, ya que fueron recogidas de forma manual en un solo momento y en cada sitio determinado, aplicando en todo momento aplicando buenas prácticas de laboratorio, en cada uno de los puntos de muestreo tomaron datos de posición mediante un GPS Garmin Etrex, luego se sumergió los envases de vidrio oscuro a una profundidad entre 20cm a 30cm en sentido contrario a la corriente de los cuerpos de agua superficial, posteriormente se los tapa herméticamente evitando que ingrese aire al envase para después ser etiquetada conforme a la Norma INEN 2176:2013.

Se emplearon técnicas de conservación y preservación a las muestras para evitar cualquier alteración por procesos físicos, químicos o bioquímicos; por ello las muestras fueron protegidas, selladas y colocadas en una caja térmica de manera que no se deterioren o se rompan y también para protegerlo de la luz hasta trasladarlo al Laboratorio de ANAVANLAB (AMBIENCONSUL, 2019).

4.1.3.6.Puntos de Muestreo

Puntos de Muestreo	Coordenadas de Ubicación WGS84		Fecha de Muestreo
	X	Y	
P1	681567	9630192	17 de Julio del 2020
P2	681292	9630185	17 de Julio del 2020

Tabla 29: Puntos de Muestreo de Calidad del Agua

Fuente: (ANAVANLAB CIA. LTDA., 2020)

Elaboración: Autor

4.1.3.7.Resultados

Resultados del Monitoreo de Calidad del Agua					
Parámetro	**Unidad**	**P1**	**P2**	**Límite Máximo Permisible**	**Evaluación**
Aceites y Gasas	mg/L	< 0,1	< 0,1	30	Cumple
Cloro Libre Residual	mg/L	0,07	0,04	0,5	Cumple
Cloruros	mg/L	8,9	7,9	1000	Cumple
Cloroformo	mg/L	<0,1	<0,1	0,1	Cumple
Conductividad Eléctrica	uS/cm	128,5	127,6	No aplica	-
Cromo Hexavalente	mg/L	< 0,010	0,023	0,5	Cumple
Demanda Bioquímica de Oxígeno (5 días)	mg/L	< 6	< 6	100	Cumple
Demanda Química de Oxígeno	mg/L	23	13	200	Cumple
Dureza Cálcica	mg/L	29,2	29,2	No aplica	-
Dureza Magnésica	mg/L	< 11	< 11	No aplica	-
Dureza Total	mg/L	35	38,9	No aplica	-
Fenoles	mg/L	< 0,010	< 0,010	0,2	Cumple
Fluoruros	mg/L	< 0,05	< 0,05	5	Cumple

Fósforo Total	mg/L	2,4	3	10	Cumple
Hierro Total	mg/L	< 0,25	< 0,25	10	Cumple
Manganeso	mg/L	< 0,1	< 0,1	2	Cumple
Material Flotante	N/A	Presencia	Presencia	Ausencia	No Cumple
Nitrógeno Amoniacal	mg/L	0,1	0,13	30	Cumple
pH	unid pH	8,2	8,1	6.0 9.0	Cumple
Sólidos Suspendidos	mg/L	121	142	130	Cumple
Sólidos Totales	mg/L	316	< 150	1600	Cumple
Sulfatos	mg/L	13	13	1000	Cumple
Hidrocarburos Totales de Petróleo	mg/L	< 0,05	< 0,05	20	Cumple
Turbidez	NTU	67,5	95	No aplica	-
Boro	mg/L	< 0,250	< 0,250	2	Cumple
Sulfuros	mg/L	< 0,20	< 0,20	0,5	Cumple
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/L	< 1,25	< 1,25	50	Cumple
Color Real Dilución 1/20	U. Pt-Co	20	24	1	No Cumple
Coliformes Fecales	NMP/100 mL	770,1	1553,1	2000	Cumple
Calcio	mg/L	11,7	11,7	No aplica	-

Tabla 30: Resultados del Monitoreo de Calidad de Agua

Fuente: (ANAVANLAB CIA. LTDA., 2020)

Elaboración: Autor

4.2. Medio Biótico

Los valles desérticos constituyen áreas únicas en el país con características propias y especiales en cuanto a clima y ubicación, que los convierten en un laboratorio natural en cuanto a procesos de especiación, endemismo y coevolución (Vila Subirós et al., 2006); pero también, se hallan

ubicados en los sectores con el mayor número de asentamientos humanos tanto de tiempos pasados como de los actuales (Albuja et al., 2011).

Además, en este ecosistema, se encuentra el importante sistema hídrico y cuenca hidrográfica del Jubones, en la hoya del Jubones, al Sur del Ecuador. Esta cuenca constituye riqueza ecológica y subsistencia de los diversos asentamientos humanos que se benefician de ella. Y, a su vez, se convierten en zonas vulnerables a las acciones positivas de cuidado y conservación como de las negativas de contaminación y destrucción que realiza el hombre. Su importancia es suprema, por ende, resulta trascendental el uso racional de este valioso recurso (Fajardo Sánchez, 2010).

Dentro de este marco, los impactos ambientales generados por los diferentes usos de suelo, y por las diferentes actividades económicas a expensas del recurso hídrico, conducen inevitablemente a la pérdida de su productividad y de su uso; así como la contaminación de este recurso (Morales, 2007), alterando, por tanto, la estructura de la comunidad bentónica (Hahn-vonHessberg et al., 2009).

En este sentido, el estudio de estas interacciones es importante para determinar acciones que permitan buscar una armonía entre la producción y el medioambiente (Mena Vásconez & Hofstede, 2006). Esto significa buscar la sustentabilidad entre la tierra y el uso que se le da. De modo que, el levantamiento de información biológica y monitoreos biológicos permanentes constituyen herramientas necesarias para la planificación de actividades productivas, cuyas acciones sean compatibles con la conservación, manejo y restauración de ecosistemas amenazados.

Estudios a lo largo del tiempo son necesarios para complementar los registros taxonómicos locales, siendo una herramienta para estudios posteriores donde se evalúe la dinámica

poblacional de las especies ya conocidas; y, de esta forma proporcionar información más certera sobre efectos de las actividades humanas sobre la biota presente en el área.

4.2.1. Área de Estudio

Las Concesiones Mineras "Raúl 1" y "Raúl 2", cuentan con 23 hectáreas en total, se encuentran ubicadas en las parroquias Santa Isabel (Chaguarurco) y San Sebastián de Yúluc, de los cantones Santa Isabel y Saraguro, provincias de Azuay y Loja respectivamente. El área presenta una altitud que va de los 960 a 924 m.s.n.m.

4.2.1.1.Uso de la cobertura vegetal

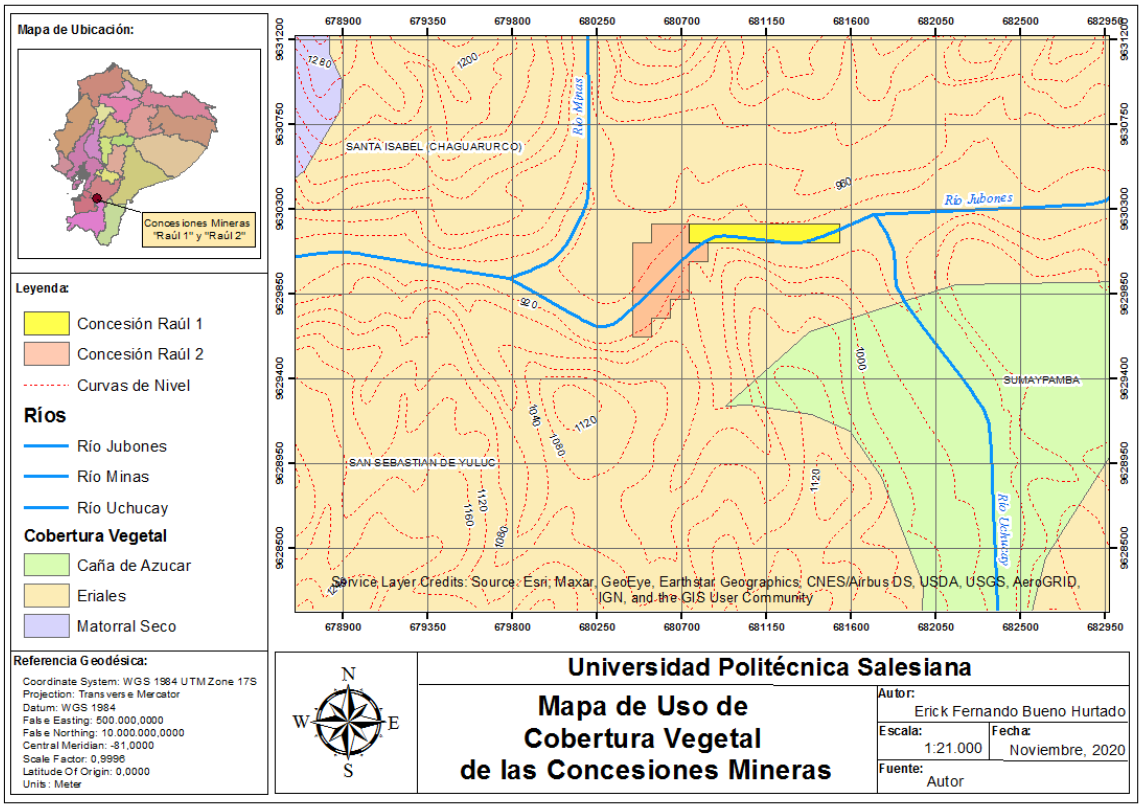
El uso de la cobertura vegetal actual que muestra la concesión, constituye a un ambiente intervenido. Donde la vegetación originaria ha sido reemplazada por actividades minero productivas, cultivos, ganadería; ya que, en esta zona de la ciudad de Santa Isabel, en el sector del río Jubones (donde se encuentra la concesión minera en cuestión) ha sido desde varios años atrás una zona dedicada tradicionalmente a la extracción de estos materiales de construcción, y otras varias actividades antrópicas han modificado la vegetación nativa, dando paso a cambios de estructura.

En los límites de la concesión se puede observar ciertos individuos de la flora que domina el área entre los que citamos: faiques (*Acacia Macracantha*), tunas (*Espostoa Frutescens*), molles (*Schinnus Molle*) chilcas (*Baccharis spp*.), y varias especies herbáceas.

La cobertura vegetal consiste en Vegetación arbustiva y herbácea; Tierra agropecuaria, Cuerpo de agua y, otras tierras (Mapa 7) de acuerdo al material digital descrito por Ministerio del Ambiente, Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca.

Este ecosistema discontinuo se desarrolla en parches grandes, en laderas escarpadas entre 800 m.s.n.m. y 1500 m.s.n.m. (GAD Municipal Intercultural del Cantón Saraguro, 2015). Este sistema ecológico presenta un bioclima desértico, su comportamiento estacional es marcado,

en temporada de lluvias se torna verde y exuberante de gramíneas, arbustos y algunos árboles aislados. Las plantas alcanzan un dosel de 2m a 3m de alto (Chamba Valarezo, 2016).

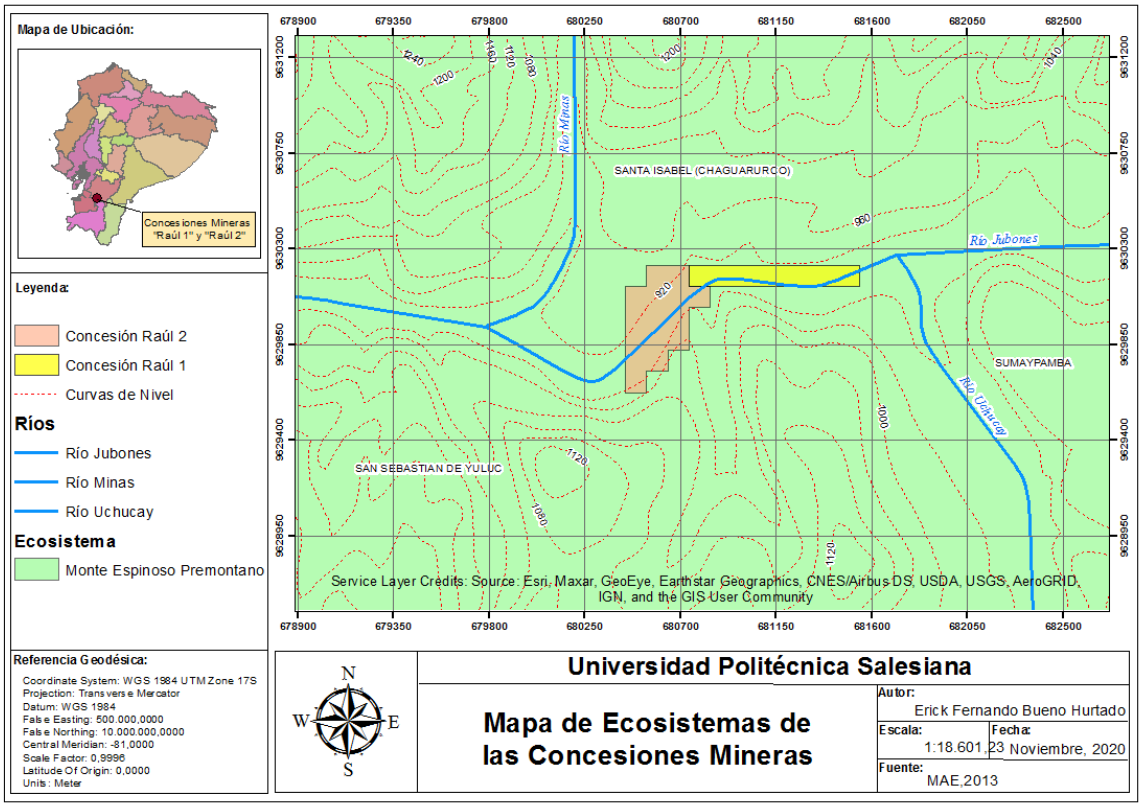


Mapa 7: Uso de Cobertura Vegetal de las Concesiones Mineras

Elaboración: Autor

4.2.1.2.Ecosistemas

El área donde se encuentra emplazada la concesión presenta un ecosistema, Monte Espinoso Premontano (Mapa 8).

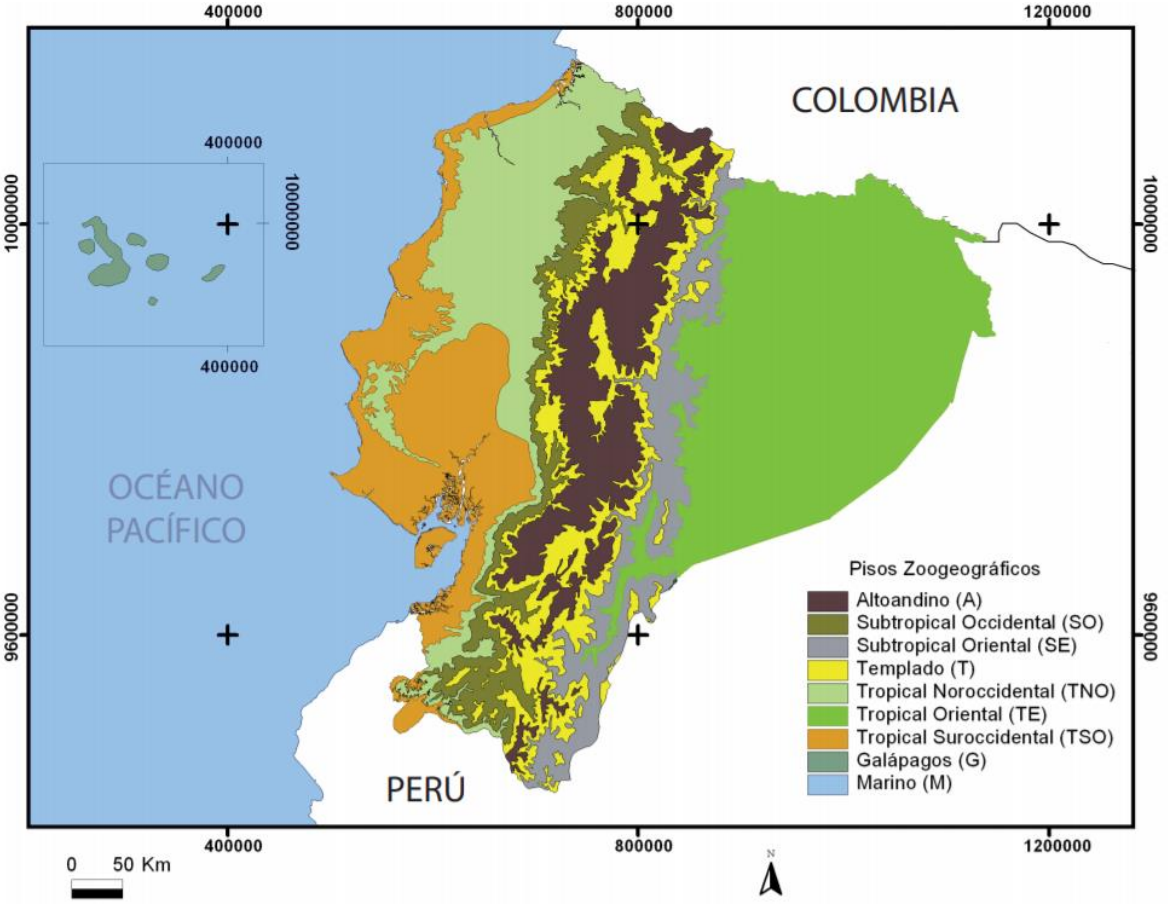


Mapa 8: Ecosistemas de las Concesiones Mineras

Elaboración: Autor

4.2.1.3.Piso Zoogeográfico

Según (Albuja et al., 2012) el piso zoogeográfico en el cual se encuentra ubicado la concesión minera corresponde al Piso Zoogeográfico Templado (T).



Mapa 9: Mapa de Piso Zoogeográfico de las Concesiones Mineras

Fuente: (Albuja et al., 2012)

4.2.2. Levantamiento de Información de Flora

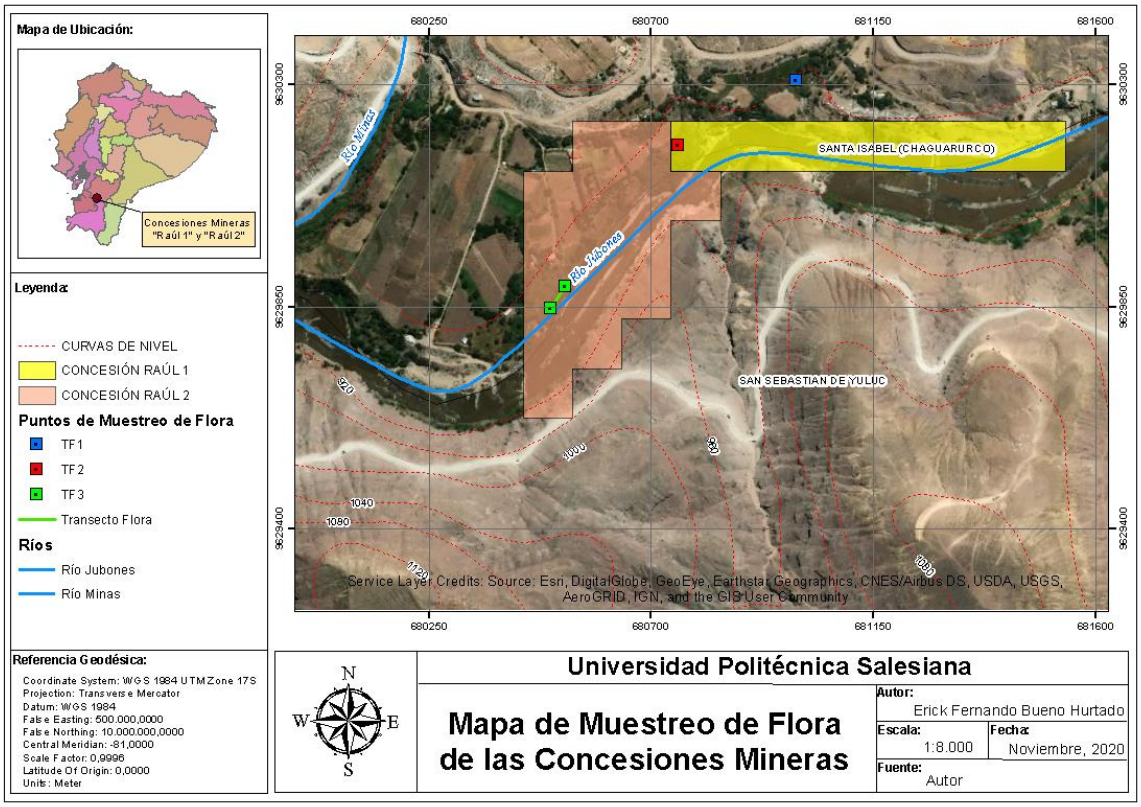
Mediante observaciones en el área de estudio se ubicaron 3 puntos de muestreo (Tabla 31).

Puntos de Muestreo de Flora	Código	Altura	Coordenadas WGS84 Zona 17 Sur				Metodología
			Inicio		Fin		
			Este	Norte	Este	Norte	
1	TF1	942	680995	9630310			Parcela
2	TF2	937	680756	9630178			Parcela
3	TF3	929	680526	9629893	680497	9629847	Transecto
Significado = Flora (F); Transecto (T)							

Tabla 31: Puntos de Muestreo de Flora

Elaboración: Autor

Los puntos de muestreo están tomados de acuerdo a los diferentes estratos vegetales existentes.



Mapa 10: Muestreo de Flora de las Concesiones Mineras

Elaboración: Autor

4.2.2.1.Fase de Campo

Para el registro de plantas en el área de estudio se empleó transectos lineales de 50m x 2m propuesta por Alwyn H. Gentry en 1995 (Alvear et al., 2010), para los tres puntos de muestreo, escogidos de acuerdo a los estratos presentes.

Para vegetación herbácea se empleó cinco cuadrantes de 1m x 1m de manera que facilite la descripción de la composición florística en las parcelas. Respecto a la vegetación arbustiva se estableció ocho parcelas temporales en tramos continuos. Para la vegetación arbórea se empleó un solo transecto de 50m x 2m.

El esfuerzo de muestreo para este estudio consistió en tres días continuos con un total de 23 horas de muestreo de campo (Tabla 32).

Tipo de Vegetación	Componente	Área	Horas	Esfuerzo Total
Herbácea	Flora	Parcela	1 hora X 5 parcelas	5 horas
Arbustiva		Parcela	2 horas X 8 parcelas	16 horas
Arborea		Transecto	2 horas X 1 transectos	2 horas
Total de Horas para el Componente Flora				23

Tabla 32: Esfuerzo de Muestreo para el Levantamiento de Información de Flora

Elaboración: Autor

4.2.2.2.Fase de Laboratorio

La identificación taxonómica se realizó mediante investigaciones bibliográficas, fotografías, libros, también con la ayuda bibliográfica de "La Vegetación de los Andes del Ecuador" (Baquero et al., 2004). Para la identificación de las plantas también se usó la bibliografía de: "Biodiversidad de los Valles Secos Interandinos del Ecuador" (Albuja et al., 2011).

Datos como hábito, origen y estado de conservación de la flora registrada fue tomada del "Libro Rojo de Plantas Endémicas del Ecuador Segunda Edición" ((León-Yánez et al., 2011)). Los nombres científicos fueron descritos mediante la página "Trópicos del Missouri Botanical Garden" (http://www.tropicos.org, 2020). El endemismo y categoría de amenaza de las especies se revisó con el "Libro Rojo de las Platas Endémicas del Ecuador Segunda Edición" (León-Yánez et al., 2011).

4.2.2.3.Resultados

Riqueza y abundancia

Se registraron 33 especies que pertenecen a 22 familias, siendo las familias *Asteraceae, Cactaceae, Euphorbiaceae, y Poaceae* las que más diversidad tiene y le siguen las familias *Malvaceae y Solanaceae*. (Anexo 12)

Diversidad

De las 33 especies registradas en las concesiones el 46% pertenece a hierba, 30% a arbustos, 18% a árboles y 6% a epifitas. (Ilustración 9) (Anexo 12)

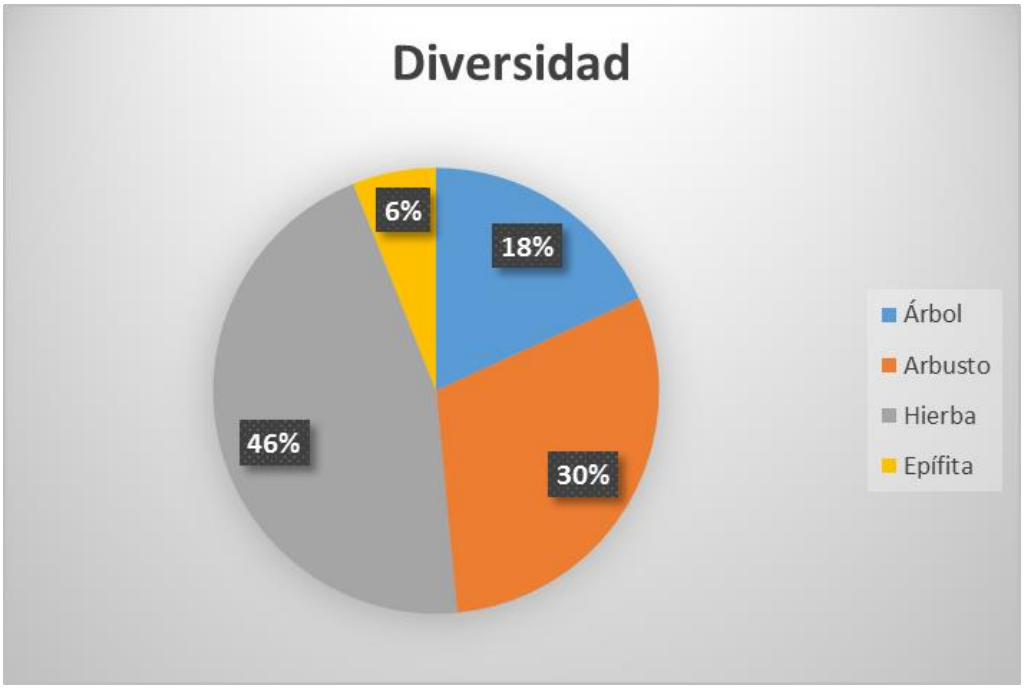


Ilustración 9: Diversidad de Flora

Elaboración: Autor

Al analizar los valores obtenidos a través del índice Shannon – Wiener se observa que en general la concesión presenta una diversidad media alta según (Gelambi, 2018) ya que se encuentra muy próxima a 3. (Tabla 33) (Ilustración 10) (Anexo 13)

Riqueza	Abundancia	Índice de Shannon - Wiener
22	33	2,971

Tabla 33: Índice de Shannon - Wiener para Flora

Elaboración: Autor

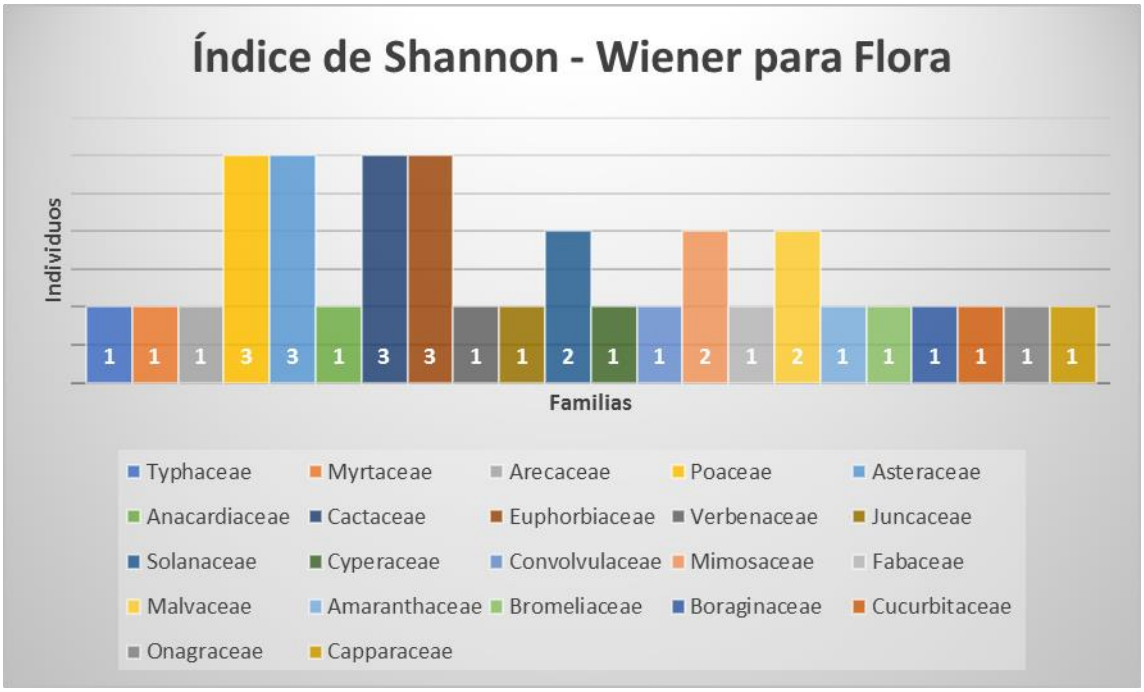


Ilustración 10: Índice de Shannon – Wiener para Flora

Elaboración: Autor

De las 33 especies registradas en las concesiones el 67% son nativas, 24% son introducidas, 6% son endémicas y 3% son cultivadas. (Ilustración 11) (Anexo 12)

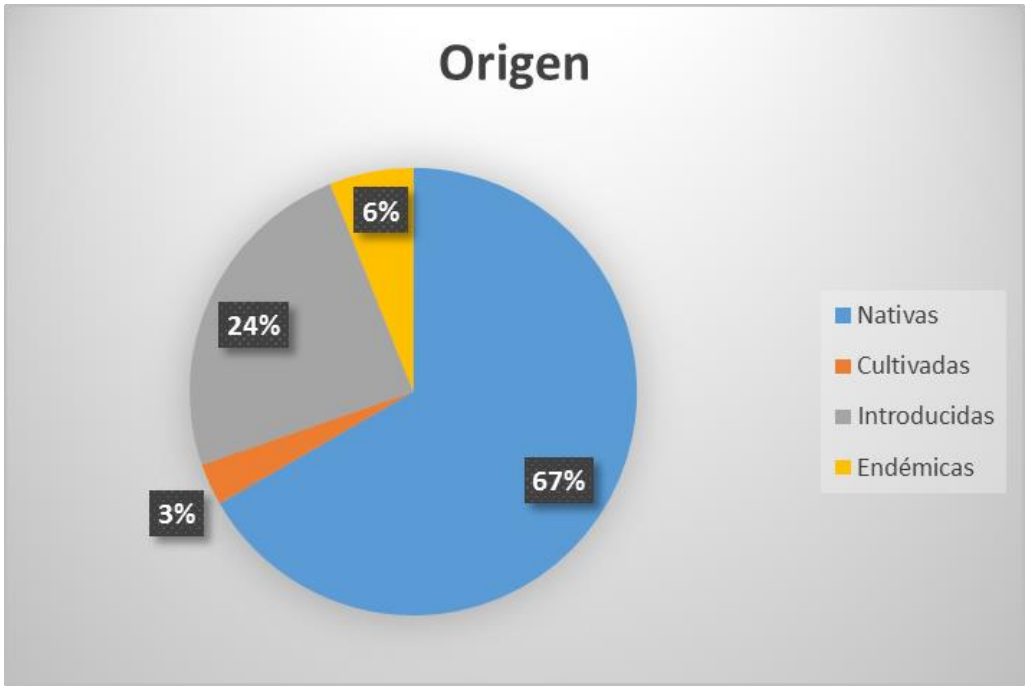


Ilustración 11: Origen de Flora

Elaboración: Autor

4.2.3. Levantamiento de Información de Fauna

4.2.3.1.Avifauna

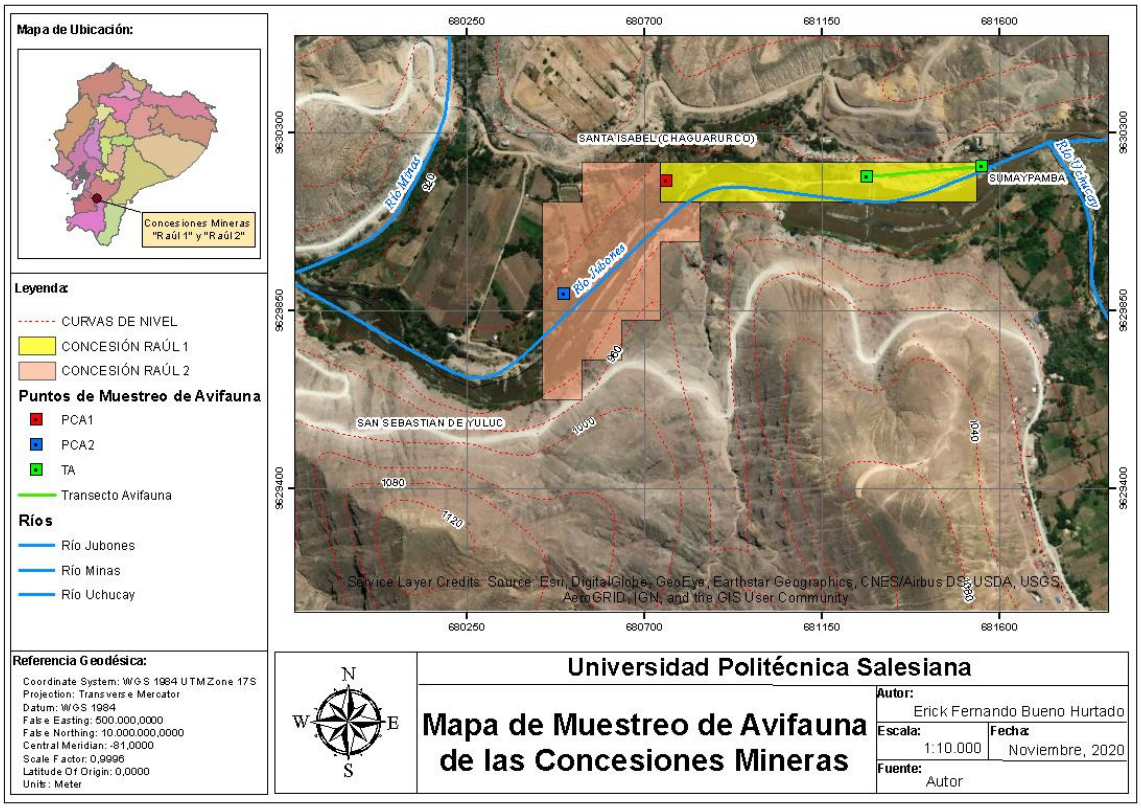
4.2.3.1.1. Metodología

Para el muestreo de la avifauna se dispusieron en total 3 sitios de observación distribuidos en un transecto y dos puntos de conteo. (Tabla 34) (Mapa 11)

Punto de Muestreo de Avifauna	Código	Altura	Coordenadas WGS84 Zona 17 Sur				Metodología
			Inicio		Fin		
			Este	Norte	Este	Norte	
1	TA	929	681554	9630214	681265	9630189	Transecto
2	PCA1	938	680756	9630178			Punto de Conteo
3	PCA2	930	680497	9629892			Punto de Conteo
Significado = Avifauna (A); Transecto (T); Punto de Conteo (PC)							

Tabla 34: Puntos de Muestreo de Avifauna

Elaboración: Autor



Mapa 11: Muestreo de Avifauna de las Concesiones Mineras

Elaboración: Autor

4.2.3.1.2. Fase de Campo

Los muestreos del componente ornitológico se realizaron mediante transectos de faja, en los cuales se cuenta toda ave detectada en una línea transversal con bordes de medidas fijas (Wunderle, 1994). Se ubicó un transecto en el área, en base a en los diferentes tipos de cobertura.

Además, se aplicó el método de puntos de conteo sin estimación de distancia, el cual requiere que el observador permanezca en un punto fijo y registre todas las aves vistas o escuchadas sin tomar en consideración la distancia, durante un periodo de tiempo determinado de 15 minutos por punto (Ralph et al., 1996). En total se instalaron dos puntos, distribuidos en toda el área, cada punto de conteo estuvo separado entre sí aproximadamente 300m para garantizar independencia entre las muestras (Ralph et al., 1996). El registro de las aves se lo realizó en radios no mayores a 100m.

Estas metodologías se aplicaron en horarios de 06:00h a 12:00h y de 16:00h a 18:00h, y se ejecutaron mediante binoculares Celestron 8 x 42, y una cámara Canon 50x. Ambas técnicas de muestreo están entre las más populares para estudiar la abundancia, riqueza, densidad, composición y distribución de las aves; y poder documentar los cambios poblacionales en las mismas (Bibby et al., 2000);(González-García, 2011).

Para la identificación de especies se utilizó las guías de campo de Aves del Ecuador.

Código	Componente	Metodología	Horas	Esfuerzo Total
TA	Avifauna	Transecto	4 horas X 1 Transecto X 2 días	8 horas
PCA		Punto de conteo	4 horas X 2 Puntos X 2 días	16 horas
Total de Horas para el Componente Avifauna				24

Tabla 35: Esfuerzo de Muestreo para el Levantamiento de Información de Avifauna

Elaboración: Autor

4.2.3.1.3. Fase de Laboratorio

La información sobre las categorías de amenaza a la extinción proviene del "Libro Rojo de las Aves del Ecuador" (Granizo et al., 2002), y de la Página Web "The IUCN Red List of Threatened Species (IUCN, 2020); y para verificar el endemismo y hábitos alimenticios se usó la información disponible en la Página Web "Aves del Ecuador" (Freile & Poveda, 2019), de las evaluaciones globales de (BirdLife International, n.d.). Además, se verificó en la Página Web (CITES, 2017) si las especies encontradas se encuentran dentro de los apéndices de la "Convención sobre el Comercio Internacional de las Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres" (CITES, 2017).

4.2.3.1.4. Resultados

Riqueza

Se registró un total 18 especies distribuidas en 15 familias y 10 órdenes. Donde el orden más abundante fue *Passeriformes* con siete especies, seguido de *Columbiformes* con tres especies (Anexo 14).

Abundancia absoluta y relativa

El total de individuos registrados en la concesión fue de 57, representados con especies como *Pygochelidon cyanoleuca* con 10 individuos, *Columba livia* con 8 individuos y *Sicalis flaveola* con 6 individuos que fueron las más abundantes; seguidas de *Coragyps atratus* y *Zenaida auriculata* con 5 individuos cada una. Respecto a la abundancia relativa, se registraron especies catalogadas como abundantes, comunes, poco comunes y ninguna especie fue catalogada como rara.

Diversidad

Al analizar los valores obtenidos a través del índice Shannon – Wiener se observa que en general la concesión presenta una diversidad media según (Gelambi, 2018) ya que se encuentra entre 2 y 3. (Tabla 36) (Ilustración 12) (Anexo15)

Riqueza	Abundancia	Índice de Shannon - Wiener
18	57	2,5752

Tabla 36: Índice de Shannon - Wiener para Avifauna

Elaboración: Autor

Ilustración 12: Índice de Shannon - Wiener para Avifauna

Elaboración: Autor

Aspectos Ecológicos

Estado de Conservación

Dentro de los registros de aves en el área de estudio, no se detectó ninguna especie considerada en algún estado de amenaza a nivel local y global, y su tendencia poblacional parece ser estable según la información generada por (Granizo et al., 2002), (BirdLife International, n.d.) y (IUCN, 2020), todas las especies detectadas se encuentran dentro de la categoría Preocupación menor.

Las especies consideradas bajo esta categoría, fueron evaluadas por la IUCN, y ninguna consta dentro de las categorías bajo amenaza de la Lista Roja de la organización. La categoría de Preocupación menor incluye a todos los taxones que no estén en peligro de desaparecer en un futuro cercano, por ello es el de menor riesgo de la lista (IUCN, 2020).

Además, de las especies registradas, únicamente una especie de familia *Trochilidae* y una especie de la familia *Falconidae*, que se encuentran en el apéndice II dentro de la (CITES, 2017). Lo que indica, que estas especies no están necesariamente amenazadas de extinción, pero podrían llegar a estarlo a menos que se controle estrictamente su comercio (CITES, n.d.) (Anexo 16).

Endemismo

En los registros ninguna de las especies presenta endemismo, todas las especies son nativas para el Ecuador de acuerdo a la información proporcionada por (BirdLife International, n.d.); (IUCN, 2020).

Gremios Tróficos

Las especies registradas se asocian a seis gremios alimenticios: granívoros, frugívoros, nectarívoros, insectívoros, omnívoros y rapaces (Anexo 17).

En la concesión, el gremio con mayor número de especies es el de insectívoros (39%), seguido de los granívoros y omnívoros (17%) cada uno, nectarívoros y rapaces (6%) cada uno, y el porcentaje restante (17%) son especies que tienen más de un gremio en su dieta. (Ilustración 13)

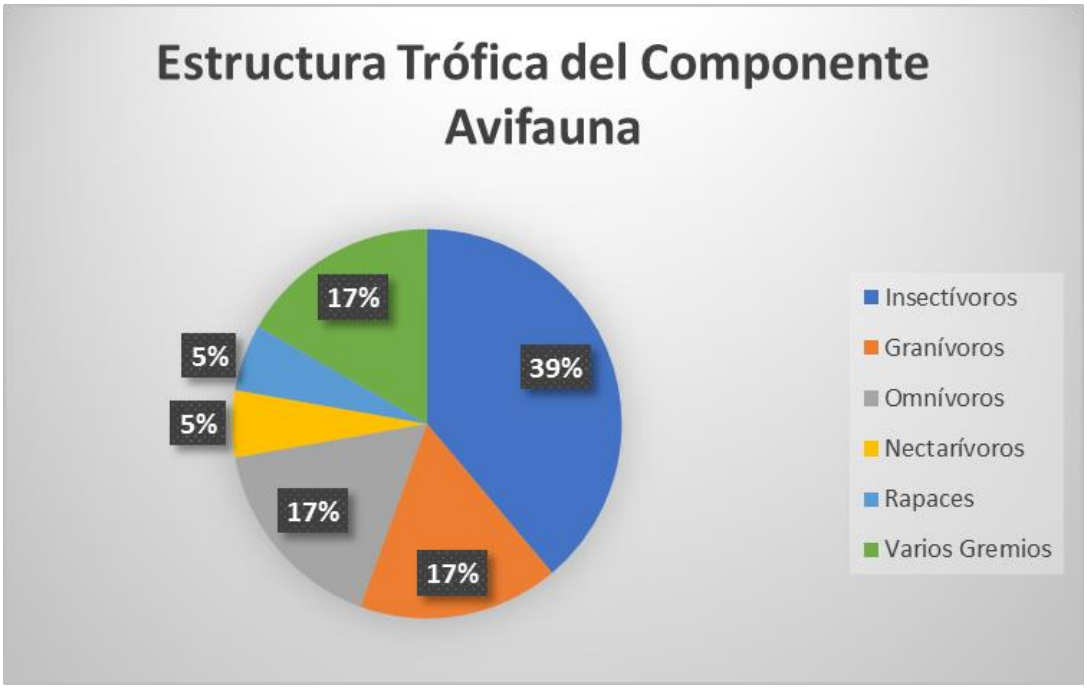


Ilustración 13: Estructura Trófica de la Comunidad de Aves

Elaboración: Autor

En base a los datos recolectados en el área monitoreada se identificó que la preferencia de actividad de la avifauna es diurna (Anexo 17).

Las aves en general son aves que se mueven en bandadas mixtas o monoespecíficas, por lo que se les considera gregarias; algunas especies eligen estar en parejas, y otras son más sigilosas y se mueven solitariamente. En las concesiones evaluadas, la mayoría de las especies registradas prefieren hábitos gregarios y solitarios (Anexo 17).

Especies Indicadoras

Según (Landres et al., 1988) existen varias dificultades al seleccionar especies indicadoras, donde el criterio ecológico utilizado es, a menudo, ambiguo y erróneo. Sin embargo, otros autores señalan que para seleccionar un indicador deben considerarse ampliamente los aspectos ecológicos, como las abundancias relativas y los rangos de distribución en hábitat específicos (González Ortega et al., 2003);(Villegas & Garitano-Zavala, 2008)

Las aves han sido utilizadas como bioindicadores de la integridad de la cobertura terrestre en muchos ecosistemas; porque proporcionan servicios como, dispersión de semillas, control de plagas, polinización, entre otras que son esenciales para el funcionamiento y la sostenibilidad del ecosistema. Cuando distintos ecosistemas, como los bosques, se pierden o alteran, las funciones ecológicas de las aves cambian (Bellis et al., 2015). En el área de estudio, no existe la presencia de especies de aves que actúen como indicadoras, ya que ninguna de estas permite medir la calidad del hábitat. El lugar presenta en su mayoría especies comunes de estos tipos de ecosistemas donde predominan especies desérticas de dosel bajo, mas no cuentan con requerimientos específicos de hábitat u otros aspectos ecológicos.

Especies Sensibles

La sensibilidad de las especies se infiere mediante el grado de perturbación que una especie puede llegar a soportar. Dentro de este marco, de las especies registradas y que datan información, en la zona de estudio ninguna es especialmente sensible a las perturbaciones en los hábitats existentes, o a las perturbaciones ocasionadas por las actividades agroproductivas que se realizan en el área; estas especies corresponden a organismos móviles con capacidad para desplazarse y elegir diversos ambientes (Birds of the World, 2020)b. Por ende, se desenvuelven bien en ambientes modificados. Y, su único requerimiento es la vegetación, de la que puedan obtener alimentación y protección. De las poblaciones encontradas, ninguna está bajo amenaza, y se describen como comunes (IUCN, 2020).

Áreas Sensibles

El área donde se encuentran emplazadas las concesiones presenta un considerable grado de intervención, con reemplazo de especies nativas por infraestructura para actividades productivas. No se registraron áreas consideradas como de sensibilidad. No obstante, se puede realizar actividades de conservación sobre los espacios donde existen especies nativas de flora,

los remanentes de vegetación (Transecto: X: 680706, Y: 9630079; X: 680497; Y: 9629847), correspondiente a aproximadamente 1,5Ha; también se debe consideran a las fuentes hídricas que presenta el lugar (río Jubones), ya que estos son lugares preferidos por la fauna, así como también a su vegetación de ribera.

4.2.3.2.Mastofauna

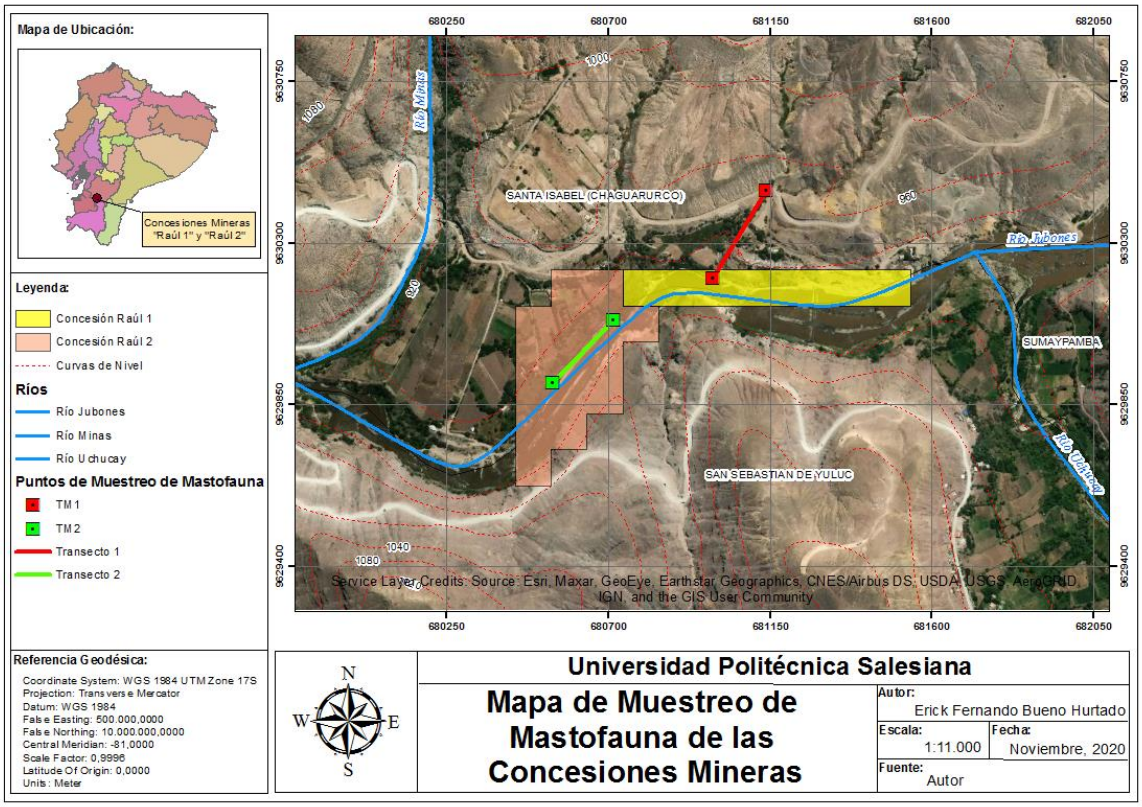
4.2.3.2.1. Metodología

El estudio de mamíferos está relacionado con sus hábitos, etología, ecología e incluso el tamaño de las especies (Ojasti & Dallmeier, 2000). Por lo que se emplearon diferentes técnicas para registrar mamíferos en el área de estudio. (Tabla 37) (Mapa 12).

Puntos de Muestreo de Mastofauna	Código	Altura	Coordenadas WGS84 Zona 17 Sur				Metodología
			Inicio		Fin		
			Este	Norte	Este	Norte	
1	TM1	943	681141	9630449	680993	9630203	Transecto
2	TM1	926	680715	9630087	680548	9629912	Transecto
Significado = Mastofauna (M); Transecto (T)							

Tabla 37: Puntos de Muestreo de Mastofauna

Elaboración: Autor



Mapa 12: Muestreo de Mastofauna de las Concesiones Mineras

Elaboración: Autor

4.2.3.2.2. Fase de Campo

Se realizaron dos transectos de aproximadamente 300 m, dispuestos uno para cada tipo de ambiente. Los transectos se recorrieron en horarios diurnos y crepusculares donde se buscaron rastros, huellas o evidencia directa o indirecta de la presencia de este grupo.

Para complementar la información en campo, se obtuvo información secundaria con base en revisiones bibliográficas sobre la mastofauna del lugar. Se realizó encuestas a las personas de los alrededores, estas se llevaron a cabo utilizando la guía de campo de los mamíferos del Ecuador como una guía de fácil interpretación debido a sus fotografías, la información obtenida se valoró con la existente en la literatura.

No se aplicó el uso de redes de niebla, para evitar el estrés y lesiones a individuos (Bracamonte, 2018).

Código	Componente	Metodología	Horas	Esfuerzo Total
TM	Mastofauna	Transecto	6 horas X 2 transecto X 2 días	24 horas
Total de Horas para el Componente Mastofauna				24

Tabla 38: Esfuerzo de Muestreo para el Levantamiento de Información de Mastofauna

Elaboración: Autor

4.2.3.2.3. Fase de Laboratorio

La nomenclatura taxonómica y de nombres comunes sigue la Guía de campo de mamíferos del Ecuador (Tirira, 2007). El estado de conservación de las especies de mamíferos se detalla siguiendo los criterios de la (IUCN, 2020), la (CITES, 2017) y al Libro Rojo de los Mamíferos del Ecuador (Tirira, 2007).

4.2.3.2.4. Resultados

Riqueza y Abundancia

En el área de estudio se registró un total de 10 especies pertenecientes a siete familias, y cinco órdenes, siendo el orden *Chiroptera* el más abundante con tres especies, seguido de Carnívora con dos especies y los demás órdenes con una especie cada uno (Anexo 18).

Debido a que, en el área de estudio no se capturó a ningún individuo, no se realizaron análisis estadísticos cuantitativos; no obstante, se pudo verificar la presencia en el sector de algunas de las especies antes mencionadas mediante registros indirectos como las huellas o sus excretas.

Al analizar los valores obtenidos a través del índice Shannon – Wiener se observa que en general la concesión presenta una diversidad media según (Gelambi, 2018) ya que se encuentra entre 2 y 3. (Tabla 39) (Ilustración 14) (Anexo 19)

Riqueza	Abundancia	Índice de Shannon - Wiener
10	10	2,3026

Tabla 39: Índice de Shannon - Wiener para Mastofauna

Elaboración: Autor

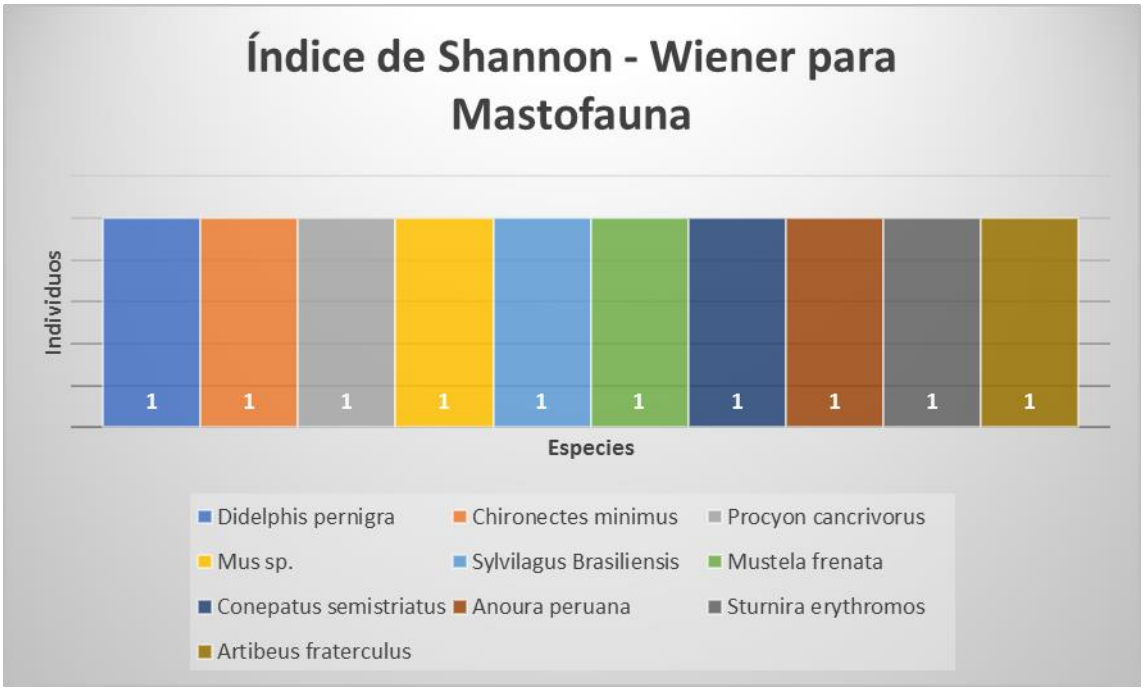


Ilustración 14: Índice de Shannon – Wiener para Mastofauna

Elaboración: Autor

Aspectos Ecológicos

Estado de Conservación

En el área de estudio todas las especies registradas se encuentran bajo la categoría de preocupación menor (LC) a nivel global; y, dos dentro de la categoría datos insuficientes a nivel local según el Libro Rojo de Mamíferos del Ecuador. En el tratado CITES ninguna especie se encuentra bajo los apéndices. (Anexo 20)

Nichos Tróficos

Los grupos tróficos registrados corresponden a seis gremios. El grupo mejor representado es el de carnívoros con 3 especies donde se pueden encontrar principalmente mamíferos de mediano tamaño como: *Chironectes minimus*, o *Procyon cancrivorus*; seguidos en abundancia de los omnívoros con 2, y finalmente los grupos con dietas más especializadas como *Sylvilagus brasiliensis* (herbívoro), *Conepatus semistriatus* (insectívoro) y *Sturnira erythromos.* (Ilustración 15)

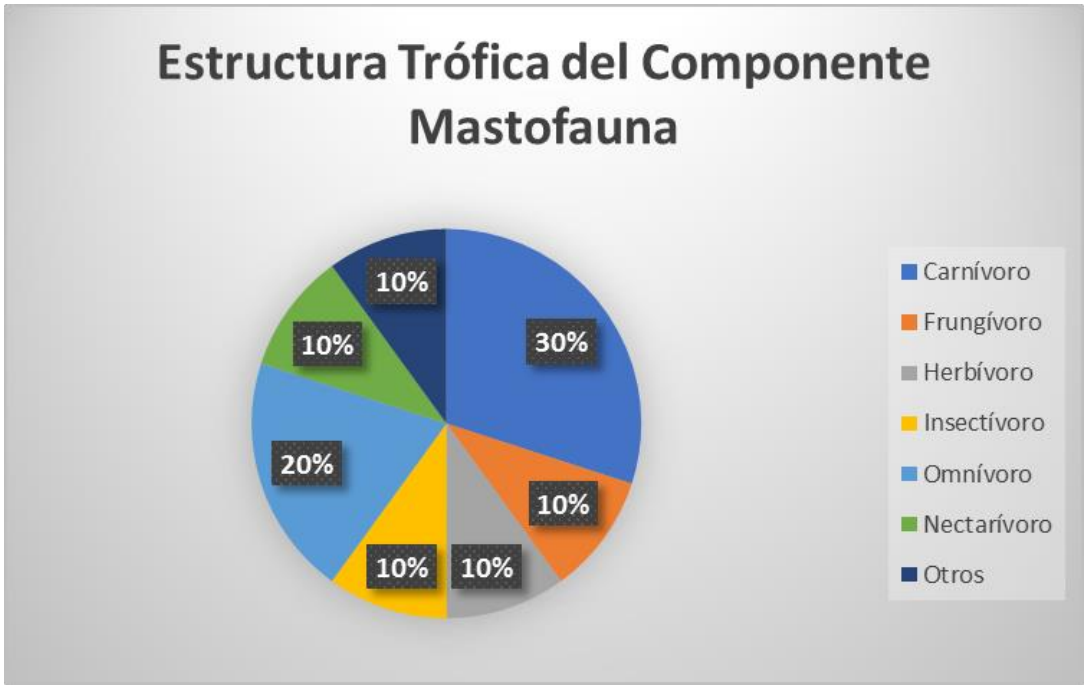


Ilustración 15: Estructura Trófica del Componente Mastofauna

Elaboración: Autor

En cuanto a la actividad de los mamíferos registrados, esta es nocturna, a excepción de *Sylvilagus brasiliensis* y *Mustela frenata*. La sociabilidad de las especies presentes corresponde a solitarios a excepción de las tres especies de la familia *Phyllostomidae*

Especies Indicadoras

Varias especies de pequeños y medianos mamíferos son de gran importancia en los distintos tipos de ecosistemas ya que al ser predadores y dispersores de semillas forman parte de los procesos de regeneración y sucesión (Adler, 1998). En ese contexto dentro del área de estudio se podrían considerar especies indicadoras en el área las especies de la familia *Phyllostomidae* que actúan como dispersores de semillas o polinizadores.

Especies Sensibles

Las especies de mamíferos presentes en el área de las concesiones, las especies registradas ocupan áreas alteradas por el ser humano, y toleran áreas cercanas a centros poblados; además, tienen una amplia distribución en el territorio (Tirira, 2007); (Brito et al., 2019). Por lo que se

considera que no existen especies que puedan ser afectadas en gran medida por las acciones antrópicas en el área de estudio.

Áreas sensibles.

El área de estudio tiene una extensión de 23Ha, reducida en relación a la distribución de las especies de mamíferos registradas. Además, no alberga poblaciones de especies que puedan ser afectadas por alteraciones del hábitat en el área. Por otro lado, los ecosistemas presentes tienen extensiones al igual amplias en el sur del Ecuador. Es así, que no se consideran zonas sensibles en el área de las concesiones en estudio.

4.2.3.3.Herpetofauna

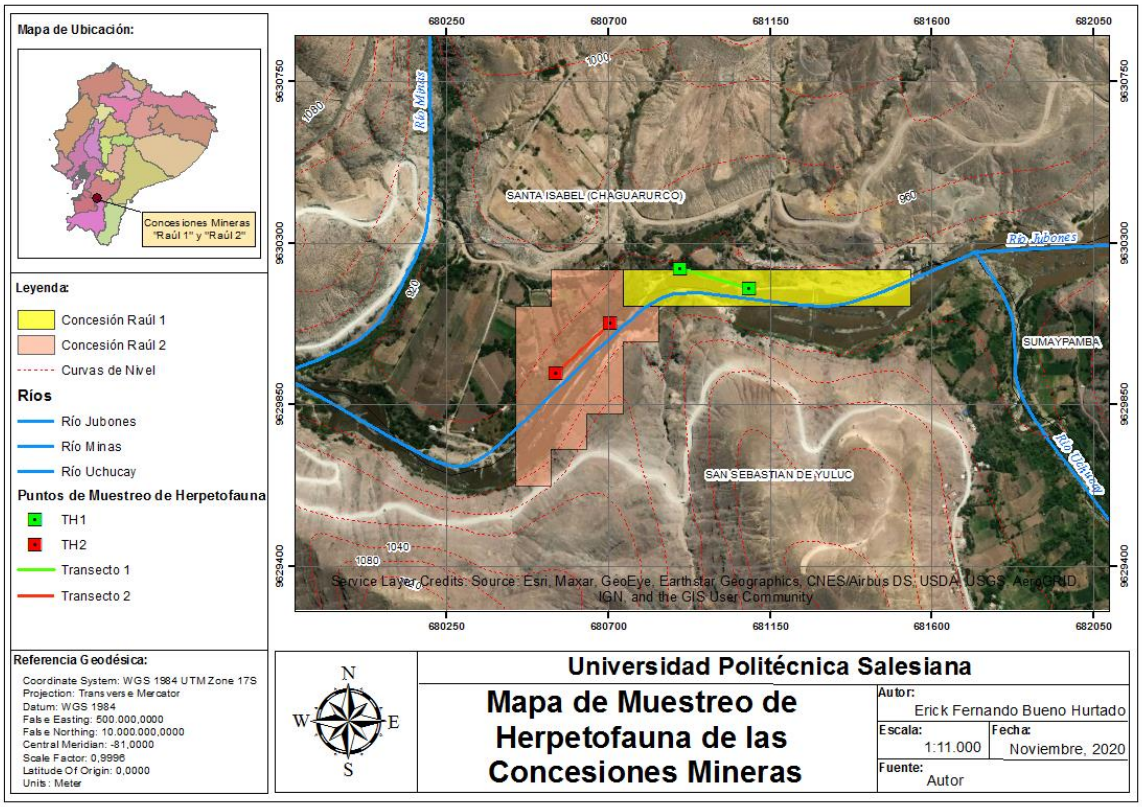
4.2.3.3.1. Metodología

La metodología se escogió en base al área de estudio y la diversidad conocida de la zona, lo que permitió registrar la diversidad y abundancia presente en el área en un corto periodo de tiempo de muestreo. Para registrar a la herpetofauna presente en estas concesiones, se definió dos transectos. (Tabla 40) (Mapa 13)

Punto de Muestreo de Herpetofauna	Código	Altura	Coordenadas WGS84 Zona 17 Sur				Metodología
			Inicio		Fin		
			Este	Norte	Este	Norte	
1	TH1	926	681094	9630174	680901	9630230	Transecto
2	TH2	925	680706	9630079	680556	9629939	Transecto
Significado = Herpetofauna (H); Transecto (T)							

Tabla 40: Puntos de Muestreo de Herpetofauna

Elaboración: Autor



Mapa 13: Muestreo de Herpetofauna de las Concesiones Mineras

Elaboración: Autor

4.2.3.3.1.1.Fase de Campo

Transectos de banda estrecha y banda auditiva: En total se ubicó 2 transectos de banda estrecha de 100 x 2 m, distribuidos en toda el área de estudio. La colocación de los transectos fue determinada siguiendo tres recomendaciones dadas por (Angulo et al., 2006).

Los transectos tienen una separación de 250m para garantizar la independencia durante los muestreos, estos se emplazaron siguiendo la gradiente de mayor variabilidad y estuvieron en contra de la pendiente evitando las cotas de nivel (Angulo et al., 2006).

A esta metodología se adicionó la de búsqueda de individuos por sus cantos, esta técnica se fundamenta en las vocalizaciones emitidas por los machos adultos durante la época reproductiva, las cuales son específicas para cada especie. Dentro de los mismos transectos se

realizó la identificación de especies por cantos además de cuantificar cuantos machos se encontraban en el transecto o cercano a él (Lips et al., 1999).

Los transectos fueron recorridos en horario diurno entre las 9:00 y 12:00 y en horario nocturno entre las 19:00 y 0:00, efectuando búsquedas minuciosas a una velocidad constante registrando todos los individuos de reptiles y anfibios vistos y escuchados. Esta es una buena metodología para monitorear cambios en un área a lo largo del tiempo o para evaluar diferencias de la fauna entre distintas áreas, bastante útil con especies con limitada capacidad de dispersión y que no se mueven mucho al momento del muestreo (Angulo et al., 2006).

Adicionalmente, para obtener una idea global de la riqueza de la herpetofauna, las búsquedas libres se utilizaron a fin de registrar el mayor número de especies a lo largo de la zona de estudio. Este método nos permite caminar sin restricciones de área ni tiempo, por lo que se puede registrar la diversidad que se encuentre fuera de los transectos establecidos como otro método. Esta técnica permite comparaciones entre hábitats en un solo lugar (Angulo et al., 2006).

Código	Componente	Área	Horas	Esfuerzo Total
HET	Herpetofauna	Transecto	8 horas X 2 transectos X 1 día	16 horas
HEB		Búsqueda Libre	-	12 horas
Total de Horas para el Componente Herpetofauna				28

Tabla 41: Esfuerzo de Muestreo para el Levantamiento de Información de Herpetofauna

Elaboración: Autor

4.2.3.3.2. Fase de Laboratorio

Los aspectos ecológicos y la identificación de los individuos registrados fueron en base a literatura disponible para el Ecuador, AmphibiaWebEcuador (Ron et al., 2020) y ReptiliaWebEcuador (Torres-Carvajal et al., 2020). El estado de conservación lo obtuvimos de la Red List of Threatened Species (IUCN, 2020).

4.2.3.3.3. Resultados

Riqueza y Abundancia

En el área de la concesión se registraron 9 individuos que se encuentran distribuidos dentro de 3 especies, una especie reptil que pertenece la familia *Iguanidae* y dos especies de anfibios distribuidos en dos familias *Ranidae* y *Dendrobatidae* con una especie cada una. (Anexo 10)

Respecto a la abundancia relativa, se estimó que tan rara o común resulta una especie dentro de la diversidad y abundancia registrada, es así que la especie *E. anthonyi* fue la especie con mayor abundancia, mientras que el resto de especies a pesar de ser catalogadas como "Abundantes", es bajo el número de registros. (Anexo 21)

Diversidad

Al analizar los valores obtenidos a través del índice Shannon – Wiener se observa que en general la concesión presenta una diversidad baja según (Gelambi, 2018) ya que es menor a 2. (Tabla 42) (Ilustración 16) (Anexo 22)

Riqueza	Abundancia	Índice de Shannon - Wiener
3	9	0,9369

Tabla 42: Índice de Shannon - Wiener para Herpetofauna

Elaboración: Autor

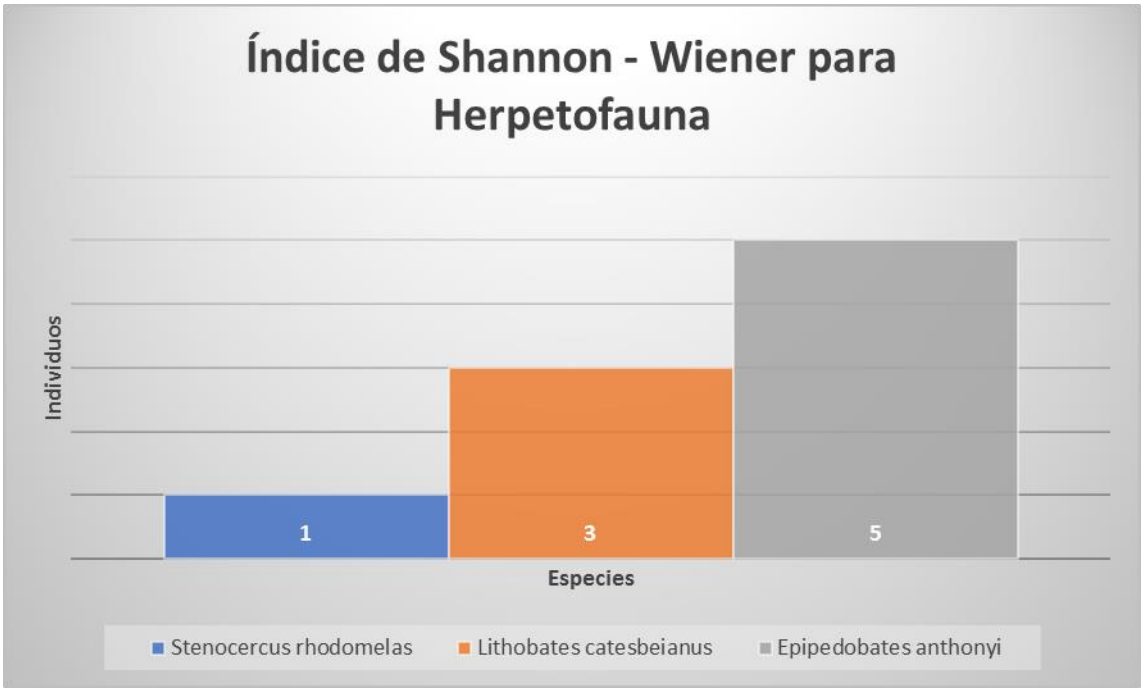


Ilustración 16: Índice de Shannon - Wiener para Herpetofauna

Elaboración: Autor

Aspectos ecológicos

Estado de Conservación, Endemismo y Amenaza

Según la (IUCN, 2020) dentro de las especies registradas, únicamente *Epipedobates anthonyi* se encuentra bajo la categoría de "Casi Amenazada", en el libro rojo de Ecuador, el único registro es de *Stenocercus rhodomelas* que se encuentra como "Vulnerable", *E. anthonyi* se encuentra dentro del CITES en la categoría II. Por otro lado, estas dos especies son endémicas del sur del país. (Anexo 23)

Gremios alimenticios

Las especies identificadas en este levantamiento de información presentan dos tipos de dieta solamente, insectívora y carnívora (Anexo 12), aunque la dieta no se conoce específicamente para cada especie puede determinarse por los estudios en dieta que se han realizado en especies del mismo género como en el caso *Stenocercus rhodomelas*, cuya dieta incluye moscas, abejorros, lombrices entre otros (Torres-Carvajal et al., 2020).Según lo reportado por (Leivas et al., 2012), (Quiroga et al., 2015). *L. catesbeianus* posee una dieta bastante amplia, ya que es

una especie muy invasiva y oportunista, se alimenta de vertebrados (anfibios, peces, tortugas, aves), e invertebrados (i.e., insectos, arácnidos, moluscos). En el caso de *E. anthonyi*, esta especie se alimenta de hormigas, coleópteros, ácaros, dípteros, avispas, chinches, incluso arañas o colémbolos (Santos et al., 2009). (Anexo 24)

Especies indicadoras, especies sensibles y áreas sensibles

Las especies indicadoras de hábitat y las más sensibles a la intervención son los anfibios, principalmente porque son especies que requieren de cuerpos de agua para completar sus ciclos de vida; así, *E. anthonyi* puede ser considerada como especie sensible. Ya que, la otra especie de anfibio es una especie introducida e invasora, que no aporta positivamente a la biología y ecología de la comunidad en estudio.

Por otro lado, la intervención antrópica como cambio del uso del suelo para infraestructura, ganadería o agricultura puede perturbar los ecosistemas disminuyendo la disponibilidad de cuerpos de agua lénticos vitales para estas especies (Carvajal-Endara et al., 2019)

No se registraron áreas consideradas como de sensibilidad. No obstante, se puede realizar actividades de conservación sobre los espacios donde existen especies nativas de flora, los remanentes de vegetación (Transecto: X: 680706, Y: 9630079; X: 680497; Y: 9629847), correspondiente a aproximadamente1,5Ha; en esta área se encuentra el transecto TH2 fue el transecto con mayor abundancia y donde se obtuvo el registro de las especies de anfibios registradas. Adicionalmente, se debe consideran como de suma importancia a las fuentes hídricas que presenta el lugar (río Jubones), ya que estos son lugares preferidos por la fauna, así como también a su vegetación de ribera.

4.2.3.4.Entomofauna

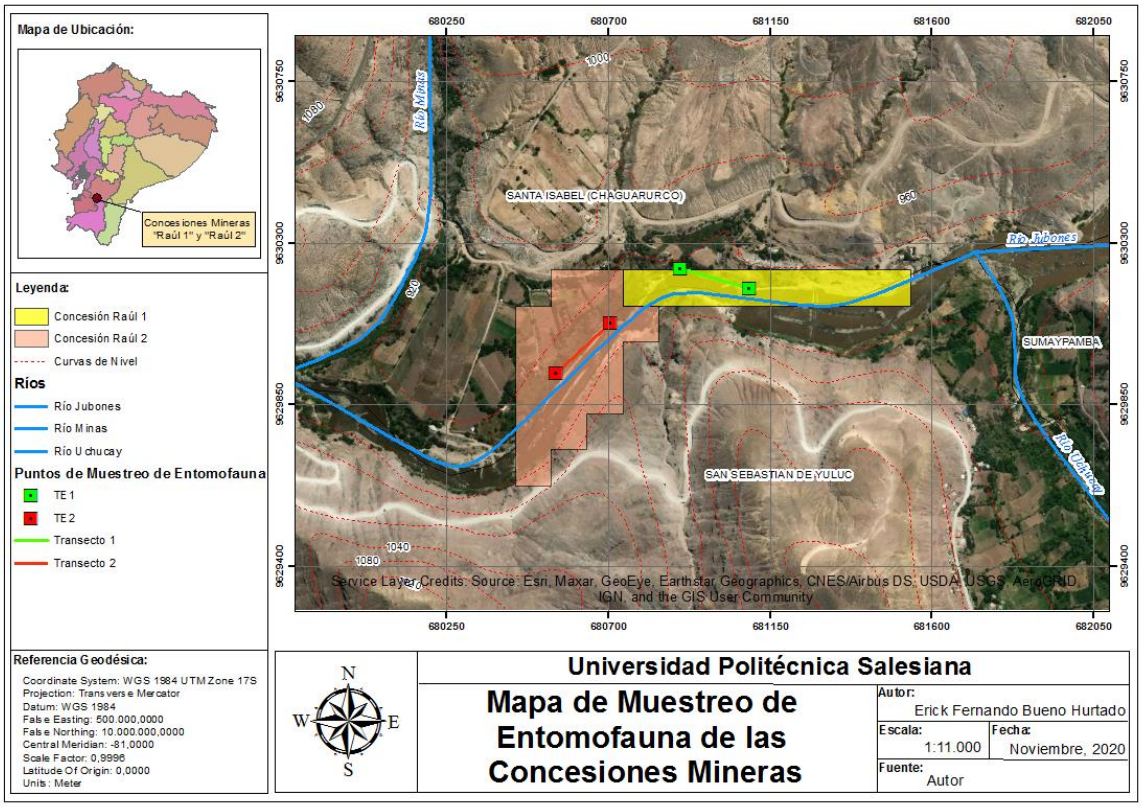
4.2.3.4.1. Metodología

Para muestrear a los insectos presentes en el área se dispusieron en total 2 sitios de muestreo distribuidos en transectos. (Tabla 43) (Mapa 14)

Punto de Muestreo de Entomofauna	Código	Altura	Coordenadas WGS84 Zona 17 Sur				Metodología
			Inicio		Fin		
			Este	Norte	Este	Norte	
1	TE1	926	681094	9630174	680901	9630230	Transecto
2	TE2	925	680706	9630079	680556	9629939	Transecto
Significado = Entomofauna (E); Transecto (T)							

Tabla 43: Puntos de Muestreo de Entomofauna

Elaboración: Autor



Mapa 14: Muestreo de Entomofauna de las Concesiones Mineras

Elaboración: Autor

4.2.3.4.2. Fase de Campo

Para registrar la entomofauna terrestre se utilizó la técnica de transectos de observación, colecta manual directa, y colecta con red entomológica en los diferentes microhábitats. (Lorea, 2004); (Márquez Luna, 2005)

Dentro de las horas de mayor incidencia de insectos (hora solar) 10:00h a 16:00h (Droeger, 2005). Se utilizó los mismos transectos del muestreo de flora; estos, estuvieron separados entre sí aproximadamente 300m.

En caso de colecta, una vez efectuada, se fotografió a los individuos para su posterior identificación, y a su vez, se produjo la liberación inmediata de los mismos.

Como los insectos son el grupo más diverso y rico del planeta, se seleccionó solo a ciertos órdenes para registrar la biodiversidad presente, estos corresponden a los principales visitantes florales (Price, 1997). De manera que se pueda optimizar tiempo y recursos para este estudio, los grupos seleccionados fueron especialmente: *Diptera, Hymenoptera, Lepidoptera, y Coleoptera*. Los datos registrados en los transectos son riqueza de familias o en su defecto de un nivel taxonómico menor.

Código	Componente	Área	Horas	Esfuerzo Total
TE	Entomofauna	Transecto	6 horas X 2 transectos X 2 día	24 horas
Total de Horas para el Componente Entomofauna				24

Tabla 44: Esfuerzo de Muestreo para el Levantamiento de Información de Entomofauna

Elaboración: Autor

4.2.3.4.3. Fase de Laboratorio

Las fotografías de los individuos fueron utilizadas para su identificación, mediante las claves de: “Introducción a los Hymenoptera de la Región Neotropical” de (Fernández & Sharkey, 2006), información del sitio web “https://www.butterfliesofamerica.com” (Butterflies of America, 2020), también del sitio web “Inventario de las Mariposas Diurnas del Parque

Nacional Sangay (Ecuador)" (Petit, 2020). Debido a la limitada información que existe sobre estos órdenes para el neotrópico la identificación taxonómica se realizó en su mayoría hasta nivel de familia.

4.2.3.4.4. Resultados

Riqueza

Se registraron un total 19 familias distribuidas en 4 órdenes. Donde los órdenes más abundantes son los dípteros con nueve familias, seguido de los himenópteros con seis, los coleópteros con tres y los lepidópteros con dos familias. (Ilustración 18) (Anexo 25)

Abundancia absoluta y relativa

El total de individuos registrados en la concesión fue de 60, representados con familias como *Apidae* en su mayoría, con diez individuos, luego *Lycaenidae*, *Phoridae* y *Vespidae* con cinco individuos, seguido de *Muscidae*, *Pompilidae* y *Sciaridae* con cuatro individuos y las restantes familias poseen números más reducidos de individuos.

Respecto a la abundancia relativa, se registraron especies catalogadas como abundantes, comunes, poco comunes y ninguna fue catalogada como rara.

Diversidad

Al analizar los valores obtenidos a través del índice Shannon – Wiener se observa que en general la concesión presenta una diversidad media según (Gelambi, 2018) ya que se encuentra entre 2 y 3. (Tabla 45) (Ilustración 17) (Anexo 26)

Riqueza	Abundancia	Índice de Shannon - Wiener
19	60	2,8612

Tabla 45: Índice de Shannon - Wiener para Entomofauna

Elaboración: Autor

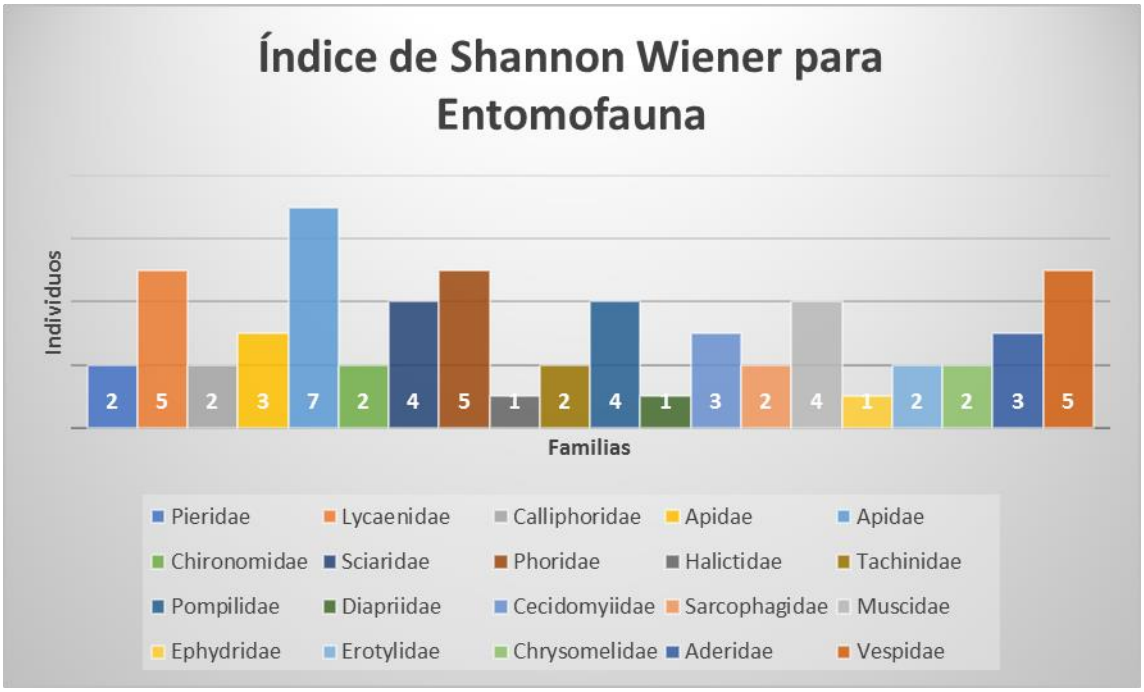


Ilustración 17: Índice de Shannon - Wiener para Entomofauna

Elaboración: Autor

Aspectos Ecológicos

Estado de Conservación

Dentro de los registros de los insectos presentes en el área de estudio, ninguna de las especies fue encontrada en los listados de amenaza a nivel local y global. Por su parte, la tendencia poblacional de los insectos es estable, debido a su rápida y abundante reproducción (Toro et al., 2003). Muchas especies de insectos tendrían que ser clasificadas como "datos insuficientes", e incluso para algunos invertebrados es inconcebible que pueda haber algún día suficientes datos para una clasificación rigurosa (Abellán et al., 2005). Una de las consecuencias más evidentes es la escasa representación de insectos en la Lista Roja de la (IUCN, 2020).

Además, ninguna se encuentra en los apéndices de la "Convención sobre el Comercio Internacional de las Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres" (CITES, 2017).

Los insectos en general son encontrados en cardúmenes en el caso de abejas o avispas; no obstante, algunas especies eligen estar en parejas, y otras se mueven solitariamente. En las concesiones, la mayoría de las especies registradas prefieren hábitos solitarios, a excepción de algunas especies de *Apidae* que siempre suele encontrarse en grupos al igual que las avispas de la familia *Vespidae*.

Endemismo

Es conocido que el Ecuador alberga a una gran diversidad de insectos, pero es muy poco lo que se sabe de ellos, sobre todo de su distribución, ecología y conducta (Barragán et al., 2009). En los registros, ninguna de las especies presenta endemismo, todas las especies son nativas y otras introducidas para el Ecuador. El estado actual del conocimiento sistemático solo permite una estimación del endemismo global. El análisis del endemismo es dificultoso, porque no se cuenta con conocimiento sistemático y la distribución geográfica de las especies en todos los taxones.

Grupos Funcionales

Se registraron 7 grupos funcionales para el componente entomofauna, el grupo con mayor número de especies es el de nectarívoros y de los fitófagos con el 22% cada uno, seguido de los saprófagos con 17%, el resto de registros fueron considerados como generalistas pues poseen diversos hábitos alimenticios correspondientes y más de un grupo funcional. (Ilustración 18) (Anexo 27)

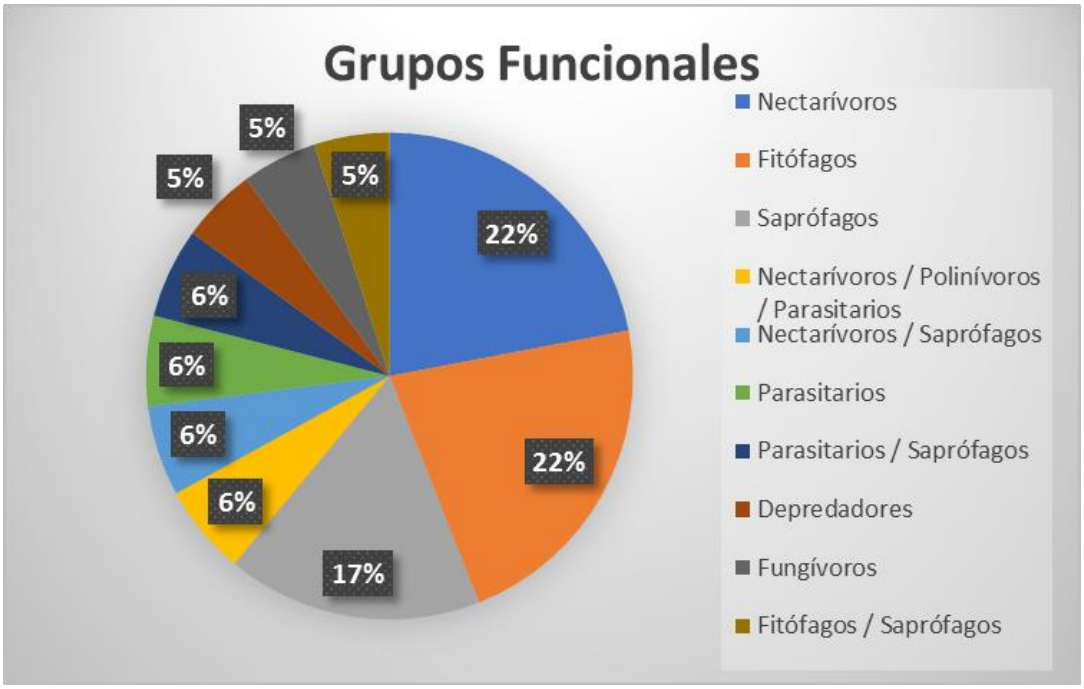


Ilustración 18: Grupos Funcionales del Componente Entomofauna

Elaboración: Autor

Como es de conocimiento, la mayoría de los insectos prefieren la actividad durante el día, preferentemente en las horas de mayor incidencia solar (Droeger, 2005).

Especies Indicadoras

Se suele utilizar a los insectos como bioindicadores de hábitat, solo si estos cumplen con ciertos requerimientos como: fácil captura y manipulación, fidelidad ecológica, fragilidad frente a perturbaciones mínimas, grupos con taxonomía y biología bien conocida y densidades poblacionales altas (Andrade, 1998). Es importante, que tengan áreas definidas de endemismos y centros de diversidad.

A pesar de que las mariposas cumplen con gran parte de estos aspectos, los requerimientos del hábitat que presentan las especies encontradas, no son exclusivos, pues son especies de hábitats intervenidos, cuya presencia es común en estas zonas perturbadas.

Especies Sensibles

Como se ha considerado en muchos estudios (Torres-Díaz et al., 2007); (Hawkins et al., 2003); (McCain, 2007), los insectos son especies muy sensibles a las grandes perturbaciones que se produzcan en los hábitats donde estos se desarrollan; pero, sobre todo a las variaciones climáticas que puedan existir en los sitios donde habitan, ya que estos son muy sensibles a los cambios del ambiente, más que modificaciones antropogénicas a escalas menores (Guzmán Mendoza, 2010). De las especies registradas, todas las familias son comunes de estos ambientes. Su exclusivo requerimiento es la vegetación, de la que puedan obtener alimentación y resguardo (Potts et al., 2005).

Áreas Sensibles

El área donde se encuentran las concesiones presenta un considerable grado de intervención, con reemplazo de especies nativas por infraestructura para actividades productivas, aun así, no hay áreas registradas como sensibles. No obstante, se puede realizar actividades de conservación sobre los espacios donde existen especies nativas de flora, los remanentes de vegetación (Transecto: X: 680706, Y: 9630079; X: 680497; Y: 9629847), correspondiente a aproximadamente 1,5Ha; también se debe consideran a las fuentes hídricas que presenta el lugar (río Jubones), ya que estos son lugares preferidos por la fauna, así como también a su vegetación de ribera.

4.2.3.5.Macroinvertebrados Acuáticos

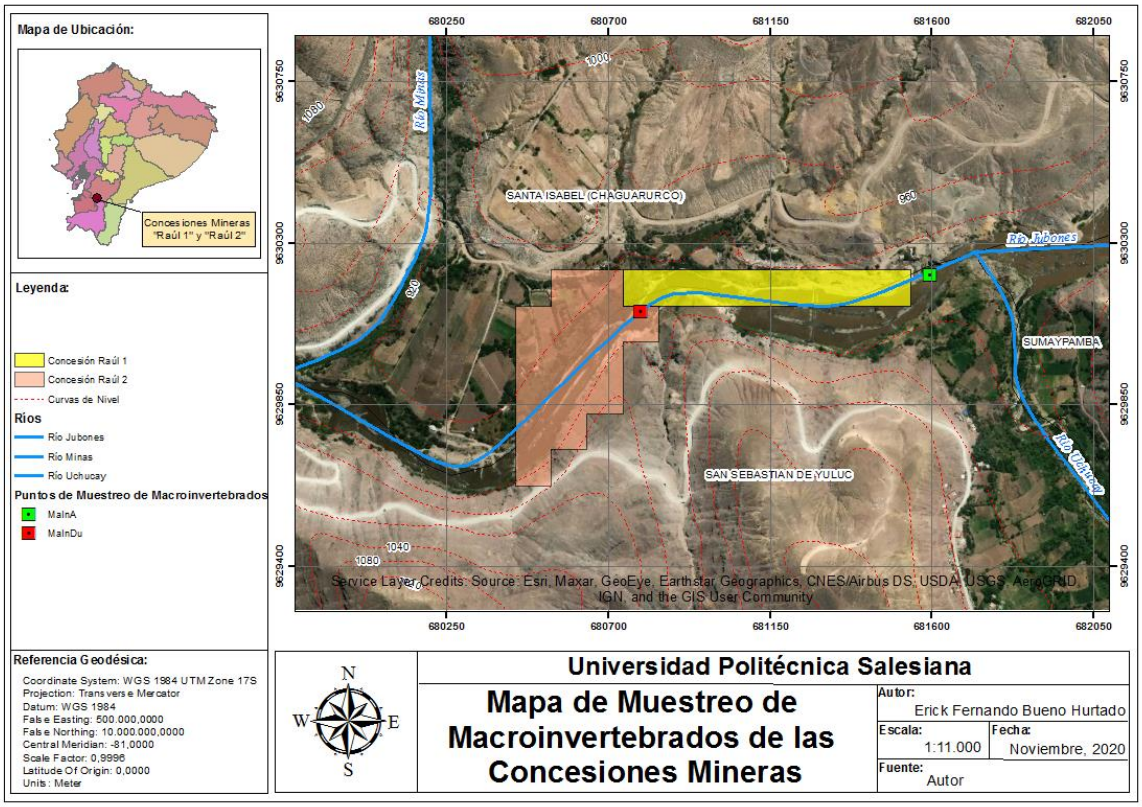
4.2.3.5.1. Metodología

Para el muestreo de macroinvertebrados, se consideró especialmente la zona de intervención del proyecto, considerando el área de influencia operativa del proyecto, es por eso, que la toma de muestras de macroinvertebrados se realizó antes (MaInA) y durante (MaInDu) de la mencionada área en el tramo estudiado del río Jubones (Tabla 46) (Mapa 15).

Puntos de Muestreo de Macroinvertebrados	Código	Altura	Coordenadas WGS84 Zona 17 Sur		Metodología
			Este	Norte	
1	MaInA	926	681598	9630211	Transecto
2	MaInDu	925	680790	9630112	Transecto
Significado = Macroinvertebrados (MaIn); Antes (A); Durante (Du)					

Tabla 46: Puntos de Muestreo de Macroinvertebrados Acuáticos

Elaboración: Autor



Mapa 15: Muestreo de Macroinvertebrados de las Concesiones Mineras

Elaboración: Autor

4.2.3.5.2. Fase de Campo

Se utilizó una red de 40cm x 40cm con un ojo de malla: 1mm, aplicando la técnica estandarizada de patada durante cinco minutos (Barbour et al., 1999). Los macroinvertebrados fueron separados de los sedimentos para ser depositados en alcohol al 70% como lo indica (Carrera Reyes & Fierro Peralbo, 2001).

Código	Componente	Área	Horas	Esfuerzo Total
MaIn	Macroinvertebrados	Red de patada	1 hora X 2 puntos X 1 día	2 horas
Total de Horas para el Componente Macroinvertebrados Acuáticos				2

Tabla 47: Esfuerzo de Muestreo para el Levantamiento de Información de Macroinvertebrados Acuáticos

Elaboración: Autor

4.2.3.5.3. Fase de Laboratorio

Todas las muestras fueron llevadas al laboratorio para su identificación y el conteo de individuos, y fueron depositadas en el Museo de Zoología. Para la identificación, se usó las claves taxonómicas de (Domínguez et al., 2009), (Encalada et al., 2011) (Rincón Ramírez et al., 2016) y la "Guía rápida para la identificación de macroinvertebrados de los ríos altoandinos del Cantón Cuenca" (González et al., 2019). Los especímenes se identificaron a nivel de familia, ya que no se necesita de un nivel taxonómico menor según el índice BMWP. Así, representantes de las familias más abundantes fueron fotografiados.

4.2.3.5.4. Resultados

Riqueza

Se registraron un total 9 familias distribuidas en 6 órdenes. Donde el orden más abundante es el de los *Ephemeroptera* con tres familias. Respecto a la abundancia relativa, se registraron especies catalogadas como abundantes, comunes, poco comunes y ninguna fue catalogada como rara. El total de individuos registrados en la concesión fue de 97, representados con familias como *Leptophlebiidae*, *Baetidae* y *Leptohyphidae* siendo las más abundantes. (Anexo 28)

Diversidad

Al analizar los valores obtenidos a través del índice Shannon – Wiener se observa que en general la concesión presenta una diversidad baja según (Gelambi, 2018) ya que es menor a 2. (Tabla 48) (Ilustración 19) (Anexo 29)

Riqueza	Abundancia	Índice de Shannon - Wiener
9	97	1,6744

Tabla 48: Índice de Shannon - Wiener para Macroinvertebrados Acuáticos

Elaboración: Autor

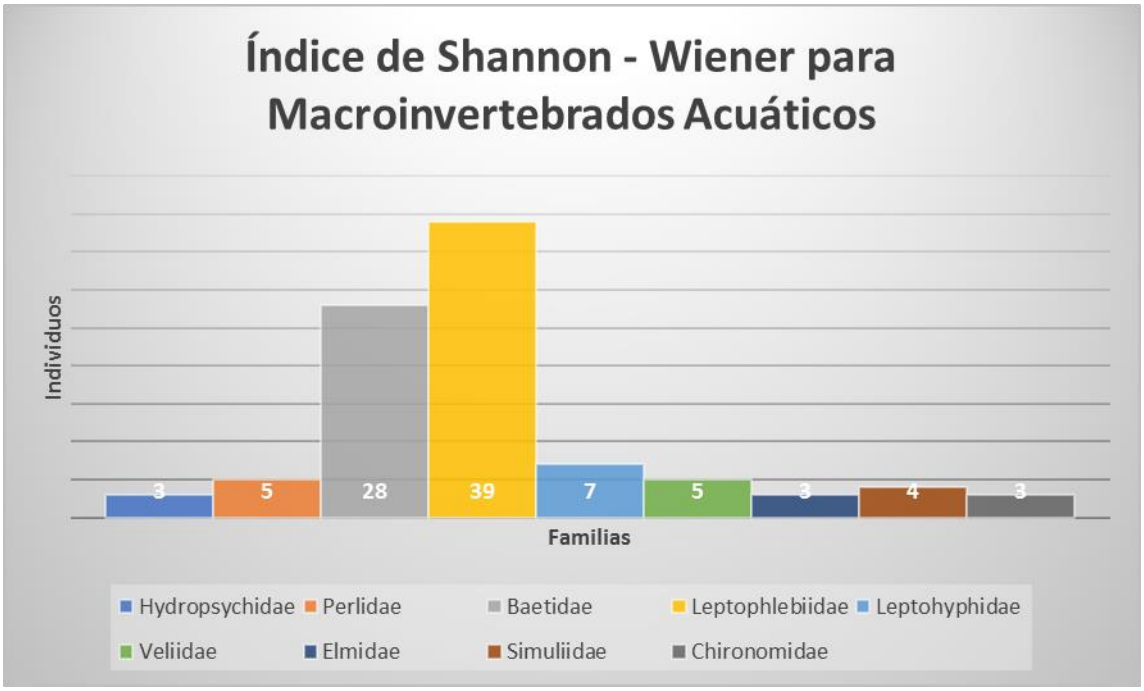


Ilustración 19: Índice de Shannon - Wiener para Macroinvertebrados Acuáticos

Elaboración: Autor

4.2.3.6.Ictiofauna

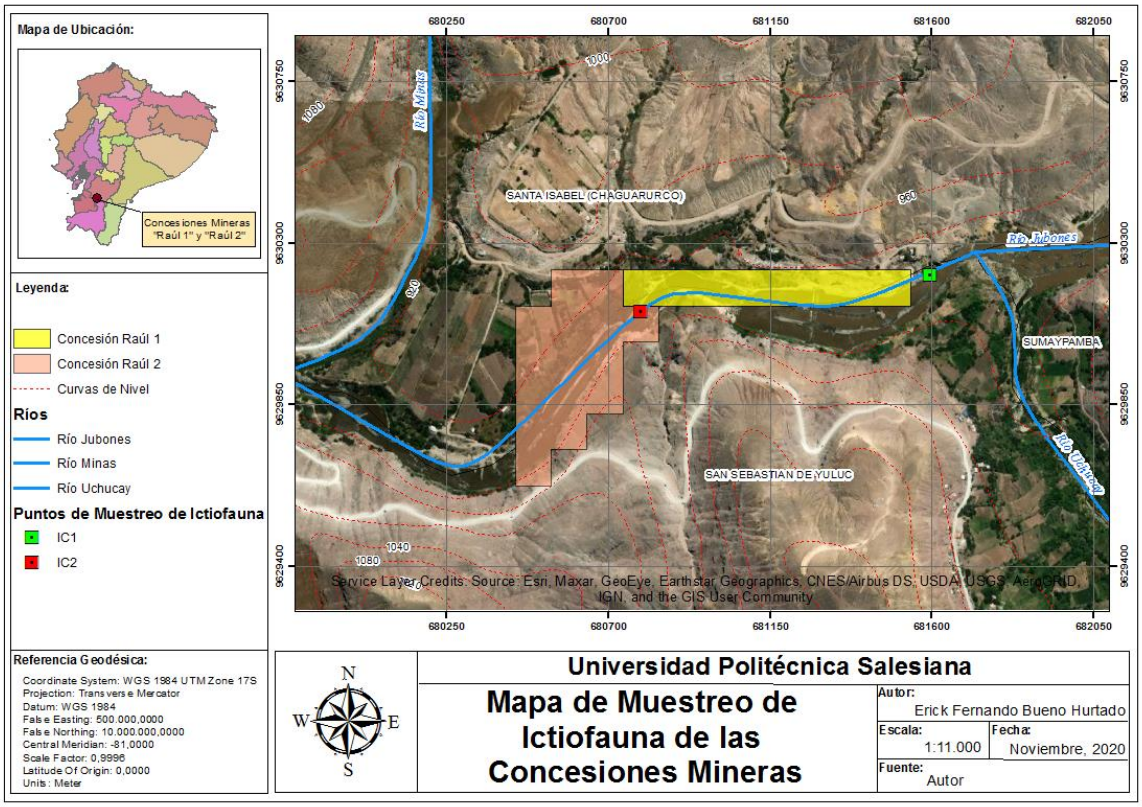
4.2.3.6.1. Metodología

Para el muestreo de la ictiofauna, se consideró especialmente la zona de intervención del proyecto, considerando el área de influencia operativa del proyecto, es por eso, que la búsqueda de especímenes se realizó antes y durante la zona de intervención en el tramo estudiado del río Jubones; los puntos de muestreo corresponden a los mismos utilizados para macroinvertebrados. (Tabla 49) (Mapa 16)

Puntos de Muestreo de Ictiofauna	Código	Altura	Coordenadas WGS84 Zona 17 Sur		Metodología
			Este	Norte	
1	IC1	926	681598	9630211	Red
2	IC2	925	680790	9630112	Red
Significado = Ictiofauna (IC)					

Tabla 49: Puntos de Muestreo de Ictiofauna

Elaboración: Autor



Mapa 16: Muestreo de Ictiofauna de las Concesiones Mineras

Elaboración: Autor

4.2.3.6.2. Fase de Campo

El muestreo se lo realizó en dos puntos, dispuestos a lo largo de 600m en el cuerpo de agua. Para ello se utilizó una red de pesca o red manual con ojo de malla de 3mm. Se buscó también manualmente debajo de las rocas y entre la vegetación de las orillas del río. Se llevaron a cabo los muestreos en horarios de 07:00h a 10:00h y de 17:00h a 21:00h.

El presente trabajo se basa también en la revisión bibliográfica de fuentes como “Guía de peces para aguas continentales en la vertiente occidental del Ecuador” (Jiménez et al., 2015) y “Lista de peces de agua dulce e intermareales del Ecuador” (Barriga, 2012).

4.2.3.6.3. Fase de Laboratorio

Datos sobre el endemismo y las categorías de conservación provienen del Libro Rojo (IUCN, 2020). Además, se ha revisado a las especies de peces en los Apéndices de la organización encargada del control de tráfico de vida silvestre (CITES, 2017).

4.2.3.6.4. Resultados

Riqueza y Abundancia

Se registraron un total de 4 especies distribuidas dentro de 3 familias, donde la familia más abundante es la de *Characidae* con 2 especies. (Anexo 30)

Al analizar los valores obtenidos a través del índice Shannon – Wiener se observa que en general la concesión presenta una diversidad media según (Gelambi, 2018) ya que se encuentra entre 2 y 3. (Tabla 50) (Ilustración 20) (Anexo 31)

Riqueza	Abundancia	Índice de Shannon - Wiener
3	4	1,3863

Tabla 50: Índice de Shannon - Wiener para Flora

Elaboración: Autor

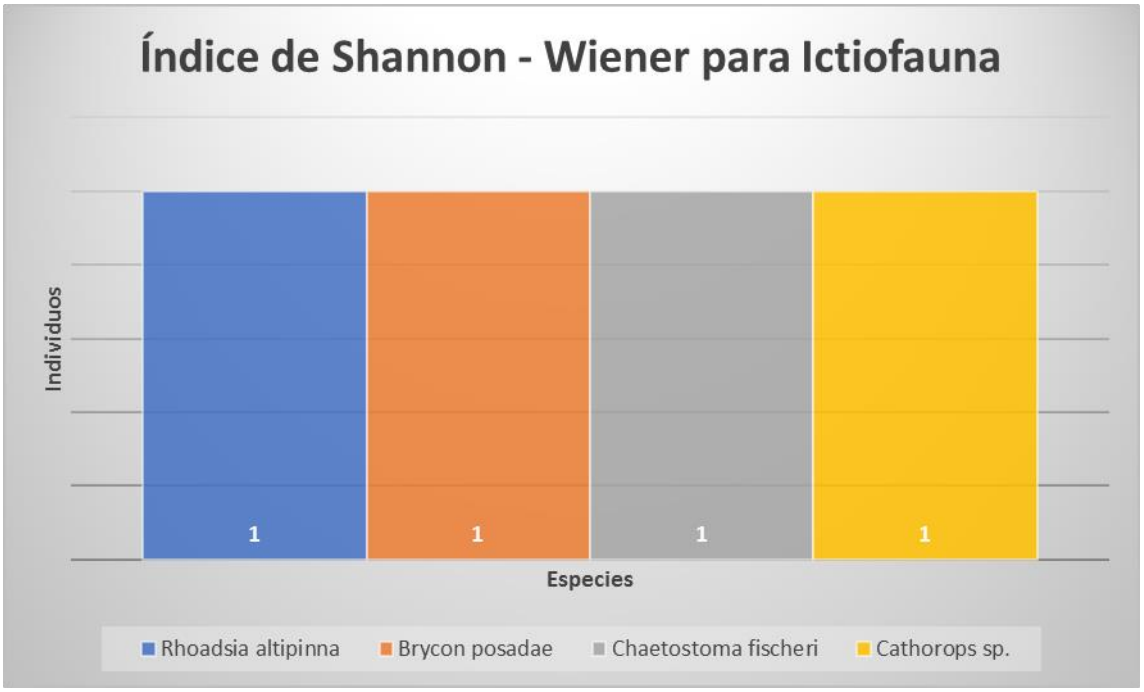


Ilustración 20: Índice de Shannon – Wiener para Ictiofauna

Elaboración: Autor

Aspectos Ecológicos

Categorías de Amenaza

Según la (IUCN, 2020) dentro de las cuatro especies de peces registrados, ninguno se encuentra bajo amenaza a su conservación, y para el Ecuador tampoco se registra en especies amenazadas.

Por otro lado, de las especies registradas, ninguna se encuentra dentro de los apéndices de la Convención sobre el Comercio Internacional de las Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES, 2017). (Anexo 30)

Endemismo

De las especies registradas, todas son nativas para el Ecuador. En el caso de *Chaetostoma fischeri*, es considerada una especie endémica del oeste del Ecuador.

Aunque no se ha estudiado aún el estado de sus poblaciones, su mayor amenaza corresponde a la pesca de los individuos de esta especie. Fuera de esto, no se conocen amenazas específicas; sin embargo, en varios ríos han construido presas y derivadoras que afectan el contacto entre las poblaciones de esta y otras especies de peces a lo largo del río (Jiménez et al., 2015).

Gremios Tróficos

Las especies registradas se asocian a dos gremios alimenticios: herbívoros y limnívoros.

En la concesión, el gremio con mayor número de especies es el de herbívoros con 75%, y el 25% pertenece a los limnívoros (Anexo 32).

En base a los datos recolectados en el área monitoreada se identificó que la preferencia de actividad de la ictiofauna es 50% diurna y 50% nocturna. Y, en cuanto a la sociabilidad, la mayoría de las especies poseen hábitos gregarios.

Áreas Sensibles

En los ecosistemas fluviales las variables que afectan con mayor fuerza el gradiente ambiental, están relacionadas de manera natural por la altitud, pero, más aún, determinadas por la intervención humana (Mesa, 2010). Usualmente, los ríos con mayor estado de conservación poseen una mayor cobertura de sombra por la vegetación ribereña, así como una menor temperatura y pocos sólidos disueltos en sus aguas. La presencia de bosques ribereños contribuye a aumentar la heterogeneidad del hábitat fluvial, ejerciendo un efecto directo por la cobertura de sombra, temperatura del agua y, por ende, beneficiando a las biotas asociadas (Barrios & Rodríguez, 2013).

En este sentido, el tramo estudiado del río Jubones no presenta vegetación ribereña en abundancia ni bosques, sino que, debido a los ecosistemas en los que se encuentran las concesiones, la vegetación es escasa y los árboles de gran tamaño no precisamente se encuentran en la ribera. No obstante, son de gran importancia, pues son generadores de cambios en el funcionamiento de los ecosistemas fluviales. Es por eso que consideramos las áreas donde existe marcada diferencia de vegetación de ribera, de manera que se mantenga el estado de conservación sobre el ambiente ribereño, lo cual tendría un efecto en el nivel de las aguas y la heterogeneidad del sustrato, con repercusiones en los patrones de crecimiento, abundancia y estructura en las comunidades acuáticas.

Muchas de esas especies son estrictamente dependientes de esas condiciones, por lo que mantener estos ecosistemas es indispensable. Por ende, las áreas a conservar es la siguiente (Transecto: X: 680706, Y: 9630079; X: 680497; Y: 9629847), correspondiente a aproximadamente 1,5ha y 200m río abajo.

4.3. Medio Socioeconómico – Cultural

Para la caracterización de la línea base del contexto social se diferenciaron las áreas de influencia social tanto directa como indirecta. Se tomó como referencia el Acuerdo Ministerial 066 publicado en el Registro Oficial 036 del 15 de julio del 2013, estableciendo para el presente estudio como Área de Influencia Social a la parroquia Santa Isabel, cantón Santa Isabel, provincia del Azuay y a la parroquia San Sebastián de Yúluc del cantón Saraguro, perteneciente a la provincia de Loja; ya que la concesión se encuentra emplazada en ambos territorios; por lo tanto, son los espacios socio-institucionales que se relacionan con el proyecto.

Cabe destacar también que, mediante las inspecciones de campo se verificó que el sector donde se encuentra el proyecto se trata de una zona rural escasamente poblada y de escaso servicios públicos comunitarios como salud, educación, recreación, etc. Se realizó encuestas del aspecto socioeconómico a la población de San Sebastián de Yúluc que es el área más cercana a la concesión minera, atribuyendo a éstos como Área de Influencia directa.

Lista de Informantes Calificados					
N.º	**Fecha**	**Nombre**	**Cargo**	**Institución / Comunidad / Organización**	**Jurisdicción Político Administrativa**
1	22/10/2020	Cesar Ernesto Calle Pulla	Morador	San Sebastián de Yúluc	(AID) San Sebastián de Yúluc
2	22/10/2020	Leyla Macrina Armijos	Morador	San Sebastián de Yúluc	(AID) San Sebastián de Yúluc
3	22/10/2020	María Cruz Reyes	Morador	San Sebastián de Yúluc	(AID) San Sebastián de Yúluc
4	22/10/2020	Liliana Alejandra Jaramillo Macas	Morador	San Sebastián de Yúluc	(AID) San Sebastián de Yúluc
5	22/10/2020	Damián Andrés Carchi Domínguez	Morador	San Sebastián de Yúluc	(AID) San Sebastián de Yúluc
6	22/10/2020	Edison Armando Vega Macas	Morador	San Sebastián de Yúluc	(AID) San Sebastián de Yúluc
7	22/10/2020	Segundo Antonio Wochisaca Carche	Morador	San Sebastián de Yúluc	(AID) San Sebastián de Yúluc
8	22/10/2020	Katalina Lisbeth Aucay Miranda	Morador	San Sebastián de Yúluc	(AID) San Sebastián de Yúluc
9	22/10/2020	Juan Antonio Miranda Domínguez	Morador	San Sebastián de Yúluc	(AID) San Sebastián de Yúluc
10	22/10/2020	Pablo Cabrera	Morador	San Sebastián de Yúluc	(AID) San Sebastián de Yúluc
11	23/10/2020	Diego Geovanni Pindo Macas	Morador	San Sebastián de Yúluc	(AID) San Sebastián de Yúluc
12	23/10/2020	Aníbal Chávez	Morador	San Sebastián de Yúluc	(AID) San Sebastián de Yúluc
13	23/10/2020	Madely Patiño	Morador	San Sebastián de Yúluc	(AID) San Sebastián de Yúluc
14	23/10/2020	María Malla	Morador	San Sebastián de Yúluc	(AID) San Sebastián de Yúluc
15	23/10/2020	Deysi Giovanna Castro	Morador	San Sebastián de Yúluc	(AID) San Sebastián de Yúluc
16	23/10/2020	Elsa Carmela Morocho	Morador	San Sebastián de Yúluc	(AID) San Sebastián de Yúluc
17	23/10/2020	Marlene Macas	Morador	San Sebastián de Yúluc	(AID) San Sebastián de Yúluc
18	23/10/2020	Carlos Julio Armijos	Morador	San Sebastián de Yúluc	(AID) San Sebastián de Yúluc
19	23/10/2020	Manuel Ordoñez	Morador	San Sebastián de Yúluc	(AID) San Sebastián de Yúluc
20	23/10/2020	Wilfrido Romero	Morador	San Sebastián de Yúluc	(AID) San Sebastián de Yúluc

Tabla 51: Lista de Informantes Calificados

Elaboración: Autor

4.3.1. Caracterización del Área de Influencia Social Directa (AISD)

Para Área de Influencia Social Directa fue considerado poblado de Uchucay ubicado en la parroquia de San Sebastián de Yúluc perteneciente al cantón Saraguro. La metodología para el levantamiento de información se basó en encuestas realizadas a la población presente en el día de la visita, obteniendo así datos poblacionales, de vivienda y servicios, datos familiares, alimentación y nutrición, salud, educación, infraestructura física y actividades productivas. Debido a la cantidad de habitantes de la zona se realizó un total de 20 encuestas, cuyos resultados se detallan a continuación:

4.3.1.1.Perfil Demográfico

De la totalidad de personas que fueron encuestadas 11 pertenece al género masculino y 9 al género femenino. El mayor porcentaje de la población encuestada se encuentra en un rango de 16 a 30 años con un 50%, y se encontró a 3 habitantes mayores a 65 años. (Tabla 52)

Rango de Edad	Hombre	Mujer	Total	%
0 - 15 años	0	0	0	0%
16 - 30 años	5	5	10	50%
31 - 45 años	4	1	5	25%
46 - 65 años	1	1	2	10%
Mayores a 65 años	1	2	3	15%
Total	**11**	**9**	**20**	**100%**

Tabla 52: Perfil Demográfico (AISD)

Elaboración: Autor

4.3.1.2.Migración

De todas las personas encuestadas ocho de ellas manifestaron que tienen al menos un familiar que haya emigrado fuera de la comunidad o al exterior, por motivos de estabilidad económica. (Ilustración 21)

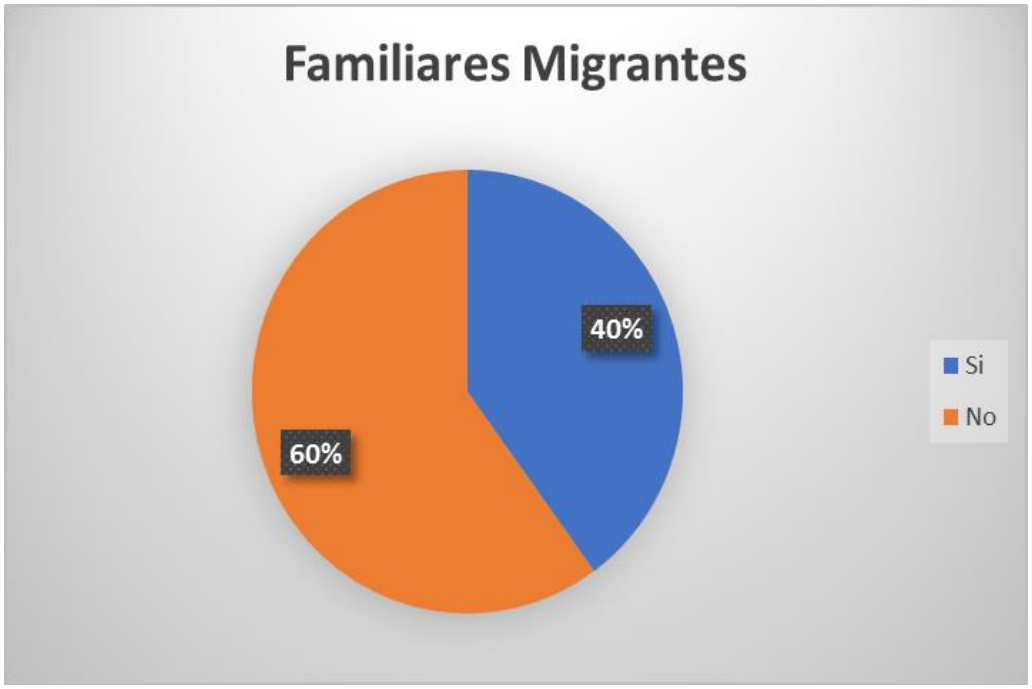


Ilustración 21: Familiares Migrantes de la Parroquia San Sebastián de Yúluc

Elaboración: Autor

4.3.1.3. Características de la Población Económicamente Activa (PEA):

Según el (INEC, 2018) la población económicamente activa (mayor de 15 años), es la que está en la capacidad y en la edad de ser incorporados al mundo laboral y participar en la producción económica. Los índices de PEA establecen la disponibilidad de mano de obra en el área de estudio, pues está determinada por las personas que están en la capacidad de ser empleadas para la producción de bienes y servicios, en la comunidad de San Sebastián de Yúluc.

4.3.1.4. Vivienda

En la parroquia San Sebastián de Yúluc podemos observar que por familia el número de personas varía de 2 a 10 individuos por cada vivienda. (Ilustración 22)

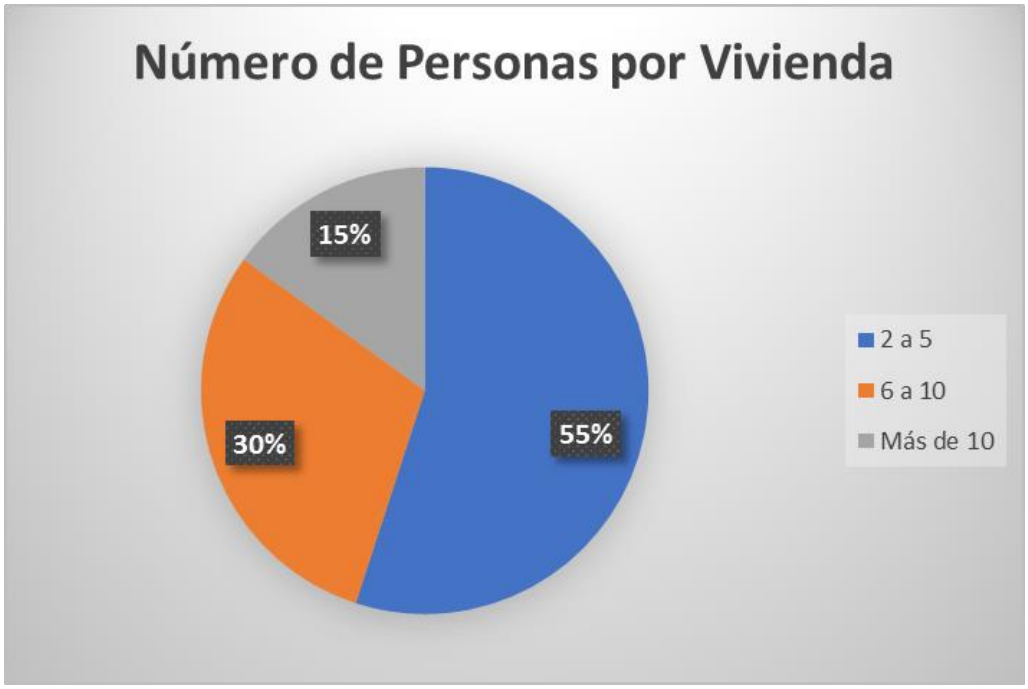


Ilustración 22: Número de Personas por Vivienda de la Parroquia San Sebastián de Yúluc

Elaboración: Autor

La tenencia de cada una de las casas que encontramos dentro de la comunidad se la representa en la siguiente ilustración, conociendo que un 90% de las personas poseen casa propia, mientras que un 10% de los habitantes viven en departamentos arrendados. (Ilustración 23)

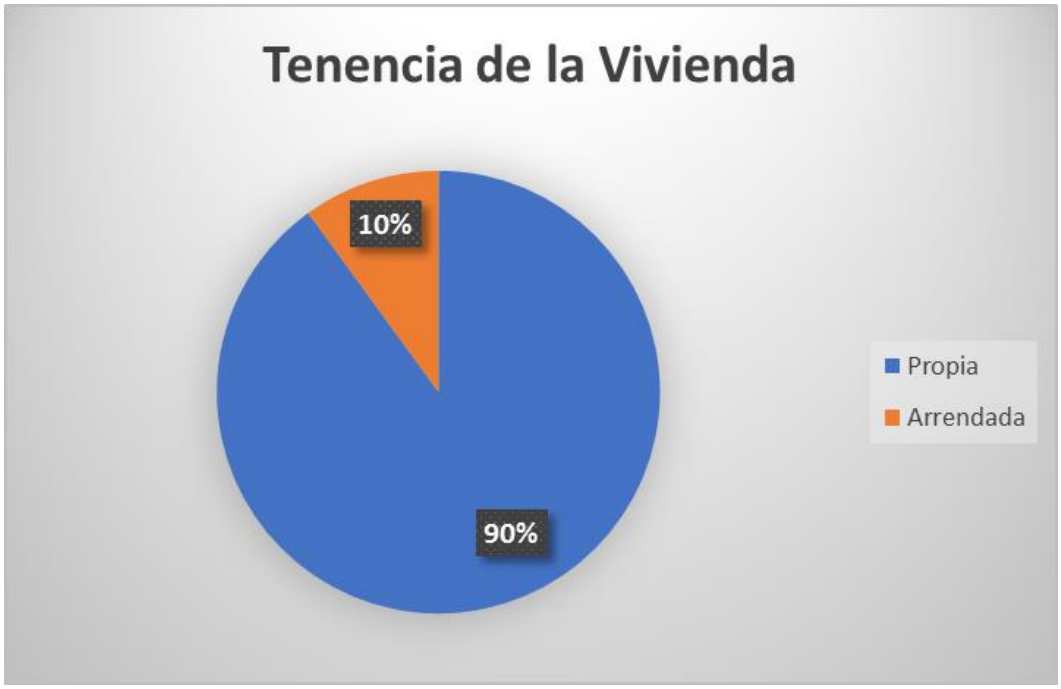


Ilustración 23: Tenencia de Vivienda en la Parroquia San Sebastián de Yúluc

Elaboración: Autor

El tipo de las viviendas de las personas encuestadas en su mayoría con un 90% eran tipo casa y el otro 10% en departamentos. (Ilustración 24)

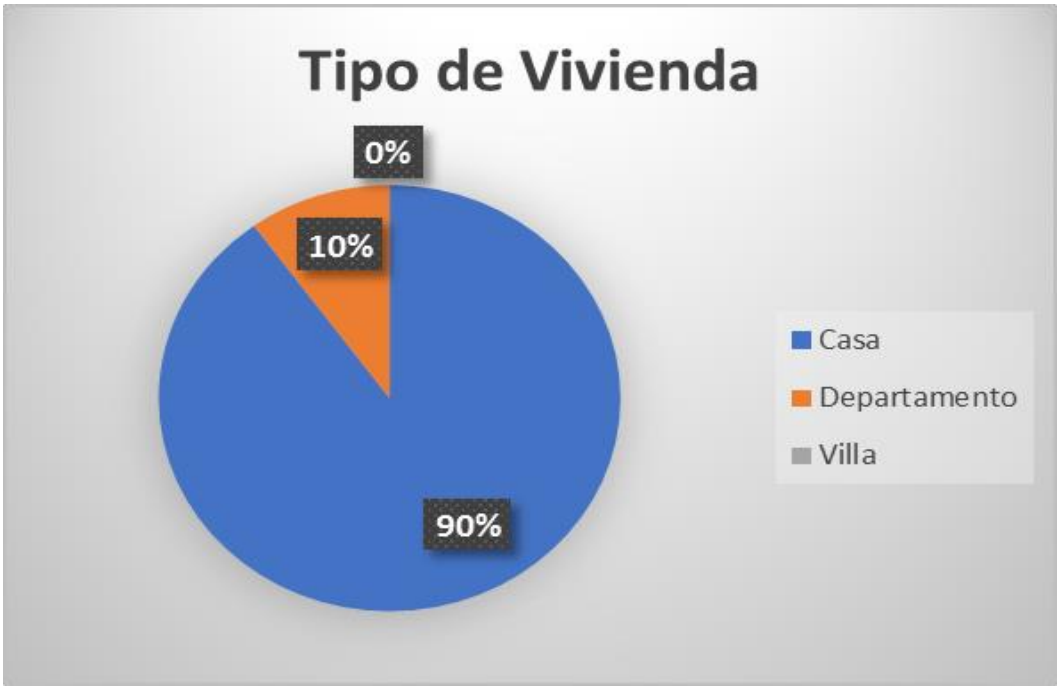


Ilustración 24: Tipo de Viviendas en la Parroquia San Sebastián de Yúluc

Elaboración: Autor

El material predominante en las viviendas de las personas encuestadas son un 65% de adobe, 20% de bloque, 10% de ladrillo y 5% construcción mixta. (Ilustración 25)

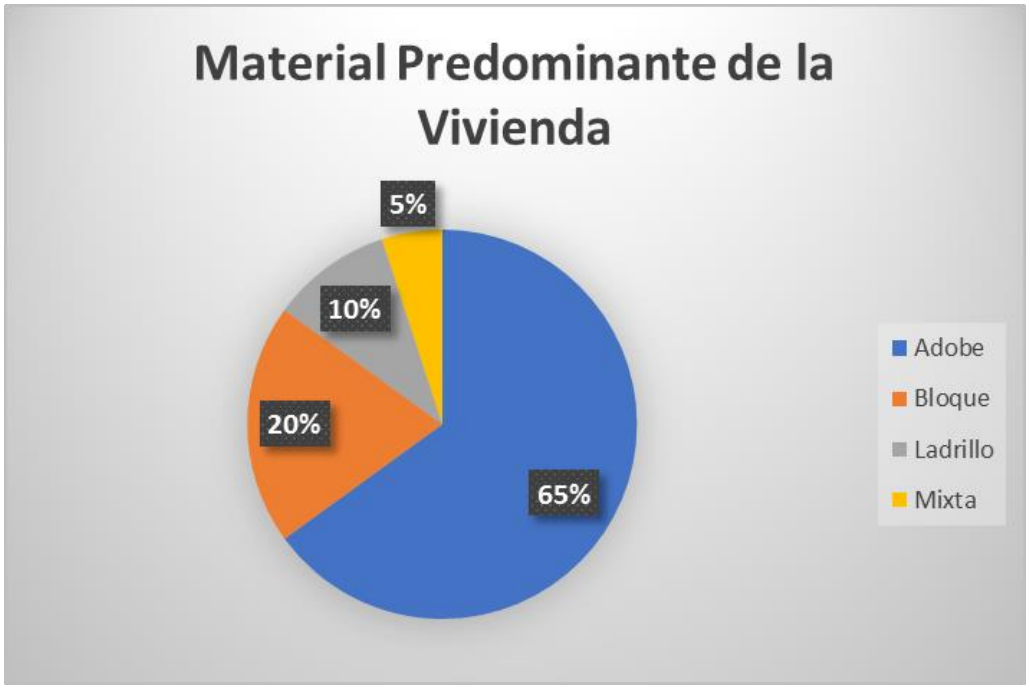


Ilustración 25: Material Predominante en las Viviendas de la Parroquia San Sebastián de Yúluc

Elaboración: Autor

Dentro de las personas encuestadas existió un 25% de ellas que contaban con alguna discapacidad. (Ilustración 26)

Ilustración 26: Personas Encuestadas con Discapacidad en la Parroquia San Sebastián de Yúluc

Elaboración: Autor

4.3.1.5.Servicios Básicos

La mayoría de personas encuestadas manifestaron que poseen todos los servicios básicos dentro de la comunidad como son: agua, luz, alcantarillado y recolección de basura.

Solo 1 vivienda de las 20 encuestadas dio a conocer que no posee agua potable; es decir, el 95% de las viviendas cuenta con agua potable, y el restante 5% no tiene este servicio. Sin embargo, este dato corresponde más bien a que si disponen de agua entubada que llega hasta sus hogares, ya que la fuente no es la de la planta de tratamiento, sino de río y que por desconocimiento las personas encuestadas respondieron que si cuentan con agua potable. (Ilustración 27)

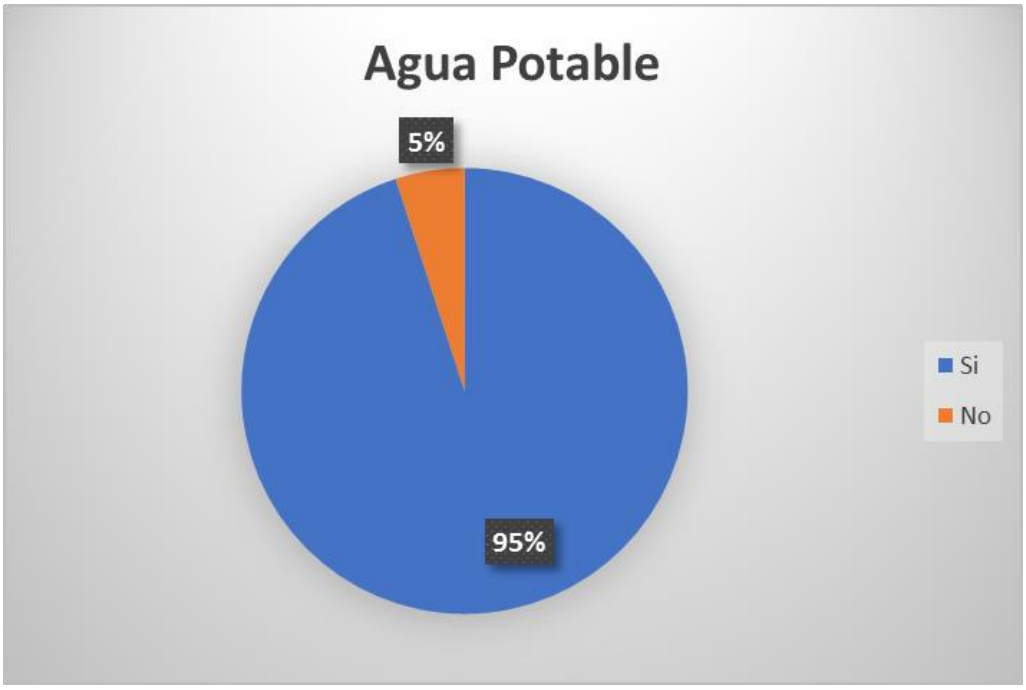


Ilustración 27: Servicio Básico de Agua en la Parroquia San Sebastián de Yúluc

Elaboración: Autor

Sobre el servicio de luz eléctrica en cada una de las viviendas encuestadas, se encontró que el 100% posee este servicio. (Ilustración 28)

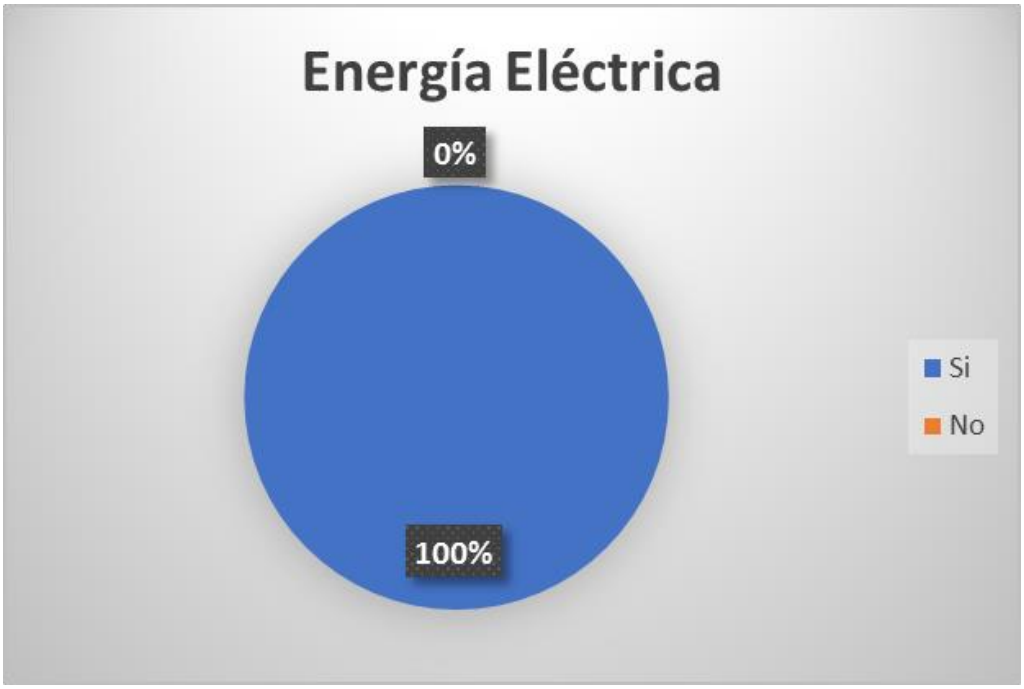


Ilustración 28: Servicio Básico de Energía Eléctrica en la Parroquia San Sebastián de Yúluc

Elaboración: Autor

Sobre el alcantarillado en cada una de las viviendas encuestadas, se encontró que el 95% posee este servicio, y el restante 5% no cuenta con alcantarillado. (Ilustración 29)

Ilustración 29: Servicio Básico de Alcantarillado en la Parroquia San Sebastián de Yúluc

Elaboración: Autor

La siguiente figura indica los datos sobre el servicio de recolección de basura en cada una de las viviendas encuestadas, se encontró que el 85% posee este servicio, y el restante 15% no cuenta con este servicio. (Ilustración 30)

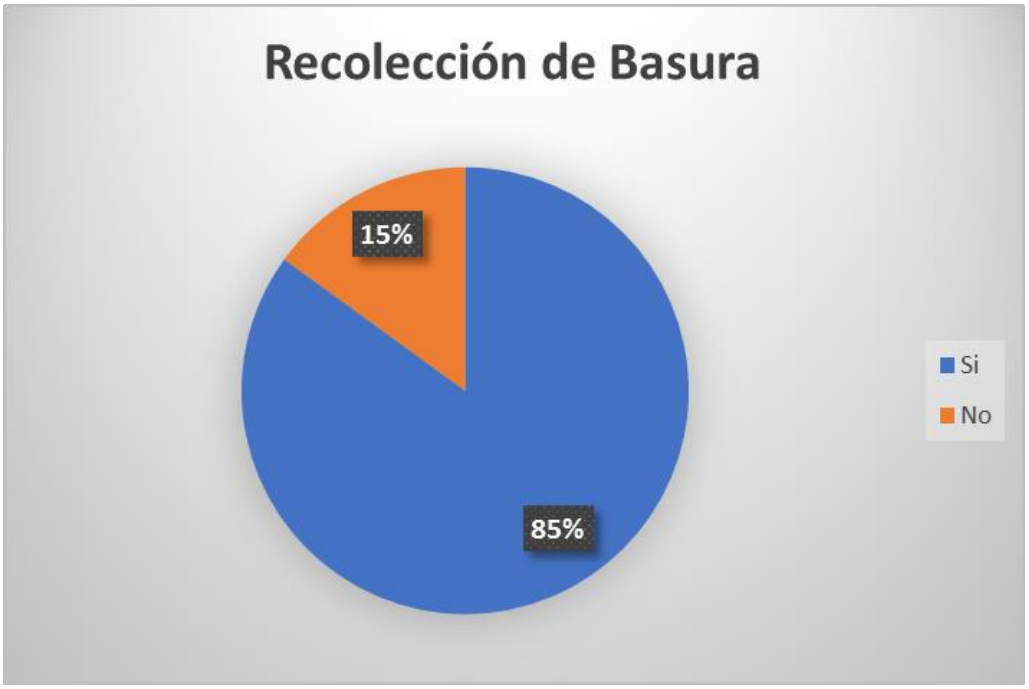


Ilustración 30: Servicio Básico de Recolección de Basura en la Parroquia San Sebastián de Yúluc

Elaboración: Autor

4.3.1.6.Alimentación y Nutrición

Mediante las encuestas realizadas se pudo conocer la procedencia de los alimentos de los moradores del poblado, el 70% de los alimentos los adquieren mediante compras, el 20% son extraídos de sus propios cultivos y el 10% realizan compras y al mismo tiempo usan los productos cultivados por sí mismos. (Ilustración 31)

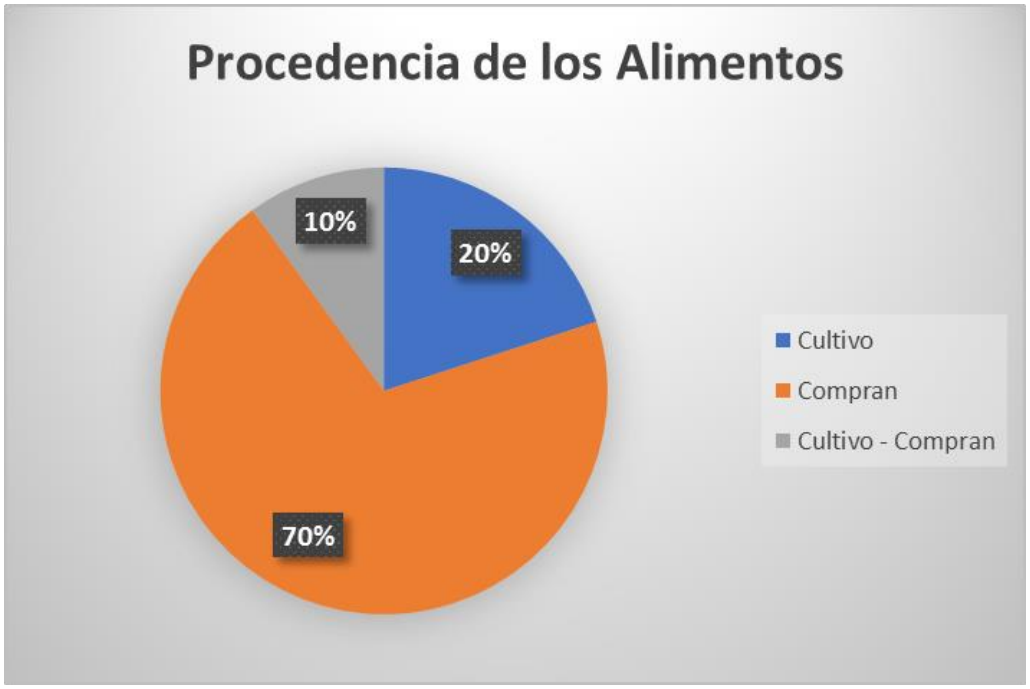


Ilustración 31: Procedencia de los Alimentos en la Parroquia San Sebastián de Yúluc

Elaboración: Autor

El 70% las personas a las que se realizó las encuetas indicaron que el agua procede del rio, el 15% indicaron que procede del río y agua potable, 10% es de pozo y el 5% es agua potable. (Ilustración 32)

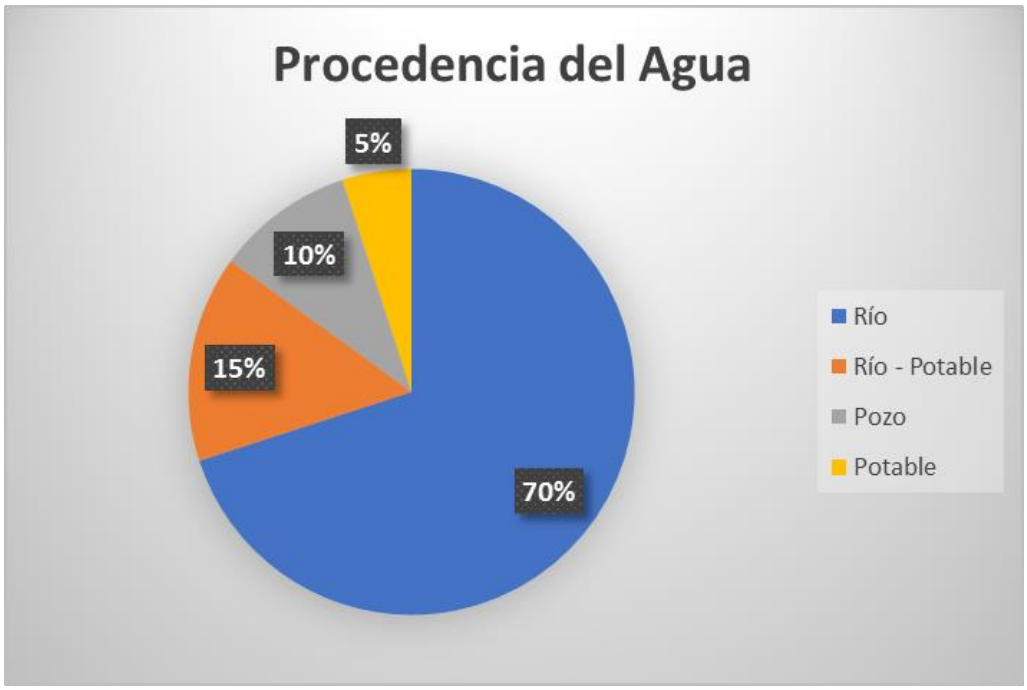


Ilustración 32: Procedencia del Agua en la Parroquia San Sebastián de Yúluc

Elaboración: Autor

En la siguiente figura se puede observar el método de cocción de alimentos según las personas q a las que se realizó las encuetas, la totalidad de ellos respondieron que cocinan con gas. (Ilustración 33)

Ilustración 33: Método de Cocción de los Alimentos en la Parroquia San Sebastián de Yúluc

Elaboración: Autor

4.3.1.7.Salud

La parroquia San Sebastián de Yúluc cuenta con un subcentro de salud del Ministerio de Salud Pública que brinda atención a los pobladores de la parroquia, el mismo cuenta con un Doctor y una Enfermera contratados con un horario de atención de 08h00 a 16h30, también cuenta con una cama para realizar los respectivos diagnósticos a los pacientes, las instalaciones se encuentran en buen estado y con escrituras de la propiedad, además posee un consultorio y un área de internación, las enfermedades más comunes son: respiratorias, gastritis y reumáticas (GAD Parroquial Rural de San Sebastián de Yúluc, 2020).

Además, mediante las encuestas realizadas la mayoría de personas supieron manifestar que si existía un centro de salud mientras que unas pocas desconocían del tema.

A su vez, de las personas encuestadas que sufrieron de enfermedades los últimos 6 meses, son el 40%, mientras que el 60% no sufrieron de ninguna enfermedad. (Ilustración 34)

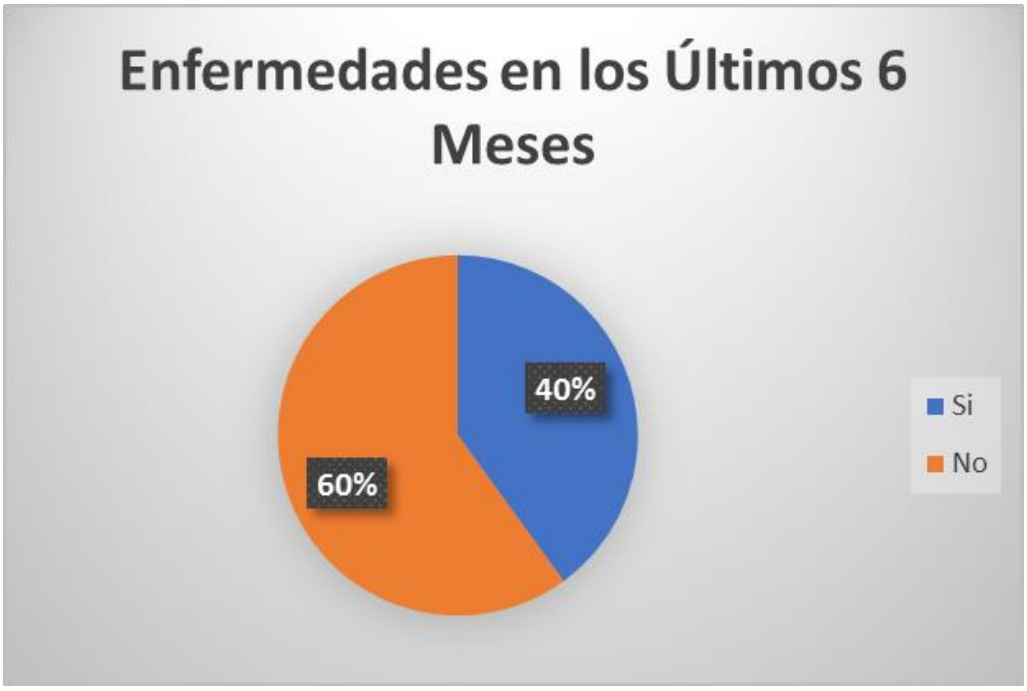


Ilustración 34: Enfermedades en los últimos 6 meses en la Parroquia San Sebastián de Yúluc

Elaboración: Autor

Para el tratamiento de enfermedades leves usan la medicina tradicional, se puede observar que el 50% suelen usar medicina tradicional como aguas aromáticas para tratar este tipo de enfermedades leves, y el otro 50% prefiere la atención médica profesional. (Ilustración 35)

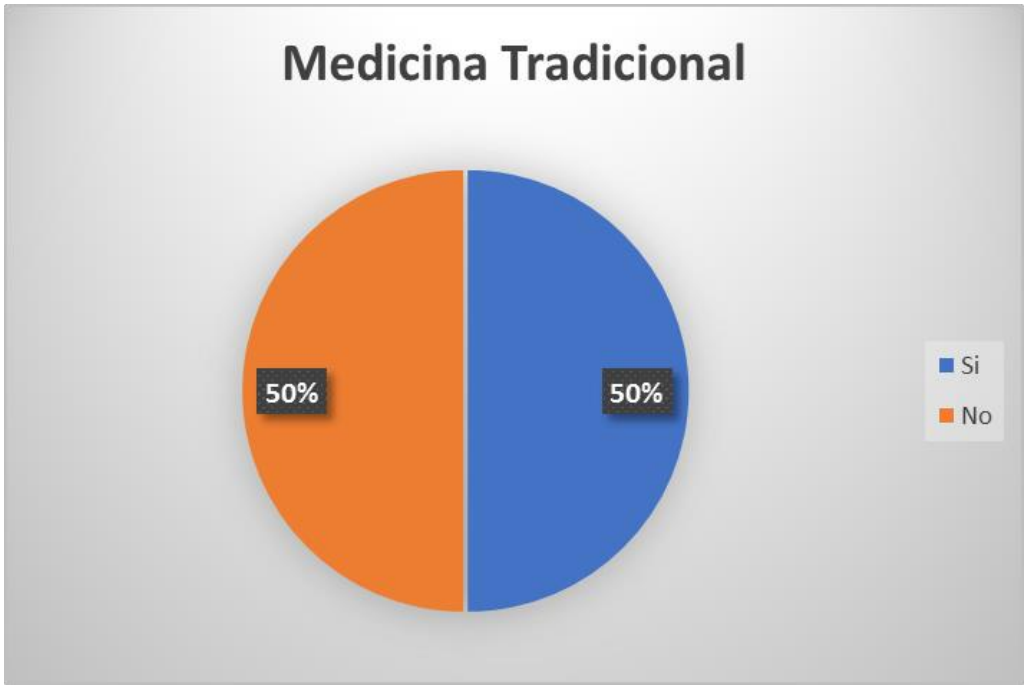


Ilustración 35: Uso de Medicina Tradicional en la Parroquia San Sebastián de Yúluc

Elaboración: Autor

4.3.1.8.Educación

En la parroquia San Sebastián de Yúluc, existen 6 escuelas ubicadas en los distintos barrios que brindan educación hasta el 7mo año de educación básica y en la cabecera parroquial se cuenta con 1 jardín de infantes y 1 colegio desde octavo a décimo año de educación básica (GAD Parroquial Rural de San Sebastián de Yúluc, 2015).

Mediante las encuestas realizadas se pudo conocer el nivel de instrucción de las personas entrevistadas, el 50% manifestaron que han cursado hasta la secundaría, el 30% la primaria el 15% no sabe ni leer ni escribir ya que jamás han tomado clases, mientras que el 5% ha llegado a cursar estudios de tercer nivel. (Ilustración 36)

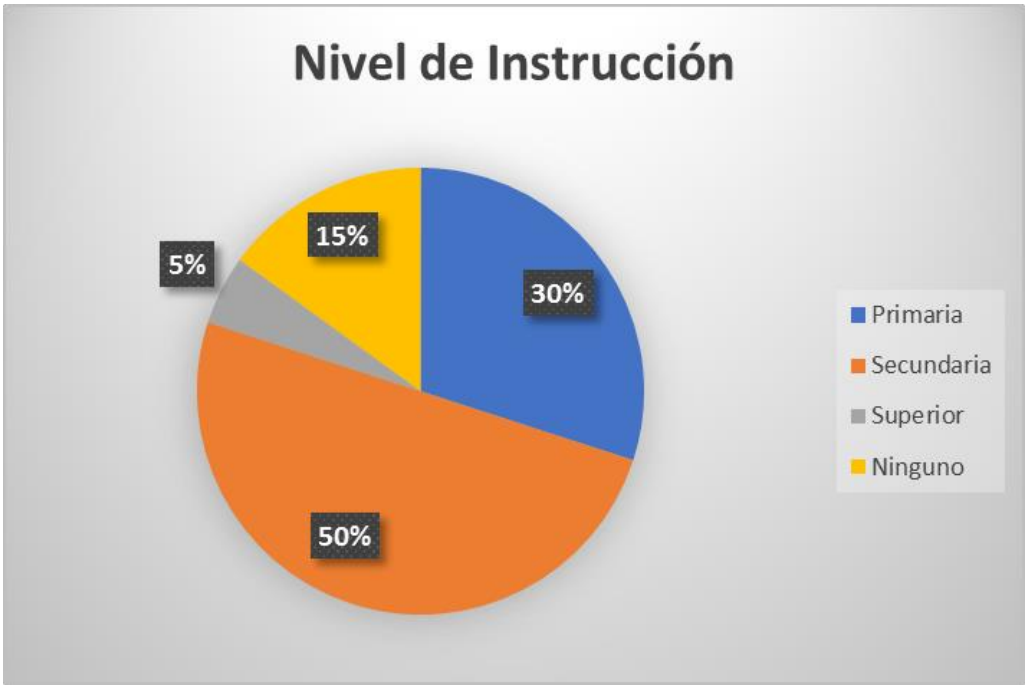


Ilustración 36: Nivel de Instrucción en la Parroquia San Sebastián de Yúluc

Elaboración: Autor

Para conocer sobre si los hijos de las personas que viven en los hogares estudian, las personas entrevistadas contestaron que, apenas el 15% tiene sus hijos en centros educativos, el otro 85% o no tienen menores en sus hogares, y cierta parte aún tienen a niños que no pueden asistir a centros educativos por su edad. (Ilustración 37)

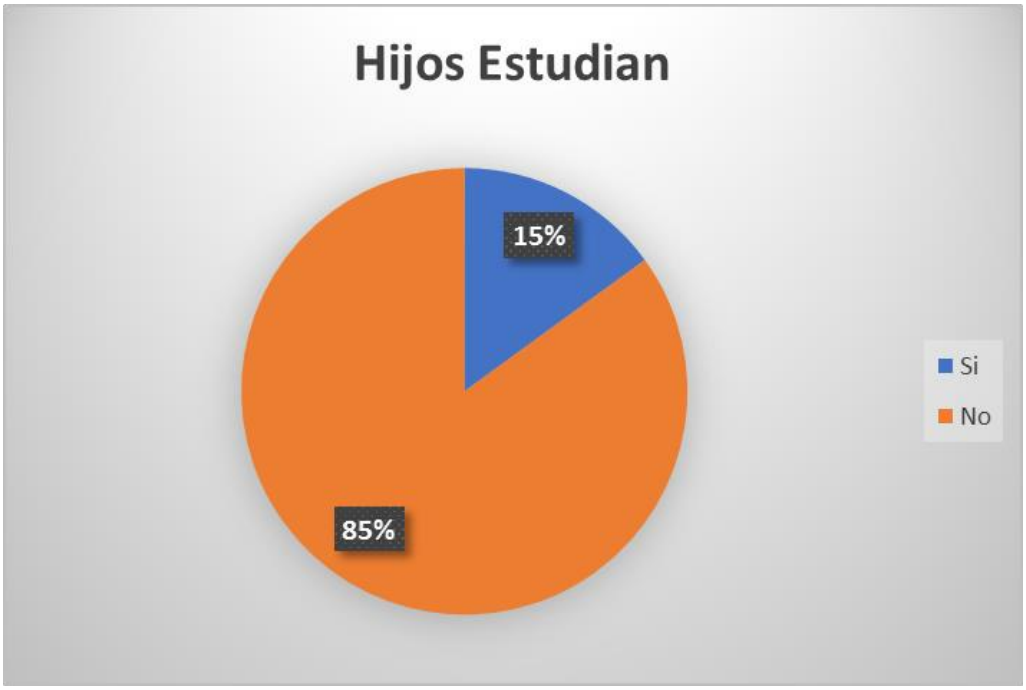


Ilustración 37: Hijos de Pobladores que Estudian en la Parroquia San Sebastián de Yúluc

Elaboración: Autor

4.3.1.9.Estratificación

Para conocer el tejido social y estratificación de la comunidad de San Sebastián de Yúluc se necesitó realizar un acercamiento directo con los moradores de la misma realizando encuestas para conocer sobre su situación actual, además se realizó consultas a través del PDOT de la parroquia.

La denominación de la parroquia como "San Sebastián de Yúluc", se debe al santo católico y a la palabra Yúluc que significa "Pampa de Lucas" según su proveniencia quechua (Alcaldía de Saraguro, 2020).

La parroquia San Sebastián de Yúluc cuenta con 5 barrios: Yúluc centro, Limapamba, Angocorral, Uchucay, Leka, Ganacay, y por 2 caseríos El Faical, El Portón (GAD Parroquial Rural de San Sebastián de Yúluc, 2015).

4.3.1.10. Actividades Productivas

La mayor parte de la población se encuentra concentrada en uno de los ejes fundamentales de la economía, esto es la agricultura, ganadería, silvicultura y pesca, los principales cultivos de la parroquia son: cebolla, frijol maíz, arveja, pimiento, tomate riñón, yuca y camote.

4.3.1.11. Predios

Se presenta las zonas donde se efectuarán las actividades del proyecto y los predios colindantes al proyecto, correspondiente a dos concesiones mineras colindantes. Según los datos de las encuestas la mayor cantidad de los encuestados no tiene propiedades, esto representa el 95%, y sólo el 5% tiene terreno propio. Quienes tienen suelo propio, lo usan para agricultura. (Ilustración 38)

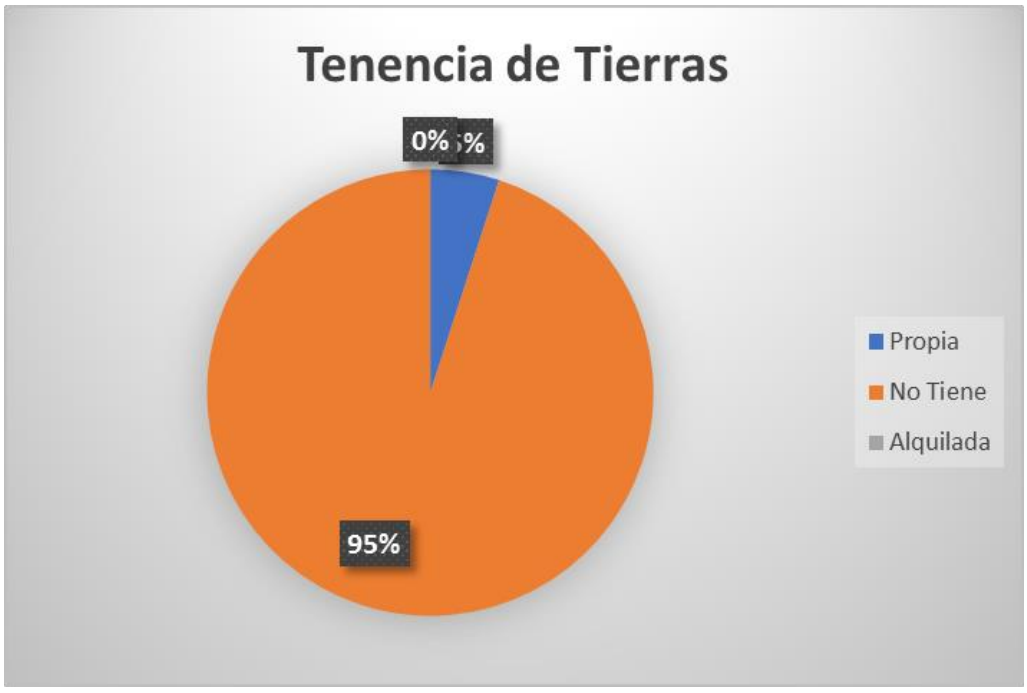


Ilustración 38: Tenencia de Tierras de Pobladores de la Parroquia San Sebastián de Yúluc

Elaboración: Autor

Los datos de las encuestas realizadas dan a conocer que la actividad de producción local de las personas entrevistadas, el 100% trabajan en el sector agrícola. (Ilustración 39)

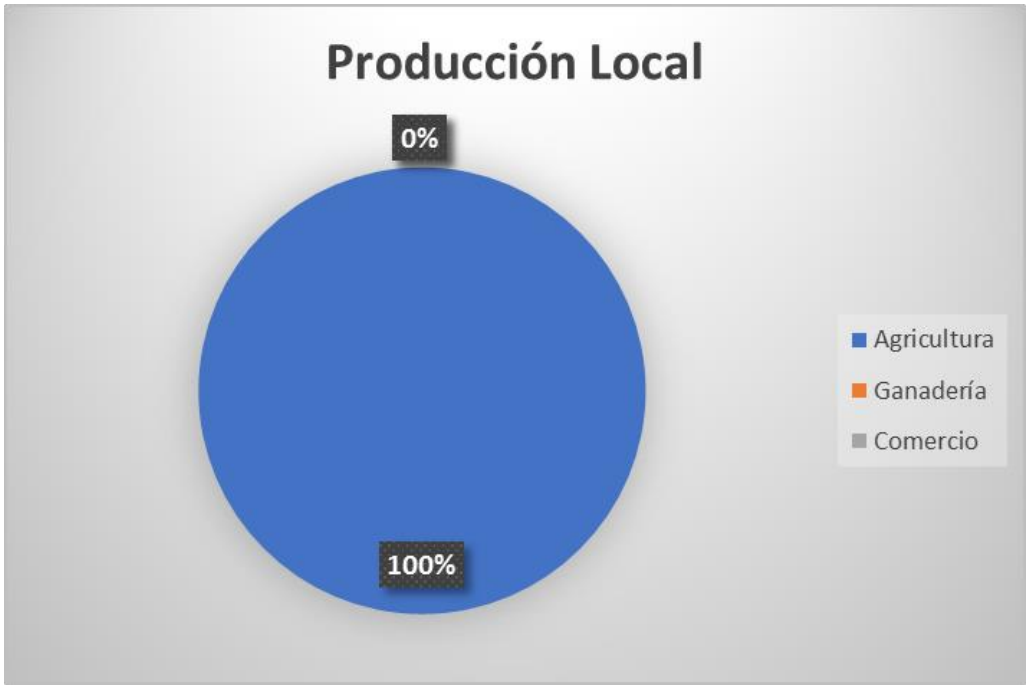


Ilustración 39: Producción Local de la Parroquia San Sebastián de Yúluc

Elaboración: Autor

4.3.1.12. Turismo

El turismo es uno de los ejes fundamentales para el desarrollo económico del cantón, por la existencia de diversidad ecológica, encantos naturales, vestigios ancestrales además de su rica gastronomía, su vestuario, artesanías, música, cultura, fiestas tradicionales y la diversidad ecológica y que atraen a los turistas (GAD San Sebastián de Yúluc, 2020).

Cabe mencionar la actividad turística de la parroquia no es aprovechada de manera correcta, por ello no se la puede realizar. Dado que no se cuenta con la infraestructura adecuada ni difusión debida, tal es el caso que no existe hoteles para albergar a los turistas que pudiesen llegar.

4.3.1.13. Transporte

La cabecera parroquial no cuenta con servicio de transporte interprovincial, para acceder a la misma o a sus barrios aledaños, se lo hace a través de cooperativas de camionetas fletadas ya sea desde Santa Isabel o desde Sumaypamba

4.3.1.14. Campo Socio Institucional

Se cuenta con la documentación y permisos requeridos por las autoridades correspondientes para llevar a cabo el desarrollo del proyecto. Dentro de este aspecto cabe mencionar que se ocupan las orillas del río Jubones, principalmente para la producción agropecuaria y explotación de materiales de construcción.

4.3.2. Caracterización del Área de Influencia Social Indirecta (AISI)

Se tomó como Área de Influencia Social Indirecta a la parroquia de Santa Isabel, puesto que la mayor parte de las concesiones se encuentran dentro de esta. Para caracterizar el aspecto socio – económico de la parroquia Santa Isabel, se utilizó el sistema (REDATAM, 2020) donde se almacena la mayor cantidad de información del último Censo Nacional de Población y Vivienda del año 2010 .

La información que se presenta a continuación contempla aspectos que hacen referencia a: perfil demográfico, salud, educación, vivienda, infraestructura física actividades productivas, predios, turismo, transporte, campo socio-institucional y arqueológico.

4.3.2.1.Perfil Demográfico

Como se podrá observar, la mayor cantidad de población de la parroquia Santa Isabel, se concentra en la edad comprendida entre los 15 a 64 años, la misma que se distribuye en 3172 hombres y 3662 mujeres (INEC, 2010). (Ilustración 40)

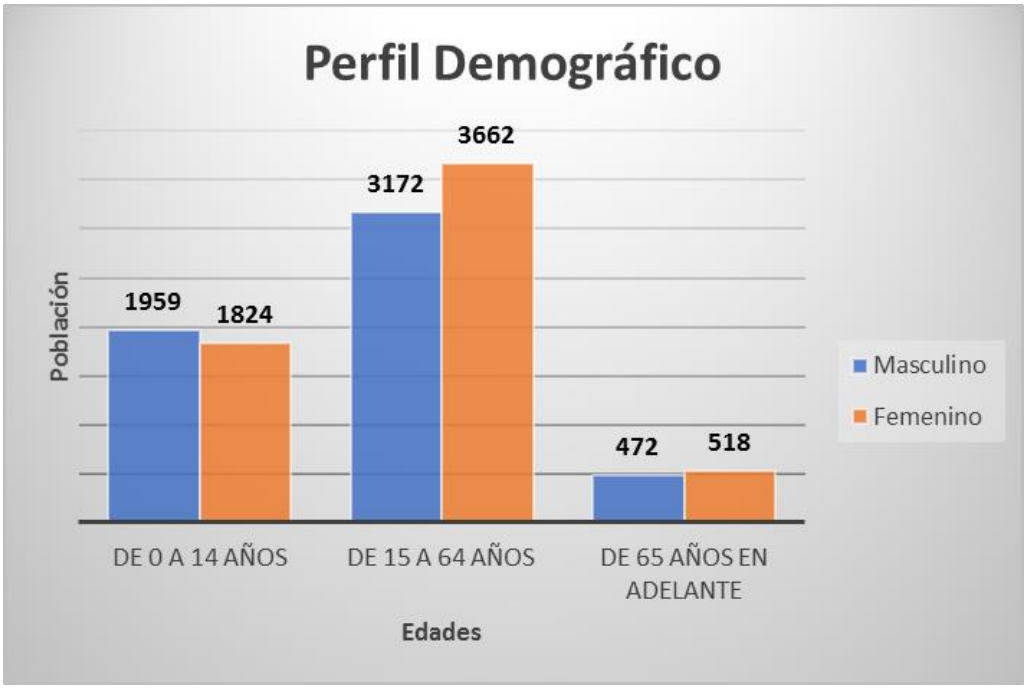


Ilustración 40: Perfil Demográfico de la Parroquia Santa Isabel

Elaboración: Autor

4.3.2.2.Tasa de Crecimiento Poblacional

Con respecto a este apartado, la población de la parroquia Santa Isabel presentó una tasa de crecimiento del año 2001 al 2010 de 1,45% (INEC, 2010). (Tabla 53)

Parroquia		
Santa Isabel		
2010		
Masculino	**Femenino**	**Total**
5603	6004	11607
2001		
Masculino	**Femenino**	**Total**
4860	5330	10190
Tasa de Crecimiento 2001 - 2010		
Masculino	**Femenino**	**Total**
1,58%	1,32%	1,45%

Tabla 53: Tasa de Crecimiento Poblacional de la Parroquia Santa Isabel

Fuente: (INEC, 2010)

Elaboración: Autor

4.3.2.3.Migración

De acuerdo a los datos del (INEC, 2010), la parroquia Santa Isabel presentó un total de 756 personas migrantes. (Ilustración 41)

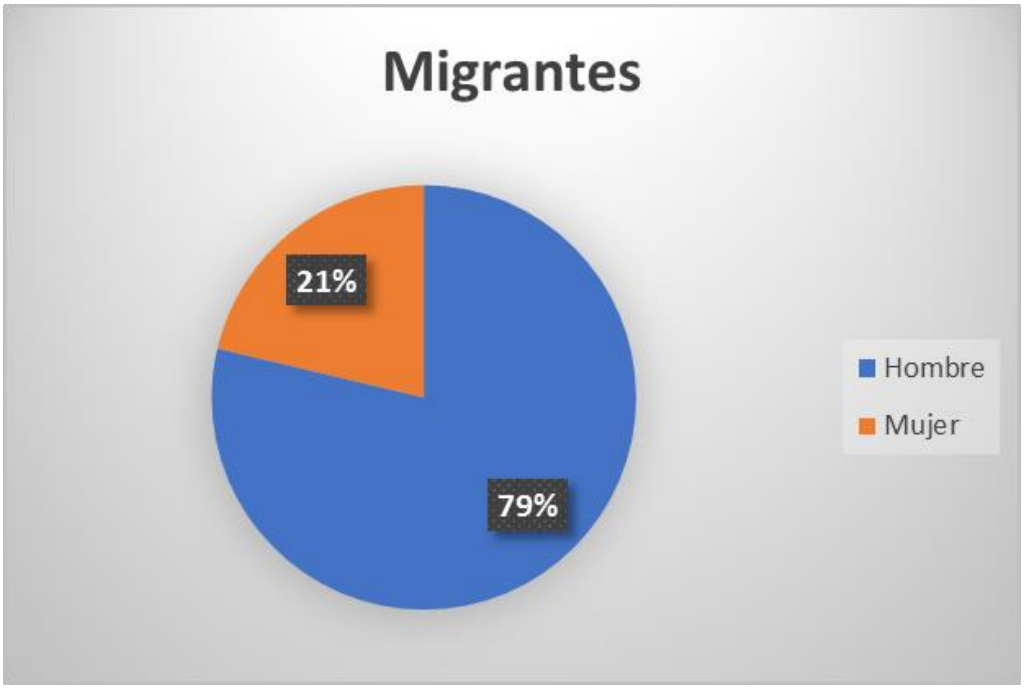


Ilustración 41: Migrantes de la Parroquia Santa Isabel

Elaboración: Autor

4.3.2.4. Características de la Población Económicamente Activa (PEA):

De acuerdo con el (INEC, 2010), la población económicamente activa es aquella que cumple alguna actividad ocupacional, aportando la mano de obra, y el trabajo material o intelectual, sin tomar en cuenta a la población de 0 - 14 años que no debería trabajar. (Ilustración 42)

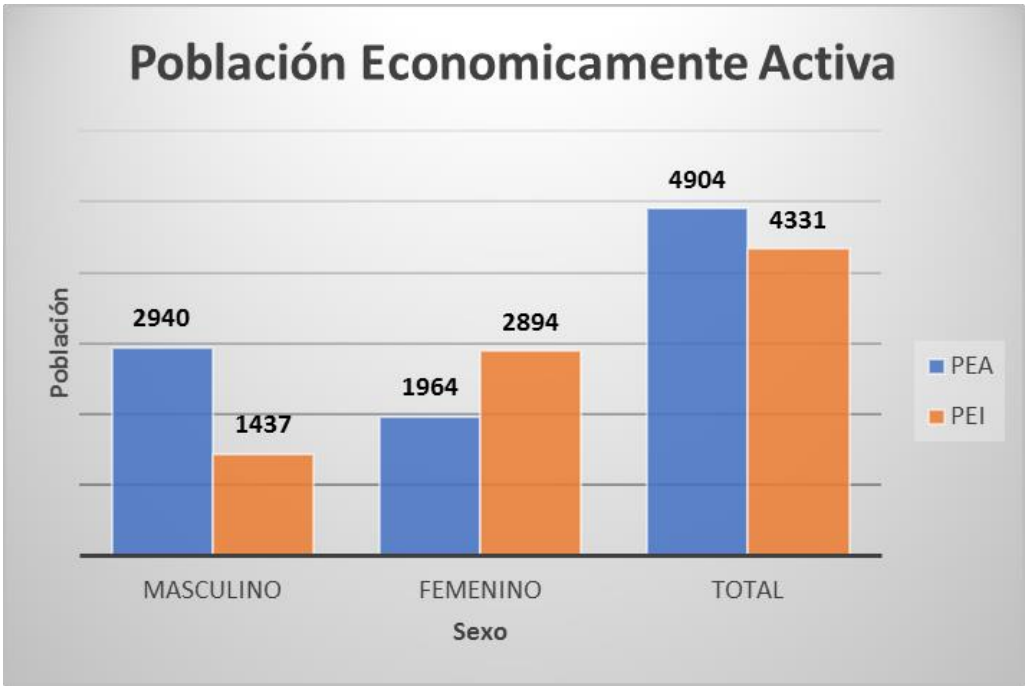


Ilustración 42: Población Económicamente Activa e Inactiva de la Parroquia Santa Isabel

Elaboración: Autor

4.3.2.5. Acceso y Uso del Agua

La procedencia del agua para consumo en su mayoría tiene procedencia de red pública, seguida por río, vertiente, acequia o canal, y en una proporción mucho menor obtienen su agua de pozo, lluvia o de carro repartidor. (Ilustración 43)

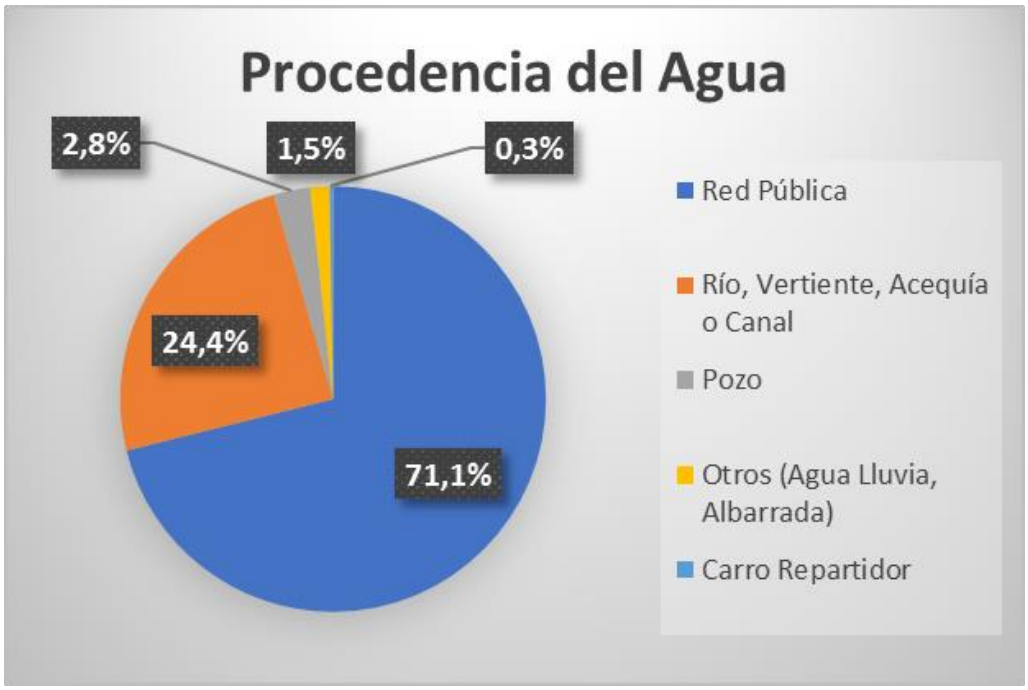


Ilustración 43: Procedencia del Agua en la Parroquia Santa Isabel

Elaboración: Autor

4.3.2.6. Vivienda

Los datos del tipo de vivienda y de los materiales de paredes exteriores, techo y piso de las mismas, dentro de la parroquia Santa Isabel, fueron tomados del (INEC, 2010), a través del sistema (REDATAM, 2020). (Tabla 54) (Ilustración 44)

Parroquia Santa Isabel		
Tipo de Vivienda	**Casos**	**Porcentaje**
Casa / Villa	3817	76,46%
Departamento en Casa o Edificio	369	7,39%
Cuartos en Casa de Inquilinato	159	3,19%
Mediagua	359	7,19%
Rancho	180	3,61%
Covacha	60	1,20%
Choza	28	0,56%
Otra Vivienda Particular	13	0,26%
Hotel, Pensión Residencial u Hostal	2	0,04%
Cuartel Militar o Policía / Bomberos	2	0,04%
Hospital, Clínica, etc.	1	0,02%
Convento o Institución Religiosa	1	0,02%
Otra Vivienda Colectiva	1	0,02%
Total	4992	100%

Tabla 54: Tipo de Vivienda en la Parroquia Santa Isabel

Elaboración: Autor

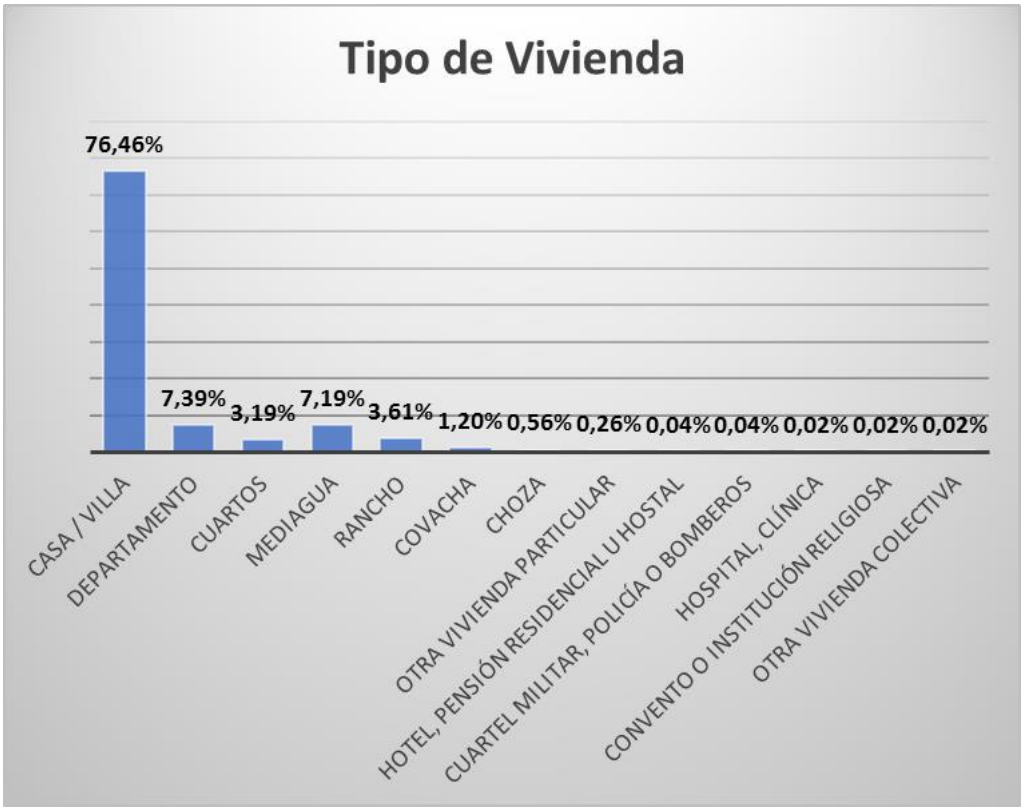


Ilustración 44: Tipo de Vivienda en la Parroquia Santa Isabel

Elaboración: Autor

Los materiales predominantes en las paredes externas de las viviendas de Santa Isabel son ladrillo o bloque, seguidas por adobe o tapia, madera y hormigón. (Ilustración 45)

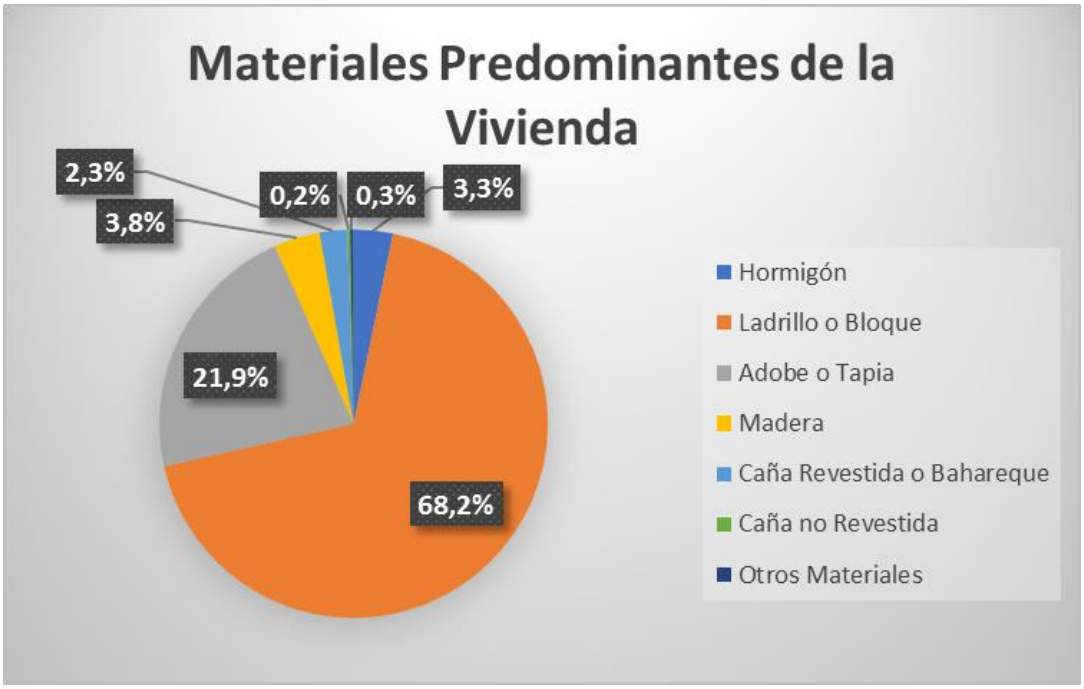


Ilustración 45: Materiales Predominantes de las Viviendas en la Parroquia Santa Isabel

Elaboración: Autor

El techo de las viviendas en Santa Isabel es elaborado principalmente de Asbesto (Eternit, Eurolit), seguido de Zinc y Hormigón, los materiales menormente utilizados son palma y teja. (Ilustración 46)

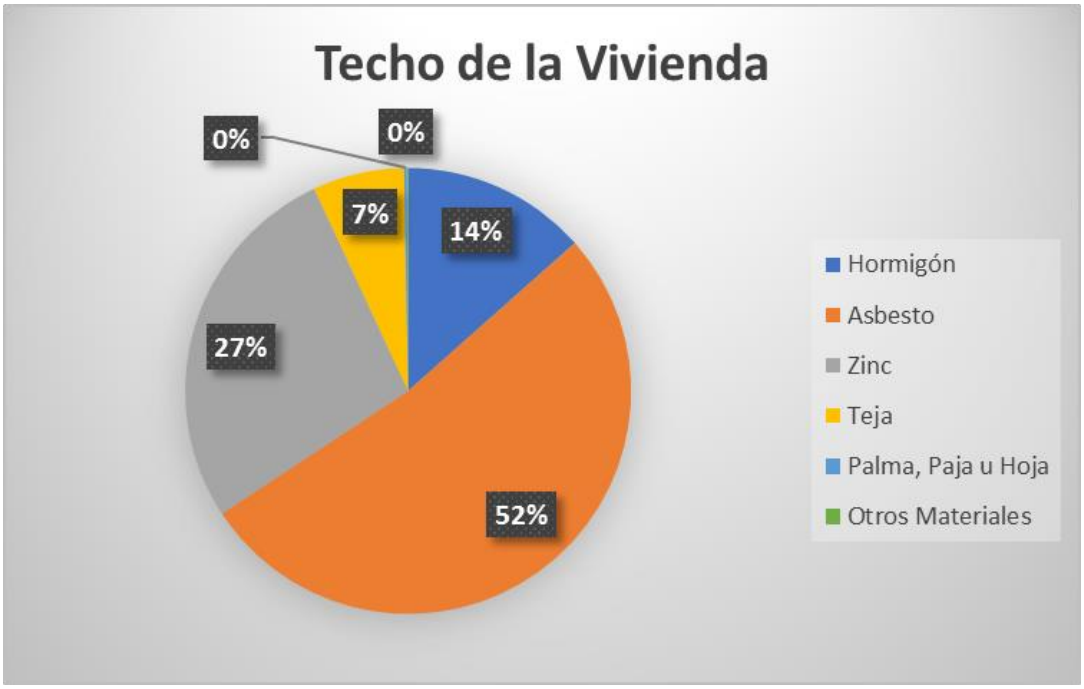


Ilustración 46: Techo de las Viviendas en la Parroquia Santa Isabel

Elaboración: Autor

En Santa Isabel el principal material del piso de las casas es ladrillo o cemento, seguido de cerámica y tierra. El material con menor acogida en ambos casos es la caña. (Ilustración 47)

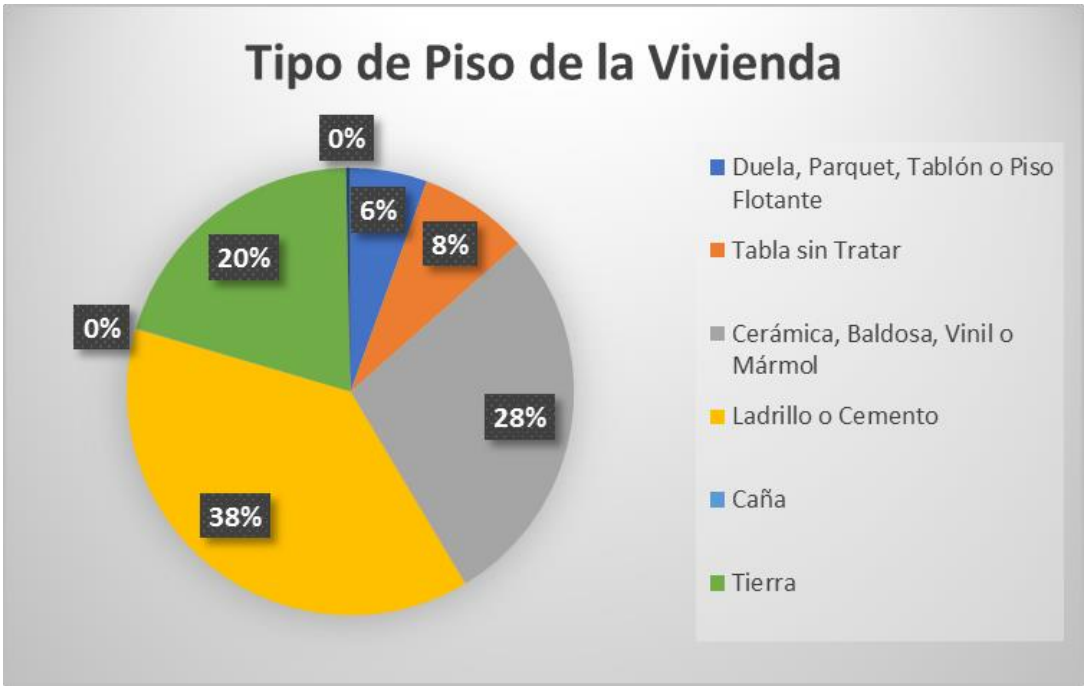


Ilustración 47:Tipo de Piso de las Viviendas en la Parroquia Santa Isabel

Elaboración: Autor

4.3.2.7. Servicios Básicos

Electricidad

La empresa Eléctrica Regional Centro Sur C.A. mediante redes de Media y Baja tensión es la que brinda el servicio eléctrico en el cantón Santa Isabel, estas redes proceden de la Subestación N.º 14 que se encuentra ubicada en el poblado de Lentag, que está a continuación del cantón Girón (Alcaldia Santa Isabel, 2015).

Alcantarillado

El Alcantarillado y Tratamiento de Aguas Residuales en la parroquia Santa Isabel cuenta con una cobertura del 44% para la población

El porcentaje se complementa con un 39% de los casos se conectan a pozo séptico y pozo ciego, seguidos por un 17% que se conectan con letrinas o descarga directa al campo (Alcaldia Santa Isabel, 2015).

Recolección de Residuos Sólidos

La Empresa Pública Municipal Mancomunada de aseo integral de la cuenca del Jubones – MMAICJEP, es la que brinda el servicio para la gestión integral de los desechos sólidos desde el 20 de mayo de 2008. Brinda este servicio a los cantones Girón, Santa Isabel, Nabón y San Fernando (Alcaldia Santa Isabel, 2015). Los servicios que brinda esta empresa en el cantón Santa Isabel están descritos en la siguiente tabla. (Tabla 55)

Servicios de Aseo Integral Prestados por EMMAICJ por Parroquia					
Servicio Prestado	**Santa Isabel**	**Abdón Calderón**	**Cañaribamba**	**Shaglli**	**Carmen de Pijilí**
Limpieza	X	X		X	X
Barrido	X	X		X	X
Clasificación de los Residuos Domiciliarios	X	X		X	X
Recolección y Transporte	X	X	X	X	
Reciclaje	X	X	X	X	
Disposición Final	X	X	X	X	
Tratamiento de Biopeligrosos	X	X	X	X	
Elaboración de Compost	X	X	X	X	

Tabla 55: Servicios de Aseo Integral en el cantón Santa Isabel

Elaboración: Autor

4.3.2.8.Salud

La parroquia de Santa Isabel cuenta con 4 diferentes tipos de establecimientos del Ministerio de Salud Pública del Ecuador (MSP), entre ellas dos puestos de salud, una unidad anidada que básicamente son de nivel 1 de atención, y un hospital básico de nivel 2 de atención.

4.3.2.9.Educación

Según datos obtenidos a través del Sistema (REDATAM, 2020), en la parroquia Santa Isabel predomina el nivel de instrucción primaria, seguida de la instrucción secundaria, esto debido a

que cuentan con la infraestructura para esas dos instrucciones, parte de la población también ha tenido acceso a las instrucciones superior, centro de alfabetización, preescolar, postgrado, entre otros.

CAPITULO V – DETERMINACIÓN DE ÁREA DE INFLUENCIA

5.1. Área de Influencia Directa

El Área de Influencia directa (AID); para la fase explotación del Área Minera "Raúl 1" y "Raúl 2" corresponde al espacio físico afectado directamente por las actividades del proyecto, considerando los impactos que sean de mayor o menor magnitud (Corpo Yanapana S.A., 2020).

El (AID) está definida por las características físicas, bióticas y socioeconómicas culturales más cercanas, que son susceptibles de impactos como consecuencia de la ejecución de las actividades del proyecto (Corpo Yanapana S.A., 2020).

Se establece dentro de esta área, los elementos sensibles a ser afectados, como se detalla a continuación:

Componentes Sensibles	Afectados por
Calidad del Aire	Emisión de gases y material particulado por el funcionamiento de maquinaria, adecuación y uso de campamento, explotación, clasificación y transporte de materiales.
Ruido y Vibraciones	Generación de ruido y vibraciones por el funcionamiento de maquinaria y equipos en los frentes de trabajo.
Recurso Hídrico	Alteración de la calidad del cuerpo hídrico por sustancias contaminantes y aguas del lavado del material.
Calidad del Suelo	Cambios fisicoquímicos del suelo por empobrecimiento causado por posible contaminación.

Tabla 56: Componentes Sensibles del (AID)

Elaboración: Autor

5.1.1. Área de Influencia Directa - Componente Físico

Metodología

Los criterios que fueron considerados para definir el área de influencia son los siguientes:

- Áreas implementadas en el proyecto.
- Usos actuales del suelo.
- Información de la línea base.
- Descripción de los procesos que se desarrollan en el proyecto.
- Recolección de información cartográfica secundaria (cobertura vegetal, geomorfología, mapa geológico, mapas de uso de suelo, mapa de cuencas, fotografías e imágenes satelitales).
- Visitas de campo, con el fin de revalidar la información secundaria consultada y la establecida en las imágenes satelitales, haciendo uso de recorridos definidos y estableciendo y/o ratificando puntos para toma de muestras y para levantamiento de información.

(ANLA, 2018)

5.1.1.1.Calidad del Suelo

El (AID) del proyecto para la exploración y explotación de materiales de construcción, está definida por el espacio físico ocupado por el área total donde se realizan las actividades del proyecto u actividad.

Los principales impactos son representados por la adecuación y uso de campamento, oficina, bodega, áreas de almacenamiento, taller, área de combustible, área de la bomba de succión, las piscinas de sedimentación construidas, área de cribado y lavado, zonas de stock, al igual que la construcción de vías para el transporte del material. Pues, la calidad del suelo puede ser afectada por posibles contingencias, como almacenamiento y manejo de combustibles, la gestión de desechos sólidos y líquidos y actividades de mantenimiento.

En total el Área de Influencia directa para el factor suelo, resulta de aproximadamente 0,52Ha.

5.1.1.2.Calidad del Aire

La calidad del aire durante el proyecto puede ser alterada por emisiones gaseosas a la atmósfera provenientes de la maquinaria y vehículos utilizados, la generación de material particulado y polvos provenientes del almacenamiento temporal de material y transporte del mismo.

El proyecto abarca sitios específicos de trabajo, cuya operación contempla la generación de material gaseoso y sólido con diámetros de partícula lo suficientemente pequeños como para ser potencialmente arrastrados por el viento. Las principales fuentes de emisiones, son de motores de combustión interna, cuyo impacto es bajo, dado que las emisiones se producen a poca altura. Consecuentemente las concentraciones máximas se presentan a nivel de suelo.

Las dispersiones de los contaminantes (material particulado) provenientes de las actividades del proyecto se dan en función de la dirección del viento en general, especificaciones de fuentes de generación y condiciones atmosféricas adversas. Para determinar el área de influencia, se considera la velocidad y dirección del viento.

La velocidad del viento calculada en el área de estudio es de 4,78m/s (17,21km/h), velocidad equivalente a la Categoría 4 Brisa moderada (bonancible) dentro de las 12 categorías contempladas en la escala de medición de la fuerza de los vientos (escala de Beaufort) y la dirección del viento hacia el Sur.

Con este dato, se ha estimado determinar por seguridad un área de influencia de 100m desde el área operativa del proyecto (cribado y lavado) y almacenamiento temporal del material (sitio de stock) en dirección Sur; y, para lo correspondiente al traslado de material (vías) 20m alrededor de estas.

5.1.1.3.Ruido Ambiental

El ruido analizado punto de vista físico es principalmente un sonido definido como una variación de la presión del aire que puede ser detectada por el oído humano (Toribio et al., 2011).

El ruido se llega a considerar un fenómeno molesto e incluso un elemento perturbador, ya que influye en la comunicación entre los trabajadores, la concentración y la ejecución de tareas complejas, ya que se obstaculiza e interfiere en el mensaje que llega al receptor, incluso puede llegar a distorsionar la actividad mental del trabajador (Toribio et al., 2011).

En este contexto, el valor referencial del área hasta donde se evidenciarán los impactos está delimitado por la cantidad de ruido que se genere por las actividades del proyecto.

Los mayores niveles de ruido emitidos ocurrirán durante las actividades de cribado y lavado del material los mismos que podrán superar 70dB (A) y en menor intensidad en las demás actividades o áreas generadoras de ruido como la bomba de succión de agua, las zonas de stock, y las vías.

En base al incremento en los niveles de ruido se determinó el radio de influencia Para determinar el radio de influencia, analizando un escenario teórico de la dispersión del ruido, teniendo en cuenta las actividades que causan mayor afectación, en este caso los mayores niveles de ruido se registran durante las fases de extracción, lavado y cribado (JOBA Consultoría Ambiental, 2019). Se aplico la siguiente fórmula para obtener este dato:

$$Lw = Lp + 10\log(4 * \pi * r^2)$$

Dónde

Lw = Niveles de Presión Sonora en la fuente (dB).

Lp = Niveles de Presión Sonora de fondo día (dB).

r = Distancia de la fuente (m).

La distancia se define asumiendo que no existe ningún tipo de atenuación acústica; sin considerar, además, que la cobertura vegetal circundante a las instalaciones actúa también como barreras de insonorización. Además, se considera a la fuente como omnidireccional.

Si se considera que el nivel de presión sonora al momento que se encuentre realizando las actividades de explotación se tendrá un valor máximo de 70dB (Libro VI, Tabla 1, Anexo V del TULAS, Nivel máximo permisible de emisión de ruido) y tomando el valor más alto de dB (Tabla 22), y remplazando en la ecuación se concluye la distancia teórica hasta llegar a los decibeles máximos permisibles en uso de suelo industrial es de 0,39m a partir de la fuente emisora de ruido; no obstante se considerará un radio de 10m puesto que no existen en la zona ninguna barrera de insonorización, por lo que la distancia de afectación podría incrementar.

5.1.1.4.Hidrología y Calidad del Agua

El (AID) comprende los cursos de agua superficial que serán posiblemente influenciados por las actividades del proyecto, descargas, derrames, contingentes, según sea el caso. La metodología utilizada para la definición del área de influencia para el componente agua es la siguiente:

- Revisión de mapas de ubicación del proyecto.
- Revisión de mapas donde se determina los cuerpos hídricos que se encuentran presentes en el proyecto.
- Identificación de usos de agua.
- Revisión de las actividades del proyecto.

(ANLA, 2018)

Los criterios considerados para determinar el área de Influencia son los siguientes:

- Uso del recurso hídrico para las actividades del personal.
- Distancia desde el frente de trabajo (área de operación) hasta la fuente de agua más cercana.
- Caudal del cuerpo hídrico.

Cabe mencionar que tanto las aguas generadas provenientes de los procesos propiamente de las minas, son tratadas en forma íntegra por el sistema integral a través de piscinas de sedimentación.

Las actividades de las concesiones mineras generan aguas que provienen del lavado del material. Las aguas generadas del lavado del material son dirigidas a las piscinas de sedimentación, donde se remueve los sedimentos acumulados; el agua pasa por un proceso de clarificación, luego proceder con la descarga al cuerpo hídrico.

Según las actividades que se desarrollan en el área del proyecto se determina que existirá posible contaminación del recurso hídrico por presumibles derrames de combustibles u otros productos provenientes de las fallas mecánicas en maquinaria y equipos que pudieran suscitarse durante las actividades de operación, contaminando el río Jubones, mismo que atraviesa la concesión minera de donde se extrae el material, y partiendo de la premisa: los contaminantes que estén en contacto con las aguas de este río, por lo que, se determina que el Área de Influencia directa corresponde al área del caudal por donde atraviesan las concesiones “Raúl 1” y “Raúl 2”. Esta área corresponde a un área de 10,79Ha.

5.1.2. Área de Influencia Directa - Componente Biótico

Se utilizo una metodología de apreciación cualitativa de las áreas de influencia, en función de las actividades del proyecto, por ello se realiza un análisis para cada componente en función del cual se estimada la distancia desde el sitio donde se encuentra implantado hasta donde podría haber influencia de estas actividades sobre los elementos ambientales (EPMMQ, 2012).

Se tendrá en consideración la extensión y ubicación del área del proyecto, las actividades a realizarse y los cambios en los componentes estudiados.

Las actividades que se realizan dentro de la concesión son las siguientes:

- Extracción del material
- Transporte interno
- Descarga y lavado
- Acopio temporal
- Distribución y venta

5.1.2.1.Flora

Para definir el Área de Influencia directa se ha considerado el efecto de borde que se presenta cuando un ecosistema es fragmentado y se cambian las condiciones bióticas de los fragmentos y de la matriz circundante.

El (AID) del proyecto para flora está definida por la remoción de cobertura vegetal para la implantación de infraestructura. Esta infraestructura incluye: oficina, campamento, baños, taller, bodega, áreas de almacenamiento, área de combustibles, área de generador, piscinas de sedimentación, zonas de cribado y lavado, zonas de stock y las vías de acceso; la infraestructura que se menciona en la (Tabla 57). El área total aproximada corresponde a 0,52Ha.

Nombre del Área	Cantidad	Coordenadas WGS-84 Zona 17		Medidas	Área Total (m2)
		Este	Norte		
Oficina	1	681438	9630228	9m x 13m	117
Campamento	1	681518	9630260	9m x 13m	117
Área de Almacenamiento de Chatarra	1	681545	9630265	3m x 3m	9
Área de Aceites y Grasas	1	681545	9630272	3m x 3m	9
Bodega	1	681543	9630277	3m x 3m	9
Taller Mecánico	1	681542	9630284	4m x 3m	12
Área de Combustible	1	681472	9630183	4m x 8m	32
Bomba	1	681570	9630224	4m x 5m	20
Piscinas de Sedimentación	2	681476	9630167	6m x 3m	36
Criba	1	681556	9630249	12m x 2m	24
Zona de Stock 1	1	681483	9630233	58m x 36m	2088
Zona de Stock 2	1	681573	9630302	20m x 13m	260

Tabla 57: Infraestructura y Áreas de Operación

Elaboración: Autor

5.1.2.2.Fauna Terrestre

Existe un efecto sobre la fauna del área, ocasionada por el ruido producido en la fase operativa del proyecto, por el cribado y lavado, por las actividades de la maquinaria utilizada para la extracción, durante el almacenamiento y en el transporte. El (AID) de fauna terrestre está relacionada a los resultados y criterios establecidos en función del ruido generado. Cabe destacar que las fuentes de ruido existirán únicamente mientras se realicen las actividades de explotación. El área total aproximada corresponde a 6,66Ha.

5.1.2.3.Fauna Acuática

En la fauna acuática (macroinvertebrados acuáticos y peces), su rango ecológico está delimitado por los cuerpos de agua. Considerando estos factores, el (AID) para este subcomponente será el efluente relacionado al proyecto es el río Jubones.

Correspondiente al área de influencia operativa del proyecto, que concierne a 1337m de longitud aproximadamente desde un extremo al otro de la concesión dentro del río y 57m en promedio del ancho del cauce (X: 681556, Y: 9630177; X: 680438, Y: 9629705).

El área total aproximada corresponde a 10,79Ha. Esto con la finalidad de no afectar a las poblaciones de la fauna acuática que se presentan en el área; ya que si bien, en el caso de los macroinvertebrados, son bioindicadores; es decir, que mediante ellos podemos evaluar si las actividades de las concesiones en estudio estarían o no afectando la calidad del agua del río.

Adicionalmente, se considera a las zonas donde se realizan las descargas al cuerpo de agua, proveniente de los efluentes del proceso de sedimentación en las piscinas.

5.1.3. Área de Influencia Directa - Componente Social

Las interacciones de uno o varios elementos del proyecto con uno o varios elementos del componente social es el Área de Influencia directa (Secretaría de Ambiente Quito, n.d.), esta relación social directa entre proyecto y entorno se da en por lo menos dos niveles, de unidades individuales y de organizaciones sociales de primer y segundo orden (Salazar Pico et al., 2016).

El área de influencia social directa ha sido definida desde el punto referencial del proyecto en donde se manifestarán de manera directa, los impactos relacionados a las actividades de extracción materiales de construcción como son emisiones atmosféricas, niveles de ruido y generación de desechos que puedan afectar al ambiente.

El polvo y los gases de combustión que se lleguen a generar por el transporte de material, podrían ser arrastrados por el viento en dirección al Sur con velocidades relativamente bajas, según la información extraída estipulada en la línea base del medio físico.

El ruido o nivel de presión sonora que se generará por el funcionamiento de la maquinaria pesada y por la acción de voladuras, no tendrá un rango de alcance demasiado prolongado y solo generará cambios en el comportamiento de la fauna de forma puntual.

En base a los criterios mencionados, se ha determinado el (AISD) del proyecto minero, donde, el área de influencia depende del elemento en particular que se trate. Sin embargo, se estimó conveniente un alcance de los contaminantes y perturbaciones un rango de 300m alrededor de las concesiones, encontrándose así algunas viviendas a esta distancia, así mismo se tomó en cuenta al poblado de Uchucay, perteneciente a la parroquia San Sebastián de Yúluc como Área de Influencia directa, aunque no se encuentra dentro del rango estipulado, este, corresponde al poblado más cercano a las concesiones.

5.2. Área de Influencia Indirecta

Es la zona en la cual se manifiestan los impactos ambientales que ocurren en un lugar y tiempo distinto al cual se produjo la acción generadora del impacto ambiental (Walsh, 2015). El Área de Influencia Indirecta también toma en cuenta las relaciones que se desarrollan en el ámbito social, cultural, de mercado, entre otros, e incluso pueden logran a sobrepasar los límites espaciales locales. Para el presente Estudio de Impacto Ambiental el Área de Influencia Indirecta (AII) se identificó en base a los mismos criterios geográficos y ecológicos tomados para el (AID)

5.2.1. Área de Influencia Indirecta Componente Físico

El (AII) se considera como el área que puede ser impactada por el desarrollo de las actividades correspondientes a la actividad minera, que tendrá menor afectación que el Área de Influencia Directa.

5.2.1.1.Calidad del Suelo

Para la determinación del Área de Influencia Indirecta de suelo, se consideraron criterios cualitativos asociados a la interacción de los impactos ambientales directos ocasionados por el proyecto con los componentes ambientales, los cuales resultan en un área más extensa que el Área de Influencia directa, pero que mantienen relación con el proyecto, de allí que se establece como Área de Influencia Indirecta con una franja de hasta unos 50m alrededor del Área de Influencia directa. El área total aproximada corresponde a 18,33Ha

5.2.1.2.Calidad del Aire

Para determinar el Área De Influencia Indirecta de calidad de aire se consideran los elementos de emisiones a la atmósfera y generación de material particulado, en los alrededores de las áreas de operación, áreas de influencia directa y camino de acceso al área operativa. Particularmente se consideran aquellas actividades que puedan generar impactos a los factores calidad de aire tales como: actividades de operación (cribado y lavado), almacenamiento y transporte del material.

Partiendo de este antecedente, se estima que el (AII) para calidad de aire sea de 100m alrededor del Área de Influencia directa en dirección sur. El área total aproximada corresponde a 20,30Ha.

5.2.1.3.Ruido Ambiental

Para determinar el Área de Influencia Indirecta de ruido y vibraciones se considera el elemento de ruido ambiente, en los alrededores de las áreas de operación y áreas de influencia directa.

Para el ruido ambiente, el Área de Influencia Indirecta se determinó en relación con los niveles de presión sonora tomado como base de 70dB conforme a la Normativa Ambiental Vigente, ubicación e identificación de las fuentes y áreas donde se generarán ruidos y vibraciones en el proyecto.

Partiendo de este antecedente, se estima que el (AII) para ruido sea de 100m alrededor del Área de Influencia directa. El área total aproximada corresponde a 23,44Ha.

5.2.1.4.Hidrología y Calidad del Agua

Debido a que la concesión utiliza el recurso hídrico Río Jubones, se estima que el (AII) para agua sea de 200m aguas arriba y aguas abajo; y, 10m a los costados del río, es decir, la zona de ribera. Esto, en base a contaminantes que puedan verterse en dicho recurso. El área total aproximada corresponde a aproximadamente 5Ha.

5.2.2. Área de Influencia Indirecta Componente Biótico

El Área de Influencia Indirecta (AII) está determinada fundamentalmente por el impacto a la flora y fauna en función de las actividades a ser desarrolladas en el proyecto en el cual se estima la distancia a partir del sitio de implantación de obras (AID), hasta dónde podrían trasladarse esas afectaciones, aunque sea en mínima proporción a otros aspectos ambientales más alejados de las actividades directas del proyecto.

Está dado por el análisis espacial en una sumatoria algebraica a partir de la unión de los elementos evaluados, en donde se genera una nueva entidad que contiene el área completa ocupada por los elementos analizadas: flora, fauna terrestre y fauna acuática.

5.2.2.1.Flora

El Área de Influencia Indirecta para este componente está basada en la afectación por efecto de borde y material particulado sobre la cobertura vegetal del área, ocasionada por las actividades del proyecto, lo cual corresponde a un radio de 200m desde el (AID) del componente flora. La estimación de esta área se basa en lo reportado por (Forman & Alexander, 1998) que refieren sus estudios a los efectos de borde relacionados a los cambios en la vegetación, dados por los efectos de las alteraciones en los ecosistemas vegetales, la fragmentación causada por carreteras, por ejemplo, y otras actividades ocasionadas en cierta

área, afectan entre 100m y 200m partir del borde. A pesar de que, esta distancia de penetración de los efectos variará en función de factores como la altitud, orientación y relieve, la geometría del borde (Saunders et al., 1991).

5.2.2.2.Fauna Terrestre

El Área de Influencia Indirecta para especies de animales terrestres principalmente se toma en relación al ruido generado por la maquinaria y equipos en la fase operativa, y de transporte; puesto que, la integridad biológica de un área está determinada por una "huella vocal" producida por cada individuo y su "nicho acústico", su propia vocalización, lugar y hábitat. En este sentido, la presencia de otros ruidos o incremento en los niveles de presión sonora puede causar disturbios en el sonido ambiental y afectar individuos, especies o incluso a poblaciones enteras. Provocando alteración en las conectividades biológicas naturales, que los organismos emigren de sus lugares de origen hacia otras zonas, o influyendo en la reducción de abundancia y riqueza de las especies (Cisneros, 2011).

Dicho de otro modo, las perturbaciones producidas, se traducirá en cambios en las condiciones físicas y biológicas de estas zonas, influyendo así en la estructura y composición de las comunidades de animales.

Además, el desbroce de la vegetación que por efecto barrera y efecto de borde pueden afectar a las especies faunísticas; ya que se está produciendo una alteración sobre los hábitats naturales que ocupan las especies, afectando por ejemplo los sitios de alimentación, reproducción, migración.

En este sentido, es difícil determinar cuál es el hábitat de una especie, sobre todo cuando se trata de animales que se desplazan entre distintos ambientes para resolver distintas necesidades. No obstante, (Saunders et al., 1991), menciona que a pesar de que las especies animales pueden tener la capacidad física de dispersarse largas distancias, no logran atravesar la matriz que rodea

al remanente; esta matriz se convierte en una barrera efectiva para el movimiento, por lo que 100m puede ser una barrera completa para la dispersión de pequeños organismos sobre todo.

Los efectos de borde pueden operar en también en una amplia gama de escales espaciales; en este sentido, (Arroyave et al., 2006) menciona que, el efecto de borde puede penetrar dentro del bosque hasta 50m para aves, y en otros estudios se señala que el efecto de borde para las aves puede alcanzar hasta 300m. Adicionalmente, (Arroyave et al., 2006) determina 300m de efecto de borde para insectos en cambio, (Laurance et al., 1997) demuestran que insectos (mariposas) que se adaptan a los disturbios pueden migrar hasta 250m al interior del bosque del ecosistema afectado por el impacto.

Por lo tanto, la afectación a la fauna terrestre debido a las actividades que se generen indirectamente por la presencia del proyecto (por efecto de borde y ruido), se puede concluir que afectarán un (AII) de un radio de aproximadamente 300m desde el límite de (AID).

5.2.2.3.Fauna Acuática

El Área de Influencia Indirecta respecto a la Hidrología y Calidad del Agua Superficial y Profunda está influenciada esencialmente por el aumento de sedimentos en suspensión que en el agua aumentan la turbidez, reduciendo la penetración de la luz y causando diversas alteraciones en los procesos biológicos que tiene lugar en los cuerpos de agua. En este sentido, para este componente se ha establecido como (AII) 200m a partir de los bordes de la concesión correspondiente al área acuática, pues a estas distancias los ensamblajes funcionales de macroinvertebrados acuáticos pueden verse afectados (Saunders et al., 1991), ya que las actividades pueden alterar los regímenes naturales de flujo de agua y 10m de ribera, pues, la cobertura del suelo en el corredor ribereño tiene una fuerte influencia sobre la erosión de los bancos y las variables relacionadas con los sedimentos en la corriente (Sponseller et al., 2001). En cuanto a la ictiofauna, como esta refleja adaptación a la variabilidad de las condiciones

naturales (Kemp et al., 2011) y además de ser organismos móviles, no se logró discernir un rango específico de distancia de afectación.

5.2.3. Área de Influencia Indirecta Componente Social

El Área de Influencia Indirecta comprende el espacio socio institucional que resulta de la relación del proyecto con las unidades político – territoriales (parroquia, cantón y/o provincia), donde se desarrolla el proyecto, obra o actividad. El motivo de la relación es el papel del proyecto, obra o actividad en el ordenamiento territorial local y aledaño, que puedan verse afectados.

El Área de Influencia Indirecta también toma en cuenta las relaciones que se desarrollan en el ámbito social, cultural, de mercado, entre otros, e incluso pueden lograr a sobrepasar los límites espaciales locales. Para el presente Estudio de Impacto Ambiental se tomó en cuenta a la parroquia Santa Isabel por ser el espacio socio – institucional que se relaciona con el proyecto, en esta parroquia es donde se encuentra la mayor cantidad del área de las concesiones; es donde se realizan las actividades operativas.

CAPITULO VI – ANÁLISIS DE RIESGOS

Con énfasis en obtener una visión clara con respecto a los riesgos potenciales que podrían afectar a la seguridad de las concesiones mineras “Raúl 1” y “Raúl 2” en su etapa de explotación y cierre, se considera necesario realizar una evaluación y análisis de los riesgos a los que está expuesta el Área Minera en mención, así como su naturaleza y gravedad.

6.1. Riesgos Exógenos

En esta sección, se realiza un análisis de los riesgos que el ambiente o la naturaleza generaría hacia el proyecto.

6.1.1. Metodología

La metodología utilizada para la evaluación de este tipo de riesgos es en base a la matriz de calificación que se presenta a continuación, esta matriz se adoptó de la evaluación de riesgos para el Manejo de los Productos Químicos Industriales y Desechos Especiales en el Ecuador (Ministerio de Transporte y Obras Publicas, 2018) y califica al riesgo en base a la probabilidad de que ocurra y a las consecuencias que podría generar el riesgo.

Según la matriz de calificación de impactos la probabilidad de que ocurra el riesgo es calificada con valores del 1 al 5, donde el valor de 5 indica que tiene una ocurrencia muy probable, por lo menos una vez al año, mientras que el valor de 1 indica que tiene una ocurrencia improbable, menor de una vez en mil años y las consecuencias se califican con letras de la A hasta la E, donde la letra A indica que las consecuencias no son importantes, mientras que la E indica que las consecuencias son catastróficas (Ministerio de Transporte y Obras Publicas, 2018).

Probabilidad	5	Muy Probable (más de una vez al año)						
	4	Bastante Probable (una vez al año)						
	3	Probable (una vez cada 10 a 100 años)						
	2	Poco Probable (una vez cada 100 a 1000 años)						
	1	Improbable (menos de una vez cada 1000 años)						
		Bajo		Alto	No Importantes	Limitadas	Serias	Muy Serias	Catastróficas
		Moderado		Muy Alto	A	B	C	D	E
					Consecuencias				

Ilustración 48: Matriz de Evaluación de Riesgos Exógenos

Fuente: (Ministerio de Transporte y Obras Publicas, 2018)

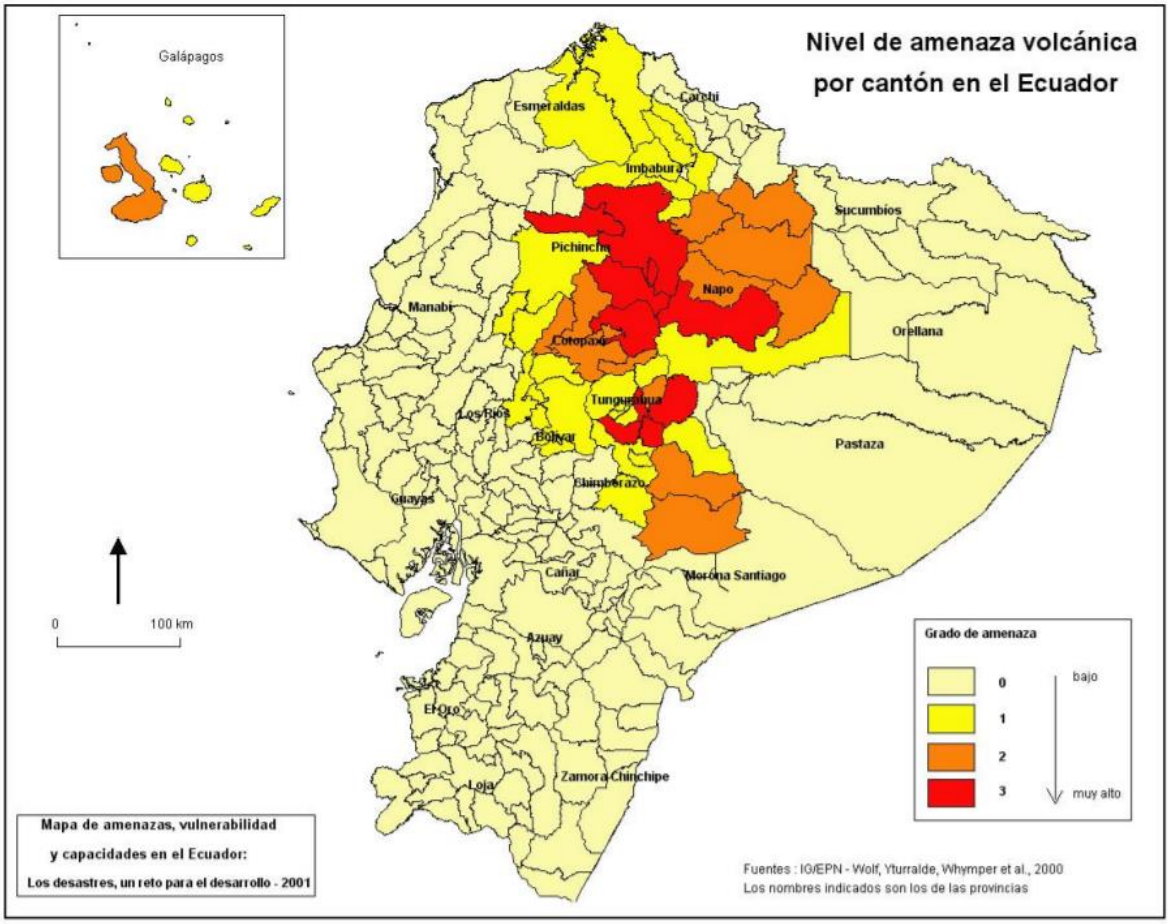
Elaboración: Autor

Para el análisis de los riesgos que podrían afectar al área del proyecto se han considerado los siguientes paramentos: vulcanismo, sismicidad y geomorfológicos.

6.1.2. Vulcanismo

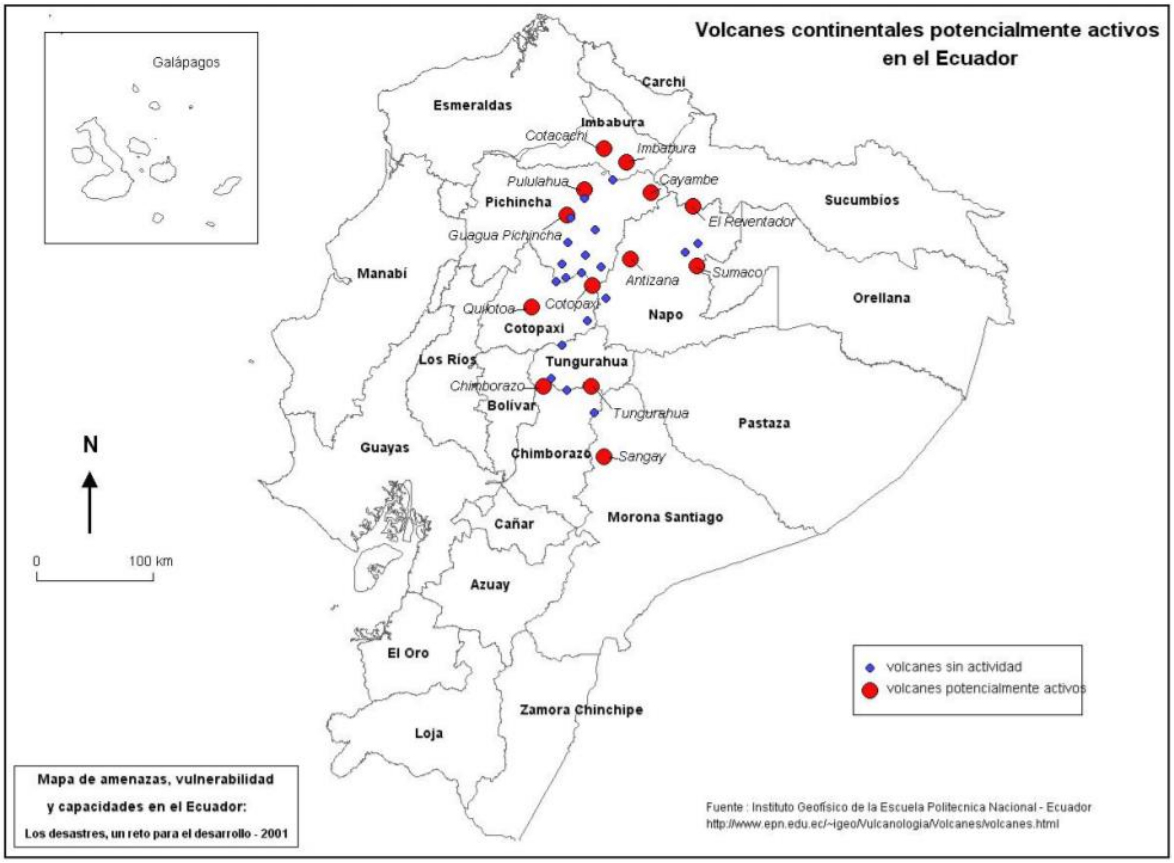
Para obtener una línea base con respecto a los volcanes y su actividad dentro del territorio ecuatoriano, y en especial alrededor de la zona donde se ejecutarán las labores del proyecto, se consultó la bibliografía de (Demoraes & D'ercole, 2001).

En los mapas obtenidos de (Demoraes & D'ercole, 2001), se observa que en las provincias del Azuay y Loja no se tiene la presencia de volcanes, así mismo, se deduce que el volcán más cercano a la zona de emplazamiento de las concesiones mineras es el volcán Sangay, que es considerado como potencialmente activo, pues en el siguiente mapa se muestra que desde el siglo XVI, este volcán ha presentado más de 15 erupciones, cuyo último evento fue en el año de 1935; de acuerdo a los datos del Instituto Geofísico este volcán es considerado en erupción, lo cual significa que ha presentado cierta actividad eruptiva en el 2011. Para la Provincia del Azuay, se tienen datos poco comunes de caída de ceniza volcánica, la última registrada en el año 2014 proveniente del volcán Tungurahua. (Mapa 17) (Mapa 18) (Mapa 19)



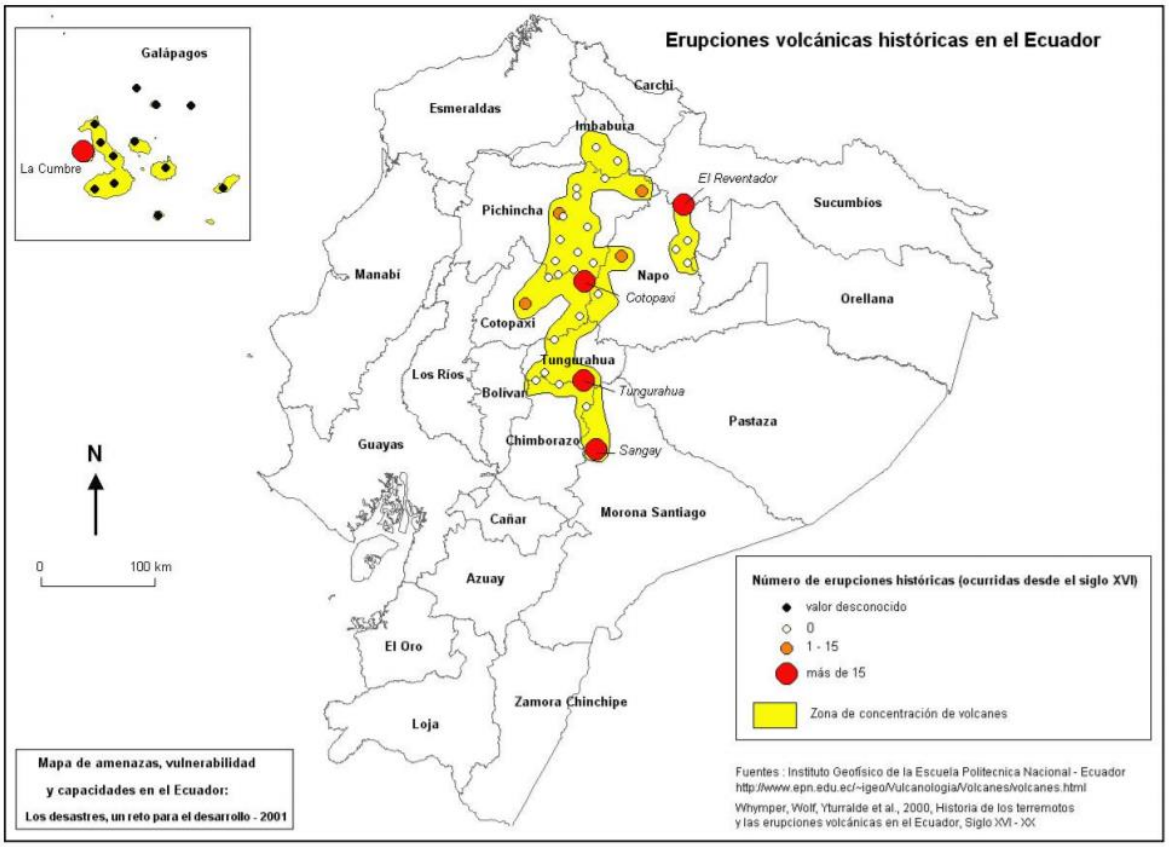
Mapa 17: Nivel de Amenaza Volcánica

Fuente: (Demoraes & D'ercole, 2001)



Mapa 18: Volcanes Continentales Potencialmente Activos

Fuente: (Demoraes & D'ercole, 2001)



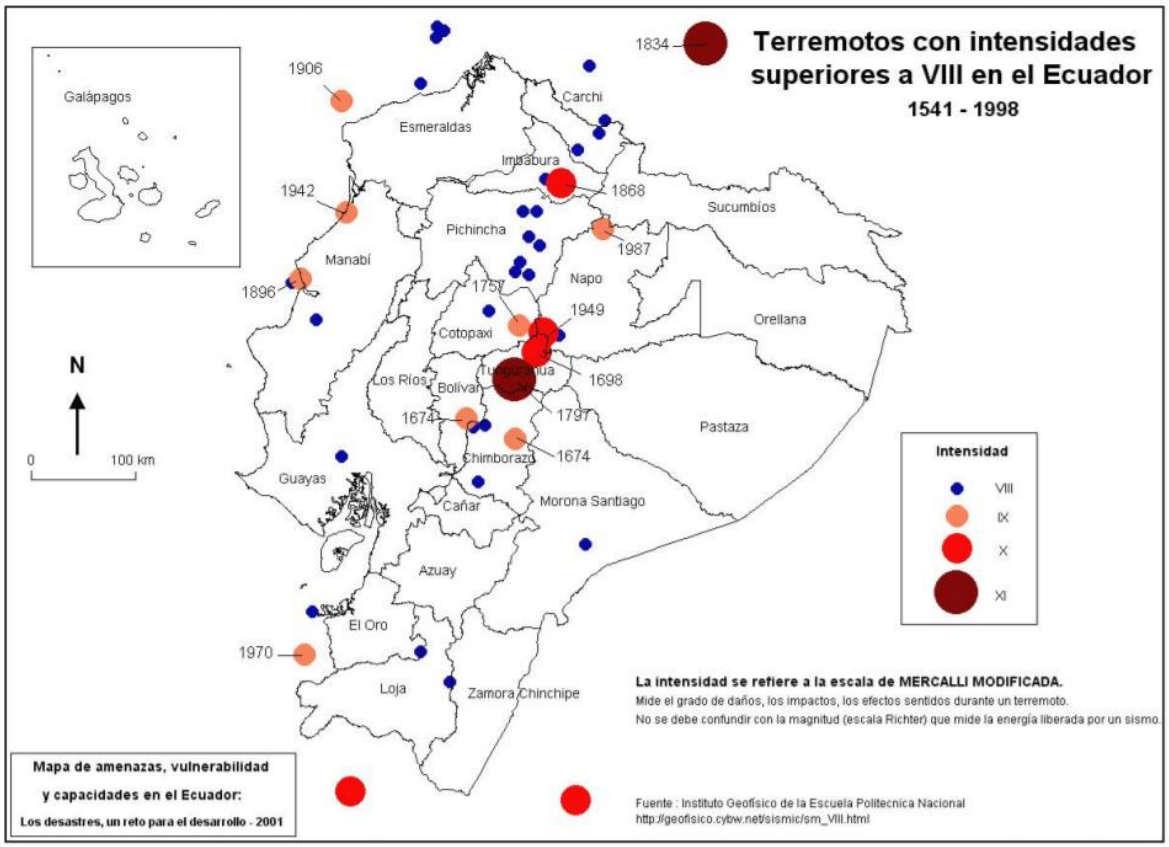
Mapa 19: Erupciones Volcánicas Históricas

Fuente: (Demoraes & D'ercole, 2001)

Tomando en cuenta la matriz empleada para la evaluación de riesgos, se atribuye una probabilidad de erupción con calificación de 3 (Probable, una vez cada 10 a 100 años) y con consecuencias de tipo A no importantes; por lo tanto, se tiene una calificación de 3A (Bajo), que indica que un evento volcánico que pueda afectar a las concesiones mineras "Raúl 1" y "Raúl 2", se puede presentar de manera probable, una vez cada 10 a 100 años con consecuencias no importantes.

6.1.3. Sismicidad

Con el fin de obtener una línea base de eventos sísmicos registrados en el territorio ecuatoriano, se consultó el estudio realizado por (Demoraes & D'ercole, 2001). El mapa que se presenta a continuación presenta los sectores que fueron afectados gravemente por terremotos de intensidad superior a VIII (en la escala de Mercalli modificada) en el lapso entre 1541 a 1998. (Mapa 20)



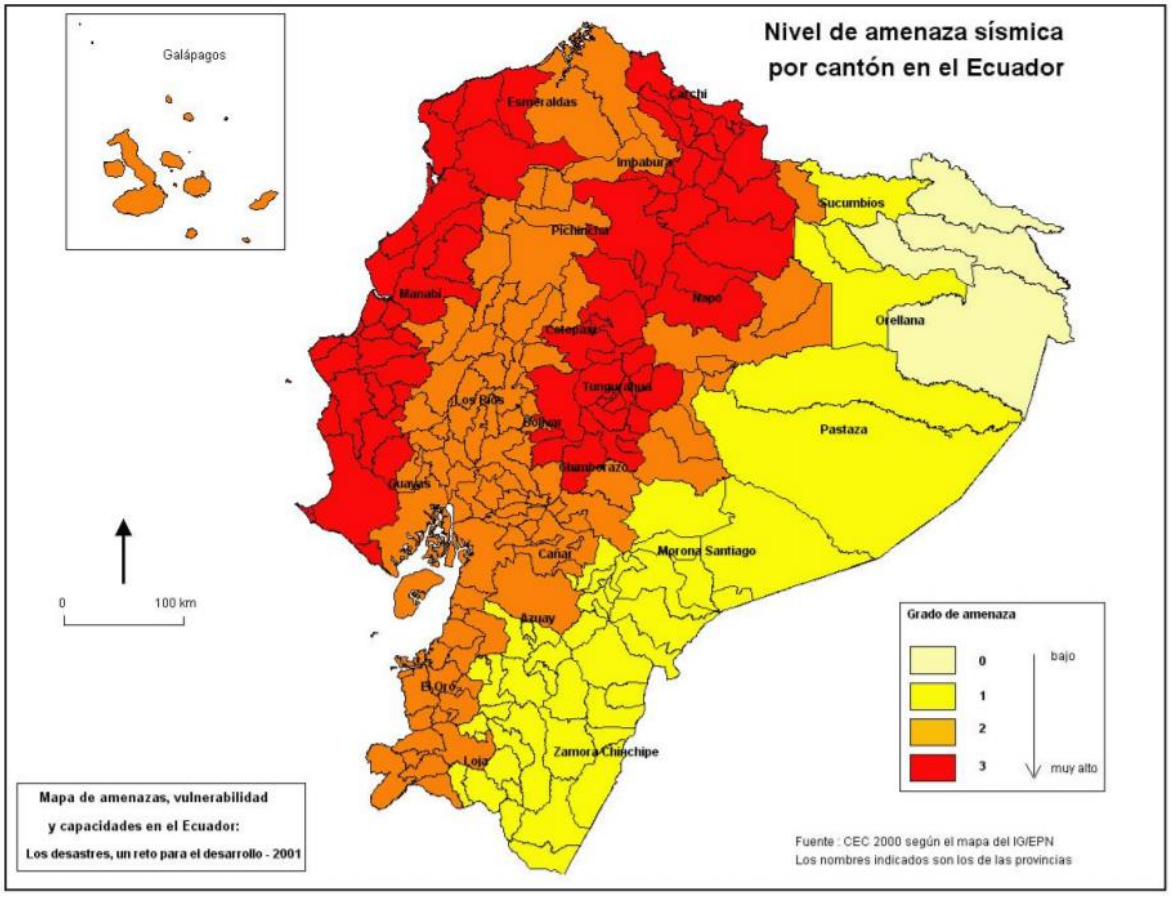
Mapa 20: Terremotos con Intensidades Superior a VIII

Fuente: (Demoraes & D'ercole, 2001)

Como se puede apreciar, los eventos telúricos mayores ocurrieron en la región andina desde la provincia de Chimborazo (Sur), hasta la provincia de Tulcán (Norte). Así mismo, se puede acotar que dos sismos con una intensidad estimada en XI golpearon el país durante los últimos cuatro siglos. El primero, en 1797, aconteció en la provincia de Tungurahua, y según la documentación histórica, destruyó completamente la ciudad de Riobamba y otros pueblos cercanos. Junto con este, el otro sismo de intensidad XI tuvo su epicentro en el Sur de Colombia. En nuestro país los daños fueron severos en la provincia del Carchi. Como se puede notar en el mapa, la provincia del Azuay no presenta eventos sísmicos para las magnitudes expuestas, sin embargo, la provincia de Loja sí presenta eventos de una magnitud de VII.

El siguiente mapa que se presenta, muestra el nivel de amenaza sísmica en el Ecuador por cantones. Como se podrá apreciar, los Cantones Santa Isabel y Saraguro se enmarca dentro de

la categoría 1, lo que implica un bajo cuidado en lo que respecta a este tipo de eventos. (Mapa 21)



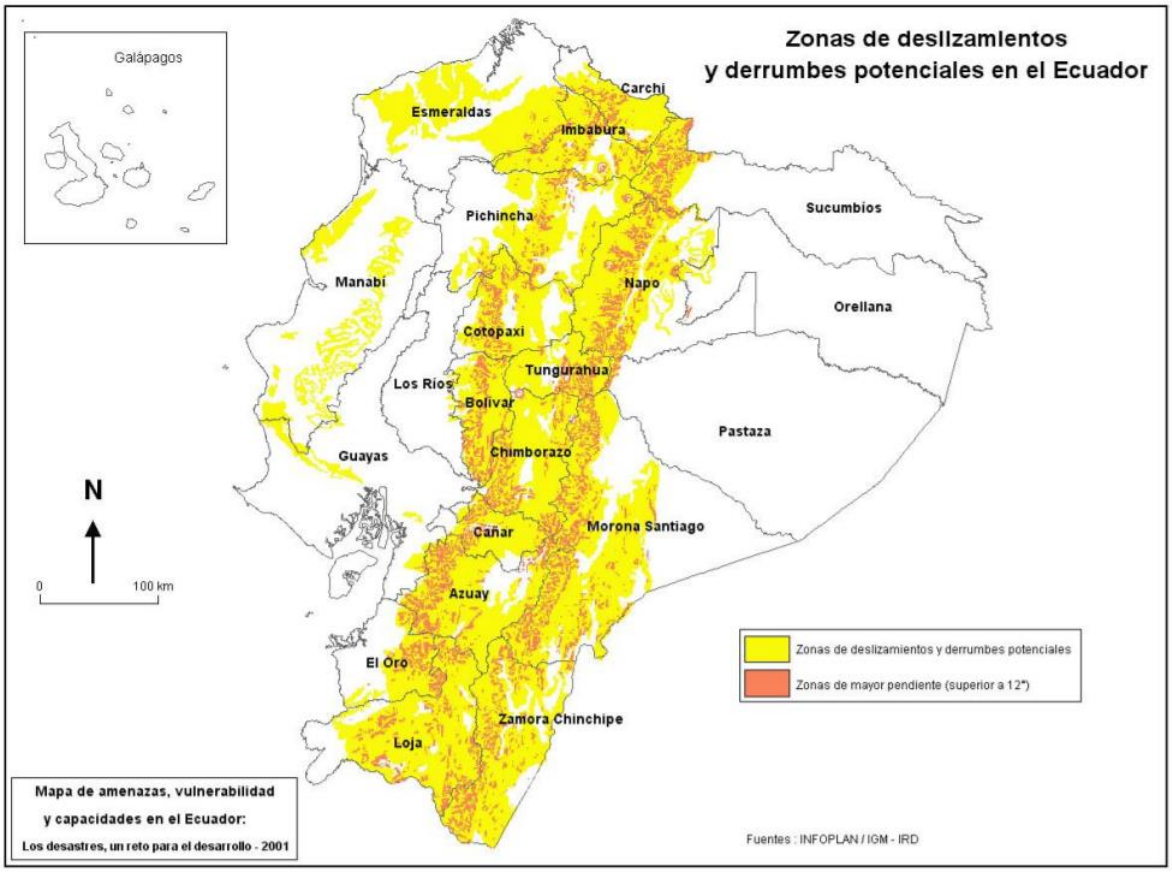
Mapa 21: Nivel de Amenaza Sísmica

Fuente: (Demoraes & D'ercole, 2001)

Con todo lo visto y señalado, la Provincia del Azuay y la zona exacta donde se ubican las áreas mineras "Raúl 1" y "Raúl 2", no ha sufrido movimientos telúricos con intensidades altas, pero esto no implica que no se pueda ser afectado por movimientos que tengan otros epicentros en territorios cercanos. Es por esto que la siguiente evaluación se la realiza para un movimiento sísmico de intensidad base de 5 grados en la escala de Richter que si podría afectar al proyecto. Se opta por dar una probabilidad de ocurrencia de 4 (Bastante Probable, una vez por año) y con consecuencias de tipo B (limitadas); por ende, se podría afirmar que un evento sísmico de esta magnitud es bastante probable con consecuencias limitadas 4B (Moderado).

6.1.4. Geomorfológicos

El siguiente mapa tomado del estudio de (Demoraes & D'ercole, 2001) muestra las zonas potencialmente sensibles a los deslizamientos y derrumbes, en el mismo se menciona que toman información del INFOPLAN de 1999, a esta fuente fue adicionada la información disponible sobre las pendientes superiores a 12 grados. Para los autores no fue posible obtener grados de pendientes más precisos y tampoco pudieron tomar en cuenta otros factores que condicionan las probabilidades de deslizamientos como la presencia de fallas, las precipitaciones, las vertientes, las formaciones geológicas subyacentes. En el mapa se identifica la región andina que es la más expuesta a manifestaciones morfodinámicas. (Mapa 22)



Mapa 22: Zonas de Deslizamientos y Derrumbes Potenciales

Fuente: (Demoraes & D'ercole, 2001)

Como se puede apreciar, el proyecto minero se encuentra dentro de una zona moderada y una zona de alta susceptibilidad a deslizamientos; por lo cual la evaluación del riesgo de este fenómeno se califica con una probabilidad de 4 (Bastante Probable, una vez por año) y una consecuencia de tipo C (Serias); por lo que se puede concluir que la ocurrencia de un deslizamiento es bastante probable con consecuencias serias, de carácter 4C (Moderado).

6.2. Riesgos Endógenos

Actualmente, realizar un análisis de riesgos conforma la base para una adecuada gestión activa de la seguridad y salud ocupacional. Por lo tanto, un correcto análisis de los riesgos laborales brinda una visión amplia para que el propietario de la concesión minera tome las mejores decisiones y de la importancia respectiva a la adopción e implantación de medidas preventivas.

6.2.1. Metodología

La metodología utilizada para la evaluación de este tipo de riesgos es la propuesta por (Gomez-Cano, 1996), la cual se basa en establecer la probabilidad de que ocurra el riesgo y la severidad con la que este se daría, para finalmente establecer el tipo de riesgo de los parámetros evaluados. (Ilustración 49)

			Consecuencias		
			LD	**D**	**ED**
			Ligeramente Dañino	**Dañino**	**Extremadamente Dañino**
Probabilidad	**B**	**Baja**	Riesgo Trivial **(T)**	Riesgo Tolerable **(TO)**	Riesgo Moderado **(MO)**
	M	**Media**	Riesgo Tolerable **(TO)**	Riesgo Moderado **(MO)**	Riesgo Importante **(I)**
	A	**Alta**	Riesgo Moderado **(MO)**	Riesgo Importante **(I)**	Riesgo Intolerable **(IN)**

Ilustración 49: Matriz de Calificación de Riesgos Endógenos

Fuente: (Gomez-Cano, 1996)

Elaboración: Autor

La categorización de la probabilidad de la ocurrencia de un riesgo se da de acuerdo a los siguientes criterios. (Tabla 58)

		Criterio
Probabilidad	**Alta**	El daño ocurrirá siempre o casi siempre.
	Media	El daño ocurrirá en algunas ocasiones.
	Baja	El daño ocurrirá raras veces.

Tabla 58: Categorización de la Probabilidad de Riesgos Endógenos

Elaboración: Autor

Así mismo, se utiliza la siguiente tabla para establecer un criterio adecuado sobre la severidad o gravedad de los eventos que pudieran suscitarse. (Tabla 59)

		Severidad del Daño
Gravedad	**Ligeramente Dañino**	Se han detectado factores de riesgo de menor importancia. La eficacia de medidas preventivas no ha sido comprometida del todo, pero se requiere una revisión y mejoras en la gestión preventiva.
	Dañino	Al presentarse un evento, se hace evidente de inmediato, se requiere de la intervención de equipos internos de socorro. Se ha detectado algún factor de riesgo significativo que precisa ser corregido de inmediato.
	Extremadamente Dañino	Se han detectado factores de riesgo significativos que determinan como muy posibles la generación de fallos o eventos de mayor gravedad. Se pone en evidencia que los conjuntos de medidas preventivas pueden resultar ineficaces.

Tabla 59: Categorización de la Gravedad de Riesgos Endógenos

Elaboración: Autor

6.2.2. Matriz Cualitativa para Evaluación de Riesgos Endógenos en las Fases de Explotación y Exploración

Una vez aclarada completamente la metodología a utilizar, se realiza la identificación y calificación de los riesgos que se presentarían en las concesiones mineras “Raúl 1” y “Raúl 2”, para ello, se utilizó la siguiente matriz, donde se colocan los factores de riesgo por un lado y su calificación por otro. (Ilustración 50)

Factores de Riesgo		Matriz Cualitativa para Evaluación de Riesgos Endógenos en las Fases de Explotación y Exploración											
		Riesgo Identificado	Probabilidad			Consecuencia			Estimación del Riesgo				
			B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN
1	Físicos	Ruido			X		X						
2		Incendios y Explociones		X				X					
3		Vibraciones		X		X							
4	Químicos	Compuestos Orgánicos Volatiles		X		X							
5		Derrame de Combustibles		X			X						
6	Biológicos	Bacterias	X			X							
7		Hongos	X			X							
8		Virus	X			X							
9		Picaduras de animales		X		X							
10	Psicosocial	Jornada Laboral	X			X							
11		Horas Extras	X			X							
12		Presión Laboral	X			X							
13	Ergonómicos	Trastornos muscoesqueleticos	X				X						
14	Mecánicos	Fallas Mecánicas (Equipos)		X			X						
15		Fallas Operativas (Equipos)		X		X							
16		Atrapamiento	X					X					
17		Electrocuciones	X					X					
18		Cortes	X			X							
19		Caidas al Mismo Nivel		X		X							
20		Caidas a Distinto Nivel		X			X						
21		Caida de Objetos Desprendidos	X				X						
22		Golpes contra Objetos Móviles o Inmóviles	X			X							

Ilustración 50: Matriz Cualitativa para Evaluación de Riesgos Endógenos en las Fases de Explotación y Exploración

Elaboración: Autor

Los resultados de la valoración realizada se resumen en la siguiente gráfica:

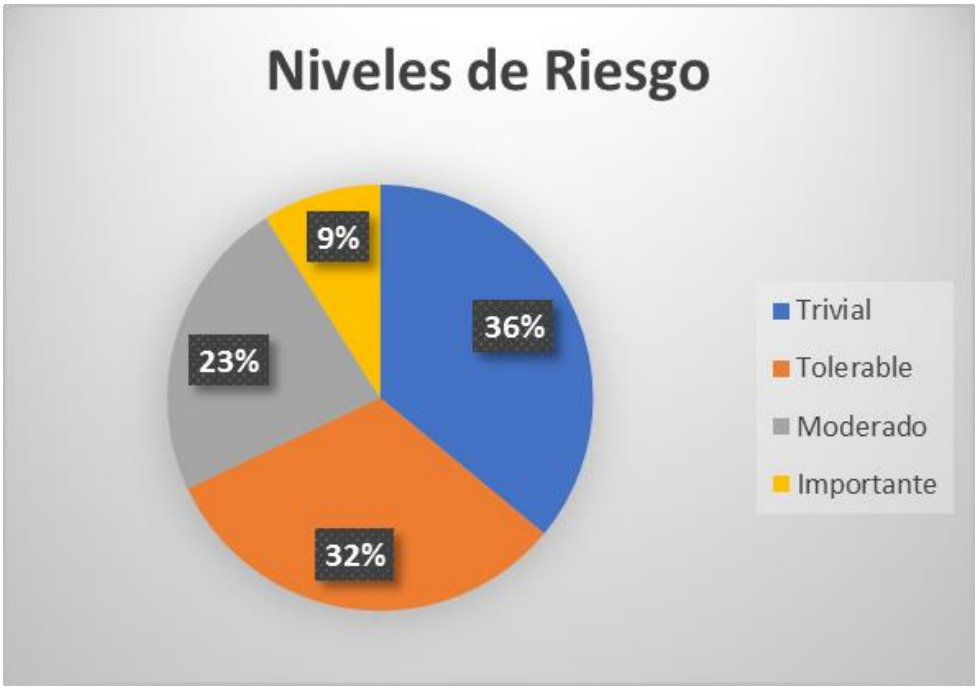


Ilustración 51: Niveles de Riesgo

Elaboración: Autor

Se observa que no hay la presencia de ningún riesgo de tipo Intolerable o Inaceptable, el 36% pertenecen a Riesgos Triviales, 32% son Riesgos Tolerables, 23% son Riesgos Moderados y 9% son Riesgos Importantes. Una vez determinados los niveles de riesgo, las acciones que se deben ejecutar de acuerdo a lo establecido por (Gomez-Cano, 1996), se realizarán de la siguiente manera:

Riesgo	Acción y Temporización
Trivial	No se requiere acción, no se necesita guardar documentación
Tolerable	No se necesita mejorar la acción preventiva; sin embargo, se deben considerar soluciones más rentables o mejores que no supongan una carga económica. Se requieren comprobaciones para asegurar que se mantienen las medidas de control.
Moderado	Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, pero debe determinarse y limitarse cuidadosamente las inversiones, las medidas para reducir el riesgo deben de implantarse en un periodo de tiempo determinado.
Importante	No se debe comenzar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo, puede que se necesiten recursos considerables para reducir el riesgo, cuando el riesgo implique trabajo en proceso. Debe remediarse el problema en un tiempo inferior que para los riesgos moderados
Intolerable	No se debe comenzar no continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo, si no es posible debe prohibirse el trabajo.

Tabla 60: Acciones a realizar ante el Riesgo

Elaboración: Autor

CAPITULO VII – MATRIZ DE IMPACTO AMBIENTAL

7.1. Metodología

Esta evaluación de impactos ambientales será de tipo cualitativa, mediante la Matriz Conesa por su sencilla comprensión y aplicación, permitiendo determinar la importancia del impacto, La Matriz Conesa a diferencia de otras matrices abarca once variables diferentes para considerar dentro del estudio de impacto ambiental que permiten conseguir resultados más próximos a la realidad. Según (Fernandez-Vitoria, 1993) es el primer método establecido para la evaluación de los impactos ambientales, en el cual se distribuyen factores ambientales, acciones y asignamos la importancia (I) a cada impacto ambiental posible de la ejecución de un Proyecto en todas y cada una de sus etapas mediante la siguiente formula:

$$\boldsymbol{I} = +/- ((3 * IN) + (2 * EX) + MO + PE + RV + EF + PR + AC + SI + MC)$$

Donde:

I = Importancia del impacto

± = Naturaleza del Impacto

IN = Intensidad

EX = Extensión

MO = Momento

PE = Persistencia

RV = Reversibilidad

SI = Sinergia

AC = Acumulación

EF = Efecto

PR = Periodicidad

MC = Recuperabilidad

7.2. Naturaleza del Impacto (+/-)

La naturaleza del impacto se refiere al carácter de las distintas acciones que actúan sobre un factor ambiental, puede ser benéfico o puede ser perjudicial (Fernandez-Vitoria, 1993). (Tabla 61)

Naturaleza del Impacto	
Impacto	**Símbolo**
Impacto Benéfico	+
Impacto Perjudicial	-

Tabla 61: Naturaleza del Impacto

Elaboración: Autor

7.3. Intensidad del Impacto (IN)

La intensidad del impacto es el grado de incidencia de la actividad sobre el factor ambiental, en el ámbito específico en el que se desarrolla la misma (Geográficos Servicios y Medio Ambiente SAC, n.d.). (Tabla 62)

Intensidad del Impacto		
Valor numérico	**Denominación**	**Descripción**
1	Baja	El grado de afectación será mínima y poco significativa.
2	Media	El grado de afectación será notable.
4	Alta	El grado de destrucción será significativo.
8	Muy Alta	El grado de destrucción será casi total.
12	Total	Expresa una destrucción total del factor en el área que se produce el efecto.

Tabla 62: Intensidad del Impacto

Elaboración: Autor

7.4. Extensión del Impacto (EX)

La extensión del impacto hace referencia al área que será afectada por el impacto, se considera el área del impacto sobre el área total del proyecto (Geográficos Servicios y Medio Ambiente SAC, n.d.). (Tabla 63)

Extensión del Impacto		
Valor numérico	**Denominación**	**Descripción**
1	Puntual	Efecto muy localizado.
2	Parcial	Efecto en situaciones intermedias.
4	Amplio	Efecto generalizado en gran parte del entorno del proyecto.
8	Total	Efecto de influencia generalizada en todo el entorno del proyecto.
12	Critico	En el caso que el efecto sea puntual o parcial y se produzca en un lugar crucial o crítico.

Tabla 63: Extensión del Impacto

Elaboración: Autor

7.5. Momento del Impacto (MO)

El momento del impacto hace referencia al tiempo de manifestación del impacto desde el inicio de la acción y el comienzo del efecto sobre un factor ambiental (Fernandez-Vitoria, 1993). (Tabla 64)

Momento del Impacto		
Valor numérico	**Denominación**	**Descripción**
1	Largo Plazo	El efecto tarda en manifestarse más de 5 años.
2	Mediano Plazo	El tiempo de la aparición del efecto sea de 1 a 5 años.
4	Corto Plazo	El tiempo de la aparición del efecto sea inferior a 1 año.
8	Inmediato	El tiempo de la aparición del efecto sea nulo.
12	Crítico	Si ocurriese alguna circunstancia que hiciese critico el plazo de manifestación del impacto.

Tabla 64: Momento del Impacto

Elaboración: Autor

7.6. Persistencia del Impacto (PE)

La persistencia del impacto hace referencia al tiempo en el que permanecería el efecto desde su aparición hasta su desaparición (Fernandez-Vitoria, 1993). (Tabla 65)

Persistencia del Impacto		
Valor numérico	**Denominación**	**Descripción**
1	Fugaz	El tiempo de manifestación es mínima o nula, menos de 1 año.
2	Temporal	Permanece por un tiempo entre 1 a 10 años.
3	Pertinaz	Permanece por un tiempo entre 11 a 15 años.
4	Permanente	Superior a 15 años.

Tabla 65: Persistencia del Impacto

Elaboración: Autor

7.7. Reversibilidad del Impacto (RV)

La reversibilidad hace referencia a la posibilidad de la reconstrucción por medios naturales del factor ambiental afectado (Fernandez-Vitoria, 1993). (Tabla 66)

Reversibilidad del Impacto		
Valor numérico	**Denominación**	**Descripción**
1	Corto Plazo	Se retornará a condiciones iniciales en menos de 1 año.
2	Mediano Plazo	Se retornará a condiciones iniciales entre 1 a 10 años.
3	Largo Plazo	Se retornará a condiciones iniciales entre 11 a 15 años.
4	Irreversible	No puede retornar a condiciones iniciales en un periodo menor a 15 años.

Tabla 66: Reversibilidad del Impacto

Elaboración: Autor

7.8. Efecto del Impacto (EF)

El efecto del impacto hace referencia a la relación causa – efecto sobre un factor ambiental como consecuencia de una actividad (Geográficos Servicios y Medio Ambiente SAC, n.d.). (Tabla 67)

Efecto del Impacto		
Valor numérico	**Denominación**	**Descripción**
1	Indirecto	Impactos secundarios que podrían ocurrir sobre el ambiente como resultado de una acción humana.
4	Directo	Impactos primarios de una acción humana que ocurren al mismo tiempo y en el mismo lugar que ella.

Tabla 67: Efecto del Impacto

Elaboración: Autor

7.9. Periodicidad del Impacto (PR)

La periodicidad del impacto hace referencia a la regularidad con la que se manifiesta el efecto sobre el factor ambiental (Geográficos Servicios y Medio Ambiente SAC, n.d.). (Tabla 68)

Periodicidad del Impacto		
Valor numérico	**Denominación**	**Descripción**
1	Irregular	El efecto se repite de manera discontinua e imprevisible.
2	Periódico	El efecto se manifiesta con un modo de acción cíclico cuando los plazos de manifestación presentan una regularidad.
4	Continuo	El efecto se manifiesta con alteración constante en el tiempo.

Tabla 68: Periodicidad del Impacto

Elaboración: Autor

7.10. Acumulación del Impacto (AC)

La acumulación del impacto hace referencia a el incremento progresivo del efecto sobre el factor ambiental cuando persiste de forma continua (Geográficos Servicios y Medio Ambiente SAC, n.d.). (Tabla 69)

Acumulación del Impacto		
Valor numérico	**Denominación**	**Descripción**
1	Simple	No produce efectos acumulativos.
4	Acumulativo	Produce efectos acumulativos.

Tabla 69: Acumulación del Impacto

Elaboración: Autor

7.11. Sinergia del Impacto (SI)

La sinergia del impacto hace referencia al reforzamiento de dos o más efectos simples, que actuando juntos su manifestación será superior a cuando de manera independiente (Geográficos Servicios y Medio Ambiente SAC, n.d.). (Tabla 70)

Sinergia del Impacto		
Valor numérico	**Denominación**	**Descripción**
1	Sin Sinergia	Cuando actúan varias acciones sobre un factor y el efecto no se potencia.
2	Sinérgico	Con sinergismo moderado.
4	Muy Sinérgico	Cuando actúan varias acciones sobre un factor y el efecto se potencia de manera sostenible.

Tabla 70: Sinergia del Impacto

Elaboración: Autor

7.12. Recuperabilidad del Impacto (MC)

La recuperabilidad del impacto hace referencia a la posibilidad de reconstruir totalmente o parcialmente el factor ambiental afectado (Geográficos Servicios y Medio Ambiente SAC, n.d.). (Tabla 71)

Recuperabilidad del Impacto		
Valor numérico	**Denominación**	**Descripción**
1	Inmediato	El efecto es totalmente recuperable inmediatamente.
2	Corto Plazo	El efecto es recuperable a corto plazo.
3	Mediano Plazo	El efecto es recuperable a mediano plazo.
4	Largo Plazo	El efecto es recuperable a largo plazo.
4	Mitigable	Si es recuperable parcialmente o irrecuperable, pero con introducción de medidas compensatorias.
8	Irrecuperable	Acción imposible de reparar, tanto por medios naturales como por intervención humana.

Tabla 71: Recuperabilidad del Impacto

Elaboración: Autor

7.13. Clasificación de Impactos Ambientales

Clasificación de Impacto Ambiental			
Impacto Positivo			
Tipo de impacto		**Rango**	**Código de colores**
Ligero	LI	Importancia ≤ 25	
Moderado	MO	25 < Importancia ≤ 50	
Bueno	BU	50 < Importancia ≤ 75	
Muy Bueno	MB	75 < Importancia	
Impacto Negativo			
Tipo de impacto		**Rango**	**Código de colores**
Leve	LE	-25 ≤ Importancia	
Moderado	MO	-50 ≤ Importancia < -25	
Severo	SE	-75 ≤ Importancia < -50	
Critico	CR	Importancia < -75	

Tabla 72: Clasificación de Impactos Ambientales

Elaboración: Autor

7.14. Factores Ambientales Susceptibles a Recibir Impactos

A continuación, se presentan los factores ambientales que son susceptibles a ser alterados como consecuencia de las actividades mineras, se ha identificado el medio, componente y finalmente el aspecto ambiental a ser afectado. (Tabla 73)

Factores Ambientales Afectados		
Medios	**Componentes**	**Aspecto Ambiental**
Físico	Aire	Calidad del aire
		Ruido
	Agua	Calidad de agua superficial
	Suelo	Calidad del suelo
		Geomorfología
Biótico	Flora	Cobertura Vegetal
	Fauna	Estructura y composición
		Fragmentación de hábitats
Social	Socioeconómico	Conflictividad
		Generación de Empleo
		Desarrollo Económico Local
		Salud y Seguridad Ocupacional
	Cultural	Estético y/o Paisajístico

Tabla 73: Factores Ambientales Afectados

Elaboración: Autor

7.15. Matriz de Identificación de Impactos

Matriz de Identificación de Impactos										
Medio	**Componente**	**Factor o Aspecto Ambiental**	**Acciones - Fase de Operación**						**Cierre y Abandono**	
			Extracción de Material	Transporte Interno	Descarga y Lavado	Acopio Temporal	Distribución y Ventas	Mantenimiento de Maquinaria	Retiro de Instalaciones y Maquinaria	Rehabilitación y Compensación Ambiental
Físico	Aire	Calidad del aire	X	X	X	X	X		X	
		Ruido	X	X	X	X	X	X	X	
	Agua	Calidad de agua superficial	X		X			X		
	Suelo	Calidad del suelo	X	X	X	X		X		X
		Geomorfología				X			X	X
Biótico	Flora	Cobertura Vegetal		X		X				X
	Fauna	Estructura y composición	X	X	X				X	X
		Fragmentación de hábitats	X							

Social	Socioeconómico	Conflictividad	X		X		X			
		Generación de Empleo	X	X	X	X	X	X	X	X
		Desarrollo Económico Local	X			X	X	X		
		Salud y Seguridad Ocupacional	X		X					
	Cultural	Estético y/o Paisajístico	X		X	X			X	X

Tabla 74: Matriz de Identificación de Impactos

Elaboración: Autor

7.16. Matriz de Magnitud de Impactos

Matriz de Magnitud de los Impactos																		
Medio	**Componente**	**Factor o Aspecto Ambiental**	**Acciones - Fase de Operación**												**Cierre y Abandono**			
			Extracción de Material		Transporte Interno		Descarga y Lavado		Acopio Temporal		Distribución y Ventas		Mantenimiento de Maquinaria		Retiro de Instalaciones y Maquinaria		Rehabilitación y Compensación Ambiental	
Físico	**Aire**	**Calidad del Aire**	(+/-)	-	(+/-)	-	(+/-)	-	(+/-)	-	(+/-)	-			(+/-)	-		
			IN	1	IN	2	IN	2	IN	1	IN	1			IN	1		
			EX	1	EX	2	EX	1	EX	1	EX	1			EX	1		
			MO	1	MO	1	MO	2	MO	1	MO	1			MO	1		
			PE	1	PE	1	PE	1	PE	1	PE	1			PE	1		
			RV	2	RV	1	RV	1	RV	1	RV	1			RV	1		
			EF	1	EF	1	EF	1	EF	1	EF	1			EF	1		
			PR	2	PR	2	PR	2	PR	1	PR	1			PR	1		
			AC	1	AC	1	AC	1	AC	1	AC	1			AC	1		
			SI	1	SI	1	SI	1	SI	1	SI	1			SI	1		
			MC	2	MC	1	MC	1	MC	1	MC	1			MC	1		
			I	**-16**	**I**	**-19**	**I**	**-18**	**I**	**-13**	**I**	**-13**			**I**	**-13**		
		Ruido Ambiente	(+/-)	-	(+/-)	-	(+/-)	-	(+/-)	-	(+/-)	-	(+/-)	-	(+/-)	-		
			IN	2	IN	2	IN	2	IN	1	IN	1	IN	1	IN	1		
			EX	1	EX	1	EX	1	EX	1	EX	1	EX	1	EX	1		
			MO	1	MO	1	MO	1	MO	1	MO	1	MO	1	MO	1		
			PE	1	PE	1	PE	1	PE	1	PE	1	PE	1	PE	1		
			RV	1	RV	2	RV	2	RV	1	RV	1	RV	1	RV	1		
			EF	1	EF	1	EF	1	EF	1	EF	1	EF	1	EF	1		
			PR	2	PR	1	PR	2	PR	1	PR	1	PR	1	PR	1		
			AC	1	AC	1	AC	1	AC	1	AC	1	AC	1	AC	1		
			SI	1	SI	1	SI	1	SI	1	SI	1	SI	1	SI	1		
			MC	2	MC	2	MC	2	MC	1	MC	1	MC	1	MC	1		
			I	**-18**	**I**	**-18**	**I**	**-19**	**I**	**-13**	**I**	**-13**	**I**	**-13**	**I**	**-13**		

Físico	**Agua**	**Calidad de Agua Superficial**	(+/-)	-			(+/-)	-					(+/-)	-				
			IN	4			IN	2					IN	2				
			EX	4			EX	4					EX	4				
			MO	4			MO	4					MO	3				
			PE	2			PE	2					PE	2				
			RV	4			RV	3					RV	3				
			EF	4			EF	4					EF	4				
			PR	4			PR	4					PR	1				
			AC	4			AC	4					AC	1				
			SI	2			SI	1					SI	1				
			MC	8			MC	8					MC	4				
			I	**-52**			**I**	**-44**					**I**	**-33**				
	Suelo	**Calidad del Suelo**	(+/-)	-	(+/-)	-	(+/-)	-	(+/-)	-			(+/-)	-			(+/-)	+
			IN	1	IN	2	IN	1	IN	1			IN	1			IN	2
			EX	1	EX	2	EX	1	EX	1			EX	1			EX	4
			MO	3	MO	3	MO	2	MO	2			MO	1			MO	3
			PE	2	PE	1	PE	1	PE	2			PE	1			PE	1
			RV	2	RV	2	RV	2	RV	2			RV	1			RV	1
			EF	4	EF	4	EF	1	EF	4			EF	4			EF	1
			PR	2	PR	4	PR	1	PR	4			PR	1			PR	1
			AC	1	AC	1	AC	1	AC	1			AC	1			AC	4
			SI	1	SI	1	SI	1	SI	1			SI	1			SI	1
			MC	3	MC	3	MC	3	MC	3			MC	3			MC	2
			I	**-23**	**I**	**-29**	**I**	**-17**	**I**	**-24**			**I**	**-18**			**I**	**28**
		Geomorfología							(+/-)	-					(+/-)	-	(+/-)	+
									IN	1					IN	2	IN	2
									EX	1					EX	1	EX	4
									MO	2					MO	3	MO	2
									PE	2					PE	1	PE	1
									RV	2					RV	1	RV	1
									EF	1					EF	1	EF	1
									PR	1					PR	1	PR	1
									AC	1					AC	1	AC	1
									SI	1					SI	1	SI	1
									MC	3					MC	2	MC	2
									I	**-18**					**I**	**-19**	**I**	**24**

Biótico	**Flora**	**Cobertura Vegetal**			(+/-)	-			(+/-)	-							(+/-)	+
					IN	1			IN	1							IN	2
					EX	2			EX	1							EX	4
					MO	3			MO	2							MO	2
					PE	2			PE	2							PE	1
					RV	2			RV	2							RV	1
					EF	1			EF	1							EF	1
					PR	4			PR	4							PR	1
					AC	1			AC	1							AC	1
					SI	1			SI	1							SI	1
					MC	2			MC	2							MC	2
					I	**-23**			**I**	**-20**							**I**	**24**
	Fauna	**Estructura y Composición**	(+/-)	-	(+/-)	-	(+/-)	-							(+/-)	-	(+/-)	+
			IN	4	IN	1	IN	1							IN	1	IN	2
			EX	2	EX	2	EX	2							EX	1	EX	4
			MO	2	MO	2	MO	2							MO	2	MO	3
			PE	2	PE	2	PE	2							PE	1	PE	1
			RV	2	RV	2	RV	2							RV	1	RV	1
			EF	1	EF	1	EF	1							EF	1	EF	1
			PR	2	PR	4	PR	4							PR	1	PR	1
			AC	1	AC	1	AC	1							AC	1	AC	1
			SI	1	SI	1	SI	1							SI	1	SI	1
			MC	3	MC	3	MC	3							MC	2	MC	2
			I	**-30**	**I**	**-23**	**I**	**-23**							**I**	**-15**	**I**	**25**
		Fragmentación de Hábitats	(+/-)	-														
			IN	4														
			EX	2														
			MO	2														
			PE	2														
			RV	2														
			EF	1														
			PR	2														
			AC	4														
			SI	1														
			MC	3														
			I	**-33**														

Social	**Socioeconómico**	**Conflictividad**	(+/-)	-			(+/-)	-			(+/-)	-						
			IN	1			IN	1			IN	1						
			EX	1			EX	1			EX	1						
			MO	1			MO	1			MO	1						
			PE	1			PE	1			PE	1						
			RV	2			RV	2			RV	1						
			EF	1			EF	1			EF	1						
			PR	1			PR	1			PR	1						
			AC	1			AC	1			AC	1						
			SI	1			SI	1			SI	1						
			MC	2			MC	1			MC	1						
			I	**-15**			**I**	**-14**			**I**	**-13**						
		Generación de Empleo	(+/-)	+	(+/-)	+	(+/-)	+	(+/-)	+	(+/-)	+	(+/-)	+	(+/-)	+	(+/-)	+
			IN	8	IN	8	IN	8	IN	4	IN	12	IN	4	IN	4	IN	4
			EX	4	EX	4	EX	4	EX	1	EX	8	EX	1	EX	1	EX	1
			MO	4	MO	4	MO	4	MO	4	MO	4	MO	4	MO	4	MO	4
			PE	2	PE	2	PE	2	PE	2	PE	2	PE	2	PE	2	PE	2
			RV	2	RV	2	RV	2	RV	2	RV	2	RV	2	RV	2	RV	2
			EF	4	EF	1	EF	1	EF	1	EF	4	EF	1	EF	4	EF	4
			PR	4	PR	4	PR	2	PR	1	PR	4	PR	2	PR	1	PR	1
			AC	1	AC	1	AC	1	AC	1	AC	1	AC	1	AC	1	AC	1
			SI	1	SI	1	SI	1	SI	1	SI	2	SI	1	SI	1	SI	1
			MC	1	MC	1	MC	1	MC	1	MC	1	MC	1	MC	1	MC	1
			I	**51**	**I**	**48**	**I**	**46**	**I**	**27**	**I**	**72**	**I**	**28**	**I**	**30**	**I**	**30**
		Desarrollo Económico Local	(+/-)	+					(+/-)	+	(+/-)	+	(+/-)	+				
			IN	8					IN	8	IN	8	IN	8				
			EX	4					EX	1	EX	8	EX	2				
			MO	3					MO	3	MO	3	MO	2				
			PE	2					PE	2	PE	2	PE	2				
			RV	2					RV	2	RV	2	RV	2				
			EF	4					EF	1	EF	1	EF	1				
			PR	4					PR	2	PR	4	PR	2				
			AC	1					AC	1	AC	1	AC	1				
			SI	1					SI	1	SI	1	SI	1				
			MC	1					MC	1	MC	1	MC	1				
			I	**50**					**I**	**39**	**I**	**55**	**I**	**40**				

Social	**Socioeconómico**	**Salud y Seguridad Ocupacional**	(+/-)	-			(+/-)	-										
			IN	2			IN	2										
			EX	1			EX	1										
			MO	1			MO	1										
			PE	2			PE	2										
			RV	1			RV	1										
			EF	4			EF	4										
			PR	4			PR	4										
			AC	1			AC	1										
			SI	1			SI	1										
			MC	2			MC	2										
			I	**-24**			**I**	**-24**										
	Cultural	**Estético y/o Paisajístico**	(+/-)	-			(+/-)	-	(+/-)	-					(+/-)	+	(+/-)	+
			IN	2			IN	1	IN	1					IN	4	IN	4
			EX	2			EX	1	EX	1					EX	8	EX	4
			MO	2			MO	1	MO	1					MO	3	MO	3
			PE	2			PE	2	PE	2					PE	1	PE	1
			RV	1			RV	1	RV	1					RV	1	RV	1
			EF	4			EF	1	EF	4					EF	4	EF	4
			2	1			PR	1	PR	1					PR	1	PR	1
			AC	4			AC	1	AC	1					AC	1	AC	1
			SI	1			SI	1	SI	1					SI	1	SI	1
			MC	3			MC	2	MC	2					MC	2	MC	2
			I	**-28**			**I**	**-15**	**I**	**-18**					**I**	**42**	**I**	**34**

Tabla 75: Matriz de Magnitud de los Impactos Ambientales

Elaboración: Autor

7.17. Matriz de Valoración de Impactos

Matriz de Valoración de los Impactos Ambientales										
Medio	**Componente**	**Factor o Aspecto Ambiental**	**Acciones - Fase de Operación**						**Cierre y Abandono**	
			Extracción de Material	Transporte Interno	Descarga y Lavado	Acopio Temporal	Distribución y Ventas	Mantenimiento de Maquinaria	Retiro de Instalaciones y Maquinaria	Rehabilitación y Compensación Ambiental
Físico	Aire	Calidad del aire	-16	-19	-18	-13	-13		-13	
		Ruido	-18	-18	-19	-13	-13	-13	-13	-13
	Agua	Calidad de agua superficial	-52		-44			-33		
	Suelo	Calidad del suelo	-23	-29	-17	-24		-18		28
		Geomorfología				-18			-19	24
Biótico	Flora	Cobertura Vegetal		-23		-20				24
	Fauna	Estructura y composición	-30	-23	-23				-15	25
		Fragmentación de hábitats	-33							

Social	Socioeconómico	Conflictividad	-15		-14		-13			
		Generación de Empleo	51	48	46	27	71	28	30	30
		Desarrollo Económico Local	50			39	55	40		
		Salud y Seguridad Ocupacional	-24		-24					
	Cultural	Estético y/o Paisajístico	-28		-15	-18			42	34

Tabla 76: Matriz de Valoración de los Impactos Ambientales

Elaboración: Autor

7.18. Matriz de Significancia de Impactos

Matriz de Significancia de Impactos										
Medio	**Componente**	**Factor o Aspecto Ambiental**	**Acciones - Fase de Operación**						**Cierre y Abandono**	
			Extracción de Material	Transporte Interno	Descarga y Lavado	Acopio Temporal	Distribución y Ventas	Mantenimiento de Maquinaria	Retiro de Instalaciones y Maquinaria	Rehabilitación y Compensación Ambiental
Físico	Aire	Calidad del aire	LE	LE	LE	LE	LE		LE	
		Ruido	LE	LE	LE	LE	LE	LE	LE	LE
	Agua	Calidad de agua superficial	SE		MO			MO		
	Suelo	Calidad del suelo	LE	MO	LE	LE		LE		MO
		Geomorfología				LE			LE	LI
Biótico	Flora	Cobertura Vegetal		LE		LE				LI
	Fauna	Estructura y composición	MO	LE	LE				LE	LI
		Fragmentación de hábitats	MO							

Social	Socioeconómico	Conflictividad	LE		LE		LE			
		Generación de Empleo	BU	MO	MO	MO	BU	MO	MO	MO
		Desarrollo Económico Local	MO			MO	BU	MO		
		Salud y Seguridad Ocupacional	LE		LE					
	Cultural	Estético y/o Paisajístico	MO		LE	LE			MO	MO

Tabla 77: Matriz de Significancia de Impactos

Elaboración: Autor

7.19. Análisis de Resultados

A continuación, se analizan los impactos conforme a la metodología de evaluación planteada. En cada una de las situaciones analizadas, se discuten y examinan los impactos ambientales negativos y positivos más relevantes.

7.20. Impactos en la Fase de Operación

En la fase de operación se han identificado un total de 44 interacciones causa-efecto, de las cuales el 23% son impactos benéficos y el 77% son impactos perjudiciales. (Tabla 78)

Impactos en la Fase de Operación			
Tipo de Impacto		**Cantidad**	**Porcentaje**
Moderado	MO	7	16%
Bueno	BU	3	7%
Leve	LE	27	61%
Moderado	MO	6	14%
Severo	SE	1	2%
Total de Interacciones		**44**	**100%**

Tabla 78: Impactos en la Fase de Operación

Elaboración: Autor

7.21. Impactos en la Etapa de Cierre y Abandono

En la fase de cierre y abandono se han identificado un total de 13 interacciones causa – efecto, de las cuales el 62% son impactos benéficos y el 38% son impactos perjudiciales. (Tabla 79)

Impactos en la Fase de Cierre y Abandono			
Tipo de Impacto		**Cantidad**	**Porcentaje**
Ligero	LI	5	38%
Moderado	MO	3	23%
Leve	LE	5	38%
Total de Interacciones		**13**	**100%**

Tabla 79: Impactos en la Fase de Cierre y Abandono

Elaboración: Autor

CAPITULO VIII – PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

8.1. Plan de Prevención y Mitigación de Impactos

Plan de Prevención y Mitigación de Impactos						
Programa de Prevención y Mitigación de la Calidad del Agua						
N.º	**Factor Ambiental**	**Impacto Identificado**	**Descripción de la Medida**	**Medios de Verificación**	**Periodicidad**	**Responsable**
1	Agua	Alteración en la calidad de agua superficial	Realizar mantenimiento y limpieza periódico de las piscinas de sedimentación para optimizar su funcionamiento.	• Fotografías • Observaciones in-situ	Semestral	Tapia Saavedra Cía. Ltda.
2	Agua	Alteración en la calidad de agua	Realizar mantenimiento periódico de los vehículos y maquinaria. En caso de que presenten fugas de aceite, combustible y otras sustancias durante la operación, se enviará inmediatamente al taller mecánico para su reparación, de manera que se evite la contaminación al recurso agua.	• Fotografías • Facturas de mantenimiento de maquinaria y transporte • Observaciones in-situ	Trimestral	Tapia Saavedra Cía. Ltda.
Programa de Prevención y Mitigación de Ruido						
3	Ruidos y Vibraciones	Generación de ruido	Realizar medición cada 6 meses de acuerdo con establecido en el Acuerdo Ministerial 097-A con el cual se determinará si los valores calculados sobrepasan los límites establecidos. Evitar los trabajos nocturnos o en horarios inadecuados con el fin de no afectar a los habitantes de las zonas cercanas.	• Informes Técnicos	Semestral	Tapia Saavedra Cía. Ltda.

Programa de Prevención y Mitigación de la Calidad de Aire y Emisiones						
4	Aire	Generación de polvo	El material extraído del lecho del río debe ser dirigido inmediatamente al proceso de clasificación con el fin de que la humedad del mismo impida la generación de polvo. De ser necesario, se rociará agua mediante al patio de maniobras y las áreas por las cuales circulan los vehículos y maquinaria pesada, para evitar la generación de polvo. El transporte encargado de la distribución y venta del material se realizará mediante volquetes que cuenten con una cubierta de lona para evitar la dispersión de polvo por viento.	• Fotografías • Facturas de compra	Permanente	Tapia Saavedra Cía. Ltda.
5	Aire	Alteración de la calidad del aire por la generación de material particulado	Se deberá reglamentar la velocidad de ingreso de las volquetas y vehículos con el fin de disminuir las emisiones de material particulado, mediante señalética de velocidad de 10 km/h.	• Fotografías • Facturas de compra	Permanente	Tapia Saavedra Cía. Ltda.
Programa de Prevención y Mitigación de la Calidad del Suelo						
6	Suelo	Alteración de la calidad del suelo por derrame de combustibles	El almacenamiento de combustibles debe ubicarse sobre suelo impermeabilizado; que cuente con canaletas perimetrales que dirijan el efluente hacia un cubeto de contención cuyo volumen de almacenamiento sea igual al 110% del volumen del contenedor	• Fotografías	Durante las operaciones del proyecto	Tapia Saavedra Cía. Ltda.
7	Suelo	Deterioro de calidad del suelo por mal manejo de combustibles, aceites y lubricantes	Almacenamiento de combustibles, aceites o lubricantes deben ubicarse sobre pallets o plataformas de material de fácil limpieza, y estar cubierto de material impermeable para evitar su contaminación por goteos o derrames accidentales durante los abastecimientos.	• Fotografías • Facturas de compra	Trimestral	Tapia Saavedra Cía. Ltda.

Programa de Prevención y Mitigación de Flora y Fauna Silvestre						
8	Flora	Afectación a la cobertura vegetal	Se prohibirá las actividades de recolección de especies de flora, la quema de la vegetación o incineración de cualquier material sobre esta, por parte del personal y/o contratistas. Se deberá mantener y conservar la vegetación existente en los márgenes del río, de los caminos y vías de acceso.	• Fotografías • Capacitaciones • Observaciones in-situ	Anual	Tapia Saavedra Cía. Ltda.
9	Fauna	Afectación a la fauna existente	Se prohibirá al personal la captura de animales silvestres encontrados en el área.	• Fotografías • Capacitaciones	Anual	Tapia Saavedra Cía. Ltda.

Tabla 80: Plan de Prevención y Mitigación de Impactos

Elaboración: Autor

8.2. Plan de Manejo de Desechos

Plan de Manejo de Desechos						
Programa de Manejo, Gestión y Disposición Final de Desechos No Peligrosos						
N.º	**Factor Ambiental**	**Impacto Identificado**	**Descripción de la Medida**	**Medios de Verificación**	**Periodicidad**	**Responsable**
10	Manejo de desechos no peligrosos	Deficiente clasificación de residuos sólidos en el área minera	Clasificar los desechos sólidos desde la fuente, acorde a la norma INEN 2841, de la siguiente manera: • Residuos orgánicos: residuos degradables (restos de alimentos). Tacho COLOR VERDE. • Residuos reciclables: (plástico, cartón, papel). Tacho COLOR AZUL. • Residuos inorgánicos no reciclables: (pañales, servilletas, toallas sanitarias, papel higiénico, papel carbón). Tacho COLOR NEGRO	• Fotografías • Facturas de compra	Durante las operaciones del proyecto	Tapia Saavedra Cía. Ltda.

11	Estético / Paisajístico	Encarece la calidad paisajística por inadecuada disposición de desechos	Los residuos de carácter no peligroso serán dispuestos en un lugar determinado bajo las siguientes características: • Alejado a 100 m de cualquier cuerpo hídrico superficial. • El área debe estar señalizada. • El área debe tener facilidad de acceso de vehículos para la recolección de los desechos. • El área de almacenamiento tendrá una cubierta que impida el ingreso del agua lluvia. • El almacenamiento temporal de los residuos no peligrosos se lo realizará bajo las condiciones establecidas en la norma técnica del INEN 2841.	• Fotografías	Anual	Tapia Saavedra Cía. Ltda.
12	Estético / Paisajístico	Impacto visual por acumulación de residuos reciclables	Cuando exista un volumen considerable de residuos reciclables: inorgánicos (papel, cartón, plástico), y chatarra; estos serán vendidos o donados como material de reciclaje, para evitar la acumulación. De ser posible deberá ser registrada en un acta de entrega-recepción	• Acta de entrega y recepción de residuos • Observaciones in-situ	Anual	Tapia Saavedra Cía. Ltda.

Programa de Manejo, Gestión y Disposición Final de Desechos Peligrosos						
13	Actividades administrativas	Incumplimiento a la normativa ambiental	Contar con registro de generador de desechos peligrosos.	• Registro de generador de desechos peligrosos	Anual	Tapia Saavedra Cía. Ltda.
14	Manejo de desechos peligrosos	Incumplimiento a la normativa ambiental	Contar con un área de almacenamiento de desechos peligrosos conforme lo establece el Acuerdo Ministerial 061, esto es: • Las instalaciones deben contar con pisos cuyas superficies sean de acabado liso, continuo e impermeable o se hayan impermeabilizado, resistentes química y estructuralmente a los desechos peligrosos que se almacenen, así como contar con una cubierta (cobertores o techados) a fin de estar protegidos de condiciones. • Contar con señalización según los requerimientos de la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN ISO 3864 - 1:2013 símbolos, gráficos, colores y señales de seguridad. • Contar con un cierre perimetral que impida el libre acceso de personas y animales. • Contar con un equipo de emergencia (extintores y kit anti derrames).	• Observación in-situ • Fotografías Facturas de compra • Pagos de mano de obra	Trimestral	Tapia Saavedra Cía. Ltda.

15	Manejo de desechos	Incumplimiento a la normativa ambiental	Los desechos de carácter peligroso serán almacenados temporalmente en recipientes metálicos y posteriormente entregados a un gestor autorizado. Etiquetar los desechos peligrosos, acorde a la norma INEN 2288 vigente. Los contenedores de desechos peligrosos deberán contar con rotulación informativa sobre el tipo de producto contenido, advertencia del peligro y otra información relevante.	• Observación in-situ • Manifiesto Único de Entrega, Transporte y Recepción de Desechos Peligrosos • Fotografías • Facturas de compra	Anual	Tapia Saavedra Cía. Ltda.

Tabla 81: Plan de Manejo de Desechos

Elaboración: Autor

8.3. Plan de Comunicación, Capacitación y Educación Ambiental

Plan de Comunicación, Capacitación y Educación Ambiental						
Programa de Capacitación Ambiental						
N.º	**Factor Ambiental**	**Impacto Identificado**	**Descripción de la Medida**	**Medios de Verificación**	**Periodicidad**	**Responsable**
16	Calidad de Vida	Desconocimiento de aspectos ambientales	Realizar las capacitaciones dirigidas al personal acorde a los siguientes temas: • Plan de Manejo Ambiental. • Gestión de residuos, desechos peligrosos y no peligrosos. • Buenas prácticas ambientales, ahorro de energía eléctrica, ahorro de agua y reciclaje (papel, cartón y plástico). • Reducción de ruido (uso adecuado de señales audibles como sirenas y pitos). • Cuidado y protección de flora y fauna.	• Fotografías • Registro de asistencia	Semestral	Tapia Saavedra Cía. Ltda.
Programa de Capacitación en Salud y Seguridad Ocupacional						
17	Calidad de Vida	Salud pública de los trabajadores	Capacitación a los trabajadores en temas de: • Uso y Manejo de extintores • Uso de Equipos de Protección Personal • Primeros Auxilios • Riesgos existentes en los puestos de trabajo.	• Fotografías • Registro de asistencia	Semestral	Tapia Saavedra Cía. Ltda.

Tabla 82: Plan de Comunicación, Capacitación y Educación Ambiental

Elaboración: Autor

8.4. Plan de Relaciones Comunitarias

Plan de Relaciones Comunitarias						
Programa de Información y Comunicación						
N.º	**Factor Ambiental**	**Impacto Identificado**	**Descripción de la Medida**	**Medios de Verificación**	**Periodicidad**	**Responsable**
18	Social / Comunitario	Conflictividad social / Manejo de expectativas	Por los trabajos que se realiza en la concesión minera se deberá mantener en buen estado la vía pública, misma que se utiliza para poder tener acceso a la concesión.	• Registro fotográfico de mantenimiento de vía	Anual	Tapia Saavedra Cía. Ltda.
19	Desarrollo Económico Local	Conflictividad social / Manejo de expectativas	Difundir con la comunidad del Área de Influencia Directa del proyecto sobre las actividades que se realizan en la concesión minera, y sobre los procedimientos o mecanismos que se utilizarán para prevenir, controlar y mitigar los potenciales impactos al entorno ambiental y social, y que se delinean en el Plan de Manejo Ambiental.	• Registro de asistencia a reuniones. • Fotografías.	Fase de operación y en la fase de abandono	Tapia Saavedra Cía. Ltda.

Tabla 83: Plan de Relaciones Comunitarias

Elaboración: Autor

8.5. Plan de Contingencias

Plan de Contingencias						
Programa de Simulacros de Primeros Auxilios						
N.º	**Factor Ambiental**	**Impacto Identificado**	**Descripción de la Medida**	**Medios de Verificación**	**Periodicidad**	**Responsable**
20	Seguridad e integridad del personal	Riesgo a la seguridad de los trabajadores	Realizar al menos una vez al año los simulacros de primeros auxilios	• Fotografías	Anual	Tapia Saavedra Cía. Ltda.
21	Seguridad e integridad del personal	Riesgo a la salud de los trabajadores	Implementar un botiquín de primeros auxilios que contenga al menos lo siguiente: gasas estériles, algodón, vendas, alcohol, analgésicos, antidiarreicos, entre otros implementos que sean necesarios.	• Fotografías • Facturas de compra	Trimestral	Tapia Saavedra Cía. Ltda.
Programa de Prevención de Incendios y Explosiones						
22	Incendios / Explosiones	Riesgo a la seguridad de los trabajadores	Realizar al menos una vez al año, simulacros contra incendios. Implementación de señalética que indique los lugares seguros. En caso de emergencia se hará lo siguiente: Llamar al 911, reportar el accidente, brindar primeros auxilios, implementar señalética con número de emergencia.	• Fotografías • Facturas de compra	Anual	Tapia Saavedra Cía. Ltda.

Programa de Prevención de Derrames de Sustancias Químicas y Peligrosas						
23	Derrames	Contaminación del suelo por hidrocarburos	Se deberá tener junto al área de almacenamiento de combustibles, materiales absorbentes para limpiar derrames de combustible, aceites o lubricantes, los desechos serán depositado en contenedores correspondientes. La disposición final de este desecho peligroso se hará según lo establecido en el Plan de Manejo de Desechos Peligrosos.	• Reporte de emergencias • Facturas de compra	Cuando ocurra	Tapia Saavedra Cía. Ltda.
Programa de Prevención de Eventos Naturales						
24	Riesgos naturales	Riesgo a la salud de los trabajadores	Realizar al menos una vez al año, simulacros en caso de desastres naturales. Implementación de señalética que indique los lugares seguros en caso de sismo o inundaciones.	• Fotografías • Registro de asistencia	Anual	Tapia Saavedra Cía. Ltda.

Tabla 84: Plan de Contingencias

Elaboración: Autor

8.6. Plan de Salud y Seguridad Ocupacional

Plan de Contingencias						
Programa de Simulacros de Primeros Auxilios						
N.º	**Factor Ambiental**	**Impacto Identificado**	**Descripción de la Medida**	**Medios de Verificación**	**Periodicidad**	**Responsable**
20	Seguridad e integridad del personal	Riesgo a la seguridad de los trabajadores	Realizar al menos una vez al año los simulacros de primeros auxilios	• Fotografías	Anual	Tapia Saavedra Cía. Ltda.
21	Seguridad e integridad del personal	Riesgo a la salud de los trabajadores	Implementar un botiquín de primeros auxilios que contenga al menos lo siguiente: gasas estériles, algodón, vendas, alcohol, analgésicos, antidiarreicos, entre otros implementos que sean necesarios.	• Fotografías • Facturas de compra	Trimestral	Tapia Saavedra Cía. Ltda.
Programa de Prevención de Incendios y Explosiones						
22	Incendios / Explosiones	Riesgo a la seguridad de los trabajadores	Realizar al menos una vez al año, simulacros contra incendios. Implementación de señalética que indique los lugares seguros. En caso de emergencia se hará lo siguiente: Llamar al 911, reportar el accidente, brindar primeros auxilios, implementar señalética con número de emergencia.	• Fotografías • Facturas de compra	Anual	Tapia Saavedra Cía. Ltda.

Programa de Prevención de Derrames de Sustancias Químicas y Peligrosas						
23	Derrames	Contaminación del suelo por hidrocarburos	Se deberá tener junto al área de almacenamiento de combustibles, materiales absorbentes para limpiar derrames de combustible, aceites o lubricantes, los desechos serán depositado en contenedores correspondientes. La disposición final de este desecho peligroso se hará según lo establecido en el Plan de Manejo de Desechos Peligrosos.	• Reporte de emergencias • Facturas de compra	Cuando ocurra	Tapia Saavedra Cía. Ltda.
Programa de Prevención de Eventos Naturales						
24	Riesgos naturales	Riesgo a la salud de los trabajadores	Realizar al menos una vez al año, simulacros en caso de desastres naturales. Implementación de señalética que indique los lugares seguros en caso de sismo o inundaciones.	• Fotografías • Registro de asistencia	Anual	Tapia Saavedra Cía. Ltda.

Tabla 85: Plan de Salud y Seguridad Ocupacional

Elaboración: Autor

8.7. Plan de Monitoreo y Seguimiento Ambiental

Plan de Monitoreo y Seguimiento Ambiental						
Programa de Monitoreo Ambiental						
N.º	**Factor Ambiental**	**Impacto Identificado**	**Descripción de la Medida**	**Medios de Verificación**	**Periodicidad**	**Responsable**
32	Componentes socio ambientales	Incumplimiento del PMA	Realizar el seguimiento interno del cumplimiento de las actividades del Plan de Manejo Ambiental con los responsables de su aplicación, se evaluará el porcentaje de actividades realizadas a través de los indicadores, se implementará correcciones en caso de incumplimientos.	• Informe de seguimiento del PMA • Fotografías	Semestral	Tapia Saavedra Cía. Ltda.
33	Aire	Alteración en la calidad del aire	Monitorear la calidad del aire ambiente durante la fase operativa del proyecto, en laboratorios certificados. Los análisis se realizarán en un laboratorio según lo establecido en la normativa ambiental vigente, y se tomará como referencia los Límites máximos permisibles contenidos en el Acuerdo Ministerial 97-A. Los parámetros a considerar son: material particulado de 10 y 2,5 micrones, óxidos de nitrógeno y dióxido de azufre, monóxido de carbono y ozono.	• Informes técnicos • Facturas de pago	Anual	Tapia Saavedra Cía. Ltda.

34	Ruido y vibraciones	Alteración en el nivel de presión sonora	Monitorear la calidad del aire ambiente durante la fase operativa del proyecto, en laboratorios certificados. Los análisis se realizarán en un laboratorio según lo establecido en la normativa ambiental vigente, y se tomará como referencia los Límites máximos permisibles contenidos en el Acuerdo Ministerial 97 -A. Los parámetros a considerar son: material particulado de 10 y 2,5 micrones, óxidos de nitrógeno y dióxido de azufre, monóxido de carbono y ozono	• Informes técnicos • Facturas de pago	Semestral	Tapia Saavedra Cía. Ltda.
35	Agua	Alteración en la calidad del agua	Monitorear la calidad del agua antes y durante el área operativa del proyecto. Los análisis se realizarán en un laboratorio acreditado por el SAE, y estarán dirigidos para determinar la calidad físico química, tomando como referencia los límites de descarga a un cuerpo de agua dulce contenidos en la Tabla N.º 9, del Anexo 1 del Acuerdo Ministerial 97 -A de julio de 2015.	• Informes técnicos • Facturas de pago	Bienal	Tapia Saavedra Cía. Ltda.
36	Componente biótico	Afectación a la flora y fauna	Se deberá realizar monitoreos bióticos de los componentes caracterizados en la línea base ambiental. Se evaluará riqueza, abundancia, diversidad, índice BMWP y aspectos ecológicos. Este seguimiento se realizará en el área de influencia del proyecto, una vez aprobado el estudio, de esta manera se podrá obtener indicadores del efecto de la actividad y realizar los correctivos necesarios.	• Informe de monitoreo • Registro fotográfico	Anual	Tapia Saavedra Cía. Ltda.

Tabla 86: Plan de Monitoreo y Seguimiento Ambiental

Elaboración: Autor

8.8. Plan de Rehabilitación de Áreas Afectadas

Plan de Rehabilitación de Áreas Afectadas						
Programa para Rehabilitar las Áreas Afectadas por el Proyecto						
N.º	**Factor Ambiental**	**Impacto Identificado**	**Descripción de la Medida**	**Medios de Verificación**	**Periodicidad**	**Responsable**
37	Componente físico y biótico	Alteración de los componentes ambientales	Si durante la fase de explotación llegara a ocurrir una emergencia, el concesionario minero ejecutará un programa de rehabilitación de las áreas que fueron afectadas, dicho plan deberá estipular al menos lo siguiente: • Determinación del área total afectada y su ubicación geográfica. • Caracterización del área contaminada. • Aplicación de mecanismos efectivos para subsanar los daños provocados.	• Fotografías • Registro documental	Anual	Tapia Saavedra Cía. Ltda.
38	Paisaje / Calidad del ambiente	Alteración paisajística	Se construirán pantallas visuales, con el sembrío de especies de rápido crecimiento, para el disimulo visual del área operativa, así como para lograr el apantallamiento sónico para enfrentar los ruidos producidos en el área. De la misma forma, mejorar la calidad del aire debido a la presencia de especies vegetales.	• Observación in-situ • Fotografías	Fase de operación y en la fase de abandono	Tapia Saavedra Cía. Ltda.

39	Paisaje / Cobertura vegetal	Rehabilitación ambiental	Una vez culminados los procesos de exploración y explotación, se deberá habilitar las zonas y revegetar el área minera intervenida debido a los procesos operativos sobre todo en las zonas más alteradas (zonas de stock, área de lavado, ribera) con especies nativas de las zonas de vida circundantes.	• Informe de revegetación • Fotografías	Fase de operación y en la fase de abandono	Tapia Saavedra Cía. Ltda.

Tabla 87: Plan de Rehabilitación de Áreas Afectadas

Elaboración: Autor

8.9. Plan de Cierre y Abandono

Plan de Cierre y Abandono						
Programa de Abandono y Entrega del Área del Proyecto						
N.º	**Factor Ambiental**	**Impacto Identificado**	**Descripción de la Medida**	**Medios de Verificación**	**Periodicidad**	**Responsable**
40	Cierre de las actividades del área de operación	Incumplimiento a la normativa ambiental	Realizar la notificación a la Autoridad Ambiental Competente sobre el cierre de actividades o suspensión de operaciones, debidamente justificado con su programa, cronograma e informe técnico de ejecución del Plan de Cierre y Abandono.	• Registro documental	La notificación deberá realizarse al menos 4 meses antes de iniciar las labores de retiro de equipos y maquinaria.	Tapia Saavedra Cía. Ltda.

Tabla 88: Plan de Cierre y Abandono

Elaboración: Autor

8.10. Cronograma y Presupuesto Valorado del Plan de Manejo Ambiental

Planes		Meses												Presupuesto
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Plan de Prevención y Mitigación de Impactos	Programa de Prevención y Mitigación de la Calidad del Agua													$ 900,00
	Programa de Prevención y Mitigación de Ruido													$ 150,00
	Programa de Prevención y Mitigación de la Calidad de Aire y Emisiones													$ 140,00
	Programa de Prevención y Mitigación de la Calidad del Suelo													$ 260,00
	Programa de Prevención y Mitigación de Flora y Fauna Silvestre													$ 150,00
Plan de Manejo de Desechos	Programa de Manejo, Gestión y Disposición Final de Desechos No Peligrosos													$ 60,00
	Programa de Manejo, Gestión y Disposición Final de Desechos Peligrosos													$ 320,00
Plan de Comunicación, Capacitación y Educación Ambiental	Programa de Capacitación Ambiental													$ 160,00
	Programa de Capacitación en Salud y Seguridad Ocupacional													$ 160,00

Plan de Relaciones Comunitarias	Programa de Información y Comunicación													$ 300,00
Plan de Contingencias	Programa de Simulacros de Primeros Auxilios													$ 220,00
	Programa de Prevención de Incendios y Explosiones													$ 120,00
	Programa de Prevención de Derrames de Sustancias Químicas y Peligrosas													$ 100,00
	Programa de Prevención de Eventos Naturales													$ 120,00
Plan de Salud y Seguridad Ocupacional	Programa de Salud Ocupacional													$ 240,00
	Programa de Seguridad Industrial													$ 1.000,00
	Programa de Afiliación de los Trabajadores al Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS)													$ 3.000,00

Plan de Monitoreo y Seguimiento Ambiental	Programa de Monitoreo Ambiental													$ 3.200,00
Plan de Rehabilitación de Áreas Afectadas	Programa para Rehabilitar las Áreas Afectadas por el Proyecto													$ 2.200,00
Plan de Cierre y Abandono	Programa de Abandono y Entrega del Área del Proyecto													$ 600,00
Costo Total	**Trece mil cuatrocientos dólares americanos**													**$ 13.400,00**

Tabla 89: Cronograma y Presupuesto Valorado del Plan de Manejo Ambiental

Elaboración: Autor

El costo del presente Plan de Manejo Ambiental está basado en los diferentes entes que regulan el precio de los bienes y servicio en la Republica del Ecuador, por lo tanto, los recursos económicos necesarios para la ejecución del Plan de Manejo Ambiental se ven en la tabla anterior. (Tabla 89)

CONCLUSIONES

El estudio realizado en las Concesiones Mineras “Raúl 1” y “Raúl 2”, permitió identificar y caracterizar la línea base socio-ambiental concluyendo que:

En el medio físico el ruido ambiental en el área de trituración fue de 73dB, el cual supera el Límite Permisible de 70dB indicado en la normativa ambiental, además, los parámetros “Material Flotante” y “Color Real Dilución1/20” que fueron analizados para la calidad del agua no cumplen con lo establecido en la normativa ambiental. Los parámetros monitoreados para la calidad del aire se encuentran dentro de los límites máximos permisibles según lo establecido en la normativa ambiental.

En el medio biótico para el componente flora se registraron 33 especies y para el componente fauna se analizaron los siguientes grupos: avifauna con 18 especies, mastofauna con 10 especies, herpetofauna con 3 especies, entomofauna con 19 familias, macroinvertebrados acuáticos con 9 familias, ictiofauna con 4 especies y según el índice de Shannon – Wiener se cuenta con una diversidad media para estos componentes.

En el medio socioeconómico-cultural se definió al poblado de Uchucay de la parroquia San Sebastián de Yúluc como el AISI, obteniendo como resultado una calidad de vida baja, debido a que la mayoría de casas son de adobe, el agua para las viviendas llega por medio de tuberías pero no es potable, ya que tiene procedencia del río y no de una planta de tratamiento, además, el nivel de educación en su mayoría se limitó a estudiar hasta la secundaria ya que la condición social no les permite acceder a una educación superior; mientras que en la parroquia Santa Isabel se definió como el AISD, del cual se obtuvo como resultado que cuenta con una calidad de vida mucho mejor que el poblado de Uchucay, ya que en su mayoría la procedencia de agua es por medio de red pública y el material de sus

viviendas son de ladrillo o bloque, además la población tiene mayor acceso a una educación superior y otros tipos de educación.

Por medio de la Matriz de Conesa se analizaron los impactos a los medios físico, biótico y socioeconómico-cultural, producidos por las actividades antes mencionadas de las concesiones mineras en las Fases de "Operación" y "Cierre y Abandono"; y se clasificaron con la fórmula de la Importancia del Impacto

En la Fase de Operación se identificaron 44 impactos de los cuales 10 son impactos positivos y 34 son impactos negativos, mientras que en la Fase de Cierre y Abandono se identificaron 13 impactos de los cuales 8 son impactos positivos y 5 son impactos negativos. El factor "Generación de Empleo" obtuvo la valoración positiva más alta con un total de 71 puntos calificándose como un impacto "Muy Bueno", mientras que el factor "Calidad de Agua Superficial" obtuvo la valoración negativa más alta con un total de -52 puntos calificándose como un impacto "Severo".

En base a los impactos registrados en la Matriz de Valoración de Impactos se elaboró los Planes de Manejo Ambiental para las Concesiones Mineras "Raúl 1" y "Raúl 2", que contiene 9 Planes, 20 Programas y 40 Actividades para reducir los impactos ambientales que producen las actividades de extracción de materiales, transporte interno, descarga, lavado, acopio temporal, distribución y venta de los materiales áridos y pétreos.

RECOMENDACIONES

Llevar un control riguroso y dar cumplimiento en su totalidad a cada Plan de Manejo Ambiental detallado en el CAPÍTULO VIII – PLAN DE MANEJO AMBIENTAL, con el fin de potenciar los impactos positivos y reducir, prevenir y mitigar los impactos negativos que generan las Concesiones Mineras “Raúl 1” y “Raúl 2”.

Para futuros estudios que se vayan a realizar en las zonas de las Concesiones Mineras de Santa Isabel y Saraguro, se debería hacer una solicitud por parte de los Concesionarios hacia el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología para que activen las estaciones meteorológicas cercanas a las Concesiones Mineras ubicadas en las riberas del río Jubones y de esa manera realizar los estudios con datos actualizados como lo establece la normativa ambiental.

BIBLIOGRAFIA

Abellán, P., Sánchez-Fernández, D., Ribera, I., & Velasco, J. (2005). *Propuesta de una metodología para evaluar la vulnerabilidad de insectos*. https://www.researchgate.net/publication/229813140_Propuesta_de_una_metodologia_para_evaluar_la_vulnerabilidad_de_insectos

Adler, G. H. (1998). IMPACTS OF RESOURCE ABUNDANCE ON POPULATIONS OF A TROPICAL FOREST RODENT. *Ecology*, *79*(1), 242–254. https://doi.org/10.1890/0012-9658(1998)079[0242:IORAOP]2.0.CO;2

AFH Services. (2017). *INFORME DE MONITOREO DE CALIDAD DE AIRE AMBIENTE EXPLORACIONES MINERAS ANDINAS ECUADOR S.A EMSAEC Proyecto Llurimagua*. https://maecalidadambiental.files.wordpress.com/2019/01/informe-de-monitoreo-de-calidad-de-aire-emsaec-2017.pdf

AFH Services. (2020a). *INFORME DE MONITOREO DE CALIDAD DE AIRE AMBIENTE CONCESIÓN MINERA TAPIA SAAVEDRA*.

AFH Services. (2020b). *INFORME DE MONITOREO DE RUIDO CONCESIÓN MINERA TAPIA SAAVEDRA*.

Aillón Vásconez, M. I. (2016, December 11). *Historia de las normas mineras en Ecuador - PBP*. https://www.pbplaw.com/es/historia-de-las-normas-mineras-en-ecuador/

Albuja, L., Almendáriz, A., Aguirre, Z., Roman, J., Carvajal, V., Montalvo, D., Cevallos, G., Arguero, A., & Brito, J. (2011). Biodiversidad de los valles secos interandinos del Ecuador. *Escuela Politecnica Nacional*, *53*(9).

Albuja, L., Almendáriz, A., Barriga, R., Montalvo, D., Cáceres, F., & Román, J. (2012). *FAUNA DE VERTEBRADOS DEL ECUADOR*.

Alcaldía de Saraguro. (2020). *SAN SEBASTIÁN DE YÚLUC - Alcaldía de Saraguro*. https://saraguro.gob.ec/san-sebastian-de-yuluc/

Alcaldia Santa Isabel. (2015). *ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DEL CANTON SANTA ISABEL 1. Datos de la Ilustre Municipalidad de Santa Isabel Nombre del GAD*.

Alvear, M., Betancur, J., & Franco-Rosselli, P. (2010). *DIVERSIDAD FLORÍSTICA Y ESTRUCTURA DE REMANENTES DE BOSQUE ANDINO EN LA ZONA DE AMORTIGUACIÓN DEL PARQUE NACIONAL NATURAL LOS NEVADOS, CORDILLERA CENTRAL COLOMBIANA*. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0366-52322010000100003

AMBIENCONSUL. (2019). *ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EX POST PARA LAS FASES DE EXPLORACIÓN Y EXPLOTACIÓN SIMULTÁNEA DE MINERALES METÁLICOS BAJO EL RÉGIMEN DE PEQUEÑA MINERÍA DE LA CONCESIÓN MINERA MUYUYACU (CÓDIGO 3622)*. https://docplayer.es/177007866-Elaborado-para-elaborado-por.html

ANAVANLAB CIA. LTDA. (2020). *INFORME DE RESULTADOS No. 11036-1 No. 11036-2*.

Andrade, M. G. (1998). *Utilización de las mariposas como bioindicadoras del tipo de*

hábitat y su biodiversidad en Colombia. https://www.researchgate.net/publication/265594873_Utilizacion_de_las_mariposas_como_bioindicadoras_del_tipo_de_habitat_y_su_biodiversidad_en_Colombia

Anexo 1 del Libro VI del TULSMA - Norma de Calidad Ambiental y de Descarga de Efluentes al Recurso Agua. (2015). *Registro Oficial N° 387*. http://gis.uazuay.edu.ec/ierse/links_doc_contaminantes/REGISTRO OFICIAL 387 - AM 140.pdf

Anexo 5 Niveles Máximos de Emisión de Ruido y Metodología de Medición para Fuentes Fijas y Móviles. (2015). *Registro Oficial N° 387*. http://gis.uazuay.edu.ec/ierse/links_doc_contaminantes/REGISTRO OFICIAL 387 - AM 140.pdf

Angulo, A., Rueda-Almonacid, J. V., Rodríguez Mahecha, J. V., & La Marca, E. (2006). *Técnicas de Inventario y Monitoreo para los Anfibios de la Región Tropical Andina*. https://www.amphibians.org/wp-content/uploads/2018/12/Monitoreo-de-anfibios-baja-final.pdf

ANLA. (2018). *GUÍA PARA LA DEFINICIÓN, IDENTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA*. https://www.academia.edu/39088471/GUÍA_PARA_LA_DEFINICIÓN_IDENTIFICACIÓN_Y_DELIMITACIÓN_DEL_ÁREA_DE_INFLUENCIA

Arroyave, M. D. P., Gómez, C., Gutiérrez, M. E., Múnera, D. P., Zapata, P. A., Vergara, I. C., Andrade, L. M., & Ramos, K. C. (2006). *IMPACTOS DE LAS CARRETERAS SOBRE LA FAUNA SILVESTRE Y SUS PRINCIPALES MEDIDAS DE MANEJO*.

Baquero, F., Sierra, R., Ordoñez, L., Tipán, M., Espinosa, L., María Belén Rivera, & Soria, P. (2004). *LA VEGETACION DE LOS ANDES DEL ECUADOR*. https://biblio.flacsoandes.edu.ec/libros/digital/43571.pdf

Barbour, M. T., Gerritsen, J., Snyder, B. D., & Stribling, J. B. (1999). *Rapid bioassessment protocols for use in streams and wadeable rivers: periphyton, benthic macroinvertebrates and fish*. *July*.

Barragán, A. R., Dangles, O., Cardenas, R. E., & Onore, G. (2009). The History of Entomology in Ecuador. *Annales de La Société Entomologique de France*. https://doi.org/10.1080/00379271.2009.10697626

Barriga, R. (2012). *LISTA DE PECES DE AGUA DULCE E INTERMAREALES DEL ECUADOR* .

Barrios, M., & Rodríguez, D. (2013). *Hábitat fluvial e insectos indicadores del estado de conservación en la cuenca alta del río turbio, en el Estado Lara, Venezuela*. http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1316-33612013000300001

Bellis, L. M., Pidgeon, A. M., Alcántara, C., Dardanelli, S., & Radeloff, V. C. (2015). *Influences of succession and erosion on bird communities in a South American highland wooded landscape*. https://silvis.forest.wisc.edu/wp-content/uploads/pubs/SILVIS/Bellis-et-al-2015_FEM.pdf

Bibby, C. J., Burgess, N. D., Mustoe, S. H., & Hill, D. A. (2000). *Bird Census Techniques - Google Libros*. https://books.google.com.ec/books?hl=es&lr=&id=Ld5wkzPp49cC&oi=fnd&pg=PR5

&dq=Bibby,+C.+J.,+Burgess,+N.+D.,+Hill,+D.+A.,+%26+Mustoe,+S.+(2000).+Bird+census+techniques.+Elsevier&ots=8ep50CjHLD&sig=dAskwZ4rRw7MjxNcmD1fDSfoJn0#v=onepage&q=Bibby%2C C. J.%2C Bu

BIOSERVCONS. (2018). *ESTUDIO DE IMPACTO ABIENTAL EX POST DEL PROYECTO COMERCIO Y TRANSPORTE INTERNACIONAL QUEUVID S.A.* https://docplayer.es/109989934-Estudio-de-impacto-abiental-ex-post-del-proyecto-comercio-y-transporte-internacional-queuvid-s-a.html

BirdLife International. (n.d.). *BirdLife Data Zone*. Retrieved April 2, 2021, from http://datazone.birdlife.org/home

Birds of the World. (2020). *Birds of the World - Cornell Lab of Ornithology*. https://birdsoftheworld.org/bow/home

Bracamonte, J. C. (2018). Sampling protocol for the estimation of bat diversity with mist nets in ecological studies. *Ecologia Austral*, *28*(2), 446–454. https://doi.org/10.25260/ea.18.28.2.0.272

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

Butterflies of America. (2020). *Butterflies of America*. https://www.butterfliesofamerica.com/

Carrera Reyes, C., & Fierro Peralbo, K. (2001). *Manual de monitoreo - Los macroinvertebrados acuaticos como indicadores de la calidad del agua*. https://biblio.flacsoandes.edu.ec/catalog/resGet.php?resId=56374

Carvajal-Endara, S., Coloma, L. A., Morales-Mite, M. A., Guayasamin, J. M., Székely, P., & Duellman, W. E. (2019). Phylogenetic systematics, ecology, and conservation of marsupial frogs (anura: Hemiphractidae) from the andes of southern Ecuador, with descriptions of four new biphasic species. *Zootaxa*, *4562*(1), 1–102. https://doi.org/10.11646/zootaxa.4562.1.1

Chamba Valarezo, M. J. (2016). *COMPOSICIÓN FLORÍSTICA Y ESTRUCTURA DE LA VEGETACIÓN NATURAL DEL CENTRO BINACIONAL DE FORMACIÓN TÉCNICA ZAPOTEPAMBA, CANTÓN PALTAS, PROVINCIA DE LOJA*. https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/16911/1/Mishelle Jacqueline Chamba Valarezo.pdf

Chaparro Ávila, E. (2000). *La llamada pequeña minería: un renovado enfoque empresarial recursos naturales e infraestructura*.

Cisneros, P. (2011). *"¿CÓMO SE CONSTRUYE LA SUSTENTABILIDAD AMBIENTAL? ANÁLISIS DE EXPERIENCIAS CONFLICTIVAS DE LA INDUSTRIA MINERA EN EL ECUADOR*. www.flacsoandes.edu.ec

CITES. (n.d.). *Apéndices I, II y III de la CITES | CITES*. Retrieved April 2, 2021, from https://cites.org/esp/app/index.php

CITES. (2017). *Checklist of CITES species*. https://checklist.cites.org/#/es

Código Orgánico del Ambiente. (2017). *Código Orgánico del Ambiente*. https://www.ambiente.gob.ec/wp-

content/uploads/downloads/2018/01/CODIGO_ORGANICO_AMBIENTE.pdf

Constitución de la República del Ecuador. (2008). *CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR*. https://www.wipo.int/edocs/lexdocs/laws/es/ec/ec030es.pdf

Corpo Yanapana S.A. (2020). *CORPORACIÓN SEGURIDAD & AMBIENTE CAPÍTULO I 1 INFORMACIÓN GENERAL Ficha técnica Identificación del proponente*. http://docplayer.es/191172556-Corporacion-seguridad-ambiente-capitulo-i-1-informacion-general-ficha-tecnica-identificacion-del-proponente-1-2.html

Demoraes, F., & D'ercole, R. (2001). *CARTOGRAFÍA DE RIESGOS Y CAPACIDADES EN EL ECUADOR Diagnóstico previo a planes de intervención de las ONG's*. www.siise.gov.echttp://www.savgis.org/SavGIS/Etudes_realisees/DEMORAES_DERCOLE_Cartografia_riesgos_2001.pdf

Domínguez, E., Molineri, C., & Nieto, C. (2009). *Macroinvertebrados bentónicos Sudamericanos. Sistemática y Biología*. https://www.researchgate.net/publication/260417584_Macroinvertebrados_bentonicos_Sudamericanos_Sistematica_y_Biologia

Droeger, S. (2005). *Tips on How to Use Bee Bowls to Collect Bees*.

Encalada, A. C., Rieradevall, M., Ríos-Touma, B., García, N., & Prat, N. (2011). *Protocolo simplificado y guía de evaluación de la calidad ecológica de ríos andinos*. http://www.ub.edu/riosandes/docs/CERA-S_finalLR.pdf

EPMMQ. (2012). *ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA PRIMERA LÍNEA DEL METRO DE QUITO EMPRESA PÚBLICA METROPOLITANA METRO DE QUITO EPMMQ CAPÍTULO 7 ÁREAS DE INFLUENCIA 7.1 METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DE LAS ÁREAS DE INFLUENCIA 7.2 ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA 7.3 ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA 7.4 CONCLUSIONES SOBRE LAS ÁREAS DE INFLUENCIA Quito, Noviembre de 2012 CAPÍTULO 7 ÁREAS DE INFLUENCIA*. https://www.jbic.go.jp/ja/business-areas/environment/projects/pdf/56262_4.pdf

Espinoza Farias, S. (n.d.). *CONTENIDO DE ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL*.

Espinoza, G. (2007). *Gestión y Fundamentos de Evaluación de Impacto Ambiental*. ISSUU. https://issuu.com/eprince/docs/nameeed0d4/125

Espinoza, G., & Alzina, V. (2002). *Gestión y Fundamentos de Evaluación de Impactos Ambientales*. http://www.ced.cl/ced/wp-content/uploads/2009/03/gestion-y-fundamentos-de-eia.pdf

Fajardo Sánchez, J. R. (2010). *Desarrollo de una propuesta de gerenciamiento del recurso hídrico en la cuenca del Jubones*. http://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/2343/1/Tesis.pdf

FAO. (2012). *Evaluación del impacto ambiental*.

Fernandez-Vitoria, V. C. (1993). *I IN NG GE EN NI IE ER RÍ ÍA A S SA AN NI IT TA AR RI IA A Y Y A AM MB BI IE EN NT I. CONCEPTOS GENERALES 1. INTRODUCCION*.

Fernández, F., & Sharkey, M. J. (2006). *Introducción a los Hymenopterade la Región Neotropical*.

Fernández Núñez, E. (2008). *UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE COMPOSTELA Tesis Doctoral*.

Forman, R. T. T., & Alexander, L. E. (1998). Roads and Their Major Ecological Effects. In *Annual Review of Ecology and Systematics* (Vol. 29).

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

GAD Municipal Intercultural del Cantón Saraguro. (2015). *PLAN DE DESARROLLO Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL DEL CANTÓN SARAGURO Periodo 2014 - 2019*. http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadplusdiagnostico/1160001130001_DIAGNOSTICO- PDyOT Saraguro2015_15-03-2015_19-08-17.pdf

GAD Parroquial Rural de San Sebastián de Yúluc. (2015). *ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE DESARROLLO Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL*. http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadplusdiagnostico/1160031710001_DIAGNOSTICO YULUC PARA SISTEMA_18-05-2015_12-37-26.pdf

GAD Parroquial Rural de San Sebastián de Yúluc. (2020). *Servicios en la Parroquia*. http://www.gadyuluc.gob.ec/?page_id=24

GAD San Sebastián de Yúluc. (2020). *Atractivos Turísticos*. http://www.gadyuluc.gob.ec/?page_id=34

GAD Santa Isabel. (2015). *Ubicación Geográfica - Municipio de Santa Isabel*. http://santaisabel.gob.ec/santa-isabel/ubicacion-geografica/

Gelambi, M. (2018). *¿Qué es el índice de Shannon y para qué sirve?* https://www.lifeder.com/indice-de-shannon/

Geográficos Servicios y Medio Ambiente SAC. (n.d.). *CAPÍTULO IV IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES 188*.

Gobierno Provincial del Azuay. (2011). *PLAN DE DESARROLLO Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE LA PROVINCIA DEL AZUAY*. https://doczz.es/doc/606863/gobierno-provincial-del-azuay

Gobierno Provincial del Azuay. (2015). *PLAN DE DESARROLLO Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL DEL AZUAY ACTUALIZADO 2015 - 2030*. http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadplusdocumentofinal/0160000190001_PDyOT_AZUAY 2015_17-08-2015_10-02-34.pdf

Gobierno Provincial del Azuay. (2018). *PLAN DE DESARROLLO Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL DEL AZUAY ACTUALIZADO 2015 - 2030*. https://www.azuay.gob.ec/wp-content/uploads/2020/11/PDOT_GAD-AZUAY_2018.pdf

Gomez-Cano. (1996). *Evaluación de Riesgos Laborales*.

González-García, F. (2011). *Métodos para contar aves terrestres*. http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones2/libros/717/cap4.pdf

González, H., Crespo, E., Acosta, R., & Hampel, H. (2019). *guía ráipda para la identificación de macroinvertebrados de los ríos altoandinos del cantón Cuenca*.

González Ortega, M. A. A., Guzmán Hernández, J., Martin Gómez, M. F., & Domínguez Velázquez, L. E. (2003). *Un método para la selección de aves bioindicadoras con base en sus posibilidades de monitoreo* . https://www.redalyc.org/pdf/756/75640201.pdf

Granizo, T., Pacheco, C., Ribadenerira, M. B., Guerrero, M., & Suárez, L. (2002). *LIBRO ROJO DE LAS AVES DEL ECUADOR*. https://biblio.flacsoandes.edu.ec/libros/digital/56484.pdf

Güiza, L. (2013). *LA PEQUEÑA MINERÍA EN COLOMBIA: UNA ACTIVIDAD NO TAN PEQUEÑA SMALL SCALE MINING IN COLOMBIA: NOT SUCH A SMALL ACTIVITY*. *80*, 109–117.

Guzmán Mendoza, R. (2010). *Los insectos: antiguos constructores del mundo*. http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=29415909004

Hahn-vonHessberg, C., Toro, D. R., Grajales-Quintero, A., Duque-Quintero, G. M., & Serna-Uribe, L. (2009). *DETERMINACIÓN DE LA CALIDAD DEL AGUA MEDIANTE INDICADORES BIOLÓGICOS Y FISICOQUÍMICOS, EN LA ESTACIÓN PISCÍCOLA, UNIVERSIDAD DE CALDAS, MUNICIPIO DE PALESTINA, COLOMBIA*. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-30682009000200007

Hawkins, B. A., Field, R., Cornell, H. V, Currie, D. J., Ois, J.-F., Gan, G., Kaufman, D. M., Kerr, J. T., Mittelbach, G. G., Oberdorff, T., O'brien, E. M., Porter, E. E., & Turner, J. R. G. (2003). ENERGY, WATER, AND BROAD-SCALE GEOGRAPHIC PATTERNS OF SPECIES RICHNESS. In *SYNTHESIS EMPHASIZING NEW IDEAS TO STIMULATE RESEARCH IN ECOLOGY Ecology* (Vol. 84, Issue 12).

Herdoíza, G. (2014). *AUDITORIA AMBIENTAL Y ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL ÁREA JUNIOR 1*. https://maeazuay.files.wordpress.com/2014/09/auditoria-ambiental-junior-1.pdf

http://www.tropicos.org. (2020). *Tropicos* . https://www.tropicos.org/home

INAMHI. (1996). *ANUARIO METEOROLOGICO 1996*. http://www.serviciometeorologico.gob.ec/docum_institucion/anuarios/meteorologicos/Am 1996.pdf

INAMHI. (2011). *ANUARIO METEOROLOGICO 2011*. http://www.serviciometeorologico.gob.ec/wp-content/uploads/anuarios/meteorologicos/Am 2011.pdf

INAMHI. (2012). *ANUARIO METEOROLOGICO 2012*. https://www.slideshare.net/JavierEstacio/am-2012

INAMHI. (2015). *Estaciones Meteorologicas*.

INEC. (2010). *POBLACIÓN Y TASAS DE CRECIMIENTO INTERCENSAL DE 2010-2001-1990 POR SEXO, SEGÚN PARROQUIAS*.

INEC. (2018). *Encuesta nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo*. https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/EMPLEO/2018/Marzo-2018/032018_Presentacion_M_Laboral.pdf

Instituto Ecuatoriano de Normalización. (2000). *TRANSPORTE, ETIQUETADO, ALMACENAMIENTO Y MANEJO DE MATERIALES PELIGROSOS. REQUISITOS*. https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte_inen_2266.pdf

Instituto Ecuatoriano de Normalización. (2002). *PRODUCTOS QUÍMICOS INDUSTRIALES PELIGROSOS. ETIQUETADO DE PRECAUCIÓN. REQUISITOS.* https://www.prosigma.com.ec/pdf/gsso/INEN2288Productos-Quimicos-Industriales-Etiquetado.pdf

Instituto Ecuatoriano de Normalización. (2013). *SÍMBOLOS GRÁFICOS. COLORES DE SEGURIDAD Y SEÑALES DE SEGURIDAD.* https://www.aguaquito.gob.ec/wp-content/uploads/2018/01/IN-3-NORMA-TECNICA-NTN-INEN-ISO-3864-12013-SÍMBOLOS-GRÁFICOS-COLORES-DE-SEGURIDAD-Y-SEÑALES-DE-SEGURIDAD.pdf

IUCN. (2020). *IUCN Red List of Threatened Species*. https://www.iucnredlist.org/

Jiménez, P., Aguirre, W., Laaz, E., Navarrete, R., Nugra, F., Rebolledo, E., Valdiviezo, J., Moncayo, E., Ronald, N., Nugra, F., Rebolledo, E., Edwin, Z., Torres, A., & Valdiviezo, J. (2015). *Guía de peces para aguas continentales en la vertiente occidental del Ecuador*.

JOBA Consultoría Ambiental. (2019). *ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EX ANTE DE LAESTACIÓN DE SERVICIO MARIA AUXILIADORA.* https://docplayer.es/92145654-Capitulo-i-ficha-te-cnica.html

Juca Faicán, M. A. (2011). *ANÁLISIS GEOGRÁFICO Y DEMOGRÁFICO DE LOS CANTONES SAN FERNANDO Y SANTA ISABEL*.

Kemp, A. C., Horton, B. P., Donnelly, J. P., Mann, M. E., Vermeer, M., & Rahmstorf, S. (2011). Climate related sea-level variations over the past two millennia. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, *108*(27), 11017–11022. https://doi.org/10.1073/pnas.1015619108

Landres, P. B., Verner, J., & Thomas, J. W. (1988). *Ecological Uses of Vertebrate Indicator Species: A Critique*. https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.1988.tb00195.x

Laurance, W. F., Bierregaard, R., Gascon, C., & Didham, R. (1997). *Tropical forest fragmentation: synthesis of a diverse and dynamic disipline*. https://www.researchgate.net/publication/237837222_Tropical_forest_fragmentation_synthesis_of_a_diverse_and_dynamic_disipline

Leivas, P. T., Leivas, F. W. T., & Moura, M. O. (2012). *Diet and trophic niche of Lithobates catesbeianus*. https://core.ac.uk/download/pdf/195116919.pdf

León-Yánez, S., Valencia, R., Navarrete, H., Pitman, N., Endara, L., & Ulloa Ulloa, C. (2011). *LIBRO ROJO DE LAS PLANTAS ENDÉMICAS DEL ECUADOR SEGUNDA EDICIÓN*. https://ddrn.dk/wp-content/uploads/2018/01/LIBRO_ROJO_de_las_plantas_endemicas_del-1.pdf

León Ortiz, M. F. (2017). *Diseño de explotación para materiales pétreos en el río Jubones de la concesión minera Sánchez*. http://dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/6855/1/12826.pdf

Ley de Minería. (2018). *Ley de Minería*. https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/05/Ley-de-Mineria.pdf

Ley Orgánica de Recursos Hídricos Usos y Aprovechamiento del Agua. (2014). *Ley Orgánica de Recursos Hídricos Usos y Aprovechamiento del Agua*. http://www.regulacionagua.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/03/Ley-Orgánica-de-Recursos-Hídricos-Usos-y-Aprovechamiento-del-Agua.pdf

Ley Orgánica de Salud. (2015). *Ley Orgánica de Salud*. https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2017/03/LEY-ORGÁNICA-DE-SALUD4.pdf

Lips, K. R., Reaser, J. K., & Young, B. E. (1999). *El Monitoreo de Anfibios en América Latina*.

Listados Nacionales de Sustancias Químicas Peligrosas Desechos Peligrosos y Especiales. (2012). *Listados Nacionales de Sustancias Químicas Peligrosas Desechos Peligrosos y Especiales*. https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/05/AM-142_Listados-SQP-DP-y-DE.pdf

Lorea, L. (2004). *Guía para la Captura y Conservación de Insectos*.

Machado, F. (2019). *El Telégrafo - Noticias del Ecuador y del mundo - La minería altera orillas y cauce de tres ríos en el cantón Santa Isabel*. El Telégrafo. https://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/regional/1/mineria-orillas-rios-canton-santa-isabel?__cf_chl_jschl_tk__=3d0772bc41fab995ce4fdbdfd077f741d79fc396-1582044036-0-AT4Ko5N8o_JkwXp7cZ43f-T2rE4LLLsrFnlZS-Lk8DVZUjaZHGUlaMGb80Wmbx3hLNUoLePJliMUO4j2AzWMNFQir

Márquez Luna, J. (2005). Técnicas de colecta y preservación de insectos. In *Boletín Sociedad Entomológica Aragonesa, n1* (Vol. 37).

McCain, C. M. (2007). Could temperature and water availability drive elevational species richness patterns? A global case study for bats. *Global Ecology and Biogeography*, *16*, 1–13. https://doi.org/10.1111/j.1466-822x.2006.00263.x

Medina Gutiérrez, A. L. (2017). *UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR FACULTAD DE JURISPRUDENCIA, CIENCIAS POLÍTICAS Y SOCIALES*.

Mena Vásconez, P., & Hofstede, R. (2006). *Los páramos ecuatorianos*. https://beisa.au.dk/Publications/BEISA Book pdfer/Capitulo 06.pdf

Mesa, L. M. (2010). *HYDRAULIC PARAMETERS AND LONGITUDINAL DISTRIBUTION OF MACROINVERTEBRATES IN A SUBTROPICAL ANDEAN BASIN*. https://www.interciencia.net/wp-content/uploads/2018/01/759-c-MESA-6.pdf

Meteored. (2018). *Meteored - Configuración y ayuda*. https://www.meteored.com.ar/faq.html

Ministerio de Transporte y Obras Publicas. (2018). *ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) EXPOST Construcción de la carretera Playas-El Morro-Posorja incluyendo la construcción de puentes*.

Morales, H. A. (2007). *Vista de El uso de macroinvertebrados como bioindicadores de la calidad de agua | Biocenosis*. https://revistas.uned.ac.cr/index.php/biocenosis/article/view/1304/1380

Ojasti, J., & Dallmeier, F. (2000). *Manejo de Fauna Silvestre Neotropical*. https://bibliotecavirtualaserena.files.wordpress.com/2017/11/libro-de-manejo-de-fauna-de-ojasti.pdf

PDOT Santa Isabel. (2019). *PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DEL CANTON SANTA ISABEL*. http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadplusdocumentofinal/0160000780001_pdyot gad si_13-03-2015_19-11-58.pdf

Petit, J.-C. (2020). *INVENTORIO DE LAS MARIPOSAS DIURNAS DEL PARQUE NACIONAL SANGAY (ECUADOR)*. https://www.sangay.eu/es/

Potts, S. G., Vulliamy, B., Roberts, S., O'toole, C., Dafni, A., Ne'eman, G., & Willmer, P. (2005). *Role of nesting resources in organising diverse bee communities in a Mediterranean landscape*. https://www.researchgate.net/publication/227739175_Role_of_nesting_resources_in_organising_diverse_bee_communities_in_a_Mediterranean_landscape

Price, P. W. (1997). *Insect Ecology - Peter W. Price - Google Libros*. https://books.google.com.ec/books?hl=es&lr=&id=rrzc-IkgNx0C&oi=fnd&pg=PP13&dq=Price,+P.+W.+(1997).+Insect+ecology.+John+Wiley+%26+Sons&ots=flfyRy089I&sig=L0INGwVzUZMjyoAhyW4W1F8VF9I#v=onepage&q&f=false

Procedimientos para Registro de Generadores de Desechos Peligrosos. (2008). *Procedimientos para Registro de Generadores de Desechos Peligrosos*. https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/05/AM-026-Procedimientos-Registro-generadores-desechos-peligrosos.pdf

Quiroga, L. B., Moreno, M. D., Cataldo, A. A., Aragón-Traverso, J. H., Pantano, M. V., Segundo Olivares, J. P., & Sanabria, E. A. (2015). *Diet composition of an invasive population of Lithobates catesbeianus (American Bullfrog) from Argentina: Journal of Natural History: Vol 49, No 27-28*. https://doi.org/10.1080/00222933.2015.1005711

Ralph, C. J., Geupel, G. R., Pyle, P., Martin, T. E., DeSante, D. F., & Milá, B. (1996). *Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres*. https://www.avesdecostarica.org/uploads/7/0/1/0/70104897/manual_de_metodos.pdf

REDATAM. (2020). *SISTEMA INTEGRADO DE CONSULTAS*. http://redatam.inec.gob.ec/cgibin/RpWebEngine.exe/PortalAction?

Reglamento Ambiental de Actividades Hidrocarburiferas. (2010). *Reglamento Ambiental de Actividades Hidrocarburiferas*. https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/05/Reglamento-Ambiental-de-Actividades-Hidrocarburíferas.pdf

Reglamento Ambiental de Actividades Mineras. (2018). *Reglamento Ambiental de Actividades Mineras*. https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2019/01/REGLAMENTO-AMBIENTAL-DE-ACTIVIDADES-MINERAS-MINISTERTIO-AMBIENTE.pdf

Reglamento de Participación Establecidos en Ley de Gestión Ambiental. (2008). *Reglamento de Participación Establecidos en Ley de Gestión Ambiental*. https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/09/DECRETO-EJECUTIVO-1040-REGLAMENTO-DE-PARTICIPACION-ESTABLECIDOS-EN-LA-LEY-DE-GESTI+ôN-AMBIENTAL.pdf

Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio

Ambiente de Trabajo. (2012). *Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo*. https://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/12/Reglamento-de-Seguridad-y-Salud-de-los-Trabajadores-y-Mejoramiento-del-Medio-Ambiente-de-Trabajo-Decreto-Ejecutivo-2393.pdf

Reyes Rodríguez, J. M. (2014). *Plan de manejo ambiental 2013*. https://www.slideshare.net/jargof/plan-de-manejo-ambiental-2013

Rincón Ramírez, J. E., Merchán Andrade, D., Rojas López, D., Sparer Larriva, A., & Zárate Hugo, E. (2016). *Macroinvertebrados de los Ríos del Parque Nacional Cajas*. https://www.researchgate.net/publication/317416107_Macroinvertebrados_de_los_Rios_del_Parque_Nacional_Cajas

Ron, S. R., Merino-Viteri, A., & Ortiz, D. (2020). *Anfibios del Ecuador*. https://bioweb.bio/faunaweb/amphibiaweb

Salazar Pico, S., Salazar Valenzuela, X., Ruíz Cevallos, X., & Salazar Valenzuela, D. (2016). *ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO: CATAMARÁN PETREL*. https://docplayer.es/34086379-Estudio-de-impacto-ambiental-del-proyecto-catamaran-petrel.html

Sandoval, F. (2002). *La Pequeña Minería en el Ecuador*.

Santos, J. C., Coloma, L. A., Summers, K., Caldwell, J. P., Ree, R., & Cannatella, D. C. (2009). *Amazonian Amphibian Diversity Is Primarily Derived from Late Miocene Andean Lineages*. https://doi.org/10.1371/journal.pbio.1000056

Saunders, D. A., Hobbs, R. J., & Margules, C. R. (1991). *Biological Consequences of Ecosystem Fragmentation: A Review*. *Conservation Biology*. https://www.researchgate.net/publication/227638151_Saunders_D_Hobbs_R_Margules_C_Biological_Consequences_of_Ecosystem_Fragmentation_A_Review_Conservation_Biology

Secretaría de Ambiente Quito. (n.d.). *ANEXO I: PROCEDIMIENTO DE PARTICIPACIÓN SOCIAL Página 2 de 12*.

Sistema Nacional de Información. (2014). *Archivos de Información Geográfica*. https://sni.gob.ec/coberturas

Somarriba, E. J. (1999). *(PDF) Diversidad Shannon*. https://www.researchgate.net/publication/324164467_Diversidad_Shannon

Sponseller, R. A., Benfield, E. F., & Valett, H. M. (2001). Relationships between land use, spatial scale and stream macroinvertebrate communities. *Freshwater Biology*, *46*(10), 1409–1424. https://doi.org/10.1046/j.1365-2427.2001.00758.x

Tirira, D. (2007). *Guía de campo de los mamíferos del Ecuador*. https://www.researchgate.net/publication/322953093_Guia_de_campo_de_los_mamiferos_del_Ecuador

Toribio, L. A., Aranguren, D. C., Ruiz, D. M., & Retana Maqueda, M. J. (2011). *Ruido ambiental, seguridad y salud*. Revista de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente. https://www.researchgate.net/publication/277261854_Ruido_ambiental_seguridad_y_salud

Toro, H., Chiappa, E., & Tobar, C. (2003). *BIOLOGÍA DE INSECTOS*. http://www.bio-nica.info/Biblioteca/Toro2003.pdf

Torres-Carvajal, O., Pazmiño-Otamendi, G., Ayala-Varela, F., & Salazar-Valenzuela, D. (2020). *Reptiles del Ecuador*. https://bioweb.bio/faunaweb/reptiliaweb

Torres-Díaz, C., Cavieres, L. A., Muñoz-Ramírez, C., & Arroyo, M. T. K. (2007). Consecuencias de las variaciones microclimáticas sobre la visita de insectos polinizadores en dos especies de Chaetanthera (Asteraceae) en los Andes de Chile central. *Revista Chilena de Historia Natural*, *80*(4), 455–468. https://doi.org/10.4067/s0716-078x2007000400007

TULSMA. (2015). *Reforma del Libro IV del Texto Unificado de Legislación Secundaria*. http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/ecu155124.pdf

TULSMA. (2017). *Texto Unificado de Legislación Secundaria de Medio Ambiente*. https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/05/TULSMA.pdf

Valdivieso Torres, P. E. (2015). *DISEÑO DEL ALCANTARILLADO SANITARIO Y DEPURADOR DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD DE JUBONES DEL CANTÓN SANTA ISABEL DE LA PROVINCIA DEL AZUAY*.

Vila Subirós, J., Varga Linde, D., Llausàs Pascual, A., & Ribas Palom, A. (2006). *Conceptos y métodos fundamentales en ecología del paisaje (landscape ecology). Una interpretación desde la geografía*. https://core.ac.uk/download/pdf/39020511.pdf

Villegas, M., & Garitano-Zavala, Á. (2008). Las comunidades de aves como indicadores ecológicos para programas de monitoreo ambiental en la ciudad de La Paz , Bolivia Bird communities as ecological indicators for environmental monitoring. *Ecología En Bolivia*.

Walsh. (2015). *Modificación del Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto "Mejoras a la Seguridad Energética del País y Desarrollo del Gasoducto Sur Peruano-Variantes de los tramos KP 218+674 al KP 250+395 y KP 313+246 al KP 332+585 y Componentes Auxiliares."* .

Wunderle, J. M. J. (1994). *Métodos para Contar Aves Terrestres del Caribe*. https://www.researchgate.net/profile/Joseph-Wunderle-Jr/publication/283349293_Metodos_Para_Contar_Aves_Terrestres_Del_Caribe/links/5636168908aeb786b703d6e8/Metodos-Para-Contar-Aves-Terrestres-Del-Caribe.pdf

ANEXOS

Anexo 1

Registro Oficial N.º 449 de 20 de octubre de 2008

TÍTULO II – DERECHOS

Capítulo Segundo – Derechos del Buen Vivir

Sección Segunda – Ambiente Sano

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

Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados.

Art. 15. - El Estado promoverá, en el sector público y privado, el uso de tecnologías ambientalmente limpias y de energías alternativas no contaminantes y de bajo impacto. La soberanía energética no se alcanzará en detrimento de la soberanía alimentaria, ni afectará el derecho al agua.

Se prohíbe el desarrollo, producción, tenencia, comercialización, importación, transporte, almacenamiento y uso de armas químicas, biológicas y nucleares, de contaminantes orgánicos persistentes altamente tóxicos, agroquímicos internacionalmente prohibidos, y las tecnologías y agentes biológicos experimentales nocivos y organismos genéticamente modificados perjudiciales para la salud humana o que atenten contra la soberanía

alimentaria o los ecosistemas, así como la introducción de residuos nucleares y desechos tóxicos al territorio nacional.

Sección Sexta – Hábitat y Vivienda

Art. 30. - Las personas tienen derecho a un hábitat seguro y saludable, y a una vivienda adecuada y digan con independencia de su situación social y económica.

Capítulo Sexto – Derecho de Libertad

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.

Capítulo Séptimo – Derechos de la Naturaleza

Art. 71. - La naturaleza o pacha mama, donde se reproduce y realiza la vida, tiene derecho a que se respete integralmente su existencia y el mantenimiento y regeneración de sus ciclos vitales, estructura, funciones y procesos evolutivos.

El estado incentivará a las personas naturales y jurídicas, y a los colectivos, para que protejan la naturaleza y promoverá el respeto a todos los elementos que forman un ecosistema.

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

Art. 73. - El estado aplicará medidas de precaución y restricción para las actividades que puedan conducir a la extinción de especies, la destrucción de ecosistemas o la alteración permanente de los ciclos naturales.

Art. 74. - Las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades tendrán el derecho a beneficiarse del ambiente y de las riquezas naturales que les permitan el buen vivir.
Los servicios ambientales no serán susceptibles de apropiación; su producción, prestación, uso y aprovechamiento serán regulados por el Estado.

Capítulo Noveno – Responsabilidades

Art. 83. - Son deberes y responsabilidades de las ecuatorianas y los ecuatorianos, sin prejuicio de otros previstos en la Constitución y la ley:

- Respetar los derechos de la naturaleza, preservar un ambiente sano y utilizar los recursos naturales de modo racional, sustentable y sostenible.

TÍTULO VI – REGIMEN 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.

Capítulo Sexto – Trabajo y Producción

Sección primera – Formas de organización de la producción y su gestión

Los servicios ambientales no serán susceptibles de apropiación; su producción, prestación, uso y aprovechamiento serán regulados por el Estado.

Capítulo Noveno – Responsabilidades

Art. 83. - Son deberes y responsabilidades de las ecuatorianas y los ecuatorianos, sin prejuicio de otros previstos en la Constitución y la ley:

- Respetar los derechos de la naturaleza, preservar un ambiente sano y utilizar los recursos naturales de modo racional, sustentable y sostenible.

TÍTULO VI – REGIMEN 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.

Capítulo Sexto – Trabajo y Producción

Sección primera – Formas de organización de la producción y su gestión

Art. 319. - El estado promoverá las formas de producción que aseguren el buen vivir de la población y desincentivará aquella que atenten contra sus derechos o los de la naturaleza.

Art. 320. - En las diversas formas de organización de los procesos de producción se estimulará una gestión participativa, transparente y eficiente.

La producción, en cualquiera de sus formas, se sujetará a principios y normas de calidad, sostenibilidad, productividad sistemática, valoración del trabajo y eficiencia económica y social.

TÍTULO VII – REGIMEN DEL BUEN VIVIR

Capítulo Segundo – 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.

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.

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

Cada uno de los actores de los procesos de producción, distribución, comercialización y uso de bienes o servicios asumirá la responsabilidad directa de prevenir cualquier impacto

ambiental, de mitigar y reparar los daños que ha causado, y de mantener un sistema de control ambiental permanente.
Las acciones legales para perseguir y sancionar por daños ambientales serán imprescriptibles.

Art. 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. La responsabilidad también recaerá sobre las servidoras o servidores responsables de realizar el control ambiental.

Sección Segunda – Biodiversidad

Art. 400. - El Estado ejercerá la soberanía sobre la biodiversidad, cuya administración y gestión se realizará con responsabilidad intergeneracional.

Se declara de interés público la conservación de la biodiversidad y todos sus componentes, en particular la biodiversidad agrícola y silvestre y el patrimonio genético del país.

Anexo 2

Registro Oficial Suplemento N.º 983 de 12 de abril de 2017

LIBRO PRELIMINAR

TÍTULO I – OBJETO, AMBITO Y FINES

Art. 1. - Objeto. Este Código tiene por objeto garantizar el derecho de las personas a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, así como proteger los derechos de la naturaleza para la realización del buen vivir o sumak kawsay.

Las disposiciones de este Código regularán los derechos, deberes y garantías ambientales contenidos en la Constitución, así como los instrumentos que fortalecen su ejercicio, los que deberán asegurar la sostenibilidad, conservación, protección y restauración del ambiente, sin perjuicio de lo que establezcan otras leyes sobre la materia que garanticen los mismos fines.

Art. 3. - Fines. Son fines de este Código:

1. Regular los derechos, garantías y principios relacionados con el ambiente sano y la naturaleza, previstos en la Constitución y los instrumentos internacionales ratificados por el Estado.
2. Establecer los principios y lineamientos ambientales que orienten las políticas públicas del Estado. La política nacional ambiental deberá estar incorporada obligatoriamente en los instrumentos y procesos de planificación, decisión y ejecución, a cargo de los organismos y entidades del sector público.
3. Establecer los instrumentos fundamentales del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental y la corresponsabilidad de la ciudadanía en su aplicación.

4. Establecer, implementar e incentivar los mecanismos e instrumentos para la conservación, uso sostenible y restauración de los ecosistemas, biodiversidad y sus componentes, patrimonio genético, Patrimonio Forestal Nacional, servicios ambientales, zona marino costera y recursos naturales.
5. Regular las actividades que generen impacto y daño ambiental, a través de normas y parámetros que promuevan el respeto a la naturaleza, a la diversidad cultural, así como a los derechos de las generaciones presentes y futuras.
7. Prevenir, minimizar, evitar y controlar los impactos ambientales, así como establecer las medidas de reparación y restauración de los espacios naturales degradados.
8. Garantizar la participación de las personas de manera equitativa en la conservación, protección, restauración y reparación integral de la naturaleza, así como en la generación de sus beneficios.
9. Establecer los mecanismos que promuevan y fomenten la generación de información ambiental, así como la articulación y coordinación de las entidades públicas, privadas y de la sociedad civil responsables de realizar actividades de gestión e investigación ambiental, de conformidad con los requerimientos y prioridades estatales.
11. Determinar las atribuciones de la Autoridad Ambiental Nacional como entidad rectora de la política ambiental nacional, las competencias ambientales de los Gobiernos Autónomos Descentralizados y la implementación del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental.

TÍTULO II – DE LOS DERECHOS, DEBERES Y PRINCIPIOS AMBIENTALES

Art. 5. - Derecho de la población a vivir en un ambiente sano. El derecho a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado comprende:

1. La conservación, manejo sostenible y recuperación del patrimonio natural, la biodiversidad y todos sus componentes, con respeto a los derechos de la naturaleza y a los derechos colectivos de las comunas, comunidades, pueblos y nacionalidades.
2. El manejo sostenible de los ecosistemas, con especial atención a los ecosistemas frágiles y amenazados tales como páramos, humedales, bosques nublados, bosques tropicales secos y húmedos, manglares y ecosistemas marinos y marinos-costeros.
3. La intangibilidad del Sistema Nacional de Áreas Protegidas, en los términos establecidos en la Constitución y la ley.
4. La conservación, preservación y recuperación de los recursos hídricos, cuencas hidrográficas y caudales ecológicos asociados al ciclo hidrológico.
5. La conservación y uso sostenible del suelo que prevenga la erosión, la degradación, la desertificación y permita su restauración.
6. La prevención, control y reparación integral de los daños ambientales.
7. La obligación de toda obra, proyecto o actividad, en todas sus fases, de sujetarse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental.
8. El desarrollo y uso de prácticas y tecnologías ambientalmente limpias y sanas, así como de energías alternativas no contaminantes, renovables, diversificadas y de bajo impacto ambiental.
9. El uso, experimentación y el desarrollo de la biotecnología y la comercialización de sus productos, bajo estrictas normas de bioseguridad, con sujeción a las

prohibiciones establecidas en la Constitución y demás normativa vigente.

10. La participación en el marco de la ley de las personas, comunas, comunidades, pueblos, nacionalidades y colectivos, en toda actividad o decisión que pueda producir o que produzca impactos o daños ambientales.
11. La adopción de políticas públicas, medidas administrativas, normativas y jurisdiccionales que garanticen el ejercicio de este derecho. y,
12. La implementación de planes, programas, acciones y medidas de adaptación para aumentar la resiliencia y reducir la vulnerabilidad ambiental, social y económica frente a la variabilidad climática y a los impactos del cambio climático, así como la implementación de los mismos para mitigar sus causas.

LIBRO PRIMERO DEL REGIMEN INSTITUCIONAL

TÍTULO I – SISTEMA NACIONAL DESCENTRALIZADO DE GESTION AMBIENTAL

Capítulo Segundo – Instrumentos del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental

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. Lo administrará la Autoridad Ambiental Nacional y a él contribuirán con su información los organismos y entidades del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental y del Estado en general, así como las personas, de conformidad con lo previsto en este Código y su normativa secundaria. El Sistema Único de Información Ambiental será la herramienta informática

obligatoria para la regularización de las actividades a nivel nacional.

Este instrumento se articulará con el Sistema Nacional de Información. Su funcionamiento se organizará bajo los principios de celeridad, eficacia, transparencia y mejor tecnología disponible.

Los institutos de servicios e investigación de defensa nacional proveerán a dicho Sistema toda la información cartográfica que generen, con la finalidad de contribuir al mantenimiento, seguridad y garantía de la soberanía e integridad territorial.

TÍTULO II – INSTITUCIONALIDAD Y ARTICULACION DE LOS NIVELES DE GOBIERNO EN EL SISTEMA NACIONAL DESCENTRALIZADO DE GESTION AMBIENTAL

Capítulo Primero – De las Facultades en Materia Ambiental de la Autoridad Ambiental Nacional

Art. 23. - Autoridad Ambiental Nacional. El Ministerio del Ambiente será la Autoridad Ambiental Nacional y en esa calidad le corresponde la rectoría, planificación, regulación, control, gestión y coordinación del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental.

LIBRO TERCERO DE LA CALIDAD AMBIENTAL

TÍTULO II – SISTEMA UNICO DE MANEJO AMBIENTAL

Capítulo Primero – Del régimen institucional

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. Las

instituciones del Estado con competencia ambiental deberán coordinar sus acciones, con un enfoque transectorial, a fin de garantizar que cumplan con sus funciones y de asegurar que se evite en el ejercicio de ellas superposiciones, omisiones, duplicidad, vacíos o conflictos. La Autoridad Ambiental Nacional ejercerá la rectoría del Sistema Único de Manejo Ambiental, en los términos establecidos en la Constitución, este Código y demás normativa secundaria. Las competencias ambientales a cargo de los Gobiernos Autónomos Descentralizados se ejercerán de forma coordinada y descentralizada, con sujeción a la política y normas nacionales de calidad ambiental.

Art. 162. - Obligatoriedad. Todo proyecto, obra o actividad, así como toda ampliación o modificación de los mismos, que pueda causar riesgo o impacto ambiental, deberá cumplir con las disposiciones y principios que rigen al Sistema Único de Manejo Ambiental, en concordancia con lo establecido en el presente Código.

Art. 163. - Acceso a la información. Se garantizará el acceso de la sociedad civil a la información ambiental de los proyectos, obras o actividades que se encuentran en proceso de regularización o que cuenten con la autorización administrativa respectiva, de conformidad con la ley.

Capítulo Tercero – De la Regularización Ambiental

Art. 172. - Objeto. La regularización ambiental tiene como objeto la autorización de la ejecución de los proyectos, obras y actividades públicas, privadas y mixtas, en función de las características particulares de estos y de la magnitud de sus impactos o riesgos ambientales. Para dichos efectos, el impacto ambiental se clasificará como no significativo, bajo, mediano o alto. El Sistema Único de Información Ambiental determinará automáticamente el tipo de permiso ambiental a otorgarse.

Art. 173. - De las obligaciones del operador. El operador de un proyecto, obra y actividad, pública, privada o mixta, tendrá la obligación de prevenir, evitar, reducir y, en los casos que sea posible, eliminar los impactos y riesgos ambientales que pueda generar su actividad. Cuando se produzca algún tipo de afectación al ambiente, el operador establecerá todos los mecanismos necesarios para su restauración. El operador deberá promover en su actividad el uso de tecnologías ambientalmente limpias, energías alternativas no contaminantes y de bajo impacto, prácticas que garanticen la transparencia y acceso a la información, así como la implementación de mejores prácticas ambientales en la producción y consumo.

Art. 174. - Catálogo de actividades. La Autoridad Ambiental Nacional elaborará y actualizará el catálogo de actividades, de los proyectos, obras o actividades existentes en el país que deban regularizarse, en función de la magnitud del impacto o riesgo ambiental que puedan generar. La periodicidad de las actualizaciones del catálogo de actividades se sujetará a criterios técnicos. Mediante normativa secundaria se determinarán los tipos de permisos, sus procedimientos, estudios ambientales y autorizaciones administrativas.

Art. 175. - Intersección. Para el otorgamiento de autorizaciones administrativas se deberá obtener a través del Sistema Único de Información Ambiental el certificado de intersección que determine si la obra, actividad o proyecto intersecta o no con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, Patrimonio Forestal Nacional y zonas intangibles. En los casos de intersección con zonas intangibles, las medidas de regulación se coordinarán con la autoridad competente.

Capítulo Cuarto – De los instrumentos para la regularización ambiental

Art. 177. - De la información de los proyectos, obras o actividades que puedan afectar al

ambiente. La autorización administrativa emitida por la Autoridad Ambiental Competente deberá incorporarse inmediatamente al Sistema Único de Información Ambiental. Las autorizaciones emitidas por la Autoridad Ambiental Nacional son de acceso público, de conformidad con la ley.

Art. 178. - De las guías de buenas prácticas ambientales. Los operadores de actividades cuyo impacto no es significativo, no tendrán obligación de regularizarse. En este caso, la Autoridad Ambiental Nacional dictará guías de buenas prácticas. Los operadores de proyectos, obras o actividades de impacto ambiental bajo, para su regularización ambiental, requerirán de un plan de manejo ambiental específico para estas actividades, de conformidad con la normativa secundaria que se expida para el efecto.

Art. 179. - De los estudios de impacto ambiental. Los estudios de impacto ambiental deberán ser elaborados en aquellos proyectos, obras y actividades que causan mediano y alto impacto o riesgo ambiental para una adecuada y fundamentada evaluación, predicción, identificación e interpretación de dichos riesgos e impactos. Los estudios deberán contener la descripción de la actividad, obra o proyecto, área geográfica, compatibilidad con los usos de suelo próximos, ciclo de vida del proyecto, metodología, herramientas de análisis, plan de manejo ambiental, mecanismos de socialización y participación ciudadana, y demás aspectos previstos en la norma técnica. En los casos en que la Autoridad Ambiental Competente determine que el estudio de impacto ambiental no satisface los requerimientos mínimos previstos en este Código, procederá a observarlo o improbarlo y comunicará esta decisión al operador mediante la resolución motivada correspondiente.

Art. 180. - Responsables de los estudios, planes de manejo y auditorías ambientales. La persona natural o jurídica que desea llevar a cabo una actividad, obra o proyecto, así como la que elabora el estudio de impacto, plan de manejo ambiental o la auditoría ambiental de dicha actividad, serán solidariamente responsables por la veracidad y exactitud de sus contenidos, y responderán de conformidad con la ley. Los consultores individuales o las empresas consultoras que realizan estudios, planes de manejo y auditorías ambientales, deberán estar acreditados ante la Autoridad Ambiental Competente y deberán registrarse en el Sistema Único de Información Ambiental. Dicho registro será actualizado periódicamente. La Autoridad Ambiental Nacional dictará los estándares básicos y condiciones requeridas para la elaboración de los estudios, planes de manejo y auditorías ambientales.

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

Art. 183. - Del establecimiento de la póliza o garantía por responsabilidades ambientales. Las autorizaciones administrativas que requieran de un estudio de impacto ambiental exigirán obligatoriamente al operador de un proyecto, obra o actividad contratar un seguro o presentar una garantía financiera. El seguro o garantía estará destinado de forma

específica y exclusiva a cubrir las responsabilidades ambientales del operador que se deriven de su actividad económica o profesional. La Autoridad Ambiental Nacional regulará mediante normativa técnica las características, condiciones, mecanismos y procedimientos para su establecimiento, así como el límite de los montos a ser asegurados en función de las actividades. El valor asegurado no afectará el cumplimiento total de las responsabilidades y obligaciones establecidas. El operador deberá mantener vigente la póliza o garantía durante el periodo de ejecución de la actividad y hasta su cese efectivo.

Art. 184. - De la participación ciudadana. La Autoridad Ambiental Competente deberá informar a la población que podría ser afectada de manera directa sobre la posible realización de proyectos, obras o actividades, así como de los posibles impactos socioambientales esperados y la pertinencia de las acciones a tomar. La finalidad de la participación de la población será la recolección de sus opiniones y observaciones para incorporarlas en los Estudios Ambientales, siempre que ellas sean técnica y económicamente viables. Si del referido proceso de consulta resulta una oposición mayoritaria de la población respectiva, la decisión de ejecutar o no el proyecto será adoptado por resolución debidamente motivada de la Autoridad Ambiental Competente. En los mecanismos de participación social se contará con facilitadores ambientales, los cuales serán evaluados, calificados y registrados en el Sistema Único de Información Ambiental.

TÍTULO III – CONTROL Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL

Capítulo Segundo – De los Mecanismos de Control y Seguimiento Ambiental

Art. 201. - De los mecanismos. El control y seguimiento ambiental puede efectuarse por medio de los siguientes mecanismos:

1. Monitoreos.
2. Muestreos.
3. Inspecciones.
4. Informes ambientales de cumplimiento.
5. Auditorías Ambientales.
6. Vigilancia ciudadana o comunitaria.
7. Otros que establezca la Autoridad Ambiental Competente.

En las normas secundarias que emita la Autoridad Ambiental Nacional se establecerá el mecanismo de control que aplique según el impacto generado conforme lo previsto en este Código.

Art. 202. - Del apoyo en las actividades de control y seguimiento. Se reconocerá el apoyo de las personas naturales o jurídicas, comunas, comunidades, pueblos o nacionalidades, organismos públicos o privados, en las actividades de control y seguimiento ambiental, para levantar información sobre el cumplimiento por parte de los operadores de las normas ambientales contenidas en este Código y demás normas secundarias aplicables. Quien tenga conocimiento del incumplimiento de una norma ambiental podrá ponerla en conocimiento de la Autoridad Ambiental Competente.

Art. 203. - Facultades de los funcionarios y servidores públicos. Las obras, actividades y proyectos de los operadores podrán ser inspeccionadas en cualquier momento, sin necesidad de notificación previa por parte de funcionarios de la Autoridad Ambiental Competente, quienes deberán contar con el apoyo de la Fuerza Pública cuando así lo requieran. Los operadores estarán obligados a prestar todas las facilidades para la

ejecución de las inspecciones y las actividades inherentes a ellas, toma de muestras y análisis de laboratorios.

Capítulo Tercero – Auditorías Ambientales

Art. 204. - Objetivos de la auditoría ambiental. Los objetivos de las auditorías serán:

1. Determinar y verificar si las actividades cumplen con el plan de manejo ambiental, autorizaciones administrativas, legislación y normativa ambiental vigente.
2. Determinar si existen nuevos riesgos, impactos o daños ambientales que las actividades auditadas hayan generado.

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. La Autoridad Ambiental Competente realizará inspecciones aleatorias para verificar los resultados de las auditorías ambientales. En función de la revisión de la auditoría o de los resultados de la inspección ejecutada, se podrá disponer la realización de una nueva verificación de cumplimiento del regulado en el plan de manejo ambiental, autorizaciones administrativas y normativa ambiental vigente.

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. Las auditorías ambientales se elaborarán en base a verificaciones realizadas en el sitio. Ningún servidor público que tenga relación de dependencia con la Autoridad Ambiental Competente podrá realizar o formar parte del equipo consultor que elabore cualquier auditoría ambiental.

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. El operador se obliga al cumplimiento de lo aprobado en la auditoría ambiental. Las normas secundarias establecerán el procedimiento y plazo para la revisión y aprobación de la auditoría ambiental. El incumplimiento de dicho plazo, por parte de la Autoridad Ambiental Competente, conferirá a favor del operador la aprobación inmediata.

Anexo 3

Decreto Ejecutivo N.º 3516

Registro Oficial Edición Especial de 2 de marzo de 2003

Art. 1. - Establécense las siguientes políticas básicas ambientales del Ecuador:

Políticas básicas ambientales del Ecuador.

1. Reconociendo que el principio fundamental que debe trascender el conjunto de políticas es el compromiso de la sociedad de promover el desarrollo hacia la sustentabilidad. La sociedad ecuatoriana deberá observar permanentemente el concepto de minimizar los riesgos e impactos negativos ambientales mientras se mantienen las oportunidades sociales y económicas del desarrollo sustentable.
2. Reconociendo que el desarrollo sustentable sólo puede alcanzarse cuando sus tres elementos lo social, lo económico y lo ambiental son tratados armónica y equilibradamente en cada instante y para cada acción. Todo habitante en el Ecuador y sus instituciones y organizaciones públicas y privadas deberán realizar cada acción, en cada instante, de manera que propenda en forma simultánea a ser socialmente justa, económicamente rentable y ambientalmente sustentable.
3. Reconociendo que la gestión ambiental corresponde a todos en cada instante de la vida y que nadie puede sustituir la responsabilidad de cada quien en esta gestión en su campo de actuación: Mediante la coordinación a cargo del Ministerio del Ambiente, a fin de asegurar la debida coherencia nacional, las entidades del sector público y del sector privado en el Ecuador, sin perjuicio de que cada una deberá atender el área específica que le corresponde, contribuirán, dentro del marco de las presentes políticas, a identificar, para cada caso, las políticas y estrategias

específicas, las orientaciones y guías necesarias a fin de asegurar por parte de todos una adecuada gestión ambiental permanentemente dirigida a alcanzar el desarrollo sustentable, así como colaborarán en los aspectos necesarios para lograr que cada habitante del Ecuador adecue su conducta a este propósito.

4. Reconociendo que el ambiente tiene que ver con todo y está presente en cada acción humana: Las consideraciones ambientales deben estar presentes, explícitamente, en todas las actividades humanas y en cada campo de actuación de las entidades públicas y privadas, particularmente como parte obligatoria e indisoluble de la toma de decisiones; por lo tanto, lo ambiental no deberá ser considerado en ningún caso como un sector independiente y separado de las consideraciones sociales, económicas, políticas, culturales y en general, de cualquier orden. Esto sin perjuicio de que, por razones puramente metodológicas, deban hacerse análisis y capacitaciones sobre llamados "temas ambientales".

5. Reconociendo que cada asunto relativo a la gestión ambiental tiene varios actores importantes, directamente vinculados o con particulares intereses en ellos: La gestión ambiental en el Ecuador se fundamentará básicamente en la solidaridad, la corresponsabilidad, la cooperación y la coordinación entre todos los habitantes del Ecuador, dirigidas a garantizar el desarrollo sustentable, en base al equilibrio y la armonía entre lo social, lo económico y lo ambiental. Criterios similares, guiarán al Ecuador en sus relaciones con los demás países y pueblos del mundo a fin de que las actividades que se lleven a cabo dentro de su jurisdicción y competencia o fuera de ella no perjudiquen a otros Estados y zonas sin jurisdicción, ni tampoco que sea perjudicado por acciones de otros. Particular mención hace a su decisión de propender a la cogestión racional y sostenible de

recursos compartidos con otros países.

11. Reconociendo que el ambiente y sus regulaciones jurídicas deben afrontarse de forma integral, pero que es conveniente enfatizar en la prevención y control con la finalidad de evitar la ocurrencia de daños ambientales. Sin perjuicio de afrontar los asuntos ambientales en forma integral, incluyendo sus regulaciones jurídicas, se dará especial prioridad a la prevención y control a fin de evitar daños ambientales provenientes de la degradación del ambiente y de la contaminación, poniendo atención en la obtención de permisos previos, límites de tolerancia para cada sustancia, ejercicio de la supervisión y control por parte del Estado en las actividades potencialmente degradantes y/o contaminantes. La degradación y la contaminación como ilícitos (una vez que sobrepasen los límites de tolerancia) serán merecedoras de sanciones para los infractores, a la vez que su obligación de reparación de los daños causados y de

13. Reconociendo que una herramienta efectiva para la prevención del daño ambiental es la obligación, por parte del interesado, del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) y de la propuesta de Planes de Manejo Ambiental (PMA), para cada caso, acompañando a las solicitudes de autorización para realizar actividades susceptibles de degradar o contaminar el ambiente, que deben someterse a la revisión y decisión de las autoridades competentes.

El Estado Ecuatoriano establece como instrumento obligatorio previamente a la realización de actividades susceptibles de degradar o contaminar el ambiente, la preparación, por parte de los interesados a efectuar estas actividades, de un Estudio de Impacto Ambiental (EIA) y del respectivo Plan de Manejo Ambiental (PMA) y la presentación de éstos junto a solicitudes de autorización ante las

autoridades competentes, las cuales tienen la obligación de decidir al respecto y de controlar el cumplimiento de lo estipulado en dichos estudios y programas a fin de prevenir la degradación y la contaminación, asegurando, además, la gestión ambiental adecuada y sostenible. El Estudio de Impacto Ambiental y el Plan de Manejo Ambiental deberán basarse en el principio de lograr el nivel de actuación más adecuado al respectivo espacio o recurso a proteger, a través de la acción más eficaz.

Anexo 4

Acuerdo N.º 061

Edición Especial N.º 316

Registro Oficial de 4 de mayo de 2015

TÍTULO III – DEL SISTEMA ÚNICO DE MANEJO AMBIENTAL

Capítulo Primero – Régimen Institucional

Art. 6. - Obligaciones Generales. - Toda obra, actividad o proyecto nuevo y toda ampliación o modificación de los mismos que pueda causar impacto ambiental, deberá someterse al Sistema Único de Manejo Ambiental, de acuerdo con lo que establece la legislación aplicable, este Libro y la normativa administrativa y técnica expedida para el efecto.

Toda acción relacionada a la gestión ambiental deberá planificarse y ejecutarse sobre la base de los principios de sustentabilidad, equidad, participación social, representatividad validada, coordinación, precaución, prevención, mitigación y remediación de impactos negativos, corresponsabilidad, solidaridad, cooperación, minimización de desechos, reutilización, reciclaje y aprovechamiento de residuos, conservación de recursos en general, uso de tecnologías limpias, tecnologías alternativas ambientalmente responsables, buenas prácticas ambientales y respeto a las culturas y prácticas tradicionales y posesiones ancestrales. Igualmente deberán considerarse los impactos ambientales de cualquier producto, industrializados o no, durante su ciclo de vida.

Art. 7. - Competencia de evaluación de impacto ambiental. - Le corresponde a la Autoridad Ambiental Nacional el proceso de evaluación de impacto ambiental, el cual podrá ser delegado a los Gobiernos Autónomos Descentralizados Provinciales,

metropolitanos y/o municipales a través de un proceso de acreditación conforme a lo establecido en este Libro.

Capítulo Segundo – Sistema Único de Información Ambiental

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.

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.

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.

En los casos en que los proyectos, obras o actividades intersecten con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, Bosques y Vegetación Protectores y Patrimonio Forestal del Estado, los mismos deberán contar con el pronunciamiento respectivo de la Autoridad Ambiental Nacional.

Art. 20. - Del cambio de titular del permiso ambiental. - Las obligaciones de carácter ambiental recaerán sobre quien realice la actividad que pueda estar generando un riesgo ambiental, en el caso que se requiera cambiar el titular del permiso ambiental se deberá presentar los documentos habilitantes y petición formal por parte del nuevo titular ante la Autoridad Ambiental Competente.

Capítulo Tercero – De La Regularización Ambiental

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. 22. - Catálogo de proyectos, obras o actividades. - Es el listado de proyectos, obras o actividades que requieren ser regularizados a través del permiso ambiental en función de la magnitud del impacto y riesgo generados al ambiente.

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

Art. (…). - Inicio del proceso de licenciamiento ambiental. - Para obtener la licencia ambiental, el operador iniciará el proceso de regulación 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.

c. Los demás requisitos exigidos en este acuerdo y la norma técnica aplicable.

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

1) Certificado de intersección; del cual se determinará la necesidad de obtener la viabilidad técnica por parte de la subsecretaria 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.

6) Póliza o garantía respectiva.

Art. 26. - Cláusula especial. **-** Todos los proyectos, obras o actividades que intersequen con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP), Bosques y Vegetación Protectores (BVP), Patrimonio Forestal del Estado (PFE), serán de manejo exclusivo de la Autoridad Ambiental Nacional y se sujetarán al proceso de regularización respectivo, previo al pronunciamiento de la Subsecretaría de Patrimonio Natural y/o unidades de patrimonio de las Direcciones Provinciales del Ambiente. En los casos en que estos proyectos intersequen con Zonas Intangibles, zonas de amortiguamiento creadas con otros fines además de los de la conservación del Patrimonio de Áreas Naturales del Estado (derechos humanos, u otros), se deberá contar con el pronunciamiento del organismo gubernamental competente.

Capítulo Cuarto – De Los Estudios Ambientales

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

Art. 28. - De la evaluación de impactos ambientales. **-** La evaluación de impactos ambientales es un procedimiento que permite predecir, identificar, describir, y evaluar los potenciales impactos ambientales que un proyecto, obra o actividad pueda ocasionar al ambiente; y con este análisis determinar las medidas más efectivas para prevenir, controlar, mitigar y compensar los impactos ambientales negativos, enmarcado en lo establecido en la normativa ambiental aplicable.

Para la evaluación de impactos ambientales se observa las variables ambientales relevantes de los medios o matrices, entre estos:

a. Físico (agua, aire, suelo y clima).

b. Biótico (flora, fauna y sus hábitats).

c. Socio-cultural (arqueología, organización socioeconómica, entre otros).

Se garantiza el acceso de la información ambiental a la sociedad civil y funcionarios públicos de los proyectos, obras o actividades que se encuentran en proceso o cuentan con licenciamiento ambiental.

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. 9. - Incorpórese los siguientes artículos posteriores al artículo 29, con el siguiente contenido:

"Art. (…). - Estudio de impacto ambiental. - Es un documento que proporciona información técnica necesaria para la predicción, identificación y evaluación de los posibles impactos ambientales y socio ambientales derivados de un proyecto, obra u actividad. El estudio de impacto ambiental contendrá la descripción de las medidas potenciales impactos ambientales que un proyecto, obra o actividad pueda ocasionar al ambiente; y con este análisis determinar las medidas más efectivas para prevenir, controlar, mitigar y compensar los impactos ambientales negativos, enmarcado en lo establecido en la normativa ambiental aplicable.

Para la evaluación de impactos ambientales se observa las variables ambientales relevantes de los medios o matrices, entre estos:

a. Físico (agua, aire, suelo y clima).

b. Biótico (flora, fauna y sus hábitats).

c. Socio-cultural (arqueología, organización socioeconómica, entre otros).

Se garantiza el acceso de la información ambiental a la sociedad civil y funcionarios públicos de los proyectos, obras o actividades que se encuentran en proceso o cuentan con licenciamiento ambiental.

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. 9. - Incorpórese los siguientes artículos posteriores al artículo 29, con el siguiente contenido:

"Art. (…). - Estudio de impacto ambiental. - Es un documento que proporciona información técnica necesaria para la predicción, identificación y evaluación de los posibles impactos ambientales y socio ambientales derivados de un proyecto, obra u actividad. El estudio de impacto ambiental contendrá la descripción de las medidas específicas para prevenir y mitigar y controlar las alteraciones ambientales resultantes de su implementación.

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

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

a. Alcance, ciclo de vida y descripción detallada del proyecto y las actividades a realizarse con la identificación de las áreas geográficas a ser intervenidas.

b. Análisis de alternativas de las actividades del proyecto.

c. Demanda de recursos naturales por parte del proyecto y de ser aplicable, las respectivas autorizaciones administrativas para la utilización de dichos recursos.

d. Diagnóstico ambiental de línea base, que contendrá el detalle de los componentes físicos, bióticos y análisis socioeconómicos y culturales.

e. Inventario forestal, de ser aplicable.

f. Identificación y determinación de áreas de influencia y áreas sensibles.

g. Análisis de riesgos.

h. Evaluación de impactos ambientales y socioambientales.

i. Plan de manejo ambiental y sus respectivos subplanes.

j. Los demás que determine la autoridad ambiental nacional.

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

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

"Art. (…). - Análisis del estudio de impacto ambiental. - La autoridad AMBIENTAL Competente analizará y evaluará el estudio de impacto ambiental presentado, verificando su cumplimiento con los requisitos establecidos en este acuerdo y la norma técnica aplicable. La Autoridad Ambiental Competente tendrá un plazo máximo de 4 meses para emitir el pronunciamiento correspondiente. La Autoridad Ambiental Competente podrá realizar inspecciones in situ al lugar del proyecto, obra o actividad con la finalidad de comprobar la veracidad de la información proporcionada.

La Autoridad Ambiental Competente notificará al operador las observaciones realizadas al estudio de impacto ambiental y de ser el caso, requerirá información o documentación adicional al operador. En caso de no existir observaciones la Autoridad ambiental Competente iniciará el proceso de participación ciudadana."

"Art. (…). - Reunión Aclaratoria. - Una vez notificadas las observaciones por parte de la Autoridad Ambiental Competente, el operador dispondrá de un término de 10 días para solicitar una reunión aclaratoria con la Autoridad Ambiental Competente.

En esta reunión aclararán las dudas del operador a las observaciones realizadas por la Autoridad Ambiental Competente. En caso de que el operador no solicite a la Autoridad Ambiental Competente la realización de dicha reunión, se continuará con el proceso de regularización ambiental.

La Autoridad Ambiental Competente deberá fijar la fecha y hora para la realización de la reunión, misma que no podrá exceder del término de 15 días contados desde la fecha de presentación de la solicitud por parte del operador. La reunión aclaratoria se podrá realizar únicamente en esta etapa y por una sola vez durante el proceso de regularización ambiental.

A la reunión deberá asistir el operador o representante legal en caso de ser persona jurídica o su delegado debidamente autorizado, y el consultor a cargo del proceso. Por parte de la Autoridad Ambiental Competente deberán asistir los funcionarios encargados del proceso de regularización."

"Art. (…). - Subsanación de observaciones. - el operador contará con el término de 30 días improrrogables, contados desde la fecha de la reunión aclaratoria, para solventar las observaciones del estudio de impacto ambiental y entregar información requerida por la

Autoridad Ambiental Competente. En caso de no haber solicitado la reunión informativa, el término para subsanar las observaciones correrá desde el vencimiento del plazo para solicitar dicha reunión.

Si el operador no remitiere la información requerida en los términos establecidos, la Autoridad Ambiental Competente ordenará el archivo del proceso.

La Autoridad Ambiental Competente se pronunciará en un plazo máximo de 30 días, respecto de las respuestas a las observaciones ingresadas por el operador."

"Art. (…). - Proceso de participación ciudadana. - Una vez solventadas las observaciones al estudio de impacto ambiental o realizado la revisión preliminar y cumplidos los requerimientos solicitados por la Autoridad Ambiental Competente se iniciará el proceso de participación ciudadana según el procedimiento establecido para el efecto.

Una vez cumplida la fase del proceso de participación ciudadana, la Autoridad Ambiental Competente en el término de 10 días, notificará al operador sobre la finalización de dicha fase y dispondrá la inclusión, en el Estudio de Impacto Ambiental, de las opiniones u observaciones que sean técnica y económicamente viables en el término de 15 días.

Concluido este término el operador deberá presentar a la Autoridad Ambiental Competente la inclusión de las opiniones u observaciones generadas. La Autoridad Ambiental Competente en un plazo de 1 mes se pronunciará sobre su cumplimiento y dará paso a la etapa consultiva de proceso de participación ciudadana.

De verificarse que no fueron incluidas las observaciones u opiniones técnica y económicamente viables recogidas en la etapa informativa o que no se presentó la debida justificación de la no incorporación de las mismas; la Autoridad Ambiental Competente solicitará al operador, la inclusión o justificación correspondiente por una sola ocasión, para el efecto el operador contará con un término de 5 días. De reiterarse el

incumplimiento se procederá con el archivo del proceso de regularización ambiental."

"Art. (…). - Pronunciamiento favorable. - una vez realizada la fase informativa del proceso de participación ciudadana y verificada la incorporación de las observaciones técnica y económicamente viables, se emitirá el pronunciamiento favorable del estudio de impacto ambiental y se iniciará la fase consultiva del proceso de participación ciudadana, conforme al procedimiento establecido para el efecto."

"Art. (…). -Pronunciamiento del Proceso de Participación Ciudadana. - una vez realizada la fase consultiva y cerrado el proceso de participación ciudadana o emitida la resolución a la que se refiere el inciso segundo del artículo 184 del Código Orgánico del Ambiente, el operador deberá presentar la póliza de responsabilidad ambiental y los comprobantes de pago por los servicios administrativos en el término de 30 días. En caso de no presentar estos documentos, la Autoridad Ambiental Competente archivará el proceso.

Una vez presentados los documentos señalados en el inciso precedente la Autoridad Ambiental Competente emitirá la licencia ambiental en un término de 10 días."

"Art. (…). - Resolución administrativa. - La Autoridad Ambiental Competente notificará al operador del proyecto, obra o actividad con la resolución de la licencia ambiental, en la que se detallará las condiciones y obligaciones a las que se someterá el proyecto, obra o actividad.

Dicha resolución deberá contener:

a. Las consideraciones legales y técnicas que sirvieron de base para el pronunciamiento y aprobación del estudio de impacto ambiental.

b. Las consideraciones legales y técnicas sobre el proceso de participación ciudadana, conforme la normativa ambiental aplicable.

c. La aprobación del estudio de impacto ambiental y otorgamiento de la licencia ambiental.

d. Las obligaciones que se deberán cumplir durante todas las fases del ciclo de vida del proyecto, obra o actividad.

e. Otras que la Autoridad Ambiental Competente considere pertinente, en función de la naturaleza o impacto del proyecto, obra o actividad."

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

Art. 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. En la evaluación del proyecto u obra se deberá valorar equitativamente los componentes ambiental, social y económico; dicha información complementará las alternativas viables, para el análisis y selección de la más adecuada. La no ejecución del proyecto, no se considerará como una alternativa dentro del análisis.

Art. 32. - Del Plan de Manejo Ambiental. - El Plan de Manejo Ambiental consiste de varios subplanes, dependiendo de las características de la actividad o proyecto.

El Plan de Manejo Ambiental contendrá los siguientes sub planes, con sus respectivos programas, presupuestos, responsables, medios de verificación y cronograma.

a. Plan de Prevención y Mitigación de Impactos.

b. Plan de Contingencias.

c. Plan de Capacitación.

d. Plan de Seguridad y Salud ocupacional.

e. Plan de Manejo de Desechos.

f. Plan de Relaciones Comunitarias.

g. Plan de Rehabilitación de Áreas afectadas.

h. Plan de Abandono y Entrega del Área.

i. Plan de Monitoreo y Seguimiento.

En el caso de que los Estudios de Impacto Ambiental, para actividades en funcionamiento (EsIA Ex post) se incluirá adicionalmente a los planes mencionados, el plan de acción que permita corregir las No Conformidades (NC), encontradas durante el proceso.

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 fi n 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.

Art 10. - Sustitúyase el contenido del artículo 36, por el siguiente:

"**Art. (…). -** De las observaciones a los estudios ambientales. - Durante la revisión de la información dentro del proceso de regularización ambiental, la Autoridad Ambiental

Competente podrá solicitar entre otros, los siguientes requisitos:

a. Modificación del proyecto, obra o actividad propuesta, incluyendo las correspondientes alternativas.

b. Incorporación de alternativas no previstas inicialmente en el estudio ambiental, siempre y cuando estas no cambien sustancialmente la naturaleza y/o el dimensionamiento del proyecto, obra o actividad.

c. Realización de correcciones a la información presentada en el estudio ambiental.

d. Realización de análisis complementarios o nuevos.

La Autoridad Ambiental Competente revisará la información, emitirá observaciones por una vez, notificará al operador para que las acoja y sobre estas respuestas; podrá requerir al operador información adicional para su aprobación final. Si estas observaciones no son absueltas en el segundo ciclo de revisión, el proceso será archivado.

Art. 38. - Del establecimiento de la póliza o garantía de fiel cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental. - La regularización ambiental para los proyectos, obras o actividades que requieran de licencias ambientales comprenderá, entre otras condiciones, el establecimiento de una póliza o garantía de fi el cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental, equivalente al cien por ciento (100%) del costo del mismo, para enfrentar posibles incumplimientos al mismo, relacionadas con la ejecución de la actividad o proyecto licenciado, cuyo endoso deberá ser a favor de la Autoridad Ambiental Competente.

Art. 12. - Inclúyase un inciso al final del artículo 38, con el siguiente contenido. “para los proyectos, obras o actividades, que no mantengan vigente la póliza o garantía de fiel cumplimiento del plan de manejo ambiental, se procederá con la inmediata suspensión de la Licencia Ambiental y en consecuencia del proyecto, obra o actividad, hasta que la

misma sea renovada.”

Las unidades administrativas financieras o las que se hicieran sus veces de la Autoridad Ambiental Competente deberán reportar de manera semestral la vigencia de las pólizas o garantías de fiel cumplimiento o cuando la referida Autoridad lo requiera a las unidades jurídicas a fin de que se inicien las acciones administrativas correspondientes.”

Art. 39. - De la emisión de los permisos ambientales. - Los proyectos, obras o actividades que requieran de permisos ambientales, además del pronunciamiento favorable deberán realizar los pagos que por servicios administrativos correspondan, conforme a los requerimientos previstos para cada caso. Los proyectos, obras o actividades que requieran de la licencia ambiental deberán entregar las garantías y pólizas establecidas en la normativa ambiental aplicable; una vez que la Autoridad Ambiental Competente verifique esta información, procederá a la emisión de la correspondiente licencia ambiental.

Art. 40. - De la Resolución. - La Autoridad Ambiental Competente notificará a los sujetos de control de los proyectos, obras o actividades con la emisión de la Resolución de la licencia ambiental, en la que se detallará con claridad las condiciones a las que se someterá el proyecto, obra o actividad, durante todas las fases del mismo, así como las facultades legales y reglamentarias para la operación del proyecto, obra o actividad: la misma que contendrá:

a. Las consideraciones legales que sirvieron de base para el pronunciamiento y aprobación del estudio ambiental.

b. Las consideraciones técnicas en que se fundamenta la Resolución.

c. Las consideraciones sobre el Proceso de Participación Social, conforme la normativa ambiental aplicable.

d. La aprobación de los Estudios Ambientales correspondientes, el otorgamiento de la licencia ambiental y la condicionante referente a la suspensión y/o revocatoria de la licencia ambiental en caso de incumplimientos.

e. Las obligaciones que se deberán cumplir durante todas las fases del ciclo de vida del proyecto, obra o actividad.

Art. 13. - Inclúyase los siguientes artículos posteriores al artículo 40, con el siguiente contenido:

"Art. (…). - De las obligaciones en los permisos ambientales. - Las licencias ambientales serán emitidas por la Autoridad Ambiental Competente únicamente cuando el estudio de impacto ambiental y plan de manejo ambiental cumplan con todos los requerimientos técnicos en relación a los componentes físicos, bióticos, forestales y sociales. En la licencia ambiental no podrán establecerse como obligaciones, la presentación de información complementaria que forme parte de los estudios de impacto ambiental y plan de manejo ambiental."

"Art. (…). - Extinción de la autorización administrativa ambiental. - La extinción de la autorización administrativa ambiental procederá de oficio o a petición del operador, una vez cumplidas las obligaciones que se hayan derivado hasta la fecha de inicio del procedimiento por parte de la autoridad o hasta la fecha de presentación de la solicitud por parte del operador, respectivamente.

De ser el caso, previo a la extinción de la autorización administrativa ambiental, el operador debe presentar y cumplir en su totalidad el plan de cierre y abandono correspondiente.

El acto administrativo extinguirá las obligaciones derivadas de las autorizaciones administrativas ambientales concedidas sobre el proyecto, obra o actividad en cuestión, sin perjuicio de las obligaciones de reparación integral que puedan subsistir."

"Art. (…). - Duplicidad de permisos. - ningún operador podrá ostentar más de un permiso ambiental sobre la misma fase o etapa de una obra, proyecto o actividad."

"Art. (…). - Unificación de autorizaciones administrativas ambientales. - La Autoridad Ambiental Competente podrá emitir, de oficio o a petición de parte, mediante el correspondiente acto administrativo, la unificación de autorizaciones administrativas ambientales de proyectos, obras o actividades, cuando el operador y el objeto de los proyectos a integrarse sean los mismos, conforme se haya determinado mediante informe técnico motivado de factibilidad."

"Art. (…). - Prohibición de obtención de permisos de menor categoría. - los operadores de obras, proyectos o actividades, no podrán fraccionar, subdividir, segmentar, parcelar, seccionar o separar las actividades a su cargo, con la finalidad de obtener permisos ambientales de inferior categoría a las requeridas por el tipo de impacto ambiental.

De verificarse que el operador ha incurrido en la prohibición antes descrita se iniciarán las acciones administrativas correspondientes, de conformidad con lo previsto en el título IV, Capítulo I de las infracciones Administrativas Ambientales del Código Orgánico del Ambiente, sin perjuicio de las demás acciones legales a la que hubiere lugar."

"Art. (…). - Prevalencia de autorizaciones. - En caso de existir diferentes actividades asociadas al mismo proyecto, obra o actividad, el operador deberá obtener el permiso ambiental referente a la actividad que genere mayor impacto ambiental, debiendo extinguirse cualquier otro permiso que existiese una vez emitida la nueva autorización administrativa ambiental.

La presente disposición será aplicable en aquellos casos que no incurran en lo previsto en el artículo 2 de la presente reforma, referente a la modificación del proyecto, obra o actividad."

Art. 42. - Del Registro de los permisos ambientales. - La Autoridad Ambiental Nacional llevará un registro de los permisos ambientales otorgados a nivel nacional a través del SUIA.

Art. 15. - Sustitúyase el contenido del artículo 43, por el siguiente:

"**Art. (…). -** Plan de cierre y abandono. - el operador de los proyectos, obras o actividades, regularizados o no regularizados que requieren el cierre y abandono, deberá presentar el correspondiente plan o su actualización, de ser el caso, con la documentación de respaldo correspondiente.

El operador no podrá iniciar la ejecución del plan de cierre y abandono sin contar con la aprobación del mismo por parte de la Autoridad Ambiental Competente.

El plan de cierre y abandono deberá incluir como mínimo:

- **a.** La identificación de los impactos ambientales presente al momento del inicio de la fase de abandono y cierre.
- **b.** Las medidas de manejo del área, las actividades de restauración final y demás acciones pertinentes.
- **c.** Los planos y mapas de localización de la infraestructura objeto de cierre y abandono.
- **d.** Las obligaciones derivadas de los actos administrativos y la presentación de los documentos que demuestren el cumplimiento de las mismas de ser el caso.

La Autoridad Ambiental Competente deberá aprobar, observar o rechazar la solicitud en

el plazo máximo de 1 mes, previo a la realización de una inspección in situ para determinar el estado del proyecto y elaborar las observaciones pertinentes.

Una vez cumplido este procedimiento, el operador deberá presentar un informe o auditoria, según corresponda al tipo de autorización administrativa ambiental de las actividades realizadas, lo cual deberá ser verificado por la Autoridad Ambiental Competente mediante una inspección in situ.

Una vez presentadas las obligaciones indicadas la Autoridad Ambiental Competente, deberá, mediante acto administrativo, extinguir la autorización administrativa del operador, de ser aplicable.

Para el caso de los proyectos, obras o actividades no regularizadas, se aplicarán las sanciones correspondientes.

Art. 43. - Del cierre de operaciones y abandono del área o proyecto. **-** Los Sujetos de Control que por cualquier motivo requieran el cierre de las operaciones y/o abandono del área, deberán ejecutar el plan de cierre y abandono conforme.

Art. 16. - Sustitúyase el Capítulo V de La Participación Social, por el siguiente:

Capítulo Quinto – Proceso de Participación Ciudadana para la Regularización Ambiental

Consideraciones generales

Art. (…). - De la participación ciudadana en el proceso de regularización ambiental**. -** La participación ciudadana en los procesos de regularización ambiental de los proyectos, obras o actividades que puedan causar impactos socioambientales se regirá por los principios de oportunidad, interculturalidad, buena fe, legitimidad y representatividad, y se define como un esfuerzo de deliberación publica entre el estado, la población que podría ser directamente afectada y el operador, de forma previa al otorgamiento de las

autorizaciones administrativas ambientales correspondientes.

Art. (…). - Objeto de la participación ciudadana en la regularización ambiental. - La participación ciudadana en la regularización ambiental tiene por objeto das 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, para cumplir con los derechos de participación y el deber de informar y consultar.

Art. (…). - Alcance de la participación ciudadana. - El Proceso de Participación Ciudadana (PPC) se realizará de manera obligatoria para la regularización ambiental de todos los proyectos, obras o actividades de bajo, mediano y alto impacto.

Art. (…). - Momento de la participación ciudadana. - Los procesos de participación ciudadana se realizarán de manera previa al otorgamiento de las autorizaciones administrativas ambientales correspondientes.

Art. (…). - Autoridad ambiental competente. - Tanto la Autoridad Ambiental Nacional como los Gobiernos Autónomos Descentralizados acreditados ante el Sistema Único de Manejo Ambiental, podrán actuar como Autoridad Ambiental Competente, dependiendo del caso y en el marco de sus competencias; misma que se encargará del control y administración institucional de los Procesos de Participación Ciudadana (PPC).

Art. (…). - Financiamiento. - Los costos para cubrir los procesos de participación ciudadana serán asumidos por el operador.

Art. (…). - Sujetos de la participación ciudadana en la regularización ambiental. - Los procesos de participación ciudadana en la regularización ambiental se aplicarán respecto de la población que podría verse afectada de manera directa por posibles impactos socioambientales generados por un proyecto, obra o actividad que se encuentre dentro del

Área de Influencia directa social determinada en los estudios ambientales.

Art. (…). - 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 ambiental donde se desarrollará.

La relación directa entre el proyecto, obras o actividad y el entorno social se producen 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.

Art. (…). - Mecanismos de participación ciudadana en la regularización ambiental. - Sin perjuicio de otros mecanismos establecidos en la Constitución de la República del Ecuador y en la ley, se establecen como mecanismos de participación ciudadana en la regularización ambiental, los siguientes:

a. Asamblea de presentación pública. - acto que convoca a la población que habita en el Área de Influencia directa social del proyecto, obra o actividad, en el que se presenta de manera didáctica y adaptada a las condiciones socio-culturales locales, el Estudio Ambiental del proyecto, obra o actividad por parte del operador. En la asamblea se genera un espacio de dialogo donde se responden inquietudes sobre el proyecto, obras o actividad y se receptan observaciones y opiniones de los participantes en el ámbito socioambiental. En esta asamblea deberá estar presente el operador, facilitador designado y el/los responsables del levantamiento del Estudio Ambiental.

b. Talleres de socialización ambiental. - se podrán realizar talleres que permitan al

operador conocer las percepciones de la población que habita en el Area de Influencia directa social del proyecto, obra o actividad para insertar medidas mitigadoras y/o compensatorias en su Plan de Manejo Ambiental, de acuerdo a la realidad del entorno donde se propone el desarrollo del proyecto, obra o actividad.

c. Taller Informativo. - mecanismo a través del cual se reforzará la presentación del Estudio Ambiental que cuenta con pronunciamiento favorable por parte de la Autoridad Ambiental Competente a los habitantes del Área de Influencia directa social del proyecto, obra o actividad.

d. Reparto de documentación informativa sobre el proyecto.

e. Página web. - mecanismo a través del cual todo interesado pueda acceder a la información del proyecto, obra o actividad, en línea a través del Sistema Único de Información Ambiental, así como otros medios en línea que establecerá oportunamente la Autoridad Ambiental Competente.

f. Centro de Información Pública. - en el Centro de Información Pública se pondrá a disposición de la población que habita en el área de influencia social directa del proyecto, obra o actividad, el Estudio Ambiental, así como documentación que contenga la descripción del proyecto, obra o actividad y el Plan de Manejo correspondiente; mismo que estará ubicado en un lugar de fácil acceso y podrá ser fijo o itinerante, y donde deberá estar presente un representante del operador y el/los responsables del levantamiento del Estudio Ambiental. La información deberá ser presentada de forma didáctica y clara, y como mínimo, contener la descripción del proyecto, mapas de ubicación de las actividades de infraestructura del proyecto, comunidades y predios.

g. Los demás mecanismos que se establezcan para el efecto.

Sin perjuicio de las disposiciones previstas en este reglamento, la Autoridad Ambiental Competente, dentro del ámbito de sus competencias, pueden incorporar particularidades a los mecanismos de participación ciudadana para la gestión ambiental, con el objetivo de permitir su aplicabilidad, lo cual deberá ser debidamente justificado.

Art. (…). - Medios de convocatoria. - Sin perjuicio de otros mecanismos establecidos en la constitución de la República del Ecuador y en la ley, se establecen como medios de convocatoria para la participación ciudadana en la regularización ambiental, los siguientes:

1. Publicación en un medio de difusión masiva con cobertura en las áreas de influencia del proyecto, obra o actividad, tales como prensa, radio o televisión entra otros.
2. Carteles informativos ubicados en el lugar de implantación del proyecto, obra o actividad en las carteleras de los gobiernos seccionales, en los lugares de mayor afluencia directa social, entre otros, según establecido en virtud de la visita previa del facilitador ambiental.
3. Comunicaciones escritas a las que se adjuntará el resumen ejecutivo del Estudio Ambiental, en un formato didáctico y accesible, aplicando los principios de legitimidad y representatividad. Para la emisión de dichas comunicaciones, entre otros, se tomará en cuenta:
   a. Las personas que habiten en el Área de Influencia directa social, donde se llevará a cabo el proyecto, obra o actividad que implique impacto ambiental.
   b. Los miembros de organizaciones comunitarias, indígenas, afroecuatorianas, montubias, de género, otras legalmente existentes o de hecho y debidamente representadas.

c. Autoridades del gobierno central y de los gobiernos seccionales relacionados con el proyecto, obra o actividad.

La comunidad incluirá un extracto del proyecto, obra o actividad y la dirección de la página Web donde se encontrará publicado el Estudio Ambiental y su resumen ejecutivo, en un formato didáctico y accesible.

Art. (…). - Recepción de opiniones y observaciones. - Las opiniones y observaciones al Estudio de Impacto Ambiental proporcionadas por la población que podría ser afectada de manera directa sobre la posible realización de proyectos, obras o actividades, podrán recopilarse a través de los siguientes medios:

a. Actas de asambleas públicas.

b. Registro de opiniones y observaciones.

c. Recepción de criterios por correo tradicional.

d. Recepción de criterios por correo electrónico.

e. Los demás medios que se consideren convenientes, dependiendo de la zona y las características socio culturales de la comunidad.

De considerarlo necesario la Autoridad Ambiental Competente, podrá disponer la utilización de otros medios que permitan recopilar las opiniones u observaciones al estudio de impacto ambiental.

En el evento de que los habitantes del Área de Influencia directa social no ejerzan su derecho a participar habiendo sido debidamente convocados o se opongan a su realización, este hecho no constituirá causal de nulidad del proceso de participación ciudadana, y no suspenderá la continuación del mismo.

Art. (…). - De la entrega de información por parte del operador. - El operador es responsable de la entrega de la documentación que respalde el cumplimiento de sus actividades y responsabilidades en cada una de las fases del proceso de participación ciudadana, dentro del plazo de 48 horas una vez finalizada cada una de las actividades que sean de su responsabilidad.

PROCESO DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA PARA LA OBTENCIÓN DE LA AUTORIZACIÓN ADMINISTRATIVA AMBIENTAL PARA PROYECTOS, OBRAS O ACTIVIDADES PARA PROYECTOS DE MEDIANO Y ALTO IMPACTO

Art. (…). - Facilitadores ambientales. - Para la organización, conducción, registro, sistematización, manejo de información, análisis e interpretación del proceso de participación ciudadana, la Autoridad Ambiental Nacional, establecerá una base de datos de facilitadores ambientales.

El facilitador ambiental mantendrá independencia e imparcialidad con el consultor y operador del proyecto durante el proceso de Participación Ciudadana. Por tanto, para que un facilitador ambiental pueda ser designado para un Proceso Participación Ciudadana no tendrá que haber sido parte del equipo multidisciplinario que elaboró el Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental motivo del Proceso de Participación Ciudadana.

En caso de la Autoridad Ambiental Competente determine que el facilitador ambiental ha incurrido en la prohibición antes descrita, suspenderá el proceso de participación ciudadana y procederá a solicitar a la Autoridad Ambiental Nacional la designación de

un nuevo facilitador ambiental a fin de continuar con el referido proceso, sin perjuicio de las acciones administrativas que se deriven del caso.

Art. (…). - Designación de facilitador. - El facilitador ambiental será designado por la Autoridad Ambiental Nacional a través del Sistema Único de Información Ambiental, previo al ingreso de la siguiente documentación por parte del operador:

1. Documento emitido por la Autoridad Ambiental Competente, mediante el cual se indica al operador que el Estudio de Impacto Ambiental fue revisado y se encuentra apto para ser socializado.
2. Factura del pago realizado a la Autoridad Ambiental Nacional por los servicios del facilitador ambiental.

La Autoridad Ambiental Competente, de considerarlo pertinente, con base en criterios extensión geográfica del proyecto, obra o actividad, u otros criterios aplicables, podrá disponer la asignación de uno o más facilitadores adicionales para el desarrollo del proceso de participación ciudadana, para lo cual requerirá operador del proyecto, obra o actividad el pago de los valores respectivos.

El facilitador ambiental podrá aceptar o rechazar el proceso de participación ciudadana en el término de 3 días contados a partir de su designación. En el caso de rechazar el proceso, el facilitar deberá señalar la justificación correspondiente, la cual será verificada por la Autoridad Ambiental Competente.

La falta de pronunciamiento por parte del facilitador ambiental será considerada como rechazo de la designación sin la justificación correspondiente, lo cual dará paso a las acciones legales pertinentes.

De no existir pronunciamiento por parte del facilitador ambiental en el término antes descrito, el SUIA de manera automática procederá con la designación de un nuevo facilitador.

Sección Primera – Fase Informativa

Art. (…). - Momento de la fase informativa. - La fase informativa se realizará luego de la revisión de los estudios ambientales o de la revisión en el caso de proyectos, obras o actividades del sector hidrocarburiferos por parte de la Autoridad Ambiental Competente.

Art. (…). - Visita previa. - Para la organización de la fase informativa del proceso de Participación Ciudadana (PPC), el facilitador ambiental designado, realizará de manera obligatoria una visita previa al área de influencia del proyecto, obra o actividad, para lo cual tendrá 8 días termino contados a partir de la aceptación del proceso de participación ciudadana, con la finalidad de identificar los medios de convocatoria correspondientes y establecer los mecanismos de Participación Ciudadana más adecuados, en función de las características sociales locales, de manera que la convocatoria sea amplia y oportuna, y que la información transmitida sea adecuada.

De ser necesario, antes de la visita previa el facilitador podrá coordinar con el operador la logística para el desarrollo de las actividades en campo.

En la visita previa el facilitador deberá:

1. Presentarse ante la Autoridad Ambiental Competente que se encuentre en la jurisdicción donde se llevara a cabo la fase informativa con el cronograma de actividades planificadas para la visita previa y a su vez solicitar información sobre conflictos socioambientales existentes o potenciales, relacionados a la actividad a

regularizarse.

2. Verificar en campo la lista de personas que habitan en el Área de Influencia directa social del proyecto, obra o actividad definida en el estudio Ambiental.
3. Identificar e incluir en el listado de actores, a los representantes de instituciones, gobiernos locales y organizaciones sociales, incluyendo a las organizaciones de género y de pueblos y nacionalidades indígenas, afroecuatorianos y montubios, si habitaran en el Área de Influencia directa social del proyecto, obra o actividad.
4. Identificar las temáticas, problemáticas y conflictos Socio-ambientales que podrían ser motivo de análisis durante el proceso.
5. Determinar los medios de convocatoria para la fase informativa y los medios de comunicación correspondientes para la difusión del Estudio Ambiental.
6. Programar, en coordinación con los representantes y/o líderes comunitarios y autoridades locales del Área de Influencia directa del proyecto, obra o actividad, el lugar, fecha y hora tentativas para la ejecución de la fase informativa del proceso de participación ciudadana. Se debe asegurar que el lugar, fecha, y hora de la asamblea de presentación pública o su mecanismo de participación ciudadana equivalente, responda al principio de libre accesibilidad. Sin perjuicio de que las entrevistas se realicen a la población que habita en el Área de Influencia directa social del proyecto, obra o actividad. En caso de que la población que habita en el Área de Influencia directa social del proyecto, obra o actividad, conforme por comunas, comunidades, pueblos y nacionalidades indígenas, afroecuatorianos y montubios se deberá aplicar mecanismos de participación adaptados a su cultura y forma de organización.

La vista previa se realizará en ausencia del operador, de ser necesario el operador podrá

proporcionar los medios de movilización local al facilitador.

La movilización antes descrita no incluye la dotación de pasajes aéreos adicionales a los que ya se cubren en la tasa por servicio de facilitación; de verificarse este particular, se tomarán las acciones administrativas que correspondan en contra del facilitador ambiental.

Art. (…). - Informe de visita previa. - Finalizada la visita previa en el término de 3 días, el facilitador ambiental designado presentará un informe técnico con los debidos medio de verificación, tales como fotos, mapas, encuestas, entrevistas, material de audio video, etc.; mismo que será revisado y aprobado por la Autoridad Ambiental Competente, previo informa técnico del funcionario a cargo del proceso. En caso de existir observaciones, la Autoridad Ambiental Competente concederá el término de 3 días para ser subsanadas. Podrá existir un segundo ciclo de observaciones que tendrá el mismo término para ser subsanadas, caso contrario se procederá a la designación inmediata de otro facilitador, a quien le corresponderá el pago por los servicios de facilitación.

Los informes técnicos antes descritos serán el marco de referente para el desarrollo de la fase informativa y la aplicación de los mecanismos correspondientes.

Si luego de la vista previa, el facilitador ambiental recomienda en su informa que el contexto social del proyecto demanda la intervención de uno o más Facilitadores adicionales, la Autoridad Ambiental Competente evaluará esta recomendación, y de considerarlo pertinente podrá designar el/los Facilitadores adicionales para la ejecución de la fase informativa, y solicitará al operador el pago por los servicios pagados de facilitación de acuerdo al número de Facilitadores ambientales adicionales requeridos.

En caso de añadir más de un facilitador para la ejecución de la fase informativa, el facilitador que inicialmente realiza la visita previa ejercerá el rol de coordinador del grupo de facilitación y será la única persona facultada a subir el informe correspondiente, que contendrá las firmas de responsabilidad de él o los facilitadores ambientales designados.

El informe de visita previa deberá estar incluido en el informe final del proceso de Participación Ciudadana.

Art. (…). - Convocatoria. - La convocatoria para la fase informativa se realizará a través de uno o varios medios de comunicación de amplia difusión pública accesibles en el Área de Influencia directa del proyecto, obra o actividad, tales como radio, prensa, televisión y otros mecanismos complementarios de información y comunicación que serán utilizados, con base en las particularidades del Área de Influencia directa del proyecto, obra, actividad. La convocatoria se realizará con un mínimo de 3 días antes de la apertura del Centro de Información Pública, como primer mecanismo de participación ciudadana. Para asegurar los principios de información y libre accesibilidad para la fase informativa, en las convocatorias e invitaciones, se especificará y precisará:

1. Fechas y lugares donde funcionarán el/los Centros de Información Pública, donde estará disponible el Estudio de Impacto Ambiental.
2. La página web del sistema Único de Información Ambiental donde estará disponible la versión digital del Estudio de impacto Ambiental y donde se recibirán las opiniones y observaciones al documento; así como otros medios en línea que establecerá oportunamente la Autoridad Ambiental Competente. De contar con un portal web, el operador deberá incluir el enlace donde estará publicado el estudio de impacto ambiental.

3. El cronograma de la fase informativa en que se especificarán los mecanismos de seleccionados, así como su lugar y fecha de aplicación.
4. La fecha límite recepción de opiniones y observaciones.

Art. (…). - Del texto de la convocatoria. - El texto y formato de la convocatoria deberá contar con la aprobación previa de la respectiva Autoridad Ambiental Competente. La publicación de las convocatorias, entrega de invitaciones, instalación de los mecanismos de información, y presentación pública del Estudio de Impacto Ambiental, son de responsabilidad del operador del proyecto, en coordinación con el o los facilitadores asignados.

Las invitaciones serán suscritas por la Autoridad Ambiental Competente.

Art. (…). - Apertura de los centros de información pública. - Una vez realizada la publicación de las convocatorias, el operador deberá mantener disponibles el Estudio Ambiental en él o los centros de Información Pública durante un plazo no menos a 5 días antes de la realización de la Asamblea de Presentación Pública o el mecanismo equivalente, para la revisión de la población que habite en el Área de Influencia directa social del proyecto, obra o actividad.

Durante este periodo, la Autoridad Ambiental Competente podrá dispones adicionalmente la apertura de centros de información itinerantes y desarrollo de talleres de información en el Área de Influencia directa del proyecto, obra y actividad.

Art. (…). - Asamblea de presentación pública. - El facilitador ambiental en la fecha y hora señaladas en la convocatoria pública, efectuará la Asamblea de Presentación Pública o su equivalente en presencia del operador y la población directamente afectada

debidamente convocada, donde se hará la presentación del Estudio Ambiental por parte del operador y consultor del proyecto, obra o actividad. Posteriormente se abrirá el foro de dialogo dentro del cual la población directamente afectada emitirá sus opiniones y observaciones con respecto al Estudio de Impacto Ambiental, mismas que serán receptadas a través de los mecanismos establecidos para el efecto por el facilitador ambiental.

Art. (…). - Habilitación del centro de información pública. - Luego de la realización de la Asamblea de Presentación Pública o su equivalente, el Centro de Información Pública deberá estar habilitado durante el plazo de 5 días adicionales, más con el propósito de receptar los criterios de los habitantes del Área de Influencia directa social, sobre el Estudio de Impacto Ambiental y la recolección de opiniones u observaciones al mismo.

Art. (…). - Informes de sistematización de la fase informativa. - Una vez culminada la fase informativa, el facilitador ambiental tendrá 4 días término para la entrega del informa de Sistematización del Proceso de Participación Ciudadana correspondiente a la fase informativa a la Autoridad Ambiental Competente, mismo que contendrá por lo menos la siguiente información.

a. Datos generales.

b. Antecedentes.

c. Descripción del desarrollo del proceso aplicado, indicando los mecanismos de participación ciudadana ejecutados.

d. Transcripción textual de las intervenciones que se den en los mecanismos de participación ciudadana ejecutados.

e. La sistematización de las opiniones y observaciones recopiladas durante la fase

informativa.

f. Identificación de posibles conflictos socioambientales.

g. Conclusiones y recomendaciones.

h. Los medios de verificación de lo actuado durante la fase informativa.

i. La firma de responsabilidad.

En caso de existir observaciones, la Autoridad Ambiental Competente concederá el término de 3 días para ser subsanadas. Podrá existir un segundo ciclo de observaciones que tendrá el mismo término para ser solventadas, caso contrario se procederá a la designación inmediata de otro facilitador, a quien corresponderá el pago por los servicios prestados en el proceso de participación ciudadana.

Art. (…). - Cierre de la fase informativa. - Una vez que la Autoridad Ambiental Competente verifique el cumplimiento de los establecido para la fase informativa, concluirá dicha fase, lo cual será comunicado al operador mediante el instrumento correspondiente previo informe técnico.

Art. (…). - Incorporación de opiniones y observaciones. - El operador deberá incluir en el Estudio Ambiental las opiniones y observaciones generadas por la población que habita en el Área de Influencia directa social del proyecto, obra o actividad, siempre y cuando sean técnica y económicamente viables en el término de 5 días contados luego de la notificación realizada por la Autoridad Ambiental Competente respecto a la conclusión de la fase informativa.

Sección Segunda – Fase de Consulta Ambiental

Art. (…). - De la consulta ambiental. - Una vez que la Autoridad Ambiental Competente haya verificado la inclusión de la opiniones y observaciones técnica y económicamente

viables al Estudio Ambiental por parte del operador, a través de un pronunciamiento favorable, dispondrá se realice la fase consultiva a la población que habita en el Área de Influencia directa social del proyecto, obra o actividad.

El facilitador ambiental, en el término de 3 días contados a partir de la emisión del pronunciamiento favorable correspondiente, presentará un informe que contendrá los mecanismos de convocatoria a la Asamblea de Consulta con su respectivo cronograma de ejecución, así como los mecanismos seleccionados para la realización de la consulta a la población que habita en el Área de Influencia directa social del proyecto, obra o actividad. En caso de existir observaciones, la Autoridad Ambiental Competente concederá el termino de 3 días para ser subsanadas, caso contrario se procederá a la designación inmediata de otro facilitador, a quien le corresponderá el pago por los servicios de facilitación.

En caso de que la Autoridad Ambiental Competente apruebe el informe del facilitador ambiental, se procederá a la ejecución del proceso de consulta.

Art. (…). - De la convocatoria a la asamblea de consulta ambiental. - La convocatoria se realizará con por lo menos 7 días termino de anticipación a la realización de la Asamblea de Consulta, para lo cual se podrá utilizar uno o varios medios de convocatoria aprobados en el informe para el inicio de la fase consultiva, lo cual será determinado en función de la evaluación técnica respectiva. Los costos de la convocatoria serán asumidos por el operador.

Art. (…). - Habilitación del centro de información. - Durante el termino previsto entre la convocatoria y la realización de la Asamblea de Consulta, se habilitará un centro de información en el cual se pondrá a disposición de la población que habita en el área de

influencia social del proyecto, obra o actividad, el Estudio de Impacto Ambiental con las opiniones y observaciones acogidas y la justificación de aquellas que no fueron incluidas.

Durante la habilitación del Centro de Información, se podrá disponer la realización de un taller informativo con la finalidad de reforzar la presentación del Estudio Ambiental que cuenta con pronunciamiento favorable a los habitantes del Área de Influencia directa social.

Art. (…). - Asamblea de consulta. - La Asamblea tiene como objetivo, analizar y aclarar las opiniones y observaciones, recogidas en la fase informativa, así como el detalle de la inclusión de las mismas en los Estudios Ambientales.

Además de buscará, identificar las alternativas para la construcción continua del dialogo entre el operador y los habitantes del Área de Influencia directa social del proyecto, obra o actividad.

Art. (…). - Procedimiento de la asamblea. - La consulta se realizará a través de una asamblea, las cual contará con la presencia del facilitador ambiental y un representante de la Autoridad Ambiental Competente.

La Asamblea de Consulta seguirá el siguiente procedimiento:

1. Registro e ingreso de la población que habita en el Área de Influencia directa social del proyecto, obra o actividad a la asamblea de consulta.
2. Instalación de la Asamblea.
3. Presentación del Estudio Ambiental con la incorporación de las observaciones y opiniones recogidas en la fase anterior, así como el análisis de alternativas para la construcción continua del dialogo social.

4. Identificación de la percepción comunitaria.
5. Lectura y firma del acta de la asamblea en presencia de un representante de la autoridad ambiental competente, del facilitador ambiental y de representantes de la población que habita en el Área de Influencia directa social del proyecto, obra o actividad.

Art. (…). - Consideraciones para la definición de los mecanismos de consulta. - Una vez finalizado el proceso de participación ciudadana, el facilitador ambiental iniciará la elaboración del informe de Sistematización del Proceso de Participación Ciudadana, mismo que se entregará a la Autoridad Ambiental competente en un plazo máximo de 5 días después del cierre de la fase consultiva del proceso de Participación Ciudadana. En caso de existir observaciones al informa de sistematización por parte de la Autoridad Ambiental Competente, éstas deberán ser subsanadas en un término no mayor a 5 días. Podrá existir un segundo ciclo de observaciones que tendrá el mismo término descrito anteriormente para ser subsanadas. En caso de no haber subsanado las observaciones se procederá a sancionar al facilitador de acuerdo a lo previsto en la presente norma.

Con base en este informe, la Autoridad Ambiental Competente determinará si el Proceso de Participación Ciudadana cumple con lo establecido en la normativa aplicable, previa el análisis técnico cuyo caso se procederá a su aprobación a través del acto administrativo correspondiente.

En caso de determinarse que el proceso de Participación Ciudadana no cumple con lo establecido en la normativa aplicable se deberá llevar a cabo un nuevo proceso de participación ciudadana para continuar con el proceso de regularización ambiental.

Art. (…). - Contenido del informe de sistematización del proceso de participación ciudadana. - El informe de Participación ciudadana deberá contener como mínimo los siguientes parámetros:

a. Datos generales (Ficha Técnica).

b. Antecedentes del Proceso de Participación Ciudadana.

c. Informe de visita previa.

d. Informe de sistematización de la fase informativa.

e. Sistematización de la fase consultiva.

f. Conclusiones.

g. Recomendaciones.

h. Firma de responsabilidad del/los facilitadores/es.

i. Anexos.

SANCIONES POR INCUMPLIMIENTO EN LOS PROCESOS DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

Art. (…). - Incumplimiento del operador. - En el caso de que la Autoridad Ambiental Competente, llegase a determinar incumplimiento de las actividades y responsabilidades del operador del proyecto, obra o actividad de forma que afectaran el desarrollo del proceso, se dispondrá al operador la realización de un nuevo proceso de Participación Ciudadana, y el pago del servicio de facilitación correspondiente.

De incurrir por segunda ocasión en este incumplimiento, se procederá con el archivo del proceso de regularización ambiental.

La presente disposición también será aplicable en el caso de que el operador no entregue al facilitador la información que respalde el cumplimiento de sus obligaciones dentro del

proceso de participación ciudadana.

Art. (…). - Inasistencia del facilitador. - En caso de inasistencia del facilitador ambiental asignado a la Asamblea de Presentación Pública o su equivalente o a la Asamblea de Consulta, la Autoridad Ambiental competente presente en el acto recogerá las opiniones y observaciones de los asistentes y presentará un informe técnico que permitirá evaluar y validar el Proceso de Participación Ciudadana, sin perjuicio de las sanciones que correspondan en contra del facilitador por la inasistencia.

Art. (…). - Suspensión del proceso de participación ciudadana. - En el caso de requerirse la suspensión del proceso de participación ciudadana por parte del operador por causas debidamente justificadas, la Autoridad Ambiental Competente, luego del análisis correspondiente podrá conceder dicha suspensión; sin perjuicio de que se haya ejecutado cualquiera de las fases o de las actividades contempladas en el proceso de participación ciudadana, en cuyo caso se deberán cancelar los valores por servicios de facilitación de conformidad con la normativa establecida para el efecto.

Para iniciar nuevamente el Proceso de Participación Ciudadana, el operador del proyecto, obra o actividad deberá realizar un nuevo pago por concepto de servicio de facilitación.

La suspensión no podrá exceder los plazos establecidos en la normativa aplicable para el archivo de los procesos de regularización ambiental.

Capítulo Decimo – Control y Seguimiento Ambiental

Art. 247. - Del ámbito de aplicación. - La Autoridad Ambiental Competente ejecutará el seguimiento y control sobre todas las actividades de los Sujetos de Control, sean estas personas naturales o jurídicas, públicas o privadas, nacionales o extranjeras, que generen

o puedan generar impactos y riesgos ambientales y sea que tengan el correspondiente permiso ambiental o no. El seguimiento ambiental se efectuará a las actividades no regularizadas o regularizadas por medio de mecanismos de control y seguimiento a las actividades ejecutadas y al cumplimiento de la Normativa Ambiental aplicable. El control y seguimiento ambiental a las actividades no regularizadas da inicio al procedimiento sancionatorio, sin perjuicio de las obligaciones de regularización por parte de los Sujetos de Control y de las acciones legales a las que hubiera lugar.

MECANISMOS DE CONTROL Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL

Art. 249. - De los mecanismos. - El control y seguimiento ambiental puede efectuarse, entre otros, por medio de los siguientes mecanismos:

- **a.** Monitoreos
- **b.** Muestreos
- **c.** Inspecciones
- **d.** Informes ambientales de cumplimiento
- **e.** Auditorías Ambientales
- **f.** Vigilancia ciudadana
- **g.** Mecanismos establecidos en los Reglamentos de actividades específicas
- **h.** Otros que la Autoridad Ambiental Competente disponga

Los documentos y estudios ambientales que se desprenden de los mecanismos de control y seguimiento establecidos en el presente Libro, deberán ser remitidos a la Autoridad Ambiental Competente para su respectiva revisión y pronunciamiento. Para el caso de actividades regularizadas, la Autoridad Ambiental Competente determinará el alcance de los mecanismos de control y seguimiento ambiental, en base a las características propias

de la actividad y conforme lo establezca la normativa ambiental nacional.

DE LAS AUDITORÍAS AMBIENTALES

Art. 264. - Auditoría Ambiental. - Es una herramienta de gestión que abarca conjuntos de métodos y procedimientos de carácter fiscalizador, que son usados por la Autoridad Ambiental Competente para evaluar el desempeño ambiental de un proyecto, obra o actividad.

Art. 27. - Sustitúyase el inciso segundo del artículo 264, por el siguiente:

Las Auditorías Ambientales serán elaboradas por empresas consultoras o consultores individuales acreditados, en base a los respectivos términos de referencia aprobador según el tipo de auditoría.

Además de la prohibición determinada en el artículo 206 del Código Orgánico del Ambiente, las auditorias no podrán ser realizadas por el mismo operador, sus contratistas, subcontratistas o personal que encuentre bajo relación de dependencia.

DE LAS NO CONFORMIDADES

Art. 280. - De la Suspensión de la actividad. - En el caso de existir No Conformidades Menores (NC-) identificadas por el incumplimiento al Plan de Manejo Ambiental y/o de la normativa ambiental vigente, comprobadas mediante los mecanismos de control y seguimiento, la Autoridad Ambiental Competente sin perjuicio del inicio del proceso administrativo correspondiente, podrá suspender motivadamente la actividad o conjunto de actividades específicas que generaron el incumplimiento, hasta que los hechos que causaron la suspensión sean subsanados por el Sujeto de Control.

En el caso de existir No Conformidades Mayores (NC+) identificadas por el

incumplimiento al Plan de Manejo Ambiental y/o de la normativa ambiental vigente, comprobadas mediante los mecanismos de control y seguimiento, la Autoridad Ambiental Competente sin perjuicio del inicio del proceso administrativo correspondiente, deberá suspender motivadamente la actividad o conjunto de actividades específicas que generaron el incumplimiento, hasta que los hechos que causaron la suspensión sean subsanados por el Sujeto de Control.

En caso de repetición o reiteración de la o las No Conformidades Menores, sin haber aplicado los correctivos pertinentes, estas serán catalogadas como No Conformidades Mayores y se procederá conforme lo establecido en el inciso anterior.

Art. 32. - Sustitúyase el primer inciso del artículo 281, por el siguiente:

Art. (…). - De la suspensión de la Autorización Ambiental Administrativa. - en el caso de que los mecanismos de control y seguimiento determinen que en dos ocasiones existe una misma No Conformidad (NC+) que implique el incumplimiento al Plan de Manejo Ambiental y otras obligaciones previstas en la Autorización Ambiental Administrativa o la normativa ambiental vigente, que no hubiere sido mitigada ni subsanada por el operador y comprobada mediante los mecanismos de control y seguimiento; la Autoridad Ambiental Competente suspenderá mediante Resolución motivada, la Autorización Ambiental Administrativa hasta que los hechos que causaron la suspensión sean subsanados en los plazos que la Autoridad Ambiental competente establezca. La suspensión de la Autorización Ambiental Administrativa interrumpirá la ejecución del proyecto, obra o actividad bajo responsabilidad del operador, sin perjuicio de la responsabilidad civil o penal correspondiente.

Art. 281. - De la suspensión de la Licencia Ambiental. - La suspensión de la licencia

ambiental interrumpirá la ejecución del proyecto, obra o actividad, bajo responsabilidad del Sujeto de Control. Para el levantamiento de la suspensión el Sujeto de Control deberá remitir a la Autoridad Ambiental Competente un informe de las actividades ejecutadas con las evidencias que demuestren que se han subsanado las No Conformidades, mismo que será sujeto de análisis y aprobación.

Art. 282. - De la revocatoria de la Licencia Ambiental. - Mediante resolución motivada, la Autoridad Ambiental Competente podrá revocar la licencia ambiental cuando no se tomen los correctivos en los plazos dispuestos por la Autoridad Ambiental Competente al momento de suspender la licencia ambiental.

Adicionalmente, se ordenará la ejecución de la garantía de fiel cumplimiento al Plan de Manejo Ambiental, entregada a fi n de garantizar el plan de cierre y abandono, sin perjuicio de la responsabilidad de reparación ambiental y social por daños que se puedan haber generado.

Capítulo Decimo Segundo – Facilitadores, Consultores y Laboratorios Ambientales

Parágrafo Primero – De Los Facilitadores

Art. 294. - De la definición. - Profesionales acreditados y calificados por la Autoridad competente para la organización, conducción, registro, sistematización, análisis e interpretación de los Procesos de Participación Social. Solamente aquellos facilitadores acreditados y calificados estarán habilitados para la facilitación de procesos de participación social. La Autoridad competente expedirá la correspondiente norma técnica en la que consten los requisitos y condiciones para la obtención de la acreditación y registro.

Anexo 5

Registro Oficial N.º 517 del 29 de enero de 2009

Ultima modificación 21 de agosto de 2018

TÍTULO I – DISPOSICIONES FUNDAMENTALES

Capítulo Tercero – 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. El dominio del Estado sobre el subsuelo se ejercerá con independencia del derecho de propiedad sobre los terrenos superficiales que cubren las minas y yacimientos.

La explotación de los recursos naturales y el ejercicio de los derechos mineros se ceñirán a los principios del desarrollo sustentable y sostenible, de la protección y conservación del medio ambiente y de la participación y responsabilidad social, debiendo respetar el patrimonio natural y cultural de las zonas explotadas. Su exploración y explotación racional se realizará en función de los intereses nacionales, por personas naturales o jurídicas, empresas públicas, mixtas o privadas, nacionales o extranjeras, otorgándoles derechos mineros, de conformidad con esta ley.

La exploración y explotación de los recursos mineros estará basada en una estrategia de sostenibilidad ambiental pública que priorizará la fiscalización, contraloría, regulación y prevención de la contaminación y remediación ambiental, así como el fomento de la

participación social y la veeduría ciudadana. Tanto la explotación directa cuanto las subastas destinadas a concesiones mineras, se realizarán únicamente en las áreas definidas en el Plan Nacional de Desarrollo, en su componente de Ordenamiento Territorial.

Art. 17. - Derechos mineros. - Por derechos mineros se entienden aquellos que emanan tanto de los títulos de concesiones mineras, contratos de explotación minera, licencias y permisos, como de las autorizaciones para instalar y operar plantas de beneficio, fundición y refinación, y de las licencias de comercialización.

Capítulo Sexto – De las zonas mineras especiales y actos administrativos favorables previos

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.

b. Del Concejo Municipal, dentro de zonas urbanas y de acuerdo con el ordenamiento territorial y la planificación del desarrollo económico social cantonal.

c. Del Ministerio de Transporte y Obras Públicas, con relación a edificios, caminos públicos, ferrocarriles, andariveles y, a los consejos provinciales en el caso de vías de tercer orden.

d. De la Secretaría Nacional de Telecomunicaciones con relación a estaciones de

radiocomunicaciones, antenas e instalaciones de telecomunicaciones.

e. Del Ministerio de Defensa, dentro de áreas o recintos militares o en sus terrenos adyacentes, de lugares destinados a depósitos de materiales explosivos o inflamables, en zonas que se encuentren en los límites y fronteras oficiales del país y en puertos habilitados, playas de mar y fondos marinos.

f. De la autoridad única del Agua en todo cuerpo de agua, como lagos, lagunas, ríos o embalses o en las áreas contiguas a las destinadas para la captación de agua para consumo humano o riego, de conformidad con la ley que regula los recursos hídricos. En el referido acto administrativo se estará a lo determinado en la Constitución de la República del Ecuador en cuanto al orden de prelación sobre el Derecho al acceso al Agua.

g. De la Dirección Nacional de Hidrocarburos con relación a oleoductos, gasoductos y poliductos, refinerías y demás instalaciones petroleras.

h. De la Dirección de Aviación Civil, con relación a aeropuertos o aeródromos o en sus terrenos adyacentes.

i. Del Ministerio de Electricidad y Energías Renovables en áreas en las cuales existan centrales eléctricas, de las torres y líneas de tendidos del sistema nacional interconectado.

j. Obligatoriamente del Instituto Nacional de Patrimonio Cultural en la zona de prospección minera que pueda tener vestigios arqueológicos o de patrimonio natural y cultural.

Las distancias y demás requerimientos técnicos y ambientales para los mencionados actos administrativos se establecerán de conformidad con los criterios previstos en los respectivos reglamentos que dicten las instancias administrativas competentes en cada

caso.

Estos actos administrativos serán otorgados en un término máximo e improrrogable de sesenta días contados desde la presentación de la solicitud, bajo responsabilidad del funcionario de quien dependa la emisión del acto administrativo y contendrá los condicionamientos con los cuales se precautelen los intereses de cada institución y los derechos y garantías ciudadanas. Las autoridades e instituciones encargadas de emitir los actos administrativos aquí referidos, no podrán solicitar actos administrativos adicionales para extender el plazo en que deben emitir su pronunciamiento.

Capítulo Séptimo – 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

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.

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.

El Estado propenderá a la industrialización de los minerales producto de las actividades de explotación, promocionando la incorporación del valor agregado con máxima eficiencia, respetando los límites biofísicos de la naturaleza. En todas las fases de la actividad minera, está implícita la obligación de la reparación y remediación ambiental de conformidad a la Constitución de la República del Ecuador, la ley y sus reglamentos.

TÍTULO II – DE LOS DERECHOS MINEROS

Capítulo Segundo – De la concesión minera

Art. 30. - Concesiones mineras. - El Estado podrá excepcionalmente delegar la

participación en el sector minero a través de las concesiones. La concesión minera es un acto administrativo que otorga un título minero, sobre el cual el titular tiene un derecho personal, que es transferible previa la calificación obligatoria de la idoneidad del cesionario de los derechos mineros por parte del Ministerio Sectorial, y sobre éste se podrán establecer prendas, cesiones en garantía y otras garantías previstas en las leyes, de acuerdo con las prescripciones y requisitos contemplados en la presente ley y su reglamento general. La inscripción de la transferencia del título minero será autorizada por la Agencia de Regulación y Control Minero una vez que reciba la comunicación de parte del concesionario informando la cesión de sus derechos mineros, de acuerdo al procedimiento y los requisitos establecidos en el reglamento general de esta ley. Dicho acto se perfeccionará con la inscripción en el Registro Minero previo el pago de un derecho de registro que corresponderá al uno por ciento del valor de la transacción.

Capítulo Tercero – De las modalidades contractuales

Art. 42. - Informe semestral de producción. - A partir de la explotación del yacimiento, los titulares de las concesiones mineras deberán presentar al Ministerio Sectorial de manera semestral con anterioridad al 15 de enero y al 15 de julio de cada año, informes auditados respecto de su producción en el semestre calendario anterior, de acuerdo con las guías técnicas que prepare la Agencia de Regulación y Control Minero.

Estos informes serán suscritos por el concesionario minero o su representante legal y por su asesor técnico, el que deberá acreditar su calidad de profesional en las ramas de geología y/o minería.

TÍTULO III – DERECHOS DE LOS TITULARES DE CONCESIONES MINERAS

Capítulo Primero – De los derechos en 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, así como realizar actividades necesarias para el desarrollo de sus operaciones e instalaciones, sujetándose a las disposiciones de esta ley, a la normativa ambiental vigente y a todas las normas legales correspondientes previo acuerdo con el dueño del predio superficial o de haberse otorgado las servidumbres correspondientes, de acuerdo con lo establecido en la Constitución de la República, la presente ley y su reglamento general.

Capítulo Segundo – De la internación, del amparo administrativo, de las invasiones en áreas mineras y oposiciones

Art. 62. - Denuncia de internación. - Se prohíbe a los titulares de concesiones mineras o a los poseedores de permisos para realizar minería artesanal internarse con sus labores en concesión ajena. La denuncia de internación de trabajos será presentada ante el Ministerio Sectorial, junto con el título de concesión y el certificado de pago de patentes, actualizado. El reglamento de esta ley determinará el procedimiento para dicho trámite.

TÍTULO IV – DE LAS OBLIGACIONES DE LOS TITULARES MINEROS

Capítulo Primero – De las obligaciones en general

Art. 67. - Obligaciones laborales. - Las obligaciones de orden laboral contraídas por los titulares de derechos mineros con sus trabajadores, serán de su exclusiva responsabilidad

y de ninguna manera se harán extensivas al Estado.

Para el caso de los trabajadores de la pequeña minería será del 10% del porcentaje de utilidades y el 5% restante será pagado al Estado, que lo destinará, única y exclusivamente, a proyectos de inversión social en salud, educación y vivienda, a través de los organismos seccionales del área donde se encuentra el proyecto minero. Dichos proyectos deberán estar armonizados con el Plan Nacional de Desarrollo.

Art. 68. - Seguridad e higiene minera-industrial. - Los titulares de derechos mineros tienen la obligación de preservar la salud mental y física y la vida de su personal técnico y de sus trabajadores, aplicando las normas de seguridad e higiene minera-industrial previstas en las disposiciones legales y reglamentarias pertinentes, dotándoles de servicios de salud y atención permanente, además, de condiciones higiénicas y cómodas de habitación en los campamentos estables de trabajo, según planos y especificaciones aprobados por la Agencia de Regulación y Control Minero y el Ministerio de Trabajo y Empleo. Los concesionarios mineros están obligados a tener aprobado y en vigencia un Reglamento interno de Salud Ocupacional y Seguridad Minera, sujetándose a las disposiciones al Reglamento de Seguridad Minera y demás Reglamentos pertinentes que para el efecto dictaren las instituciones correspondientes.

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. La inobservancia de los métodos y técnicas a que se refiere el inciso anterior se considerará como causal de suspensión de las actividades

mineras; además de las sanciones correspondientes.

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 el Ministerio Sectorial de acuerdo a las normas contenidas en el reglamento general de la presente ley.

Art. 72. - Alteración de hitos demarcatorios. - Los titulares de concesiones mineras y permisos no pueden alterar o trasladar los hitos demarcatorios de los límites de sus concesiones, so pena de pagar una multa de 100 remuneraciones básicas unificadas que será impuesta por el Ministerio Sectorial de acuerdo a las normas contenidas en el reglamento general de la presente ley y sin perjuicio de la responsabilidad penal que corresponda si hubieran procedido maliciosamente, conforme lo dispone el Código Penal, cuya sanción se impondrá también a quien derribe, altere o traslade hitos demarcatorios de concesiones mineras.

Capítulo Segundo – De la preservación del medio ambiente

Art. 78. - Estudios 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.

No podrán ejecutarse actividades mineras de exploración inicial, avanzada, explotación, beneficio, fundición, refinación y cierre de minas que no cuenten con la respectiva Licencia Ambiental otorgada por el Ministerio del ramo. Para el procedimiento de presentación y calificación de los estudios de impacto ambiental y planes de manejo ambiental y otorgamiento de licencias ambientales, los límites permisibles y parámetros técnicos exigibles serán aquellos establecidos en la normativa ambiental vigente. Todas las fases de la actividad minera y sus informes ambientales aprobatorios requieren de la presentación de garantías económicas determinadas en la normativa ambiental legal y reglamentaria vigente. Los términos de referencia y los concursos para la elaboración de estudios de impacto ambiental, planes de manejo ambiental y auditorías ambientales deberán ser elaborados, obligatoriamente por el Ministerio del Ambiente y otras instituciones públicas competentes, estas atribuciones son indelegables a instituciones privadas. Los gastos en los que el ministerio del ambiente incurra por estos términos de referencia y concursos serán asumidos por el concesionario. Los titulares de derechos mineros están obligados a presentar una auditoría ambiental anual que permita a la entidad de control monitorear, vigilar y verificar el cumplimiento de los planes de manejo ambiental.

Art. 79. - Tratamiento de aguas. - Los titulares de derechos mineros y mineros artesanales que, previa autorización de la autoridad única del agua, utilicen aguas para sus trabajos y procesos, deben devolverlas al cauce original del río o a la cuenca del lago o laguna de donde fueron tomadas, libres de contaminación o cumpliendo los límites permisibles establecidos en la normativa ambiental y del agua vigentes, con el fin que no se afecte a los derechos de las personas y de la naturaleza reconocidos constitucionalmente. El tratamiento a darse a las aguas para garantizar su calidad y la observancia de los

parámetros de calidad ambiental correspondientes, deberá preverse en el respectivo sistema de manejo ambiental, con observancia de lo previsto en las leyes pertinentes y sus reglamentos. La reutilización del agua, a través de sistemas de recirculación es una obligación permanente de los concesionarios El incumplimiento de esta disposición ocasionará sanciones que pueden llegar a la caducidad de la concesión o permiso.

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. 81. - Acumulación de residuos y prohibición de descargas de desechos. - Los titulares de derechos mineros y mineros artesanales, para acumular residuos minero metalúrgicos deben tomar estrictas precauciones que eviten la contaminación del suelo, agua, aire y/o biota de los lugares donde estos se depositen, en todas sus fases incluyendo la etapa de cierre, construyendo instalaciones como escombreras, rellenos de desechos, depósitos de relaves o represas u otras infraestructuras técnicamente diseñadas y construidas que garanticen un manejo seguro y a largo plazo. Se prohíbe la descarga de desechos de escombros, relaves u otros desechos no tratados, provenientes de cualquier actividad minera, hacia los ríos, quebradas, lagunas u otros sitios donde se presenten riesgos de contaminación. El incumplimiento de esta disposición ocasionará sanciones que pueden llegar a la caducidad de la concesión o permiso.

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 deberán incluir en sus programas anuales de actividades referentes al plan de manejo ambiental, información de las inversiones y actividades para el cierre o abandono parcial o total de operaciones y para la rehabilitación del área afectada por las actividades mineras de explotación, beneficio, fundición o refinación.

Asimismo, en un plazo no inferior a dos años previo al cierre o abandono total de operaciones para las actividades mineras de explotación, beneficio, fundición o refinación, el concesionario minero deberá presentar ante el Ministerio del Ambiente, para su aprobación, un Plan de Cierre de Operaciones que incluya la recuperación del sector o área, un plan de verificación de su cumplimiento, los impactos sociales y su plan de compensación y las garantías indicadas en la normativa ambiental vigente; así como, un plan de incorporación a nuevas formas de desarrollo económico.

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. Para los delitos ambientales, contra el patrimonio cultural y daños a terceros se estará a lo establecido en la Constitución de la República del Ecuador y en la normativa civil y penal vigente.

El incumplimiento de las obligaciones contenidas en este Capítulo, dará lugar a las sanciones administrativas al titular de derechos mineros y poseedor de permisos respectivos por parte del Ministerio Sectorial, sin perjuicio de las acciones civiles y penales a que diere lugar. Las sanciones administrativas podrán incluir la suspensión de las actividades mineras que forman parte de dicha operación o la caducidad. El procedimiento y los requisitos para la aplicación de dichas sanciones estarán contenidos en el reglamento general de la ley.

Capítulo Tercero – 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. Dicha competencia es indelegable a cualquier instancia privada. Estos procesos tendrán por objeto promover el desarrollo sustentable de la actividad minera, precautelando el racional aprovechamiento del recurso minero, el respeto del ambiente, la participación social en materia ambiental y el desarrollo de las localidades ubicadas en las áreas de influencia de un proyecto minero. En el caso que de un proceso de consulta resulte una oposición mayoritaria de la comunidad respectiva, la decisión de desarrollar el proyecto será adoptada por resolución motivada del Ministro Sectorial. Todo concesionario minero deberá respetar el derecho de las personas al acceso a los procesos de información, participación y consulta en la gestión ambiental de las actividades

mineras. Para todo proceso de consulta, el ministerio de finanzas, proporcionará el respectivo presupuesto a través del ministerio sectorial.

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. La autoridad ambiental deberá dar libre acceso a los estudios ambientales y sociales, formalmente solicitados, así como también a los informes y resoluciones técnicas emitidas por autoridad competente, en la forma como lo determina la Ley.

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.

Art. 90. - Procedimiento Especial de Consulta a los Pueblos. - Los procesos de participación ciudadana o consulta deberán considerar un procedimiento especial obligatorio a las comunidades, pueblos y nacionalidades, partiendo del principio de legitimidad y representatividad, a través de sus instituciones, para aquellos casos en que la exploración o la explotación minera se lleve a cabo en sus tierras y territorios ancestrales y cuando dichas labores puedan afectar sus intereses. De conformidad con el artículo 398 de la Constitución de la República.

Art. 91. - Denuncias de Amenazas o Daños Sociales y Ambientales. - Existirá acción popular para denunciar las actividades mineras que generen impactos sociales, culturales o ambientales, las que podrán ser denunciadas por cualquier persona natural o jurídica ante el Ministerio del Ambiente, previo al cumplimiento de los requisitos y formalidades propias de una denuncia, tales como el reconocimiento de firma y rúbrica. El Ministerio del Ambiente adoptará las medidas oportunas que eviten los daños ambientales cuando exista certidumbre científica de los mismos, resultantes de las actividades mineras. En caso de duda sobre el daño ambiental resultante de alguna acción u omisión, el Ministerio del Ambiente en coordinación con la Agencia de Regulación y Control adoptará medidas protectoras eficaces y oportunas, las que en forma simultánea y en la misma providencia ordenará la práctica de acciones mediante las cuales se compruebe el daño.

Capítulo Cuarto – Del pago de regalías

Art. 92. - Regalías a la Actividad Minera. - El Estado, en cuanto propietario de los recursos naturales no renovables, tendrá derecho a recibir el pago de una regalía de parte de los concesionarios mineros que realizan labores de explotación, en consideración a lo dispuesto en este Capítulo. Las regalías pagadas por los concesionarios se establecerán con base a un porcentaje sobre la venta del mineral principal y de los minerales secundarios y serán pagadas semestralmente en los meses de marzo y septiembre de cada año. Los montos por concepto de regalías deberán estar debidamente reflejados en los informes semestrales de producción y en las declaraciones presentadas al Servicio de Rentas Internas.

TÍTULO V – DE LAS RELACIONES DE LOS TITULARES DE DERECHOS MINEROS ENTRE SÍ Y CON LOS PROPIETARIOS DEL SUELO

Capítulo Primero – De los permisos y operaciones de emergencia

Art. 94. - Permiso a colindantes. - Los titulares de concesiones mineras, los titulares de los predios y de plantas de beneficio, fundición y refinación, permitirán a los propietarios de los predios colindantes o a los titulares colindantes el ingreso a sus instalaciones, galerías o socavones, en las siguientes circunstancias:

a. Cuando exista fundado peligro de que los trabajos que se realizan puedan generar algún daño al minero colindante.

b. Cuando los derrumbes o deterioros en las galerías, socavones y demás instalaciones pudieran ser reparados más fácil y oportunamente desde los socavones, galerías o instalaciones vecinos, aunque se tuviera que abrir comunicaciones temporales. En todo caso, los costos correrán por cuenta exclusiva del beneficiario.

c. Cuando exista sospecha de internación. Si este permiso fuere denegado, el interesado podrá acudir al Ministerio Sectorial para obtenerlo.

Art. 95. - Daños por acumulación de aguas. - Cuando los daños y perjuicios ocasionados, provengan de la acumulación de aguas utilizadas en las labores mineras de una concesión vecina o colindante, el perjudicado requerirá por escrito al que causó el daño para que, en el plazo máximo de 48 horas proceda a su desagüe total, sin perjuicio de las indemnizaciones por los daños ocasionados. El costo de la operación de desagüe correrá por cuenta exclusiva del causante del daño, pudiendo el perjudicado cubrir los gastos, con derecho a resarcimiento.

El perjudicado debe acudir ante el Ministerio Sectorial, a fin de lograr el cumplimiento de lo establecido en este artículo, así como también informar sobre el particular a la

Secretaría Nacional de Agua.

TÍTULO IX – DE LOS REGÍMENES ESPECIALES
Capítulo Tercero – De los materiales de construcción

Art. 142. - Concesiones para materiales de construcción. - El Estado, por intermedio del Ministerio Sectorial, podrá otorgar concesiones para el aprovechamiento de arcillas superficiales, arenas, rocas y demás materiales de empleo directo en la industria de la construcción, con excepción de los lechos de los ríos, lagos, playas de mar y canteras que se regirán a las limitaciones establecidas en el reglamento general de esta ley, que también definirá cuales son los materiales de construcción y sus volúmenes de explotación. En el marco del artículo 264 de la Constitución vigente, cada Gobierno Municipal, asumirá las competencias para regular, autorizar y controlar la explotación de materiales áridos y pétreos, que se encuentren en los lechos de los ríos, lagos, lagunas, playas de mar y canteras, de acuerdo al Reglamento Especial que establecerá los requisitos, limitaciones y procedimientos para el efecto. El ejercicio de la competencia deberá ceñirse a los principios, derechos y obligaciones contempladas en las ordenanzas municipales que se emitan al respecto. No establecerán condiciones y obligaciones distintas a las establecidas en la presente ley y sus reglamentos.

Art. 143. - Derechos y Obligaciones del concesionario de materiales de construcción. - El concesionario estará facultado para explorar dichos materiales sin necesidad de suscribir un Contrato; la explotación se realizará con posterioridad a la suscripción del respectivo contrato y podrá constituir las servidumbres requeridas para el adecuado ejercicio de los derechos que emanan de su concesión.

No obstante, lo anterior, el propietario del terreno superficial tendrá derecho preferente

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

Por otra parte, el concesionario de materiales de construcción deberá cumplir con las obligaciones emanadas de los artículos 38, 41 y 42 Capítulo I del Título III y los Capítulos I, II y III del Título IV de la presente Ley. Asimismo, deberá cumplir con el pago de regalías establecidas en esta Ley para la pequeña minería.

Anexo 6

Registro Oficial N.º 213 del 27 de marzo de 2014

Ultima modificación 23 de noviembre de 2018

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

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

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

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

Nota: Artículo reformado por artículo 5 de Acuerdo Ministerial No. 80, publicado en

Registro Oficial 795 de 12 de Julio del 2016.

Art. 10. - Requisitos previos. - El titular minero previo al inicio del proceso de licenciamiento ambiental en cualquiera de las fases mineras, deberá presentar al Ministerio del Ambiente el título minero o permiso.

Nota: Artículo reformado por artículo 6 de Acuerdo Ministerial No. 80, publicado en Registro Oficial Suplemento 520 de 11 de junio del 2015.

Nota: Artículo sustituido por artículo 3 de Acuerdo Ministerial No. 69, publicado en Registro Oficial 795 de 12 de Julio del 2016.

Art. (...). - Participación Social: Nota: Artículo agregado por artículo 4 de Acuerdo Ministerial No. 69, publicado en Registro Oficial 795 de 12 de julio del 2016.

Nota: Artículo derogado por disposición derogatoria segunda de Acuerdo Ministerial No. 109, publicado en Registro Oficial Suplemento 640 de 23 de noviembre del 2018.

Art. (...). - De la presentación de información cartográfica en Estudios Ambientales: Para todo estudio ambiental de pequeña, mediana y gran minería, el titular minero deberá remitir a la Autoridad Ambiental competente información cartográfica básica y temática en formato digital e impreso, con su respetiva base de datos geográfica, la misma que deberá ser elaborada a través de un Proyecto de Sistema de Información Geográfico compatible con los utilizados por la Autoridad Ambiental Nacional. Dicha información geográfica deberá ser elaborada con base a las guías y normativa ambiental vigente.

Nota: Artículo agregado por artículo 4 de Acuerdo Ministerial No. 69, publicado en Registro Oficial 795 de 12 de Julio del 2016.

Art. (...). - Del formato de presentación de información cartográfica: El formato del mapa

deberá ser realizado conforme al formato establecido en el Anexo A "Diseño Gráfico de Presentación de los Requisitos Mínimos de Información Marginal para Cartografía Temática", del Documento Técnico de Estándares de Información Geográfica de la SENPLADES- CON AGE 2013.

Nota: Artículo agregado por artículo 4 de Acuerdo Ministerial No. 69, publicado en Registro Oficial 795 de 12 de Julio del 2016.

Art. (...). - Proyectos Mineros y/o concesiones mineras que cuenten con pronunciamientos favorables: Para los casos en los que el Titular Minero cuente con pronunciamiento favorable a un Estudio Ambiental y en el término de un año no haya remitido la documentación necesaria para la emisión de la Licencia Ambiental, la Autoridad Ambiental Competente podrá solicitar la actualización del Plan de Manejo Ambiental en general o de los capítulos que se consideren necesarios y/o verifiquen cambios a los aprobados inicialmente.

Nota: Artículo agregado por artículo 4 de Acuerdo Ministerial No. 69, publicado en Registro Oficial 795 de 12 de Julio del 2016.

Art. (...). - De la Resolución. - La Autoridad Ambiental Competente notificará al Titular del derecho minero con la emisión de la Resolución de la Licencia Ambiental, en la que se detallará con claridad las condiciones a las que se someterá el derecho minero, durante todas las fases del mismo, así como las facultades legales y reglamentarias para su ejecución misma que contendrá:

1. Las consideraciones legales que sirvieron de base para el pronunciamiento y aprobación del estudio ambiental.
2. Las consideraciones técnicas en que se fundamenta la Resolución.

3. Las consideraciones sobre el Proceso de Participación Social, conforme la normativa ambiental aplicable.
4. La aprobación de los Estudios Ambientales correspondientes, el otorgamiento de la licencia ambiental y la condicionante referente a la suspensión o revocatoria de la licencia ambiental en caso de incumplimientos.
5. Las obligaciones que se deberán cumplir durante todas las fases del ciclo de vida de la actividad minera, sin perjuicio de la observancia y aplicación de las disposiciones pertinentes de la normativa ambiental vigente.

Adicionalmente, la resolución deberá contener la referencia de la vigencia de derechos mineros, título minero o permiso otorgado por el Ministerio Sectorial.

Nota: Artículo agregado por artículo 4 de Acuerdo Ministerial No. 69, publicado en Registro Oficial 795 de 12 de Julio del 2016.

Art. 23. - Estudios de impacto ambiental. - Previo al inicio de las actividades en fase de explotación, beneficio, fundición y refinación se presentará a la Autoridad Ambiental el correspondiente estudio de impacto ambiental de acuerdo con las disposiciones de este reglamento y demás normativa ambiental vigente.

El estudio de impacto ambiental deberá identificar, describir, cuantificar y valorar, de manera precisa y en función de las características de cada caso en particular, los efectos previsibles que la ejecución del proyecto minero producirá sobre los distintos aspectos ambientales y socio-económico.

El estudio de impacto ambiental incluirá además el correspondiente plan de manejo ambiental, que contemple acciones requeridas para prevenir, mitigar, controlar, compensar, corregir y reparar los posibles efectos o impactos ambientales negativos, o

maximizar los impactos positivos causados en el desarrollo de la actividad minera, con su respectivo cronograma y presupuesto.
El plan de manejo ambiental comprenderá también aspectos de seguimiento, evaluación, monitoreo, y los de contingencia, cierres parciales de operaciones y cierre y abandono de operaciones mineras, con sus respectivos programas, cronogramas y presupuestos.

Art. 25. - Pronunciamiento favorable de estudios de impacto ambiental y pago de tasas. - Una vez expedido el pronunciamiento favorable del estudio de impacto ambiental, el Ministerio del Ambiente notificará al titular minero, a fin de que presente:

1. El comprobante de pago por revisión de estudio de impacto ambiental, emisión de la licencia ambiental, seguimiento y monitoreo según los costos establecidos en el Acuerdo Ministerial correspondiente.
2. La correspondiente garantía de fiel cumplimiento del plan de manejo ambiental conforme al Acuerdo Ministerial correspondiente. No se exigirá esta garantía o póliza cuando los ejecutores del proyecto, obra o actividad sean entidades del sector público o empresas cuyo capital suscrito pertenezca, por lo menos a las dos terceras partes, a entidades de derecho público o de derecho privado con finalidad social o pública. Sin embargo, la entidad ejecutora responderá administrativa y civilmente por el cabal y oportuno cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental del proyecto, obra o actividad licenciada y de las contingencias que puedan producir daños ambientales o afectaciones a terceros, de acuerdo a lo establecido en la normativa aplicable.

Nota: Artículo reformado por artículo 13 de Acuerdo Ministerial No. 80, publicado en Registro Oficial Suplemento 520 de 11 de junio del 2015.

Art. 26. - Emisión de la licencia ambiental. - Recibidos los pagos de las tasas correspondientes, se emitirá la respectiva Licencia Ambiental; requisito previo indispensable para que el titular minero pueda ejecutar las actividades mineras contempladas en los estudios ambientales aprobados.

Capítulo Quinto – Del control, seguimiento y monitoreo ambiental a actividades mineras

Art. 44. - Programa y Presupuesto Ambiental Anual. - Los titulares mineros que cuenten con Licencia Ambiental, deberán presentar hasta el primero de diciembre de cada año, el programa y presupuesto ambiental del año siguiente para aprobación de la Autoridad Ambiental competente.

Art. 46. - Monitoreo ambiental interno (auto monitoreo): 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.

Para tal efecto, se tomarán las muestras en los puntos de monitoreo, parámetros físico-químicos según la actividad o fase minera y la frecuencia de las mediciones, identificados en los estudios ambientales y que constan en el programa de monitoreo del plan de manejo ambiental. En caso de ser necesario, la Autoridad Ambiental competente aprobará u ordenará la ubicación de los puntos de monitoreo sobre la base de la situación ambiental del área de operaciones, que se modifiquen dichos puntos o se incrementen.

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

Art. 53. - Auditoría Ambiental de Cumplimiento (AAC). - Los titulares mineros que realicen actividades de exploración avanzada, explotación, beneficio, procesamiento, fundición y refinación, presentarán a la Autoridad Ambiental competente, al primer año a partir de la emisión de la licencia ambiental y posteriormente cada dos años hasta el cierre y abandono de la actividad minera objeto de licenciamiento, una auditoría ambiental de cumplimiento, para evaluar el cumplimiento de los planes de manejo ambiental respectivos, normativas ambientales vigentes, condicionantes establecidas en la autorización administrativa así como la evolución de los impactos ambientales.

La Auditoría Ambiental de Cumplimiento además deberá incluir el plan de acción y evaluación del avance y cumplimiento de los programas de reparación y restauración integral ambiental si fuera el caso, lo cual será verificado por la Autoridad Ambiental. En la Auditoría Ambiental de Cumplimiento, entre otros aspectos, se determinará el nivel de cumplimiento de las actividades mineras auditadas en función de los siguientes criterios:

Conformidad (C): Esta calificación se da a toda actividad, instalación o práctica que se ha realizado o se encuentra dentro de las restricciones, indicaciones o especificaciones expuestas en el plan de manejo ambiental, condicionantes establecidas en la autorización administrativa y la normativa aplicable.

No conformidad menor (NC-): Esta calificación implica una falta leve frente al plan de manejo ambiental, condicionantes establecidas en la autorización administrativa y/o normas aplicables, bajo los siguientes criterios: corrección o remediación; fácil, rápida y/o de bajo costo; evento de magnitud pequeña, extensión puntual, bajo riesgo e impactos menores, lo cual implica la obligación de su corrección inmediata.

No conformidad mayor (NC+): Esta calificación implica una falta grave frente al plan de

manejo ambiental, condicionantes establecidas en la autorización administrativa y/o normas aplicables, bajo los siguientes criterios: corrección o remediación de carácter difícil, que requiere mayor tiempo y recursos, el evento es de magnitud moderada a grande, los accidentes potenciales pueden ser graves o fatales y evidente despreocupación, falta de recursos o negligencias en la corrección de un problema menor o si se producen repeticiones periódicas de no conformidades menores.

El plan de acción para levantar las no conformidades determinadas, contendrá como mínimo las medidas correctivas, un cronograma de implementación de las medidas y el presupuesto correspondiente. Las medidas propuestas, estarán sujetas a control y seguimiento por parte de la Autoridad Ambiental a través de los mecanismos de control establecidos en la normativa aplicable.

La autoridad ambiental podrá observar, aprobar o rechazar dicho documento. De ser observada la auditoría, el titular minero deberá presentar las respuestas a las observaciones en el término no mayor a 30 días contados a partir de la notificación. De no atenderse al requerimiento en el término establecido, la Autoridad Ambiental competente como medida preventiva y/o correctiva, podrá suspender temporalmente las actividades mineras hasta que se cumpla con lo solicitado.

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. 67. - Capacitación ambiental. - Los titulares de derechos mineros están obligados a mantener programas de información, capacitación y concienciación ambiental permanentes de su personal a todo nivel, para incentivar acciones que minimicen el deterioro ambiental.

El plan de manejo ambiental determinará las formas y temas cómo el titular minero entrenará y capacitará a sus trabajadores, a fin de que estos sean referentes a la gestión ambiental del proyecto minero, con el propósito de que toda la operación se enmarque en lo establecido en este Reglamento. Se prestará especial atención al mantenimiento de relaciones armónicas de los titulares mineros con las comunidades.

La ejecución de dichos programas deberá incluirse en los informes de cumplimiento del plan de manejo ambiental para su revisión y aprobación por parte del Ministerio del Ambiente o a la Autoridad Ambiental de Aplicación Responsable.

Anexo 7

Registro Oficial N.º. 265 del 13 de febrero de 2001

Ultima Modificación, 29 de septiembre de 2010

Art. 25. - Manejo y almacenamiento de crudo y/o combustibles. - Para el manejo y almacenamiento de combustibles y petróleo se cumplirá con lo siguiente:

a. Instruir y capacitar al personal de operadoras, subcontratistas, concesionarios y distribuidores sobre el manejo de combustibles, sus potenciales efectos y riesgos ambientales, así como las señales de seguridad correspondientes, de acuerdo a normas de seguridad industrial, así como sobre el cumplimiento de los Reglamentos de Seguridad Industrial del Sistema PETROECUADOR vigentes, respecto al manejo de combustibles.

b. Los tanques, grupos de tanques o recipientes para crudo y sus derivados así como para combustibles se regirán para su construcción con la norma API 650, API 12F, API 12D, UL 58, UL 1746, UL 142 o equivalentes, donde sean aplicables, deberán mantenerse herméticamente cerrados, a nivel del suelo y estar aislados mediante un material impermeable para evitar filtraciones y contaminación del ambiente, y rodeados de un cubeto técnicamente diseñado para el efecto, con un volumen igual o mayor al 110% del tanque mayor.

c. Los tanques o recipientes para combustibles deben cumplir con todas las especificaciones técnicas y de seguridad industrial del Sistema PETROECUADOR, para evitar evaporación excesiva, contaminación, explosión o derrame de combustible. Principalmente se cumplirá la norma NFPA-30 o equivalente.

d. Todos los equipos mecánicos tales como tanques de almacenamiento, tuberías de productos, motores eléctricos y de combustión interna estacionarios, así como compresores, bombas y demás conexiones eléctricas, deben ser conectados a tierra.

e. Los tanques de almacenamiento de petróleo y derivados deberán ser protegidos contra la corrosión a fin de evitar daños que puedan causar filtraciones de petróleo o derivados que contaminen el ambiente.

f. Los sitios de almacenamiento de combustibles serán ubicados en áreas no inundables. La instalación de tanques de almacenamiento de combustibles se realizará en las condiciones de seguridad industrial establecidas reglamentariamente en cuanto a capacidad y distancias mínimas de centros poblados, escuelas, centros de salud y demás lugares comunitarios o públicos.

g. Los sitios de almacenamiento de combustibles y/o lubricantes de un volumen mayor a 700 galones deberán tener cunetas con trampas de aceite. En plataformas offshore, los tanques de combustibles serán protegidos por bandejas que permitan la recolección de combustibles derramados y su adecuado tratamiento y disposición.

h. Cuando se helitransporten combustibles, se lo hará con sujeción a las normas de seguridad OACI.

Art. 26. - Seguridad e higiene industrial. - Es responsabilidad de los sujetos de control, el cumplimiento de las normas nacionales de seguridad e higiene industrial, las normas técnicas INEN, sus regulaciones internas y demás normas vigentes con relación al manejo

y la gestión ambiental, la seguridad e higiene industrial y la salud ocupacional, cuya inobservancia pudiese afectar al medio ambiente y a la seguridad y salud de los trabajadores que prestan sus servicios, sea directamente o por intermedio de subcontratistas en las actividades hidrocarburíferas contempladas en este Reglamento.

Es de su responsabilidad el cumplimiento cabal de todas las normas referidas, aún si las actividades se ejecuten mediante relación contractual con terceros.

Toda instalación industrial dispondrá de personal profesional capacitado para seguridad industrial y salud ocupacional, así como de programas de capacitación a todo el personal de la empresa acorde con las funciones que desempeña.

Art. 27. - Operación y mantenimiento de equipos e instalaciones. - Se deberá disponer de equipos y materiales para control de derrames, así como equipos contra incendios y contar con programas de mantenimiento tanto preventivo como correctivo, especificados en el Plan de Manejo Ambiental, así como documentado y reportado anualmente en forma resumida a través de la Dirección Nacional de Protección Ambiental Hidrocarburífera a la Subsecretaría de Protección Ambiental del Ministerio de Energía y Minas.

Durante la operación y mantenimiento se dispondrá, para respuesta inmediata ante cualquier contingencia, del equipo y materiales necesarios, así como personal capacitado especificados en el Plan de Contingencias del Plan de Manejo Ambiental, y se realizarán periódicamente los respectivos entrenamientos y simulacros.

Nota: Artículo reformado por Art. 5 de Decreto Ejecutivo No. 833, publicado en Registro Oficial 247 de 8 de enero del 2008.

Anexo 8

Registro Oficial N.º 305 del 6 de agosto de 2014

TÍTULO II – RECURSOS HÍDRICOS

Capítulo Segundo – Institucionalidad y gestión de los recursos hídricos

Art. 21. - Agencia de Regulación y Control del Agua. La Agencia de Regulación y Control del Agua (ARCA), es un organismo de derecho público, de carácter técnico administrativo, adscrito a la Autoridad Única del Agua, con personalidad jurídica, autonomía administrativa y financiera, con patrimonio propio y jurisdicción nacional. La Agencia de Regulación y Control del Agua, ejercerá la regulación y control de la gestión integral e integrada de los recursos hídricos, de la cantidad y calidad de agua en sus fuentes y zonas de recarga, calidad de los servicios públicos relacionados al sector agua y en todos los usos, aprovechamientos y destinos del agua. La gestión de regulación y control de la Agencia serán evaluados periódicamente por la Autoridad Única del Agua.

Capítulo Tercero – Derechos de la naturaleza

Art. 65. - Gestión integrada del agua. - Los recursos hídricos serán gestionados de forma integrada e integral, con enfoque ecosistémico que garantice la biodiversidad, la sustentabilidad y su preservación conforme con lo que establezca el Reglamento de esta Ley.

Art. 66. - Restauración y recuperación del agua. - La restauración del agua será independiente de la obligación del Estado y las personas naturales o jurídicas de indemnizar a los individuos y colectivos afectados por la contaminación de las aguas o que dependan de los ecosistemas alterados. La indemnización económica deberá ser invertida en la recuperación de la naturaleza y del daño ecológico causado; sin perjuicio

de la sanción y la acción de repetición que corresponde. Si el daño es causado por alguna institución del Estado, la indemnización se concretará en obras.

Capítulo Quinto – Garantías preventivas

Sección Segunda – Objetivos de Prevención y Control de la Contaminación del Agua

Art. 79. - Objetivos de prevención y conservación del agua. - La Autoridad Única del Agua, la Autoridad Ambiental Nacional y los Gobiernos Autónomos Descentralizados, trabajarán en coordinación para cumplir los siguientes objetivos:

a. Garantizar el derecho humano al agua para el buen vivir o sumak kawsay, los derechos reconocidos a la naturaleza y la preservación de todas las formas de vida, en un ambiente sano, ecológicamente equilibrado y libre de contaminación.

b. Preservar la cantidad del agua y mejorar su calidad.

c. Controlar y prevenir la acumulación en suelo y subsuelo de sustancias tóxicas, desechos, vertidos y otros elementos capaces de contaminar las aguas superficiales o subterráneas.

d. Controlar las actividades que puedan causar la degradación del agua y de los ecosistemas acuáticos y terrestres con ella relacionados y cuando estén degradados disponer su restauración.

e. Prohibir, prevenir, controlar y sancionar la contaminación de las aguas mediante vertidos o depósito de desechos sólidos, líquidos y gaseosos; compuestos orgánicos, inorgánicos o cualquier otra sustancia tóxica que alteren la calidad del agua o afecten la salud humana, la fauna, flora y el equilibrio de la vida.

f. Garantizar la conservación integral y cuidado de las fuentes de agua delimitadas y el equilibrio del ciclo hidrológico.

g. Evitar la degradación de los ecosistemas relacionados al ciclo hidrológico.

Art. 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.

TÍTULO IV – APROVECHAMIENTO DEL AGUA

Capítulo Primero – De los tipos de aprovechamiento productivo

Sección Cuarta – Aprovechamiento del Agua en Minería

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

Se regulará toda actividad que pueda afectar la calidad y cantidad de agua, y el equilibrio de los ecosistemas, en especial en las fuentes y zonas de recarga de agua.

La sustentabilidad de los ecosistemas y el consumo humano serán prioritarios en el uso y aprovechamiento del agua.

También deberá obtenerse la autorización de uso del agua para consumo humano en campamentos.

Art. 111. - Protección en fuentes de agua. La Autoridad Única del Agua y la Autoridad Ambiental Nacional emitirán las regulaciones necesarias para garantizar la conservación y el equilibrio de los ecosistemas, en especial de las fuentes y zonas de recarga de agua.

La Autoridad Ambiental Nacional coordinará con la Autoridad Única del Agua, el monitoreo del sistema de manejo ambiental previsto en la respectiva licencia ambiental, emitida por aquella.

Art. 112. - Devolución de las aguas. El agua destinada para actividades mineras, se devolverá al cauce original de donde se la tomó o al cauce que sea más adecuado, con la obligación del usuario de tratarla antes de su descarga y vertido, de acuerdo con lo que establece el permiso ambiental y la Ley, la cual garantizará condiciones seguras que no afecten a los acuíferos de agua dulce en el subsuelo, fuentes de agua para consumo humano, riego, ni abrevadero.

Anexo 9

Registro Oficial N.º 423 del 22 de diciembre de 2006

Ultima modificación, 18 de diciembre de 2015

LIBRO II – SALUD Y SEGURIDAD AMBIENTAL

TÍTULO UNICO

Capítulo Primero – Del agua para consumo humano

Art. 96. - Declárase de prioridad nacional y de utilidad pública, el agua para consumo humano. Es obligación del Estado, por medio de las municipalidades, proveer a la población de agua potable de calidad, apta para el consumo humano.

Toda persona natural o jurídica tiene la obligación de proteger los acuíferos, las fuentes y cuencas hidrográficas que sirvan para el abastecimiento de agua para consumo humano. Se prohíbe realizar actividades de cualquier tipo, que pongan en riesgo de contaminación las fuentes de captación de agua. La autoridad sanitaria nacional, en coordinación con otros organismos competentes, tomarán medidas para prevenir, controlar, mitigar, remediar y sancionar la contaminación de las fuentes de agua para consumo humano. A fin de garantizar la calidad e inocuidad, todo abastecimiento de agua para consumo humano, queda sujeto a la vigilancia de la autoridad sanitaria nacional, a quien corresponde establecer las normas y reglamentos que permitan asegurar la protección de la salud humana.

Art. 103. - Se prohíbe a toda persona, natural o jurídica, descargar o depositar aguas servidas y residuales, sin el tratamiento apropiado, conforme lo disponga en el reglamento

correspondiente, en ríos, mares, canales, quebradas, lagunas, lagos y otros sitios similares. Se prohíbe también su uso en la cría de animales o actividades agropecuarias.

Los desechos infecciosos, especiales, tóxicos y peligrosos para la salud, deben ser tratados técnicamente previo a su eliminación y el depósito final se realizará en los sitios especiales establecidos para el efecto por los municipios del país. Para la eliminación de desechos domésticos se cumplirán las disposiciones establecidas para el efecto. Las autoridades de salud, en coordinación con los municipios, serán responsables de hacer cumplir estas disposiciones.

Capítulo Tercero – Calidad del aire y de la contaminación acústica

Art. 111. - La autoridad sanitaria nacional, en coordinación con la autoridad ambiental nacional y otros organismos competentes, dictará las normas técnicas para prevenir y controlar todo tipo de emanaciones que afecten a los sistemas respiratorio, auditivo y visual. Todas las personas naturales y jurídicas deberán cumplir en forma obligatoria dichas normas.

Capítulo Quinto – Salud y seguridad en el trabajo

Art. 117. - La autoridad sanitaria nacional, en coordinación con el Ministerio de Trabajo y Empleo y el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, establecerá las normas de salud y seguridad en el trabajo para proteger la salud de los trabajadores.

Art. 118. - Los empleadores protegerán la salud de sus trabajadores, dotándoles de información suficiente, equipos de protección, vestimenta apropiada, ambientes seguros de trabajo, a fin de prevenir, disminuir o eliminar los riesgos, accidentes y aparición de enfermedades laborales.

Art. 119. - Los empleadores tienen la obligación de notificar a las autoridades competentes, los accidentes de trabajo y enfermedades laborales, sin perjuicio de las acciones que adopten tanto el Ministerio del Trabajo y Empleo como el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social.

Anexo 10

TÍTULO I – DISPOSICIONES GENERALES

Art. 1. - Ámbito de aplicación. - Las disposiciones del presente Reglamento se aplicarán a toda actividad laboral y en todo centro de trabajo, teniendo como objetivo la prevención, disminución o eliminación de los riesgos del trabajo y el mejoramiento del medio ambiente de trabajo.

Art. 7. - Del ministerio de energía y minas.

1. El citado Portafolio, a través del Instituto Nacional de Minería y la Dirección General del Medio Ambiente, colaborará en la aplicación del presente Reglamento, mediante el desarrollo normativo, control y asesoramiento técnico, en la parte relativa a minas y canteras; así como exigiendo el cumplimiento del mismo, para conceder los beneficios de la Ley de Fomento Minero, a las empresas que lo soliciten.
2. Exigirá a las empresas, dentro del ámbito de su competencia, que el diseño de instalaciones, importaciones, compra de equipos y maquinaria, se sujeten a las disposiciones del presente Reglamento.

Art. 11. - Obligaciones de los empleadores. - Son obligaciones generales de los personeros de las entidades y empresas públicas y privadas, las siguientes:

1. Cumplir las disposiciones de este Reglamento y demás normas vigentes en materia de prevención de riesgos.
2. Adoptar las medidas necesarias para la prevención de los riesgos que puedan afectar a la salud y al bienestar de los trabajadores en los lugares de trabajo de su responsabilidad.

3. Mantener en buen estado de servicio las instalaciones, máquinas, herramientas y materiales para un trabajo seguro.
4. Organizar y facilitar los Servicios Médicos, Comités y Departamentos de Seguridad, con sujeción a las normas legales vigentes.
5. Entregar gratuitamente a sus trabajadores vestido adecuado para el trabajo y los medios de protección personal y colectiva necesarios.
6. Efectuar reconocimientos médicos periódicos de los trabajadores en actividades peligrosas; y, especialmente, cuando sufran dolencias o defectos físicos o se encuentren en estados o situaciones que no respondan a las exigencias psicofísicas de los respectivos puestos de trabajo.
7. (Agregado inc. 2 por el Art. 3 del D.E. 4217, R.O. 997, 10-VIII-88) Cuando un trabajador, como consecuencia del trabajo, sufre lesiones o puede contraer enfermedad profesional, dentro de la práctica de su actividad laboral ordinaria, según dictamen de la Comisión de Evaluaciones de Incapacidad del IESS o del facultativo del Ministerio de Trabajo, para no afiliados, el patrono deberá ubicarlo en otra sección de la empresa, previo consentimiento del trabajador y sin mengua a su remuneración. La renuncia para la reubicación se considerará como omisión a acatar las medidas de prevención y seguridad de riesgos.
8. Especificar en el Reglamento Interno de Seguridad e Higiene, las facultades y deberes del personal directivo, técnicos y mandos medios, en orden a la prevención de los riesgos de trabajo.
9. Instruir sobre los riesgos de los diferentes puestos de trabajo y la forma y métodos para prevenirlos, al personal que ingresa a laborar en la empresa.
10. Dar formación en materia de prevención de riesgos, al personal de la empresa, con

especial atención a los directivos técnicos y mandos medios, a través de cursos regulares y periódicos.

11. Adoptar las medidas necesarias para el cumplimiento de las recomendaciones dadas por el Comité de Seguridad e Higiene, Servicios Médicos o Servicios de Seguridad.

12. Proveer a los representantes de los trabajadores de un ejemplar del presente Reglamento y de cuantas normas relativas a prevención de riesgos sean de aplicación en el ámbito de la empresa. Así mismo, entregar a cada trabajador un ejemplar del Reglamento Interno de Seguridad e Higiene de la empresa, dejando constancia de dicha entrega.

Art. 13. - Obligaciones de los trabajadores.

3. Usar correctamente los medios de protección personal y colectiva proporcionados por la empresa y cuidar de su conservación.

4. Informar al empleador de las averías y riesgos que puedan ocasionar accidentes de trabajo. Si éste no adoptase las medidas pertinentes, comunicar a la Autoridad Laboral competente a fin de que adopte las medidas adecuadas y oportunas.

5. Cuidar de su higiene personal, para prevenir al contagio de enfermedades y someterse a los reconocimientos médicos periódicos programados por la empresa.

6. No introducir bebidas alcohólicas ni otras substancias tóxicas a los centros de trabajo, ni presentarse o permanecer en los mismos en estado de embriaguez o bajo los efectos de dichas substancias.

7. Colaborar en la investigación de los accidentes que hayan presenciado o de los que tengan conocimiento.

Anexo 11

Registro Oficial N.º 332 del 8 de mayo de 2008

TÍTULO III – DE LA PARTICIPACION SOCIAL

Art. 6. - De la participación social: La participación social tiene por objeto el conocimiento, la integración y la iniciativa de la ciudadanía para fortalecer la aplicación de un proceso de evaluación de impacto ambiental y disminuir sus márgenes de riesgo e impacto ambiental.

Art. 8. - Mecanismos: Sin perjuicio de otros mecanismos establecidos en la Constitución Política y en la ley, se reconocen como mecanismos de participación social en la gestión ambiental, los siguientes:

- **a.** Audiencias, presentaciones públicas, reuniones informativas, asambleas, mesas ampliadas y foros públicos de diálogo.
- **b.** Talleres de información, capacitación y socialización ambiental.
- **c.** Campañas de difusión y sensibilización ambiental a través de los medios de comunicación.
- **d.** Comisiones ciudadanas asesoras y de veedurías de la gestión ambiental.
- **e.** Participación a través de las entidades sociales y territoriales reconocidas por la Ley Especial de Descentralización y Participación Social, y en especial mediante los mecanismos previstos en la Ley Orgánica de las Juntas Parroquiales.
- **f.** Todos los medios que permitan el acceso de la comunidad a la información disponible sobre actividades, obras, proyectos que puedan afectar al ambiente.
- **g.** Mecanismos de información pública.
- **h.** Reparto de documentación informativa sobre el proyecto.

i. Página web.

j. Centro de información pública.

k. Los demás mecanismos que se establezcan para el efecto.

Art. 9. - Alcance de la participación social: La participación social es un elemento transversal y trascendental de la gestión ambiental. En consecuencia, se integrará principalmente durante las fases de toda actividad o proyecto propuesto, especialmente las relacionadas con la revisión y evaluación de impacto ambiental.

La participación social en la gestión ambiental tiene como finalidad considerar e incorporar los criterios y las observaciones de la ciudadanía, especialmente la población directamente afectada de una obra o proyecto, sobre las variables ambientales relevantes de los estudios de impacto ambiental y planes de manejo ambiental, siempre y cuando sea técnica y económicamente viable, para que las actividades o proyectos que puedan causar impactos ambientales se desarrollen de manera adecuada, minimizando y/o compensando estos impactos a fin de mejorar la condiciones ambientales para la realización de la actividad o proyecto propuesto en todas sus fases.

La participación social en la gestión ambiental se rige por los principios de legitimidad y representatividad y se define como un esfuerzo tripartito entre los siguientes actores:

a. Las instituciones del Estado.

b. La ciudadanía.

c. El promotor interesado en realizar una actividad o proyecto.

La información a proporcionarse a la comunidad del área de influencia en función de las características socio-culturales deberá responder a criterios tales como: lenguaje sencillo y didáctico, información completa y veraz, en lengua nativa, de ser el caso; y procurará

un alto nivel de participación.

Art. 10. - Momento de la participación social: La participación social se efectuará de manera obligatoria para la autoridad ambiental de aplicación responsable, en coordinación con el promotor de la actividad o proyecto, de manera previa a la aprobación del estudio de impacto ambiental.

Art. 13. - Del financiamiento: El costo del desarrollo de los mecanismos de participación social será cubierto por la autoridad ambiental de aplicación responsable que deba aprobar el Estudio de Impacto Ambiental de un proyecto o actividad que pueda generar impactos ambientales.

Dichos costos serán retribuidos por el promotor del proyecto o actividad a la autoridad ambiental de aplicación, en la forma prevista en la Ley de Modernización.

Art. 15. - Sujetos de la participación social: Sin perjuicio del derecho colectivo que garantiza a todo habitante la intervención en cualquier procedimiento de participación social, esta se dirigirá prioritariamente a la comunidad dentro del Área de Influencia directa donde se llevará a cabo la actividad o proyecto que cause impacto ambiental, la misma que será delimitada previamente por la autoridad competente.

En dicha área, aplicando los principios de legitimidad y representatividad, se considerará la participación de:

a. Las autoridades de los gobiernos seccionales, de ser el caso.

b. Las autoridades de las juntas parroquiales existentes.

c. Las organizaciones indígenas, afroecuatorianas o comunitarias legalmente existentes y debidamente representadas.

d. Las personas que habiten en el Área de Influencia directa, donde se llevará a cabo

la actividad o proyecto que implique impacto ambiental.

Art. 16. - De los mecanismos de participación social: Los mecanismos de participación social contemplados en este reglamento deberán cumplir con los siguientes requisitos:

1. Difusión de información de la actividad o proyecto que genere impacto ambiental.
2. Recepción de criterios.
3. Sistematización de la información obtenida.

Art. 17. - Información necesaria y procedencia de la participación social: No puede iniciarse el procedimiento de participación social sin que la autoridad competente cuente con la información necesaria para ponerla a disposición de la comunidad y permitir que esta emita sus criterios.

Dicha información contendrá al menos los términos de referencia del proyecto debidamente aprobados, de existir dicho requisito, el borrador del Estudio de Impacto Ambiental y el resumen ejecutivo del borrador del estudio, sin perjuicio de la información adicional que establezca la autoridad ambiental competente.

Art. 20. - Plazo de aplicación de mecanismos de participación social: Los mecanismos de participación social se realizarán en un plazo máximo de treinta (30) días, contados desde la fecha de la publicación de la convocatoria señalada en el artículo 18 y cumpliendo los requisitos previstos en el artículo 16 de este reglamento.

TÍTULO V – DE LAS GARANTIAS DE CUMPLIMIENTO

Art. 25. - Imposición de sanciones. - El incumplimiento del proceso de participación social, por parte de una autoridad o funcionario público, estará sujeto a los procedimientos y sanciones que establece la Ley de Gestión Ambiental y demás leyes aplicables.

Anexo 12

Resultados de Flora						
Familia	**Especie**	**Nombre Común**	**Hábito**	**Origen**	**Libro Rojo del Ecuador**	**IUCN**
Typhaceae	*Typha latifolia*	Mátara	H	I	NA	LC
Myrtaceae	*Psidium guajava*	Guayaba	A	N	NE	LC
Arecaceae	*Cocos nucifera*	Coco	A	Cu	NE	NE
Poaceae	*Pennisetum purpureum*	Pasto elefante	H	I	NA	NE
Asteraceae	*Baccharis latifolia*	Chilca	Ar	N	NE	LC
Poaceae	*Arundo donax*	Carrizo	H	I	NA	LC
Anacardiaceae	*Schinus molle.*	Molle	A	N	NE	NE
Cactaceae	*Espostoa frutescens*	Cactus	Ar	En	LC	NT
Euphorbiaceae	*Ricinus communis*	Higuerilla	Ar	I	NE	NE
Cactaceae	*Opuntia pubescens*		H	N	NE	LC
Verbenaceae	*Lantana camara*	Inga rosa	Ar	I	NE	NE
Euphorbiaceae	*Croton wagneri.*		Ar	En	NT	NT
Asteraceae	*Bidens pilosa*		H	N	NE	NE
Cactaceae	*Opuntia ficus-indica*	Tuna	Ar	I	NE	DD
Juncaceae	*Juncus sp.*		H	N	NA	NA
Solanaceae	*Solanum nigrescens*	Mortiño	H	N	NE	NE
Cyperaceae	*Isolepis cernua*		H	N	NE	LC
Asteraceae	*Heliopsis sp.*		H	N	NA	NA
Convolvulaceae	*Ipomoea carnea*		Ar	N	NE	NE
Mimosaceae	*Acacia macracantha*	Faique	A	N	NE	NE
Euphorbiaceae	*Chamaesyce sp.*		H	N	NA	NA
Significado: Árbol (A); Arbusto (Ar); Hierba (H); Nativa (N); Introducida (I); Endémica (En); Cultivada (Cu); No Aplica (NA); No Encontrada (NA); Preocupación Menor (LC); En Peligro (EN)						

Tabla 90: Resultados de Flora

Elaboración: Autor

Ilustración 52: Análisis del Componente Flora

Elaboración: Autor

Ilustración 53: Acacia macracantha

Elaboración: Autor

Ilustración 54: Typha latifolia

Elaboración: Autor

Ilustración 55: Ipomea carnea

Elaboración: Autor

Ilustración 56: Opuntia pubescens

Elaboración: Autor

Anexo 13

Familia	Total Individuos	Pi	Ln Pi	Pi*Ln (Pi)
Typhaceae	1	0,0303	-3,4965	-0,106
Myrtaceae	1	0,0303	-3,4965	-0,106
Arecaceae	1	0,0303	-3,4965	-0,106
Poaceae	3	0,0909	-2,3979	-0,218
Asteraceae	3	0,0909	-2,3979	-0,218
Anacardiaceae	1	0,0303	-3,4965	-0,106
Cactaceae	3	0,0909	-2,3979	-0,218
Euphorbiaceae	3	0,0909	-2,3979	-0,218
Verbenaceae	1	0,0303	-3,4965	-0,106
Juncaceae	1	0,0303	-3,4965	-0,106
Solanaceae	2	0,0606	-2,8034	-0,1699
Cyperaceae	1	0,0303	-3,4965	-0,106
Convolvulaceae	1	0,0303	-3,4965	-0,106
Mimosaceae	2	0,0606	-2,8034	-0,1699
Fabaceae	1	0,0303	-3,4965	-0,106
Malvaceae	2	0,0606	-2,8034	-0,1699
Amaranthaceae	1	0,0303	-3,4965	-0,106
Bromeliaceae	1	0,0303	-3,4965	-0,106
Boraginaceae	1	0,0303	-3,4965	-0,106
Cucurbitaceae	1	0,0303	-3,4965	-0,106
Onagraceae	1	0,0303	-3,4965	-0,106
Capparaceae	1	0,0303	-3,4965	-0,106
Sumatoria	**33**	**1**		**-2,971**
Índice de Shannon - Wiener				**2,971**

Tabla 91: Índice de Shannon - Wiener para Flora

Elaboración: Autor

Anexo 14

Resultados de Avifauna						
Orden	**Familia**	**Especie**	**Nombre Común**	**Total Individuos**	**%**	**Abundancia Relativa**
Strigiformes	*Strigidae*	*Athene cunicularia*	Búho Terrestre	1	1,75%	PC
Passeriformes	*Thraupidae*	*Thraupis episcopus*	Tangara Azuleja	3	5,26%	C
Passeriformes	*Thraupidae*	*Sicalis flaveola*	Pinzón Sabanero Azafranado	6	10,53%	A
Columbiformes	*Columbidae*	*Zenaida auriculata*	Tórtola Orejuda	5	8,77%	C
Passeriformes	*Hirundinidae*	*Pygochelidon cyanoleuca*	Golondrina Azuliblanca	10	17,54%	A
Cuculiformes	*Cuculidae*	*Crotophaga major*	Garrapatero Mayor	4	7,02%	C
Passeriformes	*Furnariidae*	*Furnarius leucopus*	Hornero Patipálido	4	7,02%	C
Passeriformes	*Troglodytidae*	*Troglodytes aedon*	Soterrey Criollo	1	1,75%	PC
Passeriformes	*Tyrannidae*	*Tyrannus melancholicus*	Tirano Tropical	1	1,75%	PC
Pelecaniformes	*Ardeidae*	*Ardea alba*	Garceta Grande	2	3,51%	PC
Passeriformes	*Icteridae*	*Dives warczewiczi*	Negro Matorralero	2	3,51%	PC
Caprimulgiformes	*Trochilidae*	*Amazilia*	Amazilia Ventrirufa	1	1,75%	PC
Coraciiformes	*Alcedinidae*	*Megaceryle torquata*	Martín Pescador Grande	1	1,75%	PC
Columbiformes	*Columbidae*	*Leptotila verreauxi*	Paloma Apical	1	1,75%	PC
Cathartiformes	*Cathartidae*	*Coragyps atratus*	Gallinazo Negro	5	8,77%	C
Charadriiformes	*Scolopacidae*	*Actitis macularius*	Andarríos Coleador	1	1,75%	PC
Falconiformes	*Falconidae*	*Falco sparverius*	Cernícalo Americano	1	1,75%	PC
Columbiformes	*Columbidae*	*Columba livia*	Paloma Doméstica	8	14,04%	A
Significado = < 1% (R); de 2% a 4% (PC); de 5% a 9% (C); > 10% (A)						

Tabla 92: Resultados de Avifauna

Elaboración: Autor

Ilustración 57: Furnarius leucopus

Elaboración: Autor

Ilustración 58: Leptotila verreauxi

Elaboración: Autor

Ilustración 59: Thraupis episcopus

Elaboración: Autor

Ilustración 60: Crotophaga major

Elaboración: Autor

Ilustración 61: Zenaida auriculat

Elaboración: Autor

Ilustración 62: Ardea alba

Elaboración: Autor

Anexo 15

Especie	Total Individuos	Pi	Ln Pi	Pi*Ln (Pi)
Athene cunicularia	1	0,0175	-4,0431	-0,0709
Thraupis episcopus	3	0,0526	-2,9444	-0,155
Sicalis flaveola	6	0,1053	-2,2513	-0,237
Zenaida auriculata	5	0,0877	-2,4336	-0,2135
Pygochelidon cyanoleuca	10	0,1754	-1,7405	-0,3053
Crotophaga major	4	0,0702	-2,6568	-0,1864
Furnarius leucopus	4	0,0702	-2,6568	-0,1864
Troglodytes aedon	1	0,0175	-4,0431	-0,0709
Tyrannus melancholicus	1	0,0175	-4,0431	-0,0709
Ardea alba	2	0,0351	-3,3499	-0,1175
Dives warczewiczi	2	0,0351	-3,3499	-0,1175
Amazilia amazilia	1	0,0175	-4,0431	-0,0709
Megaceryle torquata	1	0,0175	-4,0431	-0,0709
Leptotila verreauxi	1	0,0175	-4,0431	-0,0709
Coragyps atratus	5	0,0877	-2,4336	-0,2135
Actitis macularius	1	0,0175	-4,0431	-0,0709
Falco sparverius	1	0,0175	-4,0431	-0,0709
Columba livia	8	0,1404	-1,9636	-0,2756
Sumatoria	**57**	**1**		**-2,5752**
Índice de Shannon - Wiener				**2,5752**

Tabla 93: Índice de Shannon - Wiener para Avifauna

Elaboración: Autor

Anexo 16

Estado de Conservación de Avifauna					
Familia	**Especie**	**Nombre Común**	**IUCN**	**Categoría de Amenaza**	**CITES**
Strigidae	*Athene cunicularia*	Búho Terrestre	LC	LC	NA
Thraupidae	*Thraupis episcopus*	Tangara Azuleja	LC	LC	NA
Thraupidae	*Sicalis flaveola*	Pinzón Sabanero Azafranado	LC	LC	NA
Columbidae	*Zenaida auriculata*	Tórtola Orejuda	LC	LC	NA
Hirundinidae	*Pygochelidon cyanoleuca*	Golondrina Azuliblanca	LC	LC	NA
Cuculidae	*Crotophaga major*	Garrapatero Mayor	LC	LC	NA
Furnaiidae	*Furnarius leucopus*	Hornero Patipálido	LC	LC	NA
Troglodytidae	*Troglodytes aedon*	Soterrey Criollo	LC	LC	NA
Tyrannidae	*Tyranmus melancholicus*	Tirano Tropical	LC	LC	NA
Ardeidae	*Ardea alba*	Garceta Grande	LC	LC	NA
Icteridae	*Dives warczewiczi*	Negro Matorralero	LC	LC	NA
Trochilidae	*Amazilia*	Amazilia Ventrirufa	LC	LC	II
Alcedinidae	*Megaceryle torquata*	Martín Pescador Grande	LC	LC	NA
Columbidae	*Leptotila verreauxi*	Paloma Apical	LC	LC	NA
Cathartidae	*Coragyps atratus*	Gallinazo Negro	LC	LC	NA
Scolopacidae	*Actitis macularius*	Andarrios Coleador	LC	LC	NA
Falconidae	*Falco sparverius*	Cernícalo Americano	LC	LC	II
Columbidae	*Columba livia*	Paloma Doméstica	LC	NE	NA
Significado = Preocupación menor (LC), Ningún apéndice (NA); No encontrada (NE)					

Tabla 94: Estado de Conservación de Avifauna

Elaboración: Autor

Anexo 17

Estructura Trófica de la Comunidad de Aves				
Familia	**Especie**	**Gremio**	**Actividad**	**Sociabilidad**
Strigidae	*Athene cunicularia*	In/Ra	Diurna / Nocturna	Solitario
Thraupidae	*Thraupis episcopus*	Fr/In	Diurno	Gregario
Thraupidae	*Sicalis Flaveola*	Gr	Diurno	Gregario
Columbidae	*Zenaida auriculata*	Gr	Diurno	Gregario
Hirundinidae	*Pygochelidon cyanoleuca*	In	Diurno	Gregario
Cuculidae	*Crotophaga major*	In	Diurno	Gregario
Furnariidae	*Furnaririus leucopus*	In	Diurno	Pareja
Troglodytidae	*Troglodytes aedon*	In	Diurno	Solitario
Tyrannidae	*Tyrannus melancholicus*	In	Diurno	Solitario
Ardeidae	*Ardea alba*	Ra	Diurno	Gregario
Icteridae	*Dives warczewiczi*	In	Diurno	Solitario
Trochilidae	*Amazilia*	Nc	Diurno	Solitario
Alcedinidae	*Megaceryle Torquata*	Om	Diurno	Solitario
Columbidae	*Leptotila verreauxi*	Gr	Diurno	Pareja
Cathartidae	*Coragyps atratus*	Om	Diurno	Gregario
Scolopacidae	*Actitis macularius*	In	Diurno	Solitario
Falconidae	*Falco sparverius*	In/Ra	Diurno	Solitario
Columbidae	*Columba livia*	Om	Diurno	Gregario
Significado = Frugívoro (Fr); Insectívoro (In); Omnívoro (Om); Granívoro (Gr); Nectarívoros (Nc); Rapaces (Ra).				

Tabla 95: Estructura Trófica de la Comunidad de Aves

Elaboración: Autor

Anexo 18

Resultados de Mastofauna			
Orden	**Familia**	**Especie**	**Nombre Común**
Didelphimorphia	*Didelphidae*	*Didelphis pernigra*	Zarigüeya andina de orejas blancas
Didelphimorphia	*Didelphidae*	*Chironectes minimus*	Zarigüeya de agua
Carnívora	*Procynidae*	*Procyon cancrivorus*	Mapache cangrejero
Rodenita	*Muridae*	*Mus sp.*	Ratón casero
Lagomorpha	*Leporidae*	*Sylvilagus Brasiliensis*	Conejo brasileño
Carnívora	*Mustelidae*	*Mustela frenata*	Comadreja de cola larga
Carnívora	*Mephitidae*	*Conepatus semistriatus*	Zorrillo rayado
Carnívora	*Phyllostomidae*	*Anoura peruana*	Murciélago rabón peruano
Chiroptera	*Phyllostomidae*	*Sturnira erythromos*	Murciélago peludo de hombros amarillos
Chiroptera	*Phyllostomidae*	*Artibeus fraterculus*	Murciélago frutero fraternal

Tabla 96: Resultados de Mastofauna

Elaboración: Autor

Ilustración 63: Didelphis pernigra

Elaboración: Autor

Ilustración 64: Chironectes minimus

Elaboración: Autor

Anexo 19

Especie	Total Individuos	Pi	Ln Pi	Pi*Ln (Pi)
Didelphis pernigra	1	0,1	-2,3026	-0,2303
Chironectes minimus	1	0,1	-2,3026	-0,2303
Procyon cancrivorus	1	0,1	-2,3026	-0,2303
Mus sp.	1	0,1	-2,3026	-0,2303
Sylvilagus Brasiliensis	1	0,1	-2,3026	-0,2303
Mustela frenata	1	0,1	-2,3026	-0,2303
Conepatus semistriatus	1	0,1	-2,3026	-0,2303
Anoura peruana	1	0,1	-2,3026	-0,2303
Sturnira erythromos	1	0,1	-2,3026	-0,2303
Artibeus fraterculus	1	0,1	-2,3026	-0,2303
Sumatoria	**10**	**1**		**-2,3026**
Índice de Shannon - Wiener				**2,3026**

Tabla 97: Índice de Shannon - Wiener para Mastofauna

Elaboración: Autor

Anexo 20

Estado de Conservación de Mastofauna					
Familia	**Especie**	**Nombre Común**	**IUCN**	**Libro Rojo del Ecuador**	**CITES**
Didelphidae	*Didelphis pernigra*	Zarigüeya andina de orejas blancas	LC	LC	NA
Didelphidae	*Chironectes minimus*	Zarigüeya de agua	LC	LC	NA
Procynidae	*Procyon cancrivorus*	Mapache cangrejero	LC	DD	NA
Muridae	*Mus sp.*	Ratón casero	-	-	-
Leporidae	*Sylvilagus Brasiliensis*	Conejo brasileño	LC	LC	NA
Mustelidae	*Mustela frenata*	Comadreja de cola larga	LC	LC	NA
Mephitidae	*Conepatus semistriatus*	Zorrillo rayado	LC	LC	NA
Phyllostomidae	*Anoura peruana*	Murciélago rabón peruano	LC	LC	NA
Phyllostomidae	*Sturnira erythromos*	Murciélago peludo de hombros amarillos	LC	LC	NA
Phyllostomidae	*Artibeus fraterculus*	Murciélago frutero fraternal	LC	DD	NA
Significado = Preocupación menor (LC), Datos insuficientes (DD); Ningún apéndice (NA)					

Tabla 98: Estado de Conservación de Mastofauna

Elaboración: Autor

Anexo 21

Resultados de Herpetofauna						
Orden	**Familia**	**Especie**	**Nombre Común**	**Total Individuos**	**%**	**Abundancia Relativa**
Squamata	*Iguanidae*	*Stenocercus rhodomelas*	Guagsas ventrirrojas	1	11%	A
Anura	*Ranidae*	*Lithobates catesbeianus*	Rana toro	3	33%	A
Anura	*Dendrobatidae*	*Epipedobates anthonyi*	Rana nodriza de la epibatidina	5	56%	A
Significado = < 1% (R); Del 2% al 4% (PC); Del 5% al 9% (C); > 10% (A)						

Tabla 99: Resultados de Herpetofauna

Elaboración: Autor

Ilustración 65: Epipedobates anthonyi

Elaboración: Autor

Ilustración 66: Lithobates catesbeianus

Elaboración: Autor

Anexo 22

Especie	Total Individuos	Pi	Ln Pi	Pi*Ln (Pi)
Stenocercus rhodomelas	1	0,1111	-2,1972	-0,2441
Lithobates catesbeianus	3	0,3333	-1,0986	-0,3662
Epipedobates anthonyi	5	0,5556	-0,5878	-0,3265
Sumatoria	**9**	**1**		**-0,9369**
Índice de Shannon - Wiener				**0,9369**

Tabla 100: Índice de Shannon - Wiener para Herpetofauna

Elaboración: Autor

Anexo 23

Estado de Conservación de Herpetofauna					
Familia	**Especie**	**Nombre Común**	**IUCN**	**Libro Rojo del Ecuador**	**CITES**
Iguanidae	*Stenocercus rhodomelas*	Guagsas ventrirrojas	NE	VU	NA
Ranidae	*Lithobates catesbeianus*	Rana toro	LC	-	NA
Dendrobatidae	*Epipedobates anthonyi*	Rana nodriza de la epibatidina	NT	LC	II
Significado = Preocupación Menor (LC); Casi Amenazada (NT); Vulnerable (VU); No Evaluada (NE); Ningún Apéndice (NA)					

Tabla 101: Estado de Conservación de Herpetofauna

Elaboración: Autor

Anexo 24

Estructura Trófica de la Comunidad de Herpetofauna				
Familia	**Especie**	**Gremio**	**Actividad**	**Sociabilidad**
Iguanidae	*Stenocercus rhodomelas*	In	Diurna	Solitaria
Ranidae	*Lithobates catesbeianus*	Ca/In	Diurna/Nocturna	Solitaria
Dendrobatidae	*Epipedobates anthonyi*	In	Diurna/Nocturna	Solitaria
Significado = Insectívoro (In); Carnívoro (Ca)				

Tabla 102: Estructura Trófica de la Comunidad de Herpetofauna

Elaboración: Autor

Anexo 25

Resultados de Entomofauna						
Orden	**Familia**	**Especie**	**Nombre Común**	**Total de Individuos**	**%**	**Abundancia relativa**
Lepidoptera	*Pieridae*		Mariposa	2	3,33%	PC
Lepidoptera	*Lycaenidae*	*Lycaena phlaeas*	Mariposa	5	8,33%	C
Diptera	*Calliphoridae*			2	3,33%	PC
Hymenoptera	*Apidae*	*Bombus atratus*	Abejorro	3	5,00%	C
Hymenoptera	*Apidae*	*Apis mellifera*	Abeja	7	11,67%	A
Diptera	*Chironomidae*			2	3,33%	PC
Diptera	*Sciaridae*			4	6,67%	C
Diptera	*Phoridae*			5	8,33%	C
Hymenoptera	*Halictidae*			1	1,67%	PC
Diptera	*Tachinidae*			2	3,33%	PC
Hymenoptera	*Pompilidae*		Avispa	4	6,67%	PC
Hymenoptera	*Diapriidae*			1	1,67%	PC
Diptera	*Cecidomyiidae*			3	5,00%	C
Diptera	*Sarcophagidae*		Mosca	2	3,33%	PC
Diptera	*Muscidae*		Mosca casera	4	6,67%	C
Diptera	*Ephydridae*			1	1,67%	PC
Coleoptera	*Erotylidae*			2	3,33%	PC
Coleoptera	*Chrysomelidae*	*Chrysomela populi*	Mariquita	2	3,33%	PC
Coleoptera	*Aderidae*			3	5,00%	C
Hymenoptera	*Vespidae*	*Vespula germanica*		5	8,33%	A
Significado = < 1% (R); Del 2% al 4% (PC); Del 5% al 9% (C); > 10% (A)						

Tabla 103: Resultados de Entomofauna

Elaboración: Autor

Ilustración 67: Vespula germánica

Elaboración: Autor

Ilustración 68: Bombus atratus

Elaboración: Autor

Ilustración 69: Chrysomela populi

Elaboración: Autor

Ilustración 70: Lycaena phlaeas

Elaboración: Autor

Anexo 26

Familia	Total Individuos	Pi	Ln Pi	Pi*Ln (Pi)
Pieridae	2	0,0333	-3,4012	-0,1134
Lycaenidae	5	0,0833	-2,4849	-0,2071
Calliphoridae	2	0,0333	-3,4012	-0,1134
Apidae	3	0,05	-2,9957	-0,1498
Apidae	7	0,1167	-2,1484	-0,2507
Chironomidae	2	0,0333	-3,4012	-0,1134
Sciaridae	4	0,0667	-2,7081	-0,1805
Phoridae	5	0,0833	-2,4849	-0,2071
Halictidae	1	0,0167	-4,0943	-0,0682
Tachinidae	2	0,0333	-3,4012	-0,1134
Pompilidae	4	0,0667	-2,7081	-0,1805
Diapriidae	1	0,0167	-4,0943	-0,0682
Cecidomyiidae	3	0,05	-2,9957	-0,1498
Sarcophagidae	2	0,0333	-3,4012	-0,1134
Muscidae	4	0,0667	-2,7081	-0,1805
Ephydridae	1	0,0167	-4,0943	-0,0682
Erotylidae	2	0,0333	-3,4012	-0,1134
Chrysomelidae	2	0,0333	-3,4012	-0,1134
Aderidae	3	0,05	-2,9957	-0,1498
Vespidae	5	0,0833	-2,4849	-0,2071
Sumatoria	**60**	**1**		**-2,8612**
Índice de Shannon - Wiener				**2,8612**

Tabla 104: Índice de Shannon - Wiener para Entomofauna

Elaboración: Autor

Anexo 27

Grupos Funcionales de Entomofauna	
Grupo Funcional	**Total de Individuos**
Nectarívoros	22%
Fitófagos	22%
Saprófagos	17%
Nectarívoros / Polinívoros / Parasitarios	6%
Nectarívoros / Saprófagos	6%
Parasitarios	6%
Parasitarios / Saprófagos	6%
Depredadores	5%
Fungívoros	5%
Fitófagos / Saprófagos	5%

Tabla 105: Grupos Funcionales de Entomofauna

Elaboración: Autor

Anexo 28

Resultados de Macroinvertebrados Acuáticos				
Orden	**Familia**	**Total de Individuos**	**%**	**Abundancia relativa**
Trichoptera	*Hydropsychidae*	3	3,10%	PC
Plecoptera	*Perlidae*	5	5,20%	C
Ephemeroptera	*Baetidae*	28	28,90%	A
Ephemeroptera	*Leptophlebiidae*	39	40,20%	A
Ephemeroptera	*Leptohyphidae*	7	7,20%	C
Hemiptera	*Veliidae*	5	5,20%	C
Coleoptera	*Elmidae*	3	3,10%	PC
Diptera	*Simuliidae*	4	4,10%	PC
Diptera	*Chironomidae*	3	3,10%	PC
Significado = < 1% (R); Del 2% al 4% (PC); Del 5% al 9% (C); > 10% (A)				

Tabla 106: Resultado de Macroinvertebrados Acuáticos

Elaboración: Autor

Ilustración 71: Muestreo de Macroinvertebrados Acuáticos

Elaboración: Autor

Ilustración 72: Leptophlebiidae

Elaboración: Autor

Ilustración 73: Veliidae

Elaboración: Autor

Ilustración 74: Leptohyphidae

Elaboración: Autor

Ilustración 75: Perlidae

Elaboración: Autor

Ilustración 76: Hydropsychidae

Elaboración: Autor

Ilustración 77: Baetidae

Elaboración: Autor

Anexo 29

Familia	Total Individuos	Pi	Ln Pi	Pi*Ln (Pi)
Hydropsychidae	3	0,0309	-3,4761	-0,1075
Perlidae	5	0,0515	-2,9653	-0,1528
Baetidae	28	0,2887	-1,2425	-0,3587
Leptophlebiidae	39	0,4021	-0,9111	-0,3663
Leptohyphidae	7	0,0722	-2,6288	-0,1897
Veliidae	5	0,0515	-2,9653	-0,1528
Elmidae	3	0,0309	-3,4761	-0,1075
Simuliidae	4	0,0412	-3,1884	-0,1315
Chironomidae	3	0,0309	-3,4761	-0,1075
Sumatoria	**97**	**1**		**-1,6744**
Índice de Shannon - Wiener				**1,6744**

Tabla 107: Índice de Shannon - Wiener para Macroinvertebrados Acuáticos

Elaboración: Autor

Anexo 30

Resultados de Ictiofauna						
Orden	**Familia**	**Especie**	**Nombre Común**	**IUCN**	**Libro del Ecuador**	**CITES**
Characiformes	*Characidae*	*Rhoadsia altipinna*	Sabaleta	LC	LC	NE
Characiformes	*Characidae*	*Brycon posadae*	Sábalo	LC	LC	NE
Siluriformes	*Loricariidae*	*Chaetostoma fischeri*	Raspabalsa	NE	NE	NE
Siluriformes	*Ariidae*	*Cathorops sp.*	Bagre	-	-	-
Significado = Preocupación Menor (LC); No Evaluada (NE)						

Tabla 108: Resultados de Ictiofauna

Elaboración: Autor

Anexo 31

Familia	Total Individuos	Pi	Ln Pi	Pi*Ln (Pi)
Rhoadsia altipinna	1	0,25	-1,3863	-0,3466
Brycon posadae	1	0,25	-1,3863	-0,3466
Chaetostoma fischeri	1	0,25	-1,3863	-0,3466
Cathorops sp.	1	0,25	-1,3863	-0,3466
Sumatoria	**4**	**1**		**-1,3863**
Índice de Shannon - Wiener				**1,3863**

Tabla 109: Índice de Shannon - Wiener para Ictiofauna

Elaboración: Autor

Anexo 32

Estructura Trófica de la Comunidad de Ictiofauna			
Especie	**Gremio**	**Actividad**	**Sociabilidad**
Rhoadsia altipinna	He	Diurna	Gregaria
Brycon posadae	He	Diurna	Gregaria
Chaetostoma fischeri	He	Nocturna	Gregaria
Cathorops sp.	Li	Nocturna	Solitaria
Significado = Herbívoro (He); Limnívoro (Li)			

Tabla 110: Estructura Trófica de la Comunidad de Ictiofauna

Elaboración: Autor

Anexo 33

Formato de Encuesta Poblacional			
Datos Personales			
Nombres y Apellidos			
Edad (Cumplida)			
Instrucción			
¿A qué se Dedica?			
Datos de Vivienda y Servicios Básicos			
Agua Potable		Recolección de Basura	
Energía Eléctrica		Alcantarillado	
Datos Familiares			
Personas que Viven en el Hogar		Familiar con Discapacidad	
Familiares Migrantes		Motivo de Migración	
Alimentación y Nutrición			
Procedencia de Alimentos		Procedencia del Agua	
Método de Cocción de los Alimentos			
Salud			
Enfermedades en los Últimos 6 Meses		Uso de Medicina Tradicional	
Educación			
¿Sabe Leer y Escribir?		Hijos que Estudien	
Vivienda			
Tipo de Vivienda		Material Predominante	
Infraestructura Física			
Alcantarillado		Energía Eléctrica	
Centro de Salud		Centro de Educación	
Actividades Productivas			
Tenencia de Tierras		Uso de las Tierras	
Empleo		Producción Local	
¿Qué Beneficios y/o Perjuicios Considera Usted que Traerá a su Comunidad el Funcionamiento del Proyecto Minero de Áridos y Pétreos "Raúl 1" y "Raúl 2"?			
Beneficios			
Perjuicios			

Tabla 111: Formato de Encuesta Poblacional

Elaboración: Autor