

**AZUAY**  
2021

**ESTUDIO DE IMPACTO  
AMBIENTAL  
EX - POST  
ÁREA MINERA "BIENVENIDA"**

**CÓDIGO  
(101687)**

**Ing. Marcelo Espejo**  
CONSULTOR AMBIENTAL

CONCESIONARIO:

**SR. JAIME ANTONIO  
CASTRO PIEDRA**



## ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN	1
2	DATOS GENERALES	2
3	OBJETIVOS Y ALCANCE	3
3.1	OBJETIVO GENERAL	3
3.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	3
3.3	ALCANCE	3
4	MARCO LEGAL APLICABLE A LA ACTIVIDAD PRODUCTIVA DEL ÁREA MINERA	4
4.1	CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR	4
4.2	LEY DE MINERÍA	6
4.3	LEY ORGÁNICA REFORMATORIA A LA LEY DE MINERÍA	7
4.4	LEY ORGÁNICA DE SALUD	8
4.5	LEY ORGÁNICA DE RECURSOS HÍDRICOS, USOS Y APROVECHAMIENTO DEL AGUA	10
4.6	LEY DE SEGURIDAD SOCIAL	10
4.7	CÓDIGO ORGÁNICO AMBIENTAL	12
4.8	CÓDIGO ORGÁNICO DE ORGANIZACIÓN TERRITORIAL, AUTONOMÍA Y DESCENTRALIZACIÓN, COOTAD.	16
4.9	CÓDIGO ORGÁNICO INTEGRAL PENAL	17
4.10	REGLAMENTO GENERAL DE LA LEY DE MINERÍA	18
4.11	REGLAMENTO AMBIENTAL DE ACTIVIDADES HIDROCARBURÍFERAS	19
4.12	REGLAMENTO AL CÓDIGO ORGÁNICO DEL AMBIENTE.	19
4.13	REGLAMENTO AMBIENTAL DE ACTIVIDADES MINERAS EN LA REPÚBLICA DEL ECUADOR	21
4.14	REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO EN EL ÁMBITO MINERO	22
4.15	ACUERDO MINISTERIAL No.109 MINISTERIO DEL AMBIENTE. REFORMA DEL ACUERDO MINISTERIAL 061	26
4.16	ACUERDO MINISTERIAL No.013 MINISTERIO DEL AMBIENTE. REFORMA DEL ACUERDO MINISTERIAL 109,	27
4.17	ACUERDO MINISTERIAL 134	28
4.18	ACUERDO N° 142. LISTADO NACIONAL DE SUSTANCIAS QUÍMICAS PELIGROSAS, DESECHOS PELIGROSOS Y ESPECIALES.	28
4.19	ACUERDO MINISTERIAL 061 REFORMA DEL LIBRO VI DEL TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN SECUNDARIA DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE	29



4.20.	ACUERDO N° 103. INSTRUCTIVO AL REGLAMENTO DE APLICACIÓN DE LOS MECANISMOS DE PARTICIPACIÓN SOCIAL ESTABLECIDOS EN EL DECRETO EJECUTIVO No. 1040	31
4.21	ACUERDO N° 026. PROCEDIMIENTOS PARA REGISTROS DE GENERADORES DE DESECHOS PELIGROSOS, GESTIÓN DE DESECHOS PELIGROSOS PREVIO AL LICENCIAMIENTO AMBIENTAL, Y PARA EL TRANSPORTE DE MATERIALES PELIGROSOS	31
4.22	TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN AMBIENTAL SECUNDARIA DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE (TULSMA)	31
4.23	NORMAS INEN	32
4.24	ORDENANZA PARA REGULAR, AUTORIZAR Y CONTROLAR LA EXPLOTACIÓN DE MATERIALES ÁRIDOS Y PÉTREOS QUE SE ENCUENTRAN EN LOS LECHOS DE LOS RÍOS, LAGOS, PLAYAS DE MAR, Y CANTERAS EXISTENTES EN LA JURISDICCIÓN DEL CANTÓN GIRÓN.	33
5	DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ACTIVIDAD MINERA	39
5.1	UBICACIÓN Y ACCESO AL PROYECTO	39
5.1.1	Ubicación geográfica y cartográfica	39
5.1.2	Accesibilidad y habitabilidad	40
5.2	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE EXPLOTACIÓN	41
5.2.1	Diseño de explotación	41
5.2.1.1	Sistema de explotación por franjas de explotación descendentes	43
5.2.1.2	Dirección óptima de explotación	43
5.2.1.3	Profundidad de la cantera (hc)	43
5.2.1.4	Ancho de las plataformas de trabajo	43
5.2.2	Infraestructura, instalaciones y servicios	44
5.2.2.1	Vías	44
5.2.2.2	Área administrativa	44
5.2.2.3	Patio de Mantenimiento	45
5.2.2.4	Patio de Maniobras	45
5.2.2.5	Patio de Estacionamiento	46
5.2.2.6	Zonas de Stock	46
5.2.2.7	Bodega de Materiales e Insumos	46
5.2.2.8	Planta de Clasificación por Gravedad del Material Pétreo	46
5.2.2.9	Planta de Clasificación y Lavado Hidráulico	47
5.2.2.10	Instalaciones para Bomba De Agua	47
5.2.2.11	Piscina para Captación de Agua	47
5.2.2.12	Depósito de Combustible	48



5.2.3	MAQUINARIA, EQUIPOS, HERRAMIENTAS E IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD	48
5.2.4	FASE DE OPERACIÓN	49
5.2.4.1	Actividades Mineras	49
5.2.4.1.1	Extracción de Material Pétreo	49
5.2.4.1.1.1	Análisis del programa de explotación	51
5.2.4.1.2	Arranque y cargado de material pétreo	52
5.2.4.1.3	Carga del Material a las Unidades de Transporte Interno	52
5.2.4.1.4	Transporte Interno del Material hacia el Sistema de Lavado y Clasificación	52
5.2.4.1.5	Lavado Hidráulico y Clasificación del Material	52
5.2.4.1.6	Carga y Transporte del Material Comercial y de Rechazo desde la Planta de Clasificación hacia la Zona de Stock	53
5.2.4.1.7	Transporte Externo de las Unidades Vacías desde los Centros de Consumo hasta la Zona de Stock en la Mina	53
5.2.4.1.8	Carga del Material Comercial desde la Zona de Stock de la Mina a las Unidades de Transporte Externo	54
5.2.4.1.9	Transporte Externo desde la Zona de Stock de la Mina hasta los Centros de Consumo	54
5.2.4.2	Actividades Complementarias	54
5.2.4.2.1	Captación de Agua	54
5.2.4.2.2	Bombeo del Agua desde la Fosa de Captación de Agua hacia la Planta De Lavado y Clasificación	54
5.2.4.2.3	Evacuación del Agua Posterior al Proceso de Lavado y Clasificación hacia el Río Rircay	54
5.2.4.2.4	Adquisición de Combustible, Lubricantes, Filtros y Grasas	55
5.2.4.2.5	Provisión de Combustible a la Maquinaria y Equipos Mineros	55
5.2.4.2.6	Mantenimiento de Maquinaria y Equipos Mineros	55
5.2.4.2.7	Abastecimiento de Materiales e Insumos	55
5.2.4.2.8	Administración y Control de la Venta de los Productos Comerciales	56
5.2.4.2.9	Alimentación del Personal	56
6	LÍNEA BASE DETALLADA	57
6.1	DESCRIPCIÓN GENERAL DEL MEDIO FÍSICO	57
6.1.1	GEOLOGÍA	57
6.1.1.1	Geología Regional	57
6.1.1.2	Geología Local	58
6.1.2	GEOMORFOLOGÍA	59
6.1.3	PENDIENTES	59
6.1.4	CLIMATOLOGÍA	61
6.1.4.1	Precipitación (mm)	62
6.1.4.2	Temperatura (°C)	62
6.1.4.3	Calidad del Aire	63



6.1.4.3.1	Ruido	63
6.1.5	SUELOS	65
6.1.5.1	Cobertura y uso de la tierra	66
6.1.5.2	Calidad del suelo	67
6.1.5.2.1	Resultados	68
6.1.6	HIDROLOGÍA	69
6.1.6.1	Calidad de Agua	70
6.1.6.1.1	Resultados	71
6.1.7	PAISAJE Y ENTORNO	72
6.2	DESCRIPCIÓN GENERAL DEL MEDIO BIÓTICO	74
6.2.1	PISO BIOGEOGRÁFICO Y ZONAS DE VIDA	74
6.2.2	FLORA	74
6.2.2.1	Introducción	74
6.2.2.2	Metodología	75
6.2.2.3	Resultados	77
6.2.2.4	Clasificación de la Vegetación	79
6.2.2.5	Cobertura Vegetal	80
6.2.3	FAUNA	82
6.2.3.1	Hepertofauna	82
6.2.3.1.1	Resultados	84
6.2.3.2	Mamíferos	85
6.2.3.2.1	Metodología	85
6.2.3.2.2	Resultados	87
6.2.3.3	Avifauna	88
6.2.3.3.1	Metodología	88
6.2.3.3.2	Resultados	90
6.2.3.4	Macroinvertebrados Acuáticos	93
6.2.3.4.1	Introducción	93
6.2.3.4.2	Objetivos	94
6.2.3.4.3	Metodología	94
6.2.3.4.3.1	Fase de campo	94
6.2.3.4.3.2	Fase de laboratorio	95
6.2.3.4.4	Descripción del área de estudio	101
6.2.3.4.5	Resultados generales	103
6.2.3.4.6	Descripción de resultados por puntos de muestreo	108
6.2.3.4.7	Aspectos ecológicos	113
6.2.3.4.8	Nicho trófico	113
6.2.3.4.9	Estado de conservación y endemismo	114
6.2.3.4.10	Uso del recurso	114
6.2.3.4.11	Conclusiones	114
6.2.3.5	Entomofauna	114
6.2.3.6	Ictiofauna	115
6.3	DESCRIPCIÓN GENERAL DEL MEDIO SOCIO-ECONÓMICO	116



6.3.1	Distribución político administrativa	116
6.3.2	Área de influencia social	117
6.3.3	Población	117
6.3.4	Vivienda	118
6.3.5	Educación	119
6.3.6	Salud	119
6.3.7	Agua potable	120
6.3.8	Energía eléctrica	120
6.3.9	Alcantarillado y recolección de basura	120
6.3.10	Transporte	121
6.3.11	Actividades productivas	121
6.3.11.1	Producción agrícola y pecuaria	122
6.3.12	Organización social	124
6.3.13	Participación comunitaria	124
6.3.13.1	Actividades artesanales	124
6.3.14	Tenencia de la tierra	124
6.3.15	Aspectos culturales y étnicos	124
6.3.15.1	Higiene individual	124
6.3.15.2	Alimentación	124
6.3.16	Áreas históricas, arqueológicas, de recreación y protegidas.	125
6.3.17	Participación pública en la toma de decisiones	125
6.3.18	Estadísticas socioeconómicas	125
6.3.19	Impactos causados por otras actividades	125
6.3.20	Normativa	125
7	INVENTARIO FORESTAL	127
8	ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS	128
8.1	CRITERIOS PARA LA PRIORIZACIÓN DE ALTERNATIVAS	128
8.2	SUPUESTOS	129
8.3	ALTERNATIVAS PARA EL SISTEMA DE EXPLOTACIÓN	130
8.4	ASPECTOS A CONSIDERAR EN EL ANÁLISIS	130
8.4.1	Aspectos Técnicos	130
8.4.2	Aspectos Económicos	131
8.4.3	Aspectos Ambientales	131
8.4.4	Aspectos Socio-culturales	131
8.5	BALANCE FINAL	132
9	DETERMINACIÓN DE LAS ÁREAS DE INFLUENCIA	133
9.1	Metodología para descripción del entorno del área de influencia	133
9.2	ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA	133
9.2.1	Área de influencia directa física	133
9.2.2	Área de influencia directa biótica	133
9.2.3	Área de influencia directa social	134
9.3	ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA	134
9.3.1	Área de influencia indirecta física	134



9.3.2	Área de influencia indirecta social	134
10	IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE RIESGOS	135
10.1	RIESGOS DEL PROYECTO A LOS FACTORES BIÓTICOS, ABIÓTICOS Y SOCIOECONÓMICOS (ENDÓGENOS)	135
10.1.1	Área de tanques de almacenamiento de combustible	137
10.1.2	Evaluación de riesgos laborales	139
10.2	CONCLUSIÓN DE LA EVALUACIÓN DE RIESGOS DEL PROYECTO A LOS FACTORES BIÓTICOS, ABIÓTICOS Y SOCIOECONÓMICOS (ENDÓGENOS)	145
10.3	RIESGOS DEL PROYECTO A LOS FACTORES BIÓTICOS, ABIÓTICOS Y SOCIOECONÓMICOS (EXÓGENOS)	146
10.3.1	Riesgos atmosféricos	146
10.3.2	Deslizamiento	146
10.3.3	Inundación	148
10.3.4	Intensidad sísmica	149
10.3.5	Explosiones volcánicas	151
10.4	CONCLUSIÓN DE LA EVALUACIÓN DE RIESGOS DEL PROYECTO A LOS FACTORES BIÓTICOS, ABIÓTICOS Y SOCIOECONÓMICOS (EXÓGENOS)	151
11	IDENTIFICACIÓN, VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	154
11.1	IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	154
11.2	VALORACIÓN CUALITATIVA Y CUANTITATIVA DE IMPACTOS	155
11.3	MATRIZ DE MAGNITUD, IMPORTANCIA Y SEVERIDAD DE IMPACTOS AMBIENTALES	159
11.4	IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS	163
11.4.1	Impactos sobre el medio físico	163
11.4.1.1	Calidad del Aire	163
11.4.1.2	Geología y Geomorfología	163
11.4.1.3	Calidad del Suelo	163
11.4.2	Impactos sobre el medio biótico	164
11.4.2.1	Flora	164
11.4.2.2	Fauna	164
11.4.3	Impactos sobre el medio social	164
11.4.3.1	Paisaje	164
11.4.3.2	Medio Socioeconómico	164
11.5	DICTAMEN	164
12	DETERMINACIÓN DE HALLAZGOS, CONFORMIDADES Y NO CONFORMIDADES	166
12.1	HALLAZGOS DE CONFORMIDADES Y NO CONFORMIDADES	166
12.2	CRITERIOS DE CALIFICACIÓN	166



12.2.1	Criterios de evaluación del cumplimiento	169
12.3	VERIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO AMBIENTAL	171
12.4	PLAN DE ACCIÓN PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE NO CONFORMIDADES	189
13	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	192
13.1	OBJETIVO	192
13.2	ALCANCE DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	192
13.3	CONTENIDOS DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	192
13.4	DESARROLLO DEL PMA	192
13.4.1	Plan de Prevención, Control y/o Mitigación	193
13.4.2	Plan de Contingencias	196
13.4.3	Plan de Capacitaciones	200
13.4.4	Plan de Seguridad y Salud Ocupacional	204
13.4.5	Plan de manejo de desechos	210
13.4.6	Plan de Relaciones Comunitarias	215
13.4.7	Plan de rehabilitación de áreas afectadas	219
13.4.8	Plan de abandono y entrega del área	221
13.4.9	Plan de monitoreo y seguimiento	222
13.5	CRONOGRAMA VALORADO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	228
14	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	229
14.1	CONCLUSIONES	229
14.2	RECOMENDACIONES	229
15	PROCESO DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA (PPC)	231
16	SIGLAS Y ABREVIATURAS	232
16.1	GLOSARIO DE TÉRMINOS	233
17	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	237
18	FIRMAS DE RESPONSABILIDAD DEL ESTUDIO	

## LISTADO DE ILUSTRACIONES

<b>Ilustración 1:</b> Mapa de ubicación.....	40
<b>Ilustración 2:</b> Frente de explotación 1.....	41
<b>Ilustración 3:</b> Frente de explotación 2.....	42
<b>Ilustración 4:</b> Frente de explotación 3.....	42
<b>Ilustración 5:</b> Mapa Geológico.....	58
<b>Ilustración 6:</b> Mapa de Pendientes.....	60
<b>Ilustración 7:</b> Mapa de Tipo de Clima.....	61
<b>Ilustración 8:</b> Mapa de Isoyetas.....	62
<b>Ilustración 9:</b> Mapa de Isotermas.....	63
<b>Ilustración 10:</b> Mapa de Muestreo de Ruido.....	64
<b>Ilustración 11:</b> Mapa Taxonómico del Suelo.....	66
<b>Ilustración 12:</b> Mapa de Uso y Cobertura del Suelo.....	67





<b>Ilustración 13:</b> Mapa de Muestreo de Suelo .....	68
<b>Ilustración 14:</b> Mapa Hidrológico .....	70
<b>Ilustración 15:</b> Mapa de Muestreo de Agua .....	71
<b>Ilustración 16:</b> Mapa de Ubicación de Puntos de Muestreo de Flora .....	766
<b>Ilustración 17:</b> Mapa de Ecosistemas dentro de la Concesión Minera .....	800
<b>Ilustración 18:</b> Mapa de Ubicación de Puntos de Muestreo de Hepertofauna.....	833
<b>Ilustración 19:</b> Mapa de Ubicación de Puntos de Muestreo de Mamíferos .....	86
<b>Ilustración 20:</b> Mapa de Ubicación de Puntos de Muestreo de Avifauna .....	89
<b>Ilustración 21:</b> Mapa de Ubicación de Puntos de Muestreo de Macroinvertebrados.....	101
<b>Ilustración 22:</b> Mapa de Ubicación de Puntos de Muestreo de Entomofauna .....	115
<b>Ilustración 23:</b> Mapa de Ubicación Cantonal de la Concesión Minera “Bienvenida”. .....	117
<b>Ilustración 24:</b> Mapa de deslizamientos ocurridos en el Ecuador. ....	147
<b>Ilustración 25:</b> Mapa de riesgo de deslizamiento zona de estudio.....	147
<b>Ilustración 26:</b> Mapa de riesgos de inundación en el Ecuador por cantón .....	148
<b>Ilustración 27:</b> Mapa de riesgos de inundación zona de estudio.....	149
<b>Ilustración 28:</b> Mapa de intensidad sísmica.....	150
<b>Ilustración 29:</b> Mapa de intensidad sísmica zona de estudio.....	150
<b>Ilustración 30:</b> Mapa de riesgo volcánico en el Ecuador.....	151

## LISTADO DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1:</b> Porcentaje de pendientes del cantón Girón .....	600
<b>Gráfico 2:</b> Gremios alimenticios / avifauna .....	92
<b>Gráfico 3:</b> Resultados de Orden, Familia, Especie e Individuos obtenidos en cada punto de monitoreo.....	103
<b>Gráfico 4:</b> Resultados de los porcentajes de las familias en el monitoreo. ....	104
<b>Gráfico 5:</b> Representación gráfica de los Valores del Índice de Shannon-Weiner Abundancia y Riqueza en los 4 puntos de muestreo.....	105
<b>Gráfico 6:</b> Representación gráfica de los porcentajes de sensibilidad en los 4 punto de monitoreo.....	107
<b>Gráfico 7:</b> Representación gráfica de la abundancia - diversidad de macroinvertebrados en la muestra cuantitativa Punto 1. ....	109
<b>Gráfico 8:</b> Representación gráfica de la abundancia - diversidad de macroinvertebrados en la muestra cuantitativa Punto 2. ....	110
<b>Gráfico 9:</b> Representación gráfica de la abundancia - diversidad de macroinvertebrados en la muestra cuantitativa Punto 3. ....	111
<b>Gráfico 10:</b> Representación gráfica de la abundancia - diversidad de macroinvertebrados en la muestra cuantitativa Punto 4. ....	112



## LISTADO DE TABLAS

<b>Tabla 1:</b> Coordenadas de la concesión minera BIENVENIDA .....	39
<b>Tabla 2:</b> Formaciones Geológicas Representativas en el cantón Girón.....	57
<b>Tabla 3:</b> Geomorfología del cantón Girón.....	59
<b>Tabla 4:</b> Análisis de Ruido.....	64
<b>Tabla 5:</b> Taxonomía del Suelo del cantón Girón.....	66
<b>Tabla 6:</b> Análisis de Suelo.....	68
<b>Tabla 7:</b> Análisis Comparativo de la Calidad de Agua .....	71
<b>Tabla 8:</b> Rangos de Valoración del Paisaje .....	72
<b>Tabla 9:</b> Calificación del Paisaje.....	73
<b>Tabla 10:</b> Listado de Especies encontradas en el Transecto de Flora (1).....	777
<b>Tabla 11:</b> Listado de Especies encontradas en el Transecto de Flora (2).....	788
<b>Tabla 12:</b> Listado de Reptiles y Anfibios registrados en el Transecto .....	84
<b>Tabla 13:</b> Listado de Mamíferos registrados en el Transecto .....	87
<b>Tabla 14:</b> Listado de Aves registrados en el Transecto .....	90
<b>Tabla 15:</b> Diversidad Faunística – Aves .....	91
<b>Tabla 16:</b> Macroinvertebrados acuáticos encontrados en los puntos de muestreo .....	95
<b>Tabla 17:</b> Índice de Shannon – Wiener.....	97
<b>Tabla 18:</b> Calidad de Hábitat.....	97
<b>Tabla 19:</b> Sistema para la determinación de Índice de Monitoreo Biológico – BMWP- (Biological Monitoring Working Party Score System). Adaptación para Colombia.....	99
<b>Tabla 20:</b> Clases, Valores y características para aguas naturales clasificadas mediante el Índice BMWP.....	100
<b>Tabla 21:</b> Sitios de Muestreo de Macroinvertebrados.....	101
<b>Tabla 22:</b> Ubicación de los puntos de muestreo de macroinvertebrados acuáticos dentro del área de estudio.....	102
<b>Tabla 23:</b> Porcentajes de familias encontradas en los 4 puntos de muestreo.....	104
<b>Tabla 24:</b> Valor del Índice, Interpretación, Abundancia y Riqueza en los 4 puntos de muestreo.....	105
<b>Tabla 25:</b> Valores del BMWP para los cuerpos de agua muestreados.....	106
<b>Tabla 26:</b> Sensibilidad (Alta, Mediana y Baja).....	106
<b>Tabla 27:</b> Similitud de familias entre los puntos de monitoreo .....	107
<b>Tabla 28:</b> Índices de Sorensen y Jaccard.....	108
<b>Tabla 29:</b> Taxonomía y Resultados del PDMB1 .....	109
<b>Tabla 30:</b> Taxonomía y Resultados del PDMB2 .....	110
<b>Tabla 31:</b> Taxonomía y Resultados del PDMB3 .....	111
<b>Tabla 32:</b> Taxonomía y Resultados del PDMB4 .....	112
<b>Tabla 33:</b> Población de la Parroquia Asunción en los últimos 20 años.....	118
<b>Tabla 34:</b> Balance Final.....	132
<b>Tabla 35:</b> Contexto Social del área de influencia directa.....	134
<b>Tabla 36:</b> Palabras guías para análisis HAZOP.....	135
<b>Tabla 37:</b> Información requerida para el análisis HAZOP .....	136
<b>Tabla 38:</b> Matriz de interacción para determinar la peligrosidad de tanques de combustible. .....	138
<b>Tabla 39:</b> Análisis HAZOP Área de tanques de almacenamiento .....	139
<b>Tabla 40:</b> Rangos para evaluación de riesgos.....	140
<b>Tabla 41:</b> Evaluación de riesgos en la etapa de operación.....	140
<b>Tabla 42:</b> Rangos para la valoración de Riesgos.....	142



<b>Tabla 43:</b> Condiciones del Riesgo .....	142
<b>Tabla 44:</b> Matriz Cuantitativa de Evaluación de Riesgos .....	143
<b>Tabla 45:</b> Afectación de Factores, Elementos y Componentes por las Actividades del Proyecto .....	154
<b>Tabla 46:</b> Valores asignados / Variables analizadas.....	157
<b>Tabla 47:</b> Escala de Valores Estimados / Valoración del Impacto .....	158
<b>Tabla 48:</b> Escala de Valores Estimados / Severidad del Impacto .....	158
<b>Tabla 49:</b> Impactos significativos generados por las actividades del proyecto.....	159
<b>Tabla 50:</b> Matriz de Magnitud de los Impactos .....	160
<b>Tabla 51:</b> Matriz de Importancia de los Impactos .....	161
<b>Tabla 52:</b> Matriz de Severidad de los Impactos .....	162
<b>Tabla 53:</b> Niveles de Certidumbre y No Conformidad.....	170
<b>Tabla 54:</b> Matriz de Cumplimiento de la Normativa Ambiental Vigente, Ley de Minería ...	171
<b>Tabla 55:</b> Matriz de Cumplimiento de la Normativa Ambiental Vigente, Ley de Gestión Ambiental.....	179
<b>Tabla 56:</b> Matriz de Cumplimiento de la Normativa Ambiental Vigente, Ley de Aguas .....	181
<b>Tabla 57:</b> Matriz de Cumplimiento de la Normativa Ambiental Vigente, Reglamento General de la Ley de Minería .....	182
<b>Tabla 58:</b> Matriz de Cumplimiento de la Normativa Ambiental Vigente, Reglamento Ambiental para Actividades Mineras.....	184
<b>Tabla 59:</b> Resumen de los hallazgos.....	187
<b>Tabla 60:</b> Plan de Acción.....	189



## 1. INTRODUCCIÓN

El 16 de marzo del 2010, el señor Jaime Antonio Castro Piedra, por sus propios derechos, solicitan a la Subsecretaria de Minas – Cuenca, sustituir el Título de Concesión de Explotación de Materiales de Construcción del área denominada “BIENVENIDA” (Código 101687), por el Título Minero de Concesión para Materiales de Construcción. Concesión minera ubicada en la parroquia Asunción, cantón Girón, provincia Azuay. ***(Ver Anexo 1, Documentos Legales EIA ex Post concesión minera Bienvenida No. 1. RUC del concesionario minero No. 4. Copia ubicación cartográfica de la concesión minera).***

El 27 de abril del 2010, el Ministerio de Recursos Naturales No Renovables en ejercicio de la competencia establecida en el artículo 2 y Disposición Transitoria Sexta del Reglamento General de la Ley de Minería, resuelve Sustituir el Título de Explotación de Materiales de Construcción del área referida, ubicada en la parroquia Asunción, cantón Girón, jurisdicción de la provincia del Azuay, y que abarca una superficie de 13 hectáreas minera contiguas; escritura debidamente protocolizada el 07 de mayo del 2010 e inscrita bajo el n del Libro de Sustitución de Título de Concesión Minera del Tomo III, Repertorio Nro. 0149, del Libro de Sustitución de Título de Concesión Minera, del Tomo III, repertorio 175 del Registro Minero de la Agencia Desconcentrada de Regulación y del Registro Minero de la ARCOM-Cuenca.

En periodos precedentes al de la fecha de sustitución del Título Minero, el concesionario minero, presentó un Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) ante la UAM – DINAMI, después de su aprobación presentó los documentos legales y técnicos relacionados con el Manifiesto de Inicio de Producción con estricto apego a lo establecido en el Art. 23 del Reglamento General Sustitutivo del Reglamento General de la Ley de Minería; manifestando además las mismas 13 hectáreas que abarca la totalidad del área minera, como superficie en producción. ***(Ver Anexo 1, Documentos Legales EIA ex Post concesión minera Bienvenida No. 2. Copia del Título Minero).***

En base a la nueva normativa minera vigente el concesionario se registra como Sujeto de Derecho Minero a fin de poder habilitarse en cualquier actividad que desarrolle dentro de su predio concesionado; de la misma manera califica a la concesión minera dentro del Régimen de Pequeña Minería.

Bajo lo manifestado y en cumplimiento a la primera disposición transitoria del Reglamento a la Ley de Gestión Ambiental para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental, Título IV, Sistema Único de Manejo Ambiental –SUMA-, Libro VI de la Calidad Ambiental, Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria – TULSMA-, que establece que “*Las actividades o proyectos que se encuentren en funcionamiento y que no cuenten con un estudio de impacto ambiental aprobado deberán presentar una auditoría ambiental inicial de cumplimiento con las regulaciones ambientales vigentes ante la entidad ambiental de control. La auditoría ambiental inicial debe incluir un plan de manejo ambiental. La AA inicial o EIA Ex - Post cubre la ausencia de un EIA*”, el titular inicia el proceso tendiente a la obtención de la Licencia Ambiental para poder regularse; para el efecto, con fecha 06 de septiembre del 2017, se registra como usuario el titular minero en el Sistema Único de Información Ambiental del Ministerio de Ambiente, para luego ingresar al área minera Bienvenida como Proyecto de Regularización Ambiental ***(Ver Anexo 1, Documentos Legales EIA ex Post concesión minera Bienvenida No. 3. Copia del certificado de intersección)***



El 16 de noviembre de 2018, se presenta los Términos de referencia para la elaboración del estudio de Impacto Ambiental Ex – Post para la fase de explotación de materiales de construcción áridos y pétreos de la concesión minera “Bienvenida” Código 101687 (*Ver Anexo 1, Documentos Legales EIA ex Post concesión minera Bienvenida No. 5. Copia de la aprobación de los TDRs para la elaboración del EIA Ex – Post del área minera Bienvenida*)

## 2. DATOS GENERALES

<b>Nombre del área minera</b>		BIENVENIDA (Código 101687)			
<b>Código del proyecto</b>		MAE-RA-2018-356450			
<b>Ubicación geográfica</b>		Provincia	Azúay		
		Cantón	Girón		
		Parroquia	La Asunción		
<b>Sujeto de Control</b>		GADM - GIRÓN			
<b>Superficie</b>		13 hectáreas mineras contiguas			
<b>Recurso explotable</b>		Materiales de construcción			
<b>Fase minera</b>		Explotación de materiales de construcción			
<b>Coordenadas UTM (PSAD56) Coordenadas UTM (WGS84) de ubicación del área minera</b>	<b>Puntos</b>	Coordenadas PSAD56		Coordenadas WGS84	
		<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>
	PP	696.500	9.639.150	696241,34	9638776,47
	1	696.700	9.639.150	696441,34	9638776,47
	2	696.700	9.639.050	696441,34	9638676,47
	3	696.600	9.639.050	696341,34	9638676,47
	4	696.600	9.638.750	696341,34	9638376,47
	5	696.500	9.638.750	696241,34	9638376,47
	6	696.500	9.638.650	696241,34	9638276,47
	7	696.200	9.638.650	695941,34	9638276,47
	8	696.200	9.638.850	695941,34	9638476,47
	9	696.400	9.638.850	696141,34	9638476,47
10	696.400	9.639.050	696141,34	9638676,47	
11	696.500	9.639.050	696241,34	9638676,47	
<b>Intersección con el Sistema de Áreas Protegidas, Bosques Protectores y Patrimonio Forestal del Estado</b>		No Intersecta			
<b>Titular Minero</b>		Sr. Jaime Antonio Piedra Castro			
<b>Dirección y teléfono del Titular Minero:</b>		Dirección: Santa María s/n y Av. Don Bosco (Cuenca) Teléfono: 0995550737 / 072814-630 Email: <a href="mailto:canteracyt@hotmail.com">canteracyt@hotmail.com</a>			
<b>Casillero Judicial del Titular Minero:</b>		Nombre: Dr. Carlos Castro Riera Casillero Judicial: 037 Lugar: Cuenca Correo: ccastroriera@hotmail.com			
<b>Nombre del Consultor Responsable *</b>		Ing. Marcelo Espejo Jaramillo Registro Consultores: MAE-074-CI			

*\* (Ver Anexo 1, Documentos Legales EIA ex Post concesión minera Bienvenida No. 6. Copia registro del consultor)*



### **3. OBJETIVOS Y ALCANCE**

#### **3.1. OBJETIVO GENERAL**

- Cumplir con lo dispuesto en el Sistema Único de Manejo Ambiental (SUMA), referente a la presentación de un Estudio de Impacto Ambiental Ex Post y Plan de Manejo, para la obtención de la Licencia Ambiental de la actividad.

#### **3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Describir en forma detallada los procesos y actividades de explotación de Materiales de Construcción, que se desarrollan en la concesión minera.
- Efectuar una actualización de los componentes ambientales (línea base) involucrados en el proyecto, con énfasis en aquellos que sean más susceptibles de afectación por las actividades del mismo.
- Identificar y valorar los impactos ambientales significativos generados por las actividades del proyecto.
- Establecer las áreas de influencia directa e indirecta, áreas sensibles y zonas de riesgo del proyecto, determinadas en función de los componentes físico, biótico y social.
- Elaborar el Plan de Manejo Ambiental con los correspondientes programas, que incluyan medidas para prevenir, mitigar, recuperar y compensar los impactos ambientales negativos de carácter significativo, así como para potenciar los impactos ambientales positivos.
- Facilitar la participación ciudadana en los momentos y términos establecidos en la normativa ambiental vigente.

#### **3.3. ALCANCE**

El alcance geográfico comprende las 13 hectáreas mineras contiguas que conforman el área concesionada, dentro de la cual se realizan todas las actividades mineras de explotación de materiales de construcción, y se ubican las instalaciones auxiliares vinculadas al proyecto.

El alcance ambiental comprende el área declarada como manifiesto de producción, en la cual se ejecutan las actividades de explotación de materiales pétreos y dentro de las cuales se encuentran las áreas complementarias destinadas a realizar trabajos adicionales a la actividad principal de explotación.

El alcance social y económico se refiere a la influencia del proyecto en las actividades y sociales que se derivan del proyecto y que afectan positivamente a la población con la generación de empleo.

El alcance técnico se fundamentó en los siguientes aspectos: Las actividades u operaciones e instalaciones del proyecto, incluyendo el funcionamiento y operación de las obras e instalaciones auxiliares vinculadas. Los impactos ambientales significativos que el proyecto puede generar en el medio ambiente, como consecuencia principalmente de emisiones, vertidos y residuos.



#### 4. MARCO LEGAL APLICABLE A LA ACTIVIDAD PRODUCTIVA DEL ÁREA MINERA

##### 4.1. CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR (Publicada en el Registro Oficial 449 del 20 de octubre de 2008)

**Art. 14.-** Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano, 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.

Respecto al Trabajo y Seguridad Social, el Art. 33 establece que: “El Trabajo es un derecho y un deber social, y un derecho económico, fuente de realización personal y base de la economía. El Estado garantizará a las personas trabajadoras el pleno respeto a su dignidad, una vida decorosa, remuneraciones y retribuciones justas y el desempeño de un trabajo saludable y libremente escogido o aceptado”.

La Constitución Política de la República en el Título II DERECHOS, Capítulo segundo, Sección segunda, Ambiente sano, 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.

El **Art. 34.-** señala que: “El derecho a la seguridad social es un derecho irrenunciable de todas las personas, y será deber y responsabilidad primordial del Estado. La seguridad social se regirá por los principios de solidaridad, obligatoriedad, universalidad, equidad, eficiencia, subsidiaridad, suficiencia, transparencia y participación, para la atención las necesidades individuales y colectivas”.

**Art. 264 numeral 12:** “Los gobiernos municipales se encuentran facultados para regular, autorizar y regular la explotación de materiales áridos y pétreos, que se encuentran en los lechos de los ríos, lagos, playas de mar y canteras”.

**Art. 326 numeral 5:** Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar.

**Art. 395 numeral 1:** “El Estado garantizará un modelo sustentable de desarrollo, ambientalmente equilibrado y respetuoso de la diversidad cultural, que conserve la biodiversidad y la capacidad de regeneración natural de los ecosistemas, y asegure la satisfacción de las necesidades de las generaciones presentes y futuras.”

**Art. 313:** “Los recursos naturales no renovables se consideran un sector estratégico, sobre los cuales el Estado se reserva el derecho de administrar, regular, controlar y gestionar bajo los principios de sostenibilidad ambiental, precaución, prevención y eficiencia; así como



también delegar de manera excepcional a la iniciativa privada y a la economía popular y solidaria”.

**Art. 396:** “...el Estado adoptará las políticas y medidas oportunas que eviten los impactos ambientales negativos, cuando exista certidumbre de daño. 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 los procedimientos que la ley establezca. La responsabilidad también recaerá sobre servidores responsables de realizar el control ambiental. Para garantizar el derecho individual y colectivo a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado (..)”

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

El Estado valorará la opinión de la comunidad según los criterios establecidos en la ley y los instrumentos internacionales de derechos humanos.

Si del referido proceso de consulta resulta una oposición mayoritaria de la comunidad respectiva, la decisión de ejecutar o no el proyecto será adoptada por resolución debidamente motivada de la instancia administrativa superior correspondiente de acuerdo con la ley”.

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

**Art. 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.”

**Art. 408:** “Son de propiedad inalienable, imprescriptible e inembargable del Estado los recursos naturales no renovables y, en general, los productos del subsuelo, yacimientos minerales y de hidrocarburos, sustancias cuya naturaleza sea distinta de la del suelo, incluso





los que se encuentren en las áreas cubiertas por las aguas del mar territorial y las zonas marítimas; así como la biodiversidad y su patrimonio genético y el espectro radioeléctrico. Estos bienes sólo podrán ser explotados en estricto cumplimiento de los principios ambientales establecidos en la Constitución...”

#### **4.2. LEY DE MINERÍA (Ley 45 Registro Oficial Suplemento 517 de 29-ene.-2009 Última modificación: 21-may.-2018)**

Son aplicables los **Artículos del 78 al 86 del Título IV, Capítulo II-** De la Preservación del Medio Ambiente, respecto a los cuales se resume lo siguiente:

**Art. 78.-** Los titulares de concesiones mineras y plantas de beneficio, fundición y refinación, previamente a la iniciación de las actividades mineras en todas sus fases, deberán efectuar y presentar estudios de impacto ambiental y planes de manejo 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.

**Art 79.-** Los titulares de derechos mineros y mineros artesanales que, previa autorización de la autoridad única del agua, utilicen aguas para los 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.

**Art. 82.-** Los estudios de impacto ambiental y los planes de manejo ambiental, deberán contener información acerca de las especies de flora y fauna existentes de la zona, así como realizar los estudios de monitoreo y las respectivas medidas de mitigación de impactos en ellas.

**Art 83.-** 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.-** 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.-** 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 un 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.-** 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.

**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.

#### **4.3. LEY ORGÁNICA REFORMATORIA A LA LEY DE MINERÍA LEY ORGÁNICA REFORMATORIA A LA LEY DE MINERÍA, A LA LEY REFORMATORIA PARA LA EQUIDAD TRIBUTARIA EN EL ECUADOR Y A LA LEY ORGÁNICA DE RÉGIMEN TRIBUTARIO INTERNO (Segundo Suplemento -- Registro Oficial Nº 37 -- Martes 16 de julio de 2013)**

**Art. 3.-** Sustitúyase el artículo 26 de la Ley Minería por el siguiente:

“**Art. 26.-** Actos administrativos previos.- Para ejecutar las actividades mineras se requieren, de manera obligatoria, actos administrativos motivados y favorables otorgados previamente por las siguientes instituciones dentro del ámbito de sus respectivas competencias:

- a) Del Ministerio del Ambiente, la respectiva licencia ambiental debidamente otorgada; y,
- b) De la Autoridad Única del Agua, respecto de la eventual afectación a cuerpos de agua superficial y/o subterránea y del cumplimiento al orden de prelación sobre el derecho al acceso al agua.

Adicionalmente, el concesionario minero presentará al Ministerio Sectorial una declaración juramentada realizada ante notario en la que exprese conocer que las actividades mineras no afectan: caminos, infraestructura pública, puertos habilitados, playas de mar y fondos marinos; redes de telecomunicaciones; instalaciones militares; infraestructura petrolera; instalaciones



aeronáuticas; redes o infraestructura eléctricas; o vestigios arqueológicos o de patrimonio natural y cultural.

La falsedad comprobada en la declaración de la referencia anterior será sancionada de conformidad con las penas aplicables al delito de perjurio.

Si la máxima autoridad del sector minero de oficio o a petición de parte advirtiere que las actividades del solicitante pudieren afectar a los referidos bienes o patrimonio, solicitará la respectiva autorización a la entidad competente, la que deberá emitir su pronunciamiento en el término de treinta días. De no hacerlo en ese lapso, se entenderá que no existe oposición ni impedimento para el inicio de las actividades mineras, y el funcionario responsable será destituido. Respecto de la emisión de los informes de tales actos administrativos se estará a la aplicación de las normas del procedimiento jurídico administrativo de la Función Ejecutiva. Los Gobiernos Municipales y Metropolitanos, en el ejercicio de sus competencias, mediante ordenanza, deberán regular, autorizar y controlar la explotación de materiales áridos y pétreos.”

**Art. 11.-** Sustitúyase el Artículo 57 de la Ley de Minería por el siguiente:

“**Art. 57.-** Sanciones a la actividad minera ilegal. - La actividad minera ilegal ejercida por personas naturales o jurídicas, o grupos de personas, nacionales o extranjeras, sin contar con los títulos, autorizaciones, permisos o licencias, será sancionada conforme las prescripciones de este artículo, sin perjuicio de las aplicables en los ámbitos ambiental, tributario o penal, a las que hubiere lugar.

..... Las afectaciones al ambiente y el daño al ecosistema y biodiversidad producidos a consecuencia de la explotación ilícita o invasiones, serán considerados como agravantes al momento de dictar las resoluciones respecto del amparo administrativo.

Los procedimientos que hagan efectivas estas medidas, constarán en el Reglamento General de esta Ley.”

#### **4.4. LEY ORGÁNICA DE SALUD (Ley 67, Registro Oficial Suplemento 423 de 22-dic.-2006, Última modificación: 18-dic.-2015)**

##### **Capítulo I**

##### **Del derecho a la salud y su protección**

**Art. 3.-** La salud es el completo estado de bienestar físico, mental y social y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades. Es un derecho humano inalienable, indivisible, irrenunciable e intransmisible, cuya protección y garantía es responsabilidad primordial del Estado; y, el resultado de un proceso colectivo de interacción donde Estado, sociedad, familia e individuos convergen para la construcción de ambientes, entornos y estilos de vida saludables.

##### **Libro II**

##### **Salud y seguridad ambiental**

Disposición común

**Art. 95.-** La autoridad sanitaria nacional en coordinación con el Ministerio de Ambiente, establecerá las normas básicas para la preservación del ambiente en materias relacionadas



con la salud humana, las mismas que serán de cumplimiento obligatorio para todas las personas naturales, entidades públicas, privadas y comunitarias.

El Estado a través de los organismos competentes y el sector privado está obligado a proporcionar a la población, información adecuada y veraz respecto del impacto ambiental y sus consecuencias para la salud individual y colectiva.

## **Capítulo I**

### **Del agua para consumo humano**

**Art. 96.-** Declárese 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.

## **Capítulo II**

### **De los desechos comunes, infecciosos, especiales y de las radiaciones ionizantes y no ionizantes**

**Art. 97.-** La autoridad sanitaria nacional dictará las normas para el manejo de todo tipo de desechos y residuos que afecten la salud humana; normas que serán de cumplimiento obligatorio para las personas naturales y jurídicas.

**Art. 98.-** La autoridad sanitaria nacional, en coordinación con las entidades públicas o privadas, promoverá programas y campañas de información y educación para el manejo de desechos y residuos.

**Art. 100.-** La recolección, transporte, tratamiento y disposición final de desechos es responsabilidad de los municipios que la realizarán de acuerdo con las leyes, reglamentos y ordenanzas que se dicten para el efecto, con observancia de las normas de bioseguridad y control determinadas por la autoridad sanitaria nacional. El Estado entregará los recursos necesarios para el cumplimiento de lo dispuesto en este artículo.

## **Capítulo V**

### **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.

#### **4.5. LEY ORGÁNICA DE RECURSOS HÍDRICOS, USOS Y APROVECHAMIENTO DEL AGUA (Registro Oficial Suplemento 305 de 06-ago.-2014)**

##### ***Sección Cuarta.- Aprovechamiento del Agua en Minería:***

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

**Artículo 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.

**Artículo 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.

#### **4.6. LEY DE SEGURIDAD SOCIAL (Registro Oficial Suplemento 465 de 30-nov-2001 Última modificación: 31-mar-2011)**

##### **Título I**

##### **DEL RÉGIMEN GENERAL**

##### **Capítulo Uno.- NORMAS GENERALES**

En el **Art. 2.- Sujetos de Protección.** - Son sujetos obligados a solicitar la protección del Seguro General Obligatorio, en calidad de afiliados, todas las personas que perciben ingresos por la ejecución de una obra o la prestación de un servicio físico o intelectual, con relación laboral o sin ella; en particular:



- a. El trabajador en relación de dependencia;
- b. El trabajador autónomo;
- c. El profesional en libre ejercicio;
- d. El administrador o patrono de un negocio;
- e. El dueño de una empresa unipersonal;
- f. El menor trabajador independiente; y,
- g. Los demás asegurados obligados al régimen del Seguro General Obligatorio en virtud de leyes y decretos especiales.

Son sujetos obligados a solicitar la protección del régimen especial del Seguro Social Campesino, los trabajadores que se dedican a la pesca artesanal y el habitante rural que labora habitualmente en el campo, por cuenta propia o de la comunidad a la que pertenece, que no recibe remuneraciones de un empleador público o privado y tampoco contrata a personas extrañas a la comunidad o a terceros para que realicen actividades económicas bajo su dependencia.

**Art. 7.-** Protección a los discapacitados. - La protección a los discapacitados no afiliados al Seguro General Obligatorio tendrá el carácter de una prestación asistencial, financiada exclusivamente con la contribución obligatoria del Estado, en las condiciones que determinará el Reglamento General de esta Ley.

**Art. 8.-** Prohibiciones. - Prohíbese el establecimiento y el cobro de contribuciones ajenas a los fines del Seguro General Obligatorio, el reconocimiento de otros beneficios distintos a los señalados en esta Ley y sus reglamentos, y la entrega de prestaciones carentes de financiamiento o extrañas a la protección debida por el Seguro General Obligatorio. Prohíbese la devolución de aportes a los asegurados.

## **Capítulo II.- DE LOS ASEGURADOS OBLIGADOS**

Art. 9.- Definiciones. - Para los efectos de la protección del Seguro General obligatorio:

- a. Es trabajador en relación de dependencia el empleado, obrero, servidor público, y toda persona que presta un servicio o ejecuta una obra, mediante un contrato de trabajo o un poder especial o en virtud de un nombramiento extendido legalmente, y percibe un sueldo o salario, cualquiera sea la naturaleza del servicio o la obra, el lugar de trabajo, la duración de la jornada laboral y el plazo del contrato o poder especial o nombramiento;

## **Título VII**

### **DEL SEGURO GENERAL DE RIESGOS DEL TRABAJO**

#### **Capítulo Único. - NORMAS GENERALES**

**Art. 158.-** Responsabilidad patronal por riesgos del trabajo. - El patrono que, en cumplimiento de esta Ley, hubiere asegurado a los trabajadores al IESS y se hallen bajo su servicio, se les pagará el cien por ciento (100%) de su remuneración el primer mes, y si el período de recuperación fuera mayor a éste, quedará relevado del cumplimiento de las obligaciones que sobre la responsabilidad patronal por accidentes de trabajo y enfermedades profesionales establece el Código del Trabajo. Pero si éstos se produjeran por culpa grave del patrono o de sus representantes, y diere lugar a indemnización según la legislación común, el Instituto



procederá a demandar el pago de esa indemnización, la que quedará en su favor hasta el monto calculado de las prestaciones que hubiere otorgado por el accidente o enfermedad, debiendo entregar a los beneficiarios el saldo, si lo hubiere.

#### **4.7. CÓDIGO ORGÁNICO AMBIENTAL (Registro Oficial Suplemento 983, del 12 de abril de 2017)**

### **TITULO II DE LOS DERECHOS, DEBERES Y PRINCIPIOS AMBIENTALES**

**Art. 9.-** Principios ambientales. En concordancia con lo establecido en la Constitución y en los instrumentos internacionales ratificados por el Estado, los principios ambientales que contiene este Código constituyen los fundamentos conceptuales para todas las decisiones y actividades públicas o privadas de las personas, comunas, comunidades, pueblos, nacionalidades y colectivos, en relación con la conservación, uso y manejo sostenible del ambiente.

Los principios ambientales deberán ser reconocidos e incorporados en toda manifestación de la administración pública, así como en las providencias judiciales en el ámbito jurisdiccional. Estos principios son:

1. Responsabilidad integral. La responsabilidad de quien promueve una actividad que genere o pueda generar impacto sobre el ambiente, principalmente por la utilización de sustancias, residuos, desechos o materiales tóxicos o peligrosos, abarca de manera integral, responsabilidad compartida y diferenciada. Esto incluye todas las fases de dicha actividad, el ciclo de vida del producto y la gestión del desecho o residuo, desde la generación hasta el momento en que se lo dispone en condiciones de inocuidad para la salud humana y el ambiente.
4. El que contamina paga. Quien realice o promueva una actividad que contamine o que lo haga en el futuro, deberá incorporar a sus costos de producción todas las medidas necesarias para prevenirla, evitarla o reducirla. Asimismo, quien contamine estará obligado a la reparación integral y la indemnización a los perjudicados, adoptando medidas de compensación a las poblaciones afectadas y al pago de las sanciones que correspondan.

### **TITULO III RÉGIMEN DE RESPONSABILIDAD AMBIENTAL**

**Art. 10.-** De la responsabilidad ambiental. El Estado, las personas naturales y jurídicas, así como las comunas, comunidades, pueblos y nacionalidades, tendrán la obligación jurídica de responder por los daños o impactos ambientales que hayan causado, de conformidad con las normas y los principios ambientales establecidos en este Código.

**Art. 11.-** Responsabilidad objetiva. De conformidad con los principios y garantías ambientales establecidas en la Constitución, toda persona natural o jurídica que cause daño ambiental tendrá responsabilidad objetiva, aunque no exista dolo, culpa o negligencia. Los operadores de las obras, proyectos o actividades deberán mantener un sistema de control ambiental



permanente e implementarán todas las medidas necesarias para prevenir y evitar daños ambientales, especialmente en las actividades que generan mayor riesgo de causarlos.

## **TITULO II SISTEMA ÚNICO DE MANEJO AMBIENTAL**

### **CAPITULO III DE LA REGULARIZACIÓN AMBIENTAL**

**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.

### **CAPITULO IV DE LOS INSTRUMENTOS PARA LA REGULARIZACIÓN AMBIENTAL**

**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.

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

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

**Art. 187.-** De la suspensión de la actividad. En los mecanismos de control y seguimiento en los que se identifiquen no conformidades por el incumplimiento al plan de manejo ambiental o a las normas ambientales, y siempre que estas signifiquen afectación al ambiente, se podrá ordenar como medida provisional la suspensión inmediata de la actividad o conjunto de actividades específicas del proyecto que generaron el incumplimiento.

Para el levantamiento de la suspensión, el operador deberá remitir a la Autoridad Ambiental Competente un informe de las actividades ejecutadas con las evidencias que demuestren que se han subsanado los incumplimientos. Las afirmaciones de hechos realizadas en el informe serán materia de inspección, análisis y aprobación, de ser el caso, en un plazo de hasta diez días.

**Art. 188.-** De la revocatoria del permiso ambiental. La revocatoria del permiso ambiental procederá cuando se determinen no conformidades mayores que impliquen el incumplimiento al plan de manejo ambiental, reiteradas en dos ocasiones, sin que se hubieren adoptado los correctivos en los plazos dispuestos.



La revocatoria de la autorización administrativa, interrumpirá la ejecución del proyecto, obra o actividad, bajo responsabilidad del operador. Adicionalmente, se exigirá el cumplimiento del plan de manejo ambiental, a fin de garantizar el plan de cierre y abandono, sin perjuicio de la responsabilidad de reparación integral por los daños ambientales que se puedan haber generado.

**Art. 189.-** Efecto de la revocatoria. La revocatoria de la autorización administrativa implicará que el operador no pueda realizar actividad alguna en el proyecto, obra o actividad, exceptuando las necesarias para el cumplimiento del plan de cierre y abandono, así como las de reparación integral de daños ambientales.

La actividad o proyecto cuya autorización ha sido revocada podrá reanudarse siempre y cuando el operador someta el proyecto, obra o actividad a un nuevo proceso de regularización ambiental.

En el nuevo proceso de regulación ambiental se deberá demostrar con el respectivo estudio de impacto ambiental, que se han remediado y subsanado todas las causales que produjeron la revocatoria de la autorización administrativa anterior y que se han establecido en su plan de manejo ambiental las correspondientes medidas para evitar que los incumplimientos se produzcan nuevamente.

## **CAPITULO V CALIDAD DE LOS COMPONENTES ABIÓTICOS Y ESTADO DE LOS COMPONENTES BIÓTICOS**

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

## **TITULO III CONTROL Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL**

### **CAPITULO IV MONITOREO Y SEGUIMIENTO**

**Art. 208.-** Obligatoriedad del monitoreo. El operador será el responsable del monitoreo de sus emisiones, descargas y vertidos, con la finalidad de que estas cumplan con el parámetro definido en la normativa ambiental. La Autoridad Ambiental Competente, efectuará el seguimiento respectivo y solicitará al operador el monitoreo de las descargas, emisiones y vertidos, o de la calidad de un recurso que pueda verse afectado por su actividad. Los costos del monitoreo serán asumidos por el operador. La normativa secundaria establecerá, según la actividad, el procedimiento y plazo para la entrega, revisión y aprobación de dicho monitoreo.



La información generada, procesada y sistematizada de monitoreo será de carácter público y se deberá incorporar al Sistema Único de Información Ambiental y al sistema de información que administre la Autoridad Única del Agua en lo que corresponda.

**Art. 209.-** Muestreo. La Autoridad Ambiental Nacional expedirá las normas técnicas y procedimientos que regularán el muestreo y los métodos de análisis para la caracterización de las emisiones, descargas y vertidos.

Los análisis se realizarán en laboratorios públicos o privados de las universidades o institutos de educación superior acreditados por la entidad nacional de acreditación. En el caso que en el país no existan laboratorios acreditados, la entidad nacional podrá reconocer o designar laboratorios, y en última instancia, se podrá realizar con los que estén acreditados a nivel internacional.

## **TITULO V GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS Y DESECHOS**

### **CAPITULO III GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS Y DESECHOS PELIGROSOS Y ESPECIALES**

**Art. 238.-** Responsabilidades del generador. Toda persona natural o jurídica definida como generador de residuos y desechos peligrosos y especiales, es el titular y responsable del manejo ambiental de los mismos desde su generación hasta su eliminación o disposición final, de conformidad con el principio de jerarquización y las disposiciones de este Código.

#### **4.8. CÓDIGO ORGÁNICO DE ORGANIZACIÓN TERRITORIAL, AUTONOMÍA Y DESCENTRALIZACIÓN, COOTAD. (Registro Oficial Suplemento 303 de 19-oct-2010, Última modificación: 31-dic.-2019)**

Este Código establece la organización político-administrativa del Estado ecuatoriano en el territorio; el régimen de los diferentes niveles de gobiernos autónomos descentralizados y los regímenes especiales, con el fin de garantizar su autonomía política, administrativa y financiera. Además, desarrolla un modelo de descentralización obligatoria y progresiva a través del sistema nacional de competencias, la institucionalidad responsable de su administración, las fuentes de financiamiento y la definición de políticas y mecanismos para compensar los desequilibrios en el desarrollo territorial.

**Art. 4:** Fines de los gobiernos autónomos descentralizados. - Dentro de sus respectivas circunscripciones territoriales son fines de los gobiernos autónomos descentralizados:  
c) El fortalecimiento de la unidad nacional en la diversidad;  
d) La recuperación y conservación de la naturaleza y el mantenimiento de un ambiente sostenible y sustentable;

**Art. 54:** Funciones. - Son funciones del gobierno autónomo descentralizado municipal las siguientes:



- a) Promover el desarrollo sustentable de su circunscripción territorial cantonal, para garantizar la realización del buen vivir a través de la implementación de políticas públicas cantonales, en el marco de sus competencias constitucionales y legales;
- k) Regular, prevenir y controlar la contaminación ambiental en el territorio cantonal de manera articulada con las políticas ambientales nacionales

**Art. 55.-** Competencias exclusivas del gobierno autónomo descentralizado municipal. - Los gobiernos autónomos descentralizados municipales tendrán las siguientes competencias exclusivas sin perjuicio de otras que determine la ley;

- a) Planificar, junto con otras instituciones del sector público y actores de la sociedad, el desarrollo cantonal y formular los correspondientes planes de ordenamiento territorial, de manera articulada con la planificación nacional, regional, provincial y parroquial, con el fin de regular el uso y la ocupación del suelo urbano y rural, en el marco de la interculturalidad y plurinacionalidad y el respeto a la diversidad;
- b) Ejercer el control sobre el uso y ocupación del suelo en el cantón;
- c) Planificar, construir y mantener la vialidad urbana;
- d) Prestar los servicios públicos de agua potable, alcantarillado, depuración de aguas residuales, manejo de desechos sólidos, actividades de saneamiento ambiental y aquellos que establezca la ley;
- e) Crear, modificar, exonerar o suprimir mediante ordenanzas, tasas, tarifas y contribuciones especiales de mejoras;
- f) Planificar, regular y controlar el tránsito y el transporte terrestre dentro de su circunscripción cantonal;
- g) Planificar, construir y mantener la infraestructura física y los equipamientos de salud y educación, así como los espacios públicos destinados al desarrollo social, cultural y deportivo, de acuerdo con la ley;
- h) Preservar, mantener y difundir el patrimonio arquitectónico, cultural y natural del cantón y construir los espacios públicos para estos fines;
- i) Elaborar y administrar los catastros inmobiliarios urbanos y rurales;
- j) Delimitar, regular, autorizar y controlar el uso de las playas de mar, riberas y lechos de ríos, lagos y lagunas, sin perjuicio de las limitaciones que establezca la ley;
- k) Preservar y garantizar el acceso efectivo de las personas al uso de las playas de mar, riberas de ríos, lagos y lagunas;
- l) Regular, autorizar y controlar la explotación de materiales áridos y pétreos, que se encuentren en los lechos de los ríos, lagos, playas de mar y canteras;
- m) Gestionar los servicios de prevención, protección, socorro y extinción de incendios; y,
- n) Gestionar la cooperación internacional para el cumplimiento de sus competencias.

#### **4.9. CÓDIGO ORGÁNICO INTEGRAL PENAL (Publicado en el Suplemento del Registro Oficial 180 del 10 de febrero de 2014)**

**Art. 251.-** La persona que contraviniendo la normativa vigente, contamine, deseque o altere los cuerpos de agua, vertientes, fuentes, caudales ecológicos, aguas naturales afloradas o subterráneas de las cuencas hidrográficas y en general los recursos hidrobiológicos o realice descargas en el mar provocando daños graves, será sancionada....



**Art. 252.-** La persona que contraviniendo la normativa vigente, en relación con los planes de ordenamiento territorial y ambiental, cambie el uso del suelo forestal o el suelo destinado al mantenimiento y conservación de ecosistemas nativos y sus funciones ecológicas, afecte o dañe su capa fértil, cause erosión o desertificación, provocando daños graves, será sancionada ...

**Art. 253.-** Contaminación del aire. - La persona que, contraviniendo la normativa vigente o por no adoptar las medidas exigidas en las normas, contamine el aire, la atmósfera o demás componentes del espacio aéreo en niveles tales que resulten daños graves a los recursos naturales, biodiversidad y salud humana, será sancionada ...

**Art. 254.-** Gestión prohibida o no autorizada de productos, residuos, desechos o sustancias peligrosas.- La persona que, contraviniendo lo establecido en la normativa vigente, desarrolle, produzca, tenga, disponga, queme, comercialice, introduzca, importe, transporte, almacene, deposite o use, productos, residuos, desechos y sustancias químicas o peligrosas, y con esto produzca daños graves a la biodiversidad y RN, será sancionada ....

**Art. 257.-** Obligación de restauración y reparación.- Las sanciones previstas en este capítulo, se aplicarán concomitantemente con la obligación de restaurar integralmente los ecosistemas y la obligación de compensar, reparar e indemnizar a las personas y comunidades afectadas por los daños.

#### **4.10. REGLAMENTO GENERAL DE LA LEY DE MINERÍA (Decreto Ejecutivo 119 - Registro Oficial Suplemento 67 de 16-nov.-2009 - Última modificación: 25-nov.-2015)**

En el **Art. 95.-** Suspensión:.....En el literal **c)** Por incumplimiento de la Licencia Ambiental, cuando la autoridad ambiental competente haya dispuesto su suspensión, así como por incumplimientos de los métodos y técnicas contempladas en el Plan de Manejo Ambiental aprobado, en los casos previstos en el artículo 70 de la Ley de Minería.

En su **Título IX - Capítulo IV** de la Multas:

En el **Art. 97.-** Multas:.....En el literal **h)** El incumplimiento de los titulares mineros y mineros artesanales de no revertir las aguas utilizadas en las actividades mineras a los cauces originales libre de contaminación, será sancionado con la caducidad de la concesión y autorización minera por parte del Ministerio Sectorial, previo informe de la autoridad única del agua. En el literal **i)** La acumulación de residuos minero-metalúrgicos inobservando estrictas precauciones que eviten la contaminación del suelo, agua, aire y/o biota de los lugares donde estos se depositen, en cualquier fase de la actividad minera incluyendo la etapa de cierre; así como 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, será sancionado en la primera vez con una multa de hasta quinientas remuneraciones básicas unificadas del trabajador en general; y, en caso de reincidencia y previo informe de la Agencia de Regulación y Control Minero, el Ministerio Sectorial declarar caducada la concesión.



**4.11. REGLAMENTO AMBIENTAL DE ACTIVIDADES HIDROCARBURÍFERAS (Decreto Ejecutivo 1215 Registro Oficial 265 de 13-feb.-2001 Última modificación: 29-sep.-2010 Estado: Reformado)**

**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;
- 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.

**4.12. REGLAMENTO AL CÓDIGO ORGÁNICO DEL AMBIENTE. (Registro Oficial Suplemento 507, del 12 de Junio de 2019)**

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

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

**Art. 434. Contenido de los estudios de impacto ambiental.** - Los estudios de impacto ambiental deberán contener, al menos, los siguientes elementos:

- a) Alcance, ciclo de vida y descripción detallada del proyecto, incluyendo las actividades y tecnología a implementarse con la identificación de las áreas geográficas a ser intervenidas;
- b) Análisis de alternativas de las actividades del proyecto;
- c) Demanda de recursos naturales por parte del proyecto y de ser aplicable, las respectivas autorizaciones administrativas para la utilización de dichos recursos;
- d) Diagnóstico ambiental de línea base, que contendrá el detalle de los componentes físicos, bióticos y los análisis socioeconómicos y culturales;
- e) Inventario forestal, de ser aplicable;



- f) Identificación y determinación de áreas de influencia y áreas sensibles;
- g) Análisis de riesgos, incluyendo aquellos riesgos del ambiente al proyecto y del proyecto al ambiente;
- h) Evaluación de impactos socioambientales;
- i) Plan de manejo ambiental y sus respectivos sub-planes; y,
- j) Los demás que determine la Autoridad Ambiental Nacional.

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

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

**Art. 435. Plan de manejo ambiental.** - El plan de manejo ambiental es el documento que contiene las acciones o medidas que se requieren ejecutar para prevenir, evitar, mitigar, controlar, corregir, compensar, restaurar y reparar los posibles impactos ambientales negativos, según corresponda, al proyecto, obra o actividad.

El plan de manejo ambiental según la naturaleza del proyecto, obra o actividad contendrá, los siguientes sub-planes, considerando los aspectos ambientales, impactos y riesgos identificados:

- a) Plan de prevención y mitigación de impactos;
- b) Plan de contingencias;
- c) Plan de capacitación;
- d) Plan de manejo de desechos;
- e) Plan de relaciones comunitarias;
- f) Plan de rehabilitación de áreas afectadas;
- g) Plan de rescate de vida silvestre, de ser aplicable;
- h) Plan de cierre y abandono; y,
- i) Plan de monitoreo y seguimiento.

Los formatos, contenidos y requisitos del estudio de impacto ambiental y plan de manejo ambiental, se detallarán en la norma técnica emitida para el efecto.

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

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

**Art. 438. Término de pronunciamiento técnico.-** El término máximo para emitir el pronunciamiento técnico del estudio de impacto ambiental, incluyendo la reunión aclaratoria y las subsanación de las observaciones por parte del proponente, de ser el caso, será de setenta y cinco (75) días contados desde la fecha de inicio del trámite de



regularización, siempre que el proponente haya cumplido todos los requisitos exigidos por la ley y normativa técnica emitida por la Autoridad Ambiental Nacional.....

**Art. 439. Subsanación de observaciones.-** El proponente subsanará las observaciones realizadas por la Autoridad Ambiental Competente en el término máximo de quince (15) días.....

**Art. 440. Pronunciamiento del proceso de participación ciudadana.-** Durante el proceso de participación ciudadana la Autoridad Ambiental competente planificará y ejecutará los mecanismos de participación social a través de facilitadores ambientales, considerando los lineamientos establecidos en la norma técnica emitida por la Autoridad Ambiental.

El proponente incluirá las opiniones y observaciones legales, técnicas y económicamente viables de la población, resultantes del proceso de participación ciudadana en el estudio de impacto ambiental.

#### **4.13. REGLAMENTO AMBIENTAL DE ACTIVIDADES MINERAS EN LA REPÚBLICA DEL ECUADOR (Acuerdo Ministerial 37 - Registro Oficial Suplemento 213 de 27-mar.-2014 - Última modificación: 12-jul.-2016)**

En la DISPOSICIÓN TRANSITORIA PRIMERA, el titular minero en cualquiera de sus fases, que se encuentren desarrollando actualmente sus actividades, deberán someterse al procedimiento de regularización ambiental establecido en este reglamento y demás normativa ambiental vigente..

El **Art. 7.-** Categorización ambiental nacional para el sector minero.- La categorización ambiental nacional tiene como fin particularizar los procesos de regularización ambiental de los proyectos o actividades mineras que se desarrollan en el país, en función de las características específicas de éstos y de los riesgos e impactos ambientales que generan al ambiente.

El **Art. 21.-** Términos de referencia para estudios de impacto ambiental.- “Los estudios de impacto ambiental minero se realizarán en función de términos de referencia (TDR’s) por tipo de proyecto”.

El **Art. 23.-** Estudios de impacto ambiental.- Previos al inicio de actividades en fase de explotación, beneficio, función 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 **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....





#### **4.14. REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO EN EL ÁMBITO MINERO (Resolución 20, Registro Oficial 247 de 16-may.-2014)**

##### **TITULO III**

##### **DE LOS DERECHOS Y OBLIGACIONES RESPECTO DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO DEL AMBITO MINERO**

**Art. 7.-** De los titulares de derecho minero. - El Estado garantiza los derechos a los titulares de derecho minero que cumplan las disposiciones que constan en la Ley de Minería, su Reglamento General, el Reglamento de Régimen Especial de Pequeña Minería y Minería Artesanal y el presente Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo del Ámbito Minero.

**Art. 8.-** Obligaciones de los titulares de derecho minero. - Son obligaciones de los titulares de derechos mineros:

- a. Preservar la vida, seguridad, salud, dignidad e integridad laboral de sus trabajadores y servidores mineros, contratistas permanentes o temporales, personal técnico, administrativo y operativo; así como de visitantes y toda persona que tenga acceso a las instalaciones y áreas de operación minera.
- b. Implementar un Sistema de Gestión en Seguridad y Salud en el Trabajo establecido en la normativa legal vigente.
- c. Implementar las condiciones adecuadas y saludables de hospedaje en los campamentos estables y/o temporales de trabajo.
- d. Permitir las auditorías de trabajo en sus instalaciones administrativas y operativas, y en cada una de las fases de la actividad minera a los funcionarios de los organismos de control.
- e. Contar con los profesionales especializados en ramas afines a la gestión de seguridad y salud en el trabajo bajo cuya responsabilidad se desarrolle el sistema de gestión.
- f. Ejecutar sus labores mineras precautelando la seguridad y la salud de los concesionarios colindantes o terceros.
- g. Las demás que le corresponden de acuerdo con la Ley de Minería, del presente Reglamento y además de todas las normas que sobre la materia se dicten.

**Art. 9.-** Sistema de gestión en seguridad y salud en el trabajo.- El sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo deberá contener:

a) Gestión administrativa:

1. Política
2. Planificación
3. Organización
4. Integración – Implementación
5. Control y vigilancia
6. Mejoramiento Continuo



b) Gestión técnica:

1. Identificación
2. Medición
3. Evaluación
4. Control
5. Vigilancia ambiental y biológica

c) Gestión del talento humano:

1. Selección
2. Capacitación - Adiestramiento
3. Formación
4. Información
5. Participación
6. Estímulo

d) Procesos operativos básicos:

1. Investigación de incidentes, accidentes y enfermedades profesionales
2. Inspecciones auditorías
3. Vigilancia de la salud
4. Planes de incendios - explosiones
5. Planes de emergencia y contingencia
6. Programas de mantenimiento
7. Equipo de protección individual y ropa de trabajo
8. Proveedores

**Art. 10.-** Derechos del personal minero. - Los derechos de los trabajadores y servidores mineros serán los consagrados en el Art.326 n 5 de la Constitución de la República del Ecuador.

**Art. 11.-** Obligaciones del personal minero.- Tanto el personal administrativo, trabajadores (as) permanentes o temporales, visitantes o contratistas, pasantes, estudiantes, personal técnico, autoridades de control, funcionarios de entidades estatales, etc.; que tengan acceso a las instalaciones y áreas de operación minera en sus distintas fases, están obligados a acatar las medidas de seguridad y salud en el trabajo minero contempladas en este Reglamento y en el Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el Trabajo de cada Titular Minero.



**TITULO IV****NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO PARA TODAS LAS FASES DE LAS ACTIVIDADES MINERAS**

**Art. 12.-** Requisitos.- Los titulares de derecho minero deberán implementar en función de la cantidad de personal de que dispongan los siguientes requisitos en seguridad y salud del trabajo:

**Art. 13.-** Unidad de Seguridad y Salud en el Trabajo del ámbito Minero.- Esta unidad se conformará de acuerdo a lo establecido en el Art. 12 del presente reglamento y deberá realizar su trabajo de manera independiente, teniendo como responsabilidad integrar -implantar el sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo y no dependerá de ninguna otra área administrativa u operativa. Su reporte será directo al gerente general de la empresa, al titular minero o al responsable de todas las labores mineras. Esta unidad solo podrá ser dirigida por un profesional de preferencia de nacionalidad ecuatoriana de tercer o cuarto nivel especializado en materia de seguridad y salud en el trabajo, registrado en la Secretaria Nacional de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación (SENESCYT).

**Art. 14.-** Servicio Médico de Empresa.- Este servicio se conformará de acuerdo a lo establecido en el Art. 12 del presente reglamento y deberá realizar su trabajo de manera conjunta y coordinada, teniendo como responsabilidad la aplicación práctica y efectiva de la medicina ocupacional. Esta unidad solo podrá ser dirigida por un profesional de preferencia de nacionalidad ecuatoriana de cuarto nivel especializado en materia de salud ocupacional, registrado en la Secretaria Nacional de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación (SENESCYT).

**Art. 15.-** Procedimientos Operativos Básicos. - A más de lo establecido en la Resolución 957 de la CAN "Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo", para los Procedimientos y Programas Operativos Básicos los titulares de los Derechos Mineros, Contratistas u Operadores deberán elaborar procedimientos específicos de acuerdo a lo que se aplique en función de los factores de riesgo de sus actividades teniendo como base los siguientes:

- a. Procedimiento para control del ingreso y salida de todas las personas y equipos involucrados en todas las fases de la actividad minera.
- b. Procedimientos para la implementación de ingresos y salidas de seguridad en las labores mineras en caso de emergencia.
- c. Procedimiento para implementación y uso de sistemas de comunicación.
- d. Procedimiento para la implementación de sistemas de ventilación.
- e. Procedimiento para orden, limpieza y mantenimiento de zonas de trabajo
- f. Procedimiento para la construcción, mantenimiento y estabilización de zanjas, taludes, cortes, trabajos subterráneos, relaveras, piscinas, etc. y todo movimiento de tierras necesario para la ejecución de las labores mineras.



- h. Procedimiento para manejo de sustancias peligrosas durante el transporte, uso y almacenamiento incluido la construcción y medidas de seguridad en bodegas de almacenamiento y laboratorios.
- i. Procedimiento para la instalación, mantenimiento y operación de todo tipo de equipos livianos, pesados, rotativos, eléctricos, mecánicos, electromecánicos, neumáticos, etc.
- j. Procedimiento para permisos de trabajo de alto riesgo (trabajo en caliente, trabajo en alturas, trabajo en espacios confinados, izaje de cargas, etc.).
- k. Procedimiento para bloqueo y etiquetado de equipos.
- l. Procedimientos para la prevención de riesgos físicos, químicos, mecánicos, biológicos, ergonómicos y psicosociales.
- m. Procedimientos para la prevención y control de accidentes mayores.
- n. Procedimientos para la vigilancia de la salud de los trabajadores y/o servidores mineros.

## **TITULO V**

### **DE LOS RIESGOS ASOCIADOS A LA ACTIVIDAD MINERA**

**Art. 16.-** De los riesgos. - Los titulares de derechos mineros, sus trabajadores y/o servidores mineros, deberán planificar y ejecutar actividades encaminadas al reconocimiento, medición, evaluación y control de riesgos en labores mineras a fin de evitar accidentes de trabajo y/o enfermedades ocupacionales que afecten a la salud o integridad física o psicológica del personal que labore en las áreas mineras. De igual modo deberán adoptar, con la correspondiente previsión y oportunidad, medidas que faculten la implementación de los planes de emergencia y contingencia.

**Art. 17.-** Clasificación de factores de riesgo. - Se debe clasificar los factores de riesgo a los que se encuentra expuesto el personal en todas las fases de la actividad minera dentro de los siguientes factores mencionados de forma no exhaustiva en la Tabla 1.

Tabla 2.- LISTA NO EXHAUSTIVA DE FACTORES DE RIESGO EN EL AMBITO MINERO

Nota: Para leer Tabla, ver Registro Oficial 247 de 16 de Mayo de 2014, página 20.

Se deberá hacer una identificación inicial de riesgos utilizando métodos nacionales o en ausencia de los mismos se podrá utilizar métodos internacionales que se encuentren reconocidos y validados, en todo lo que se aplique para cada fase de la actividad minera, con la finalidad de generar los programas de prevención en cada factor de riesgo al que se identifique como presente durante las labores mineras.

**Art. 18.-** Protocolos de vigilancia de la salud. - Los protocolos que deberán desarrollarse y ejecutarse por el servicio médico de la empresa a través de su médico ocupacional, deberán estar orientados en función de los factores de riesgo que se identifiquen y a las normativas nacionales, se podrá utilizar protocolos internacionales que se encuentren reconocidos y validados.



**Art. 19.-** Jornadas de Trabajo Minero. - Las jornadas de trabajo se realizarán precautelando la salud del personal involucrado en las labores mineras, para lo cual se desarrollarán estudios de prevención del riesgo, en base a la normativa aplicable.

**Art. 20.-** Señalización de Seguridad. - En todas las labores mineras deberá existir la siguiente señalización de seguridad de acuerdo a la norma técnica nacional vigente:

- a. Señalización de prevención: identifica los peligros a los que se está expuesto.
- b. Señalización de obligación: identifica los comportamientos deseados y los Equipos de Protección Personal (EPP) a ser usados.
- c. Señalización de prohibición: identifica los comportamientos no deseados y los prohíbe.
- d. Señalización de información: proporciona indicaciones de actuación en caso de emergencia.
- e. Señalización de sistemas contra incendio: proporciona información de los medios disponibles para la lucha contra incendios
- f. Señalización de tuberías e instalaciones: proporciona información de los fluidos y los contenidos que se transportan y almacenan a través de las mismas.

**4.15. ACUERDO MINISTERIAL No.109 MINISTERIO DEL AMBIENTE. REFORMA DEL ACUERDO MINISTERIAL 061 (Publicado en edición especial del registro oficial no. 316 del 04 de mayo de 2015 mediante el cual se expidió la reforma del libro vi. del texto unificado de legislación secundaria del Ministerio del Ambiente)**

**Art. 28.-** Incorpórese un artículo posterior al artículo 267, con el siguiente contenido Art. (. ..) Revisión de los Términos de Referencia.- una vez analizada la documentación e información remitida por el operador, la Autoridad Ambiental Competente, deberá aprobar, observar o rechazar en un término máximo de cuarenta y cinco (45) días.

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

En caso de que las observaciones no sean absueltas o presentadas en el tiempo determinado, la Autoridad Ambiental Competente archivará el expediente y dispondrá que el operador presente nuevos términos de referencia, en un término de 15 días, sin perjuicio de las acciones legales correspondientes.

**Art. 29.-** Incorpórese un artículo posterior al artículo 268, con el siguiente contenido Art. (. ..) Revisión de la Auditoría Ambiental.- Una vez analizada la documentación e información remitida por el operador fa Autoridad Ambiental Competente, deberá aprobar, observar o rechazar la auditoría ambiental de cumplimiento en un término máximo de noventa (90) días. La Autoridad Ambiental Competente dispondrá de un término de treinta {30} días para pronunciarse sobre /as respuestas presentadas por el operador.

En caso de que las observaciones no sean absueltas por el operador por segunda ocasión y en adelante, la Autoridad Ambiental Competente aplicará nuevamente el cobro de tasas por servicio de gestión y calidad ambiental para pronunciamientos de AA.



En caso de que las observaciones no sean absueltas por el operador por segunda ocasión y en adelante. La AAAC aplicará nuevamente el cobro de tasas por servicios de gestión y calidad ambiental para pronunciamientos de Auditorías Ambientales

En caso de Aprobación de la AA el operador cumplirá las medidas ambientales que se encuentran incluidas en el cronograma de implementación del PMA actualizado, y el plan de acción, de ser el caso. El operador deberá actualizar la póliza de responsabilidad ambiental de ser aplicable.

La Autoridad Ambiental Competente podrá aplicar otros mecanismos de seguimiento y control para verificar los resultados del informe de auditoría ambiental, la correcta identificación y determinación de los hallazgos y la pertinencia del plan de acción establecido.

#### **4.16. ACUERDO MINISTERIAL No.013 MINISTERIO DEL AMBIENTE. REFORMA DEL ACUERDO MINISTERIAL 109, (Publicado en el Registro Oficial edición especial NO. 640 del 23 de noviembre de 2018)**

**Art.28.-** Incorpórese un artículo posterior al artículo 267, con el siguiente contenido: Registro Oficial - Edición Especial N° 640 Viernes 23 de noviembre de 2018 – 33.

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

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

En caso de que las observaciones no sean absueltas o presentadas en el tiempo determinado, la Autoridad Ambiental Competente archivará el expediente y dispondrá que el operador presente nuevos términos de referencia, en un término de 15 días, sin perjuicio de las acciones legales correspondientes.

**Art. 29.-** Incorpórese un artículo posterior al artículo 268, con el siguiente contenido:

**Art. (...)** **Revisión de la Auditoría Ambiental.-** Una vez analizada la documentación e información remitida por el operador la Autoridad Ambiental Competente, deberá aprobar, observar o rechazar la auditoría ambiental de cumplimiento en un término máximo de noventa (90) días.

La Autoridad Ambiental Competente dispondrá de un término de treinta (30) días para pronunciarse sobre las respuestas presentadas por el operador.

En caso de que las observaciones no sean absueltas por el operador por segunda ocasión y en adelante, la Autoridad Ambiental Competente aplicará nuevamente el cobro de tasas por servicio de gestión y calidad ambiental para pronunciamientos de Auditorías Ambientales.



En caso de aprobación de la auditoría ambiental, el operador cumplirá las medidas ambientales que se encuentran incluidas en el cronograma de implementación del Plan de Manejo Ambiental actualizado, y el plan de acción, de ser el caso. El operador deberá actualizar la póliza de responsabilidad ambiental, de ser aplicable.

La Autoridad Ambiental Competente podrá aplicar otros mecanismos de seguimiento y control para verificar los resultados del informe de auditoría ambiental, la correcta identificación y determinación de los hallazgos y la pertinencia del plan de acción establecido".

#### **4.17. ACUERDO MINISTERIAL 134 (25 de septiembre de 2012)**

Mediante Acuerdo Ministerial 134 publicado en el Suplemento del Registro Oficial No. 812 de 18 de octubre de 2012, se reforma el Acuerdo Ministerial No. 076, publicado en Registro Oficial Segundo Suplemento No. 766 de 14 de agosto de 2012, se expidió la Reforma al artículo 96 del Libro III y artículo 17 del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente, expedido mediante Decreto Ejecutivo No. 3516 de Registro Oficial Edición Especial No. 2 de 31 de marzo de 2003; Acuerdo Ministerial No. 041, publicado en el Registro Oficial No. 401 de 18 de agosto de 2004; Acuerdo Ministerial No. 139, publicado en el Registro Oficial Suplemento No. 164 de 5 de abril de 2010, con el cual se agrega el Inventario de Recursos Forestales como un capítulo del Estudio de Impacto Ambiental.

#### **4.18. ACUERDO Nº 142. LISTADO NACIONAL DE SUSTANCIAS QUÍMICAS PELIGROSAS, DESECHOS PELIGROSOS Y ESPECIALES. (Acuerdo Ministerial 142 - Registro Oficial Suplemento 856 de 21-dic.-2012)**

Este Acuerdo estructura los listados nacionales de sustancias químicas peligrosas, desechos peligrosos y especiales, cuyo articulado será aplicado con respecto a la regularización ambiental en cuanto a la gestión de transporte y/o almacenamiento de acuerdo a lo que reza el SUMA, que implicaría Ficha Ambiental o Licencia Ambiental, dependiendo del análisis técnico. De la misma manera, si es del ser el caso, la regularización en cuanto a los sistemas de eliminación o disposición final, serán regulados a través de una licencia ambiental, de acuerdo a lineamientos técnicos establecidos para el efecto.

**Art. 1.-** Serán consideradas sustancias químicas peligrosas, las establecidas en el Anexo A del presente acuerdo.

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

**Art. 3.-** Serán considerados desechos especiales los establecidos en el Anexo C del presente acuerdo.



**4.19. ACUERDO MINISTERIAL 061 REFORMA DEL LIBRO VI DEL TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN SECUNDARIA DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE (Publicado en Registro Oficial Año II No. 316, 04 de mayo 2015)**

**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 licenciamiento ambiental, de acuerdo a los principios de celeridad, simplificación de trámites y transparencia.

**Art. 13: Del objetivo general del Módulo de Regularización y Control Ambiental mediante el sistema SUIA.**- Prestar un servicio informático ambiental de calidad a los promotores de proyectos, obras o actividades, para los procesos de regularización, control y seguimiento ambiental de una manera eficiente, así como la recopilación, evaluación y uso de la información institucional.

**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. 32: Del Plan de Manejo Ambiental.** - El Plan de Manejo Ambiental consiste de varios sub-planes, 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. 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 fiel 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. 44: De la participación social.-** Se rige por los principios de legitimidad y representatividad y se define como un esfuerzo de las Instituciones del Estado, la ciudadanía y el sujeto de control interesado en realizar un proyecto, obra o actividad.

La Autoridad Ambiental Competente informará a la población sobre la posible realización de actividades y/o proyectos, así como sobre los posibles impactos socio-ambientales esperados y la pertinencia de las acciones a tomar. Con la finalidad de recoger sus opiniones y observaciones, e incorporar en los Estudios Ambientales, aquellas que sean técnica y económicamente viables.

El proceso de participación social es de cumplimiento obligatorio como parte de obtención de la licencia ambiental.

**Art. 45: De los mecanismos de participación.-** Son los procedimientos que la Autoridad Ambiental Competente aplica para hacer efectiva la Participación Social.

Para la aplicación de estos mecanismos y sistematización de sus resultados, se actuará conforme a lo dispuesto en los Instructivos o Instrumentos que emita la Autoridad Ambiental Nacional para el efecto.

Los mecanismos de participación social se definirán considerando: el nivel de impacto que genera el proyecto y el nivel de conflictividad identificado; y de ser el caso generarán mayores espacios de participación.

**Art. 46 Momentos de la participación.** - La Participación Social se realizará durante la revisión del estudio ambiental, conforme al procedimiento establecido en la normativa que se expida para el efecto y deberá ser realizada de manera obligatoria por la Autoridad Ambiental Competente en coordinación con el promotor de la actividad o proyecto



**4.20. ACUERDO Nº 103. INSTRUCTIVO AL REGLAMENTO DE APLICACIÓN DE LOS MECANISMOS DE PARTICIPACIÓN SOCIAL ESTABLECIDOS EN EL DECRETO EJECUTIVO No. 1040 (Publicado en el Registro Oficial No. 332 del 08 de mayo del 2008)**

El presente establece un instructivo al reglamento de aplicación de los mecanismos de participación social, establecidos en la Ley de Gestión Ambiental, el mismo que brinda más participación a la ciudadanía en general sobre el interés de dar a conocer las actividades que alteren el entorno ambiental, a través de los diversos mecanismos establecidos en el reglamento.

**Art. 2.-** El Proceso de Participación Social (PPS) se realizará de manera obligatoria en todos los proyectos, obras o actividades que para su regularización requieran de un estudio ambiental.

**Art. 3.-** La Autoridad Ambiental Nacional se encargará del control y administración institucional de los Procesos de Participación Social (PPS) en aquellos proyectos o actividades en los que interviene como autoridad competente. De existir Autoridades Ambientales de Aplicación Responsable debidamente acreditadas, estas serán las encargadas de aplicar el presente instructivo. En ambos casos el Estudio Ambiental será publicado en el Sistema Único de Información Ambiental, donde además se registrarán las observaciones de la ciudadanía.

**4.21. ACUERDO Nº 026. PROCEDIMIENTOS PARA REGISTROS DE GENERADORES DE DESECHOS PELIGROSOS, GESTIÓN DE DESECHOS PELIGROSOS PREVIO AL LICENCIAMIENTO AMBIENTAL, Y PARA EL TRANSPORTE DE MATERIALES PELIGROSOS (Segundo suplemento – Registro oficial No. 334 – lunes 12 de mayo del 2008)**

Para este caso, la concesionaria puede generar desechos peligrosos como los aceites y grasas y filtros usados, enmarcándose al **Art. 1.-** Toda persona natural o jurídica, pública o privada, que genere desechos peligrosos deberá registrarse en el Ministerio de Ambiente, de acuerdo al procedimiento de registro de generadores de desechos peligrosos determinados en el *Anexo A* del presente Acuerdo.

**4.22. TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN AMBIENTAL SECUNDARIA DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE (TULSMA) (Decreto Ejecutivo 3516 - Registro Oficial Edición Especial 2 de 31-mar.-2003 - Última modificación: 29-mar.-2017)**

El Texto Unificado contempla el siguiente contenido:

- ✓ Título Preliminar: De las Políticas Ambientales del Ecuador
- ✓ Libro I: De la Autoridad Ambiental
- ✓ Libro II: De la Gestión Ambiental
- ✓ Libro III: Del Régimen Forestal
- ✓ Libro IV: De la Biodiversidad
- ✓ Libro V: De la Gestión de los Recursos Costeros



- ✓ Libro VI: De la Calidad Ambiental
- ✓ Libro IX: Del Sistema de Derechos o Tasas por los Servicios que presta el Ministerio del Ambiente y por el Uso y Aprovechamiento de Bienes Nacionales que se encuentren bajo su cargo y protección.

En el caso del **Libro VI** se destacan las siguientes disposiciones legales aplicables a las operaciones de la concesionaria, en el caso de Calidad Ambiental:

- ✚ El Sistema Único de Manejo Ambiental, SUMA, Título I del Libro VI de Calidad Ambiental.
- ✚ El Reglamento para la Prevención y control de la contaminación ambiental por desechos peligrosos, Título V del Libro VI de Calidad Ambiental.
- ✚ Normas Técnicas ambientales para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental.

#### 4.22.1 NORMAS DEL LIBRO VI DE LA CALIDAD AMBIENTAL-TULSMA

En el Libro VI de la Calidad Ambiental, se establecen las directrices nacionales sobre el proceso de Evaluación de Impacto Ambiental a través del reglamento denominado Sistema Único de Manejo Ambiental SUMA, define los elementos regulatorios del Sistema Descentralizado de Gestión Ambiental en aspectos de prevención y control de contaminación ambiental y promulga las nuevas Normas de Calidad Ambiental para los siguientes propósitos:

- Anexo 1: norma de calidad ambiental y descarga de efluentes: recurso agua
- Anexo 2: norma de calidad ambiental del recurso suelo y criterios de remediación para suelos contaminados
- Anexo 3: norma de emisiones al aire desde fuentes fijas de combustión
- Anexo 4: norma de calidad del aire ambiente
- Anexo 5: límites permisibles de niveles de ruido ambiente para fuentes fijas y fuentes móviles y para vibraciones
- Anexo 6: norma de calidad ambiental para el manejo y disposición final de desechos sólidos no peligrosos
- Anexo 7: listados nacionales de productos químicos prohibidos, peligrosos y de uso severamente restringido que se utilicen en el Ecuador.

#### 4.23. NORMAS INEN

##### ***Norma INEN 439. Señalización de Seguridad.***

La norma Técnica INEN 439 fue estudiada por el Subcomité Técnico SG 01.02 COLORES, SEÑALES Y SIMBOLOS DE SEGURIDAD y aprobada por el Consejo Directivo del INEN en 1980-04-09.



Posteriormente la Dirección General ordenó una actualización del documento en base a nuevos elementos dados por la International Organization for Standardization, ISO. El comité Técnico COLORES, SEÑALES Y SIMBOLOS DE SEGURIDAD aprobó el proyecto revisado en 1982-06-30.

Esta norma establece los colores, señales y símbolos de seguridad, con el propósito de prevenir accidentes y peligros para la integridad física y la salud, así como para hacer frente a ciertas emergencias.

En el numeral **5.1. Colores de Seguridad.**

En el numeral **5.2. Colores de Contraste.**

Finalmente en el numeral **5.4. Señales Auxiliares.**

Dada el 6 de noviembre del 2014 por el Consejo Nacional de Competencias, la misma que resuelve:

**Art. 1.- Objeto.-** Asúmase e impleméntese el ejercicio de la competencia para regular, autorizar y controlar la explotación de materiales áridos y pétreos, que se encuentren en los lechos de los ríos, lagos, playas de mar y canteras, a favor de los gobiernos autónomos descentralizados metropolitanos y municipales al tenor de la siguiente resolución.

**Art. 2.- Ámbito.-** la presente resolución regirá al gobierno central y a todos los gobiernos autónomos descentralizados metropolitanos y municipales, en el ejercicio de la competencia para regular, autorizar y controlar la explotación de materiales áridos y pétreos, que se encuentren en los lechos de los ríos, lagos, playas de mar y canteras.

**4.24. ORDENANZA PARA REGULAR, AUTORIZAR Y CONTROLAR LA EXPLOTACIÓN DE MATERIALES ÁRIDOS Y PÉTREOS QUE SE ENCUENTRAN EN LOS LECHOS DE LOS RÍOS, LAGOS, PLAYAS DE MAR, Y CANTERAS EXISTENTES EN LA JURISDICCIÓN DEL CANTÓN GIRÓN. (Registro Oficial – Edición Especial Nº 667 Miércoles 3 de agosto de 2016)**

## **CAPÍTULO II DEFINICIONES ESENCIALES**

**Art. 9.- Canteras y materiales de construcción.-** Entiéndase por cantera al sitio o lugar donde se encuentren los de materiales de construcción, o macizo constituido por una o más tipos de rocas ígneas, sedimentarias o metamórficas, que pueden ser explotados a cielo abierto, y; que sean de empleo directo en la industria de la construcción.

## **CAPÍTULO III GESTIÓN DE LA COMPETENCIA**

**Art. 10.- Gestión.-** En el marco del ejercicio de la competencia para regular, autorizar y controlar la explotación de áridos y pétreos existentes en los lechos de los ríos, lagos, playas



de mar y canteras, el gobierno autónomo descentralizado municipal ejercerá las siguientes actividades de gestión:

1. Elaborar informes técnicos, económicos y jurídicos necesarios para otorgar, conservar y extinguir derechos mineros para la explotación de materiales áridos y pétreos;
2. Mantener un registro actualizado de las autorizaciones y extinciones de derechos mineros otorgadas dentro de su jurisdicción e informar al ente rector en materia de minería;
3. Informar de manera inmediata, a los órganos correspondientes sobre el desarrollo de actividades mineras ilegales de áridos y pétreos, dentro de su jurisdicción;
4. Determinar y recaudar las tasas de conformidad con la presente ordenanza;
5. Recaudar las regalías por la explotación de áridos y pétreos que se encuentren en los lechos de ríos, lagos, playas de mar y canteras;
6. Recaudar los valores correspondientes al cobro de tasas por servicios administrativos en cuanto se refiere al ejercicio de la competencia como Autoridad Ambiental de Aplicación responsable, procedimiento que guardará concordancia con lo establecido en la normativa Ambiental Nacional vigente;
7. Las demás que correspondan al ejercicio de la competencia para regular, autorizar y controlar la explotación de áridos y pétreos existentes en lechos de ríos, lagos, playas de mar y canteras de su jurisdicción, así como las que correspondan al ámbito de su competencia como Autoridad Ambiental de Aplicación responsable.

#### **CAPÍTULO IV DE LA REGULACIÓN**

**Art. 13.- Competencia de Regulación.-** En el marco de la competencia para regular, autorizar y controlar la explotación de materiales áridos y pétreos, que se encuentren en los lechos de los ríos, lagos, playas de mar y canteras, corresponde a los gobiernos autónomos descentralizados metropolitanos y municipales, las siguientes actividades:

1. Regular la explotación de materiales áridos y pétreos en los lechos de ríos, depósitos aluviales, lagos, lagunas, playas de mar y canteras en su respectiva circunscripción territorial.
2. Expedir normativa que regulen las denuncias de internación, las órdenes de abandono y desalojo, las sanciones a invasores de áreas mineras, y la formulación de oposiciones y constitución de servidumbres.
3. Emitir la regulación local correspondiente para el transporte de materiales áridos y pétreos en los lechos de ríos, lagos, playas de mar y canteras, en función de las normas técnicas nacionales.
4. Seguimiento del cumplimiento de las normas, manuales y parámetros generales de protección ambiental, para prevenir, controlar, mitigar, rehabilitar, remediar y compensar los efectos de las actividades mineras en el ámbito de su competencia.
5. Emitir normativa para el cierre de minas destinadas a la explotación de materiales áridos y pétreos, que se encuentren en los lechos de los ríos, lagos, playas de mar y canteras.
6. Establecer y recaudar las regalías de la explotación de materiales áridos y pétreos en los lechos de ríos, lagos, lagunas, playas de mar y canteras, de acuerdo a lo establecido en el Código de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización, y la Ley de Minería y sus reglamentos



7. Normar el establecimiento de las tasas correspondientes por la explotación de materiales áridos y pétreos de su circunscripción territorial así como otros que estuvieren establecidos en leyes especiales.

8. Realizar el seguimiento a la ley que prohíbe el trabajo de niños, niñas y adolescentes en la actividad minera relacionada con la explotación de materiales áridos y pétreos, de conformidad con la ley y normativas vigentes

9. Las demás que estén establecidas en la ley y la normativa nacional vigente.

**Art. 19.- Transporte.-** Los vehículos de transporte de materiales áridos y pétreos, deberán utilizar lonas gruesas para cubrirlos totalmente y el material deberá estar tendido a nivel del balde, para evitar la caída accidental de material, así como para reducir el polvo que emiten. Del cumplimiento de esta obligación, responderán solidariamente el transportista y el titular de la autorización para la explotación, y en caso de incumplimiento se impondrá la sanción respectiva; para cuya aplicación de este artículo se coordinará con entidades de control de tránsito competentes.

**Art. 20.- De los residuos.-** Las personas autorizadas para la explotación de materiales áridos y pétreos no deben tener en sus instalaciones residuos tales como: neumáticos, baterías, chatarras, maderas, entre otros. Así mismo se instalarán sistemas de recogida de aceites y grasas usados, y arquetas de decantación de aceites en los talleres de las instalaciones, el concesionario será el responsable del transporte y manejo de todos los desecho producidos dentro de su área minera; y las sustancias peligrosas altas en contaminación ambiental; para lo cual presentara ante el GAD Municipal el contrato respectivo con las empresas públicas o privadas encargadas del manejo de este tipo de desechos. En caso de incumplimiento se impondrá la sanción respectiva establecida en el reglamento de esta normativa.

**Art. 27.- Sistema de registro.-** La Unidad de Áridos y Pétreos o quien haga sus veces, mantendrá un registro actualizado de los derechos mineros y de autorizaciones otorgadas a personas naturales o jurídicas para realizar actividades de explotación de materiales áridos y pétreos en los lechos de ríos, lagos, playas de mar y canteras ubicadas en su jurisdicción, e informará semestralmente al órgano rector, así como al de control y regulación minera. Además mantendrá un registro de las fichas, licencias, estudios ambientales y auditorías ambientales de cumplimiento.

## **CAPÍTULO V DEL OTORGAMIENTO DE DERECHOS MINEROS**

**Art. 36.- Fases de la actividad Minera.-** El ejercicio de la competencia exclusiva establecida en el Art. 264 numeral 12 de la Constitución y artículo 141 del Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización relativa a la actividad de explotación de materiales áridos y pétreos comprende las siguientes fases:

1. Explotación: Comprende el conjunto de operaciones, trabajos y labores mineras, destinadas a la preparación y desarrollo de la cantera, así como la extracción y transporte de los materiales áridos y pétreos.

2. Tratamiento: Consiste en la trituración, clasificación, corte y pulido de los materiales áridos y pétreos, actividades que se pueden realizar por separado o de manera conjunta.

3. Cierre de minas: Es el término de las actividades mineras, y el consiguiente desmantelamiento de las instalaciones utilizadas, con la reparación ambiental respectiva. En



forma previa a otorgar o negar la autorización para ejecutar las fases de explotación y tratamiento, se ejecutará el procedimiento de consulta previa previsto en ésta ordenanza.

## **CAPÍTULO XII**

### **DEL CONTROL**

**Art. 68.- Actividades de control.-** La Municipalidad en materia de control de la explotación de áridos y pétreos, realizará las siguientes actividades de control:

1. Otorgar, administrar y extinguir los derechos mineros de materiales áridos y pétreos, en forma previa a su explotación en lechos de ríos, lagos, playas de mar y canteras;
2. Autorizar el inicio de la explotación de áridos y pétreos en los lechos de ríos, lagos, playas de mar y canteras a favor de personas naturales o jurídicas que hubieren obtenido previamente el título minero otorgado por el GAD Municipal y que cuenten con la licencia ambiental correspondiente;
3. Brindar el apoyo técnico al ente rector y al órgano de control y regulación nacional en materia de minería, en el cumplimiento de las actividades que sean de su competencia;
4. Controlar que las actividades de explotación de áridos y pétreos cuenten con la autorización municipal, la licencia ambiental y cumplan los planes de manejo ambiental;
5. Imponer las sanciones previstas en la presente ordenanza municipal;
6. Imponer sanciones a invasores de áreas mineras de explotación de áridos y pétreos, conforme a la presente ordenanza y a la ley;
7. Disponer el abandono y desalojo, conforme a la presente ordenanza; 8. Tramitar y resolver las denuncias de internación;
9. Formular o tramitar oposiciones y constituir servidumbres conforme a la presente ordenanza y al ordenamiento jurídico aplicable;
10. Acceder a registros e información de los concesionarios para fines de control de cumplimiento de las normas jurídicas y técnicas en el desarrollo de actividades mineras relacionadas con áridos y pétreos;
11. Inspeccionar las instalaciones u operaciones de los concesionarios y contratistas para fines de control de la actividad minera relacionada con áridos y pétreos;
12. Otorgar licencias ambientales para explotación de materiales áridos y pétreos;
13. Otorgar certificados de intersección con relación a las áreas protegidas, patrimonio forestal del estado o bosques protectores, siempre y cuando esté acreditado como autoridad ambiental de aplicación responsable en el Sistema Único de Manejo Ambiental
14. Controlar el cierre de minas;
15. Controlar que los concesionarios y contratistas eviten la contaminación ambiental; y, utilicen métodos y técnicas adecuadas para minimizar los daños ambientales;
16. Controlar el cumplimiento de las obligaciones de los concesionarios de materiales áridos y pétreos en los lechos de los ríos, lagos, playas de mar y canteras a fin de que ejecuten sus labores con adecuados métodos y técnicas que minimicen daños al medio ambiente de acuerdo a la normativa vigente.
17. Controlar el cumplimiento de la obligación que tienen los concesionarios y contratistas mineros de explotación de materiales áridos y pétreos en los lechos de los ríos, lagos, playas de mar y canteras, de realizar labores de revegetación y reforestación conforme lo establecido en la normativa ambiental y al plan de manejo ambiental, en el ámbito de su competencia;
18. Controlar la acumulación de residuos mineros y la prohibición de realizar descargas de desechos de escombros provenientes de la explotación, en ríos, quebradas, lagunas u otros sitios donde existan riesgos de contaminación;



19. Controlar y realizar el seguimiento encaminado a mitigar, controlar y reparar los impactos y efectos ambientales y sociales derivados de las actividades de explotación de áridos y pétreos;
20. Ejercer el seguimiento, evaluación y monitoreo a las obligaciones emanadas de los títulos de concesión minera y de la explotación de materiales áridos y pétreos en todas sus fases;
21. Controlar que los concesionarios mineros de materiales áridos y pétreos actúen conforme al ordenamiento jurídico en materia de patrimonio cultural en coordinación con el INPC;
22. Controlar la seguridad e higiene minera que los concesionarios y contratistas mineros de materiales áridos y pétreos están obligados a observar;
23. Controlar el cumplimiento de las obligaciones de los concesionarios y contratistas en cuanto a contratar de preferencia a personal local y de mantener programas permanentes de formación y capacitación para su personal, además de acoger a estudiantes para que realicen prácticas y pasantías sobre la materia;
24. Controlar el cumplimiento de la obligación de los concesionarios y contratistas mineros, de contratar trabajadores residentes y de las zonas aledañas.
25. Controlar la prohibición del trabajo infantil en toda actividad minera, de conformidad con la normativa nacional y local vigente;
26. Las demás que establezca la normativa nacional aplicable a la explotación de áridos y pétreos.

**Art. 69.- Del control de actividades de explotación.-** La Unidad de Áridos y Pétreos o quien haga sus veces, con el apoyo de las diferentes dependencias municipales, realizará seguimientos periódicos al concesionario, minero artesanal o titular minero de materiales áridos y pétreos, para determinar las cantidades efectivas de material de construcción extraído y revisará los libros en los cuales se incorporen las observaciones del técnico nombrado por el concesionario.

**Art. 70.- Control de la obligación de revegetación y reforestación.-** La Unidad de Áridos y Pétreos o quien haga sus veces, en el evento de que la explotación de materiales áridos y pétreos en los lechos de los ríos, lagos, y canteras requiriera de trabajos que obliguen al retiro de la capa vegetal y la tala de árboles, controlará el cumplimiento de la obligación de los autorizados, de proceder a la revegetación y reforestación de dicha zona, preferentemente con especies nativas, conforme lo establecido en la normativa ambiental, y a los programas constantes en el plan de manejo ambiental, e informará de tales actos al Ministerio Rector.

**Art. 71.- Control de la acumulación de residuos y prohibición de descargas de desechos.-** La Unidad de Áridos y Pétreos o quien haga sus veces controlará que los autorizados para explotar materiales áridos y pétreos, durante la acumulación de residuos mineros, tomen estrictas precauciones que eviten la contaminación de los lugares donde estos se depositen, cumpliendo con la construcción de instalaciones como escombreras, rellenos de desechos, u otras infraestructuras técnicamente diseñadas y construidas que garanticen un manejo seguro y a largo plazo de conformidad con la autorización municipal. Se prohíbe la descarga de desechos de escombros, provenientes de la explotación de áridos y pétreos, hacia los ríos, quebradas, u otros sitios donde se presenten riesgos de contaminación, salvo cuando los estudios técnicos aprobados así lo permitieren y constare en la respectiva autorización municipal, debiendo aplicar el principio de precaución. El incumplimiento de esta disposición ocasionará sanciones que pueden llegar a la caducidad de la autorización.





**Art. 72.- Control sobre la conservación de flora y fauna.-** La Unidad de Gestión Ambiental Municipal o quien haga sus veces controlará que los estudios de impacto ambiental y los planes de manejo ambiental de la respectiva autorización para explotar áridos y pétreos, contengan información acerca de las especies de flora y fauna existentes en la zona, así como la obligación de realizar estudios de monitoreo y las respectivas medidas de mitigación de impactos en ellas.

**Art. 74.- Del control ambiental.-** La Unidad de Gestión Ambiental en coordinación con La Unidad de Áridos y Pétreos o quien haga sus veces de la Municipalidad realizará el seguimiento y control permanente del cumplimiento de las actividades previstas en los estudios de impacto ambiental que hubieren sido aprobados. En caso de inobservancia se le requerirá por escrito al concesionario el cumplimiento de lo establecido en el Plan de Manejo Ambiental, y en caso de incumplimiento se suspenderá la actividad minera hasta que se cumpla con el referido Plan, caso contrario se revocarán los derechos, la autorización y la licencia ambiental.

**Art. 75.- Control del transporte de materiales.-** La Unidad de Áridos y Pétreos o quien haga sus veces de la Municipalidad serán los encargados de verificar el cumplimiento de las normas que aseguren, que la transportación de materiales áridos y pétreos tengan las seguridades necesarias para evitar que el material se riegue en las vías públicas, cuyo incumplimiento incurrirá en una multa que oscilará entre una a diez remuneraciones básicas unificadas, según la gravedad. La reincidencia será sancionada con el máximo de la multa.

#### **CAPITULO XIV**

#### **DE LA GESTIÓN AMBIENTAL SOBRE LA EXPLOTACIÓN DE MATERIALES ÁRIDOS Y PÉTREOS**

**Art. 93.- De la Autoridad Ambiental de Aplicación Responsable.-** El GAD Municipal, luego de haber sido acreditado por parte de la Autoridad Ambiental Nacional como Autoridad Ambiental de Aplicación responsable, en cuánto se refiere a la explotación de materiales áridos y pétreos, será el competente para ejercer dicha competencia en el ámbito de su jurisdicción.

**Art. 94.- Ámbito de competencia.-** La regularización ambiental en cuánto se refiere a la explotación de materiales áridos y pétreos, sus procesos de participación social, la gestión de residuos, el control y seguimiento, la regulación y funcionamiento de facilitadores, consultores y laboratorios ambientales en el Cantón Girón, se realizará de conformidad con lo que establece la política pública del Ministerio Rector.

**Art. 95.- Instancia competente en el Municipio.-** La Unidad de Gestión Ambiental del GAD Municipal de Girón es la instancia competente para administrar, ejecutar y promover la aplicación de esta Ordenanza en cuánto se refiere al tema ambiental.



## 5. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ACTIVIDAD MINERA

### 5.1 UBICACIÓN Y ACCESO AL PROYECTO

#### 5.1.1 Ubicación geográfica y cartográfica

El área minera “BIENVENIDA”, está conformada por 13 hectáreas mineras contiguas, situada en el cauce del río Rircay, en la siguiente tabla se observan las coordenadas de la concesión minera en el sistema UTM (DATUM WGS84, Zona 17 sur):

**Tabla 1: Coordenadas de la concesión minera BIENVENIDA**

VÉRTICE	X	Y
PP	696241,344	9638776,47
1	696441,343	9638776,47
2	696441,343	9638676,47
3	696341,343	9638676,47
4	696341,343	9638376,47
5	696241,344	9638376,47
6	696241,344	9638276,47
7	695941,346	9638276,47
8	695941,346	9638476,47
9	696141,345	9638476,47
10	696141,345	9638676,47
11	696241,344	9638676,47

El área concesionada, se ubica en la parroquia Girón, perteneciente al cantón Girón, jurisdicción de la provincia de Azuay y se grafica en la Hoja Topográfica Yaritzagua, escala 1:50.000, editada por el Instituto Geográfico Militar.



**MAPA DE UBICACIÓN DE LA CONCESIÓN MINERA BIENVENIDA**



**LEYENDA**

Concesión Minera "Bienvenida"

**Canton**

- GIRÓN
- NABÓN
- SAN FERNANDO
- SANTA ISABEL

**Área Minera BIENVENIDA  
(Código 101687)**

**SISTEMAS DE REFERENCIA**

Proyección UTM WGS84  
Zona 17 Sur

Escala:	1;10.000
Elaboración:	Equipo Consultor

**Ilustración 1: Mapa de ubicación**

Elaboración: Equipo consultor

Fuente: INEC. 2012

**5.1.2 Accesibilidad y habitabilidad**

Al área minera se accede desde la ciudad de Cuenca utilizando la vía de primer orden Cuenca – Girón - Pasaje, a la altura del ingreso a la parroquia Asunción, se toma en la lateral izquierda una vía de segundo orden pública que permite el ingreso al área minera en un recorrido aproximado de 5 kilómetros. En la zona concesionada no existen viviendas más que unas pocas casas vacacionales distanciadas por lo que no hay habitantes frecuentes en la zona.





Vía Cuenca Girón - Pasaje      Vías de acceso a la mina Ingreso a La Asunción – Pichanillas

## 5.2 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE EXPLOTACIÓN

### 5.2.1 Diseño de explotación

Por encontrarse el depósito aflorando y cercano a la superficie en el río Rircay, el método utilizado para la explotación es de "cielo abierto" o rajo abierto, que da lugar a sub métodos; como la realización de canteras, el cual constituye uno de los importantes en la industria minera, este sistema es el adecuado para la explotación. Por lo que se considera la explotación para el diseño de la cantera mediante la explotación de franjas descendentes, con avance frontal y en un número de tres franjas.

Existen tres frentes de explotación, luego de cada frente de explotación existe una estructura (muro) que cubre toda la franja de explotación del río y que se constituye en lo que se denomina noques, por lo tanto, cada franja de explotación tiene su correspondiente noque, los mismos que se identifican en las láminas 2 de 4 y 4 de 4. (Ver el Anexo 2. Documentos de soporte del EIA Ex Post concesión minera Bienvenida No. 1. Diseño de explotación)

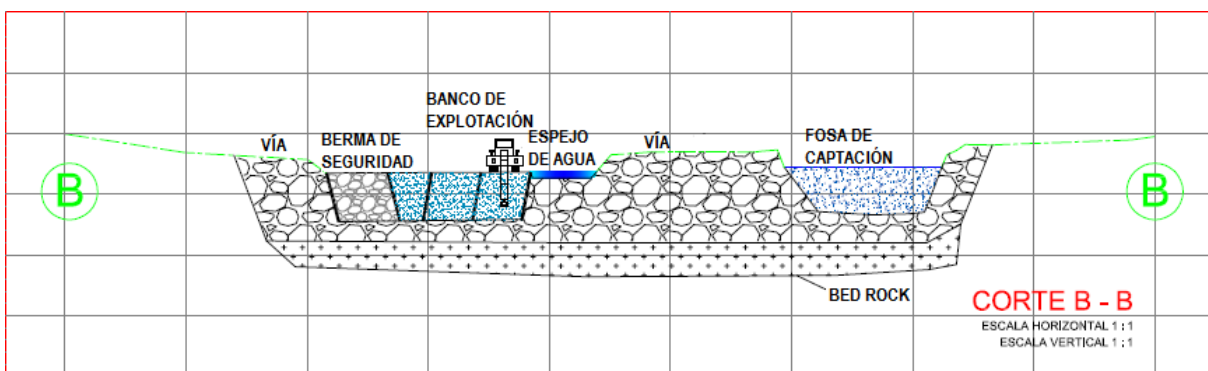
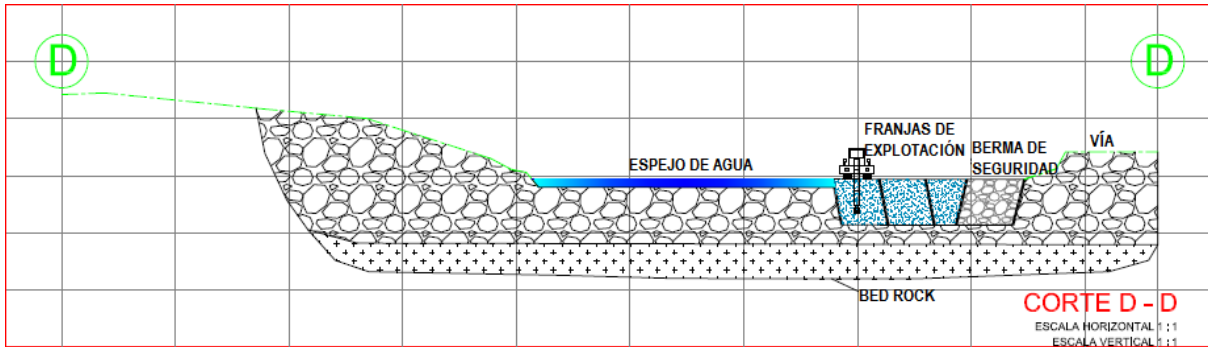


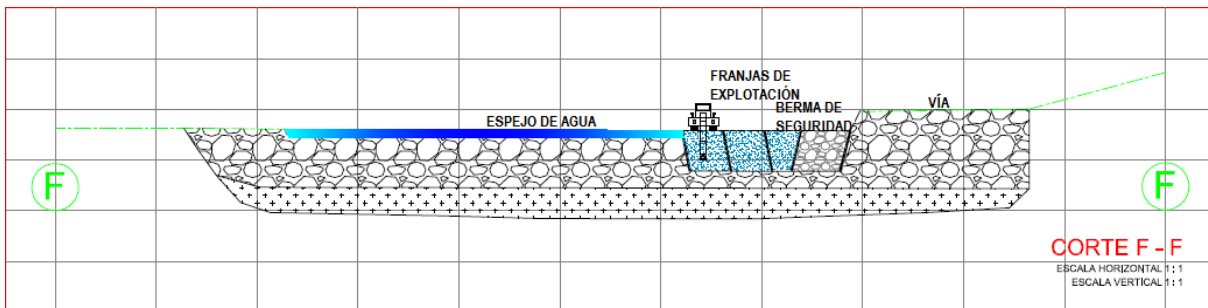
Ilustración 2: Frente de explotación 1

Elaboración: Ing. David Cárdenas





**Ilustración 3:** Frente de explotación 2  
**Elaboración:** Ing. David Cárdenas



**Ilustración 4:** Frente de explotación 3  
**Elaboración:** Ing. David Cárdenas

El diseño de explotación utilizado en el área minera “Bienvenida” consiste en: existe una vía de ingreso para la excavadora, pala cargadora ocasionalmente y volquetes que efectúan las actividades de transporte interno de material pétreo, desde el frente de explotación hasta la planta de lavado y cribado; luego se construye (utilizamos este término debido a que en las crecientes sufre alteraciones y en ciertos casos la destrucción total) una Berma de seguridad de aproximadamente 10 metros de ancho, para posteriormente ubicar las tres franjas de explotación que tienen un ancho entre 4 y 5 metros, para luego ubicar el espejo de agua, y finalmente otra berma de seguridad. Solamente en el frente de explotación 1, existe una fosa de captación de agua la misma que es utilizada para succionar agua desde las bombas de succión de agua y abastecer de este líquido a la planta de lavado y clasificación de material pétreo.

Una vez que ha ingresado la excavadora, luego de realizar el destape inicial, como son volúmenes pequeños de sobrecarga, la misma excavadora, realiza las actividades de arranque del material pétreo, carga hacia un volquete para el transporte interno, el mismo que por las vías internas de la concesión minera transporta el material desde la zona de arranque hasta zaranda gravimétrica, una vez clasificado el material pétreo se forman diferentes stocks para el despacho mediante pala cargadora.

Las zonas de almacenamiento temporal de los materiales pétreos clasificados se encuentran cerca de la base de la planta de lavado y clasificación.

Esta actividad se efectúa en forma repetitiva y alterna, pues se explota solamente en un frente



de explotación, una vez agotado este, se traslada la maquinaria a otro frente de explotación, hasta que el primero que se explotó sea rellenado en forma parcial o se colmate por la capacidad de recuperación y traslado de materiales por el cauce del río Rircay.

#### **5.2.1.1 Sistema de explotación por franjas de explotación descendentes**

Al área minera se le ha delimitado una zona de explotación, las reservas existentes en las fosas de captación son suficientes para abastecer el volumen de material pétreo requerido, el sistema de explotación utilizado es por cielo abierto y franjas de explotación descendentes.

Como se observan en los anexos de Levantamiento Topográfico y Diseño de Explotación, la extracción de material de las franjas de explotación se avanza desde la cota superior hacia la inferior, así continuando a lo largo del perfil horizontal.

#### **5.2.1.2 Dirección óptima de explotación**

En cuanto a la dirección óptima para la explotación del área minera, se ejecuta en avance longitudinal (aguas abajo) con el frente de trabajo en franjas descendentes.

La aplicación de este método presenta las siguientes ventajas:

- Menor impacto visual.
- Posibilidad de crear una vía de acceso principal que pueda cambiar en dependencia del avance de los trabajos de explotación.
- Posibilidad de disponer de 3 frentes de producción utilizando una misma plataforma de trabajo

#### **5.2.1.3 Profundidad de la cantera (hc)**

La profundidad del río hasta llegar al bed rock oscila entre 9 y 12 metros de profundidad iniciándose en la cota de los 1210 m s.n.m.; lugar en el cual se encuentra la vía de acceso, por debajo de esta cota están las franjas de explotación para la extracción de materiales pétreos. (Ver el Anexo 2. Documentos de soporte del EIA Ex Post concesión minera Bienvenida No. 1. Diseño de explotación)

#### **5.2.1.4 Ancho de las plataformas de trabajo**

Para el libre desenvolvimiento de las actividades extractivas, se han tomado en cuenta los siguientes factores:

- Ancho de la vía tiene aproximadamente 10 metros de ancho y la longitud es variable de acuerdo a las necesidades.
- Berma de seguridad, tiene aproximadamente 10 metros de ancho y la longitud se determina de acuerdo a la decisión de cada franja de explotación.
- Espacio de maniobra para el equipo de carga y transporte, es de aproximadamente 4 metros de ancho.
- Radio de giro de la maquinaria (excavadora CAT 320 CLME), es de 7.5 metros



## 5.2.2 Infraestructura, instalaciones y servicios

### 5.2.2.1 Vías

Las vías internas existentes dentro del área minera se encuentran debidamente afirmadas, se realizan actividades de mantenimiento, poseen las correspondientes cunetas para la evacuación de las aguas lluvias hacia los cauces naturales existentes dentro de la misma.

Las vías internas son de propiedad del proponente y han sido construidas bajo su responsabilidad, las mismas se encuentran dentro de terrenos de propiedad del concesionario minero.



Vía interna dentro de la concesión minera

### 5.2.2.2 Área administrativa

Dentro del área concesionada, se ha construido una instalación, que es ocupada con fines de control y administración, no existe campamento como tal pues los operadores y trabajadores que realizan las distintas actividades mineras dentro del área minera, son del sector, quienes acuden al centro de trabajo en la mañana y se retiran en la tarde. En la construcción antes mencionada, se efectúan los procesos de control administrativo, lugar en el cual se realizan los pedidos, registros, órdenes de entrega, control de la producción, ventas y procesos de facturación.

En esta área trabaja una persona responsable de las actividades de registros y control y posee una oficina el jefe de mina que realiza actividades de control en los frentes de explotación y cuando es necesario acude a la oficina para efectuar trámites administrativos; esta persona posee sus propias instalaciones administrativas con toda la infraestructura necesaria para cumplir la función encomendada.

En la parte externa de la construcción administrativa hay señalización de información indicando la ubicación de la oficina; se cuenta además con un botiquín, extintor y baño para uso exclusivo del personal administrativo. Las instalaciones cuentan con escritorios, sillas, archivadores y equipos para efectuar el almacenamiento de la información generada en esta dependencia.



### 5.2.2.3 Patio de Mantenimiento

El mantenimiento preventivo de los volquetes, maquinaria y equipos se realiza en un taller construido junto a las instalaciones administrativas mientras que las reparaciones mayores se realizan en la ciudad de Girón o Cuenca.

El taller consta de dos plantas en la parte posterior existe un muro, la planta baja tiene piso en cementado; las paredes laterales son de malla y en la parte frontal no existe ningún tipo de protección es un área abierta; el taller posee los espacios necesarios para efectuar reparaciones menores, en la parte derecha existe una infraestructura para la operación de soldadoras eléctrica y autógena. En la parte superior del taller hay un piso de malla las partes laterales son de malla y en este sitio se ubica la bodega, lugar en el cual se almacenan repuestos para efectuar las reparaciones menores en el taller antes mencionado.

En varios sitios del taller existe señalización, recordando al personal que debe utilizar prendas de seguridad industrial y debe cooperar con el ordenamiento territorial.

### 5.2.2.4 Patio de Maniobras

El patio de maniobras está ubicado en los frentes de trabajo y luego de cumplir con las actividades de extracción, cambia de ubicación, conforme se avance con las actividades de extracción de materiales pétreos en los frentes de explotación

Otros patios de maniobras se ubican en los sectores en los cuales se realizan los procesos de clasificación primaria de material, en los sitios en los cuales se coloca la pachilla temporalmente para el proceso de trituración y en las áreas en las cuales se acumula temporalmente el material procesado.



*Patio de maniobras en el lecho del río*



*Patio de maniobras en el área de lavado y zaranda*





### 5.2.2.5 *Patio de Estacionamiento*

En la parte frontal del área de administración y control existe un sitio de estacionamiento para los vehículos de administración y de los de visita; mientras que en la parte lateral del área administrativa existe un espacio para el estacionamiento del equipo minero (volquetes, retroexcavadora y palas cargadoras).

### 5.2.2.6 *Zonas de Stock*

Dentro del área minera no existen escombreras permanentes hay sitios que son utilizados para almacenamiento temporal de los productos procesados con fines comerciales. El material de rechazo o pachilla se acumula temporalmente en ciertas áreas de la concesión minera y en las épocas en las cuales las condiciones climáticas lo permiten se extrae material en bruto para acumularlo temporalmente hasta que se ejecuten las actividades de procesamiento.



*Zona de stock arena procesada*

### 5.2.2.7 *Bodega de Materiales e Insumos*

Para los repuestos de mayor tamaño, se cuenta con otra bodega separada del área de administración, lugar en el cual se almacenan: llantas y repuestos o insumos de mayor tamaño.

En esta construcción anteriormente funcionaba el sitio de almacenamiento de combustibles, en la actualidad este sitio no se utiliza para esta actividad y permanece sin uso. Habiéndose construido otro sitio para esta actividad

### 5.2.2.8 *Planta de Clasificación por Gravedad del Material Pétreo*

- Se cuenta con una planta fija de clasificación por gravedad, la misma que se encuentra en la lateral izquierda de la vía interna y paralela al frente principal de explotación. Este emplazamiento consta de juego de clasificadores de varillas de hierro de 1 pulgada de diámetro, coladas longitudinal y transversalmente formando de esta manera una malla cuyas separaciones son de 10 cm por 15 cm, mallas que se encuentran sostenidas en un muro de concreto y madera. Esta planta es conocida como zaranda.



- El uso de esta planta es esporádico, pues el material que se extrae del río es sometido en su mayoría al procesamiento en la planta de lavado hidráulico y clasificación vibratoria.

#### **5.2.2.9 Planta de Clasificación y Lavado Hidráulico**

Se cuenta con una planta de lavado y clasificación vibratoria del material clasificado por gravedad, la misma que consta de una tolva de recepción metálica, zaranda, un juego de tres clasificadores (mallas), canalones de recepción de los productos obtenidos (arena, grava y rechazo) y caseta de seguridad (con cubierta y piso firme) para el personal que labora en esta instalación dirigiendo el chorro de agua en el proceso de lavado del material depositado en la tolva.

Para laborar 8 horas diarias se necesita 40 litros/segundos; como normalmente se opera entre 2 y 3 horas diarias en la planta de clasificación y lavado hidráulico se necesitaría aproximadamente 15 litros/segundo. La descarga de aguas al cauce del río Rircay, luego del proceso de clasificación y lavado hidráulico merma entre un 25%, debido a que se infiltra en el área de almacenamiento temporal del material lavado y clasificado, se impregna en el material lavado y clasificado y por procesos de evaporación; por lo tanto, la descarga se infiere en 9 litros/segundo.

#### **5.2.2.10 Instalaciones para Bomba De Agua**

En la margen izquierda del río Rircay se ha construido una caseta con plataforma de cemento, cubierta, canaletas en su perímetro, paredes de malla y señalización; lugar en el cual se han instalado tres bombas de succión de agua, que abastecen de agua para el proceso de lavado hidráulico del material pétreo. Las mangueras que succionan agua del cauce del río Rircay son de 4 pulgadas.



*Vista general de las bombas de succión*

#### **5.2.2.11 Piscina para Captación de Agua**

En la margen izquierda del río Rircay se ha adecuado una piscina de almacenamiento de agua, aprovechando la formación de las rocas existente en el río; sitio desde el cual se procede a realizar actividades de succión de agua para abastecer a los procesos de lavado hidráulico



Se está realizando el proceso de obtener el permiso para aprovechamiento de caudal de agua del río Rircay, en la Secretaría Nacional del Agua (SENAGUA), al solicitar el permiso se procederá a solicitar 40 litros/segundo de agua para actividades mineras.



*Sitio de Captación de Agua*

#### **5.2.2.12 Depósito de Combustible**

La concesión minera posee una instalación con cubierta sin paredes, donde se colocan varios tanques de 55 galones que contienen combustible y que se transportan desde las estaciones de servicio de Girón o Santa Isabel en camionetas, hasta el sitio descrito hasta utilizar el combustible en la maquinaria y equipos.

El sitio cuenta con un cubeto, un extintor y una bomba de succión para proporcionar combustible a la maquinaria.



*Sitio de almacenamiento de combustibles*

### **5.2.3 MAQUINARIA, EQUIPOS, HERRAMIENTAS E IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD**

La concesión minera cuenta con la siguiente maquinaria y equipos:

- 1 excavadora CAT 320CLME.
- 2 Palas Cargadoras CAT 560F / CAT 938G.
- 2 volquetes
- 3 bombas de succión.



- Herramientas, equipos y suministros (Motores a diésel, soldadora autógena, soldadora eléctrica, carretillas, palas, picos, barretas y combos, mangueras de captación, traslado y lavado).
- EPP para personal. (cascos, guantes, casacas impermeables, orejeras, mascarillas)



*Maquinaria*

## 5.2.4 FASE DE OPERACIÓN

### 5.2.4.1 Actividades Mineras

#### 5.2.4.1.1 Extracción de Material Pétreo

El mineral extractivo corresponde a Material Pétreo en el lecho del río Rircay (Material de reposición natural).



*Frentes de explotación*

El método de extracción es mecanizado, desde el lecho del cauce conforme a lo indicado en el gráfico que se adjunta a continuación (de franjas de explotación y en los planos respectivos), cuyo diseño de explotación se partió con un levantamiento topográfico de las zonas de interés.





*Levantamiento Topográfico*

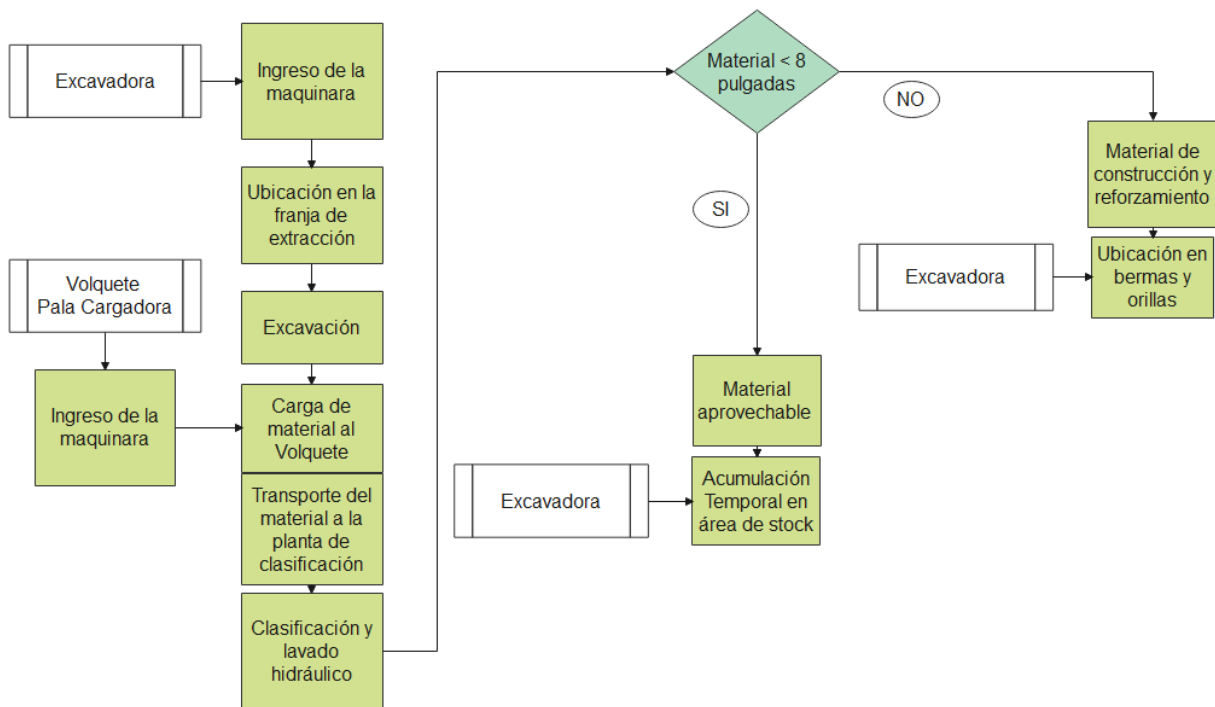
El material extraído por la retroexcavadora es transportado mediante volquetes de 8 m<sup>3</sup> a la tolva a la planta de clasificación y lavado hidráulico, mediante inyección de agua a presión. La extracción será de material integral, el tamaño máximo aprovechable es de 8 pulgadas. Cualquier material sobre este tamaño, se deposita en la ribera izquierda del cauce en stock de propiedad del concesionario, para proteger los caminos y bermas de seguridad de acceso al río y protección de orillas, que serán perpendiculares o con dirección hacia aguas abajo.

Las excavaciones se realizan dentro del lecho del río, definiendo franjas de explotación de 3 - 4 metros de ancho, en todos los tres frentes principales de extracción.

Los taludes de los bordes del lecho o berma de seguridad tienen 65 grados; sin embargo, durante las excavaciones de las franjas individuales se permiten taludes de 3:2. No se extrae bajo el sello natural del cauce, de forma que se mantenga la rugosidad natural del cauce, salvo que sean indicados en los planos de explotación sólo con el fin de uniformar la pendiente del cauce.

Se protegen las dos márgenes del río Rircay; en su margen izquierda, se encuentran construidas las vías de ingreso y salida de los frentes de explotación sobre la berma de seguridad con molones de 0.8 m de diámetro. La margen derecha se encuentra enrocada con molones, para proteger las propiedades ribereñas. (*Ver Anexo 2. Documentos de soporte del EIA Ex Post concesión minera Bienvenida No.1 Diseño de Explotación. Lámina 1: Ubicación de Frente de Explotación 1, Lámina 2: Ubicación de Frente de Explotación 2, Lámina 3: Ubicación de Frente de Explotación 3*)



**Flujograma del proceso de extracción de material****PROCESO DE EXTRACCIÓN DE MATERIAL PÉTREO  
CONCESIÓN MINERA BIENVENIDA****5.2.4.1.1 Análisis del programa de explotación**

Sobre la hidráulica del cauce, el proyecto permite lo siguiente:

- No modifica el régimen del flujo, manteniendo las condiciones originales del régimen de escurrimiento, luego no contempla la modificación de la pendiente longitudinal del río.
- Modifica los procesos de sedimentación del cauce, sin embargo, retrasa el proceso natural de divagación del cauce o meandrearización, disminuyendo la presión erosiva sobre el cauce. Tampoco afecta el régimen sedimentológico del cauce, aunque localmente sea mermado la magnitud del proceso en la zona de extracción.
- Restituye temporalmente la geometría del cauce antes de la formación de los embancamientos “point bar” del río Rircay en la zona de estudio, concentrando el flujo y disminuyendo el riesgo de inundación o posibilidades de desborde del río antes eventos de crecidas extraordinarias.
- El proyecto no afecta obras existentes, por cuanto no existen obras en la zona de extracción.
- Las obras de protección sobre el sector no se justifican mientras el titular del proyecto realice periódicamente la extracción de material sobre el cauce, en especial sobre estas tres zonas de extracción propuesta.



#### 5.2.4.1.2 Arranque y cargado de material pétreo

El arranque de material pétreo se lo realiza desde la cota superior de la franja de explotación, para esta actividad se usa la excavadora, sin que sea necesario actividades de perforación y voladura, debido a las características del material, que es extraído directamente y cargado a los volquetes.

#### 5.2.4.1.3 Carga del Material a las Unidades de Transporte Interno

Realizado el arranque del material pétreo, la misma máquina de extracción lo carga paulatinamente a la unidad de transporte interno (volquetes).



*Carga de material a volquetes*

#### 5.2.4.1.4 Transporte Interno del Material hacia el Sistema de Lavado y Clasificación

Luego de que la retroexcavadora finaliza el proceso de carga a las unidades de transporte interno, éstas se encargarán de trasladar el material húmedo arrancado hacia el sistema de lavado y clasificación. La distancia de recorrido es variable, dependiendo del lugar donde se desarrolla la extracción.



*Volquetes descargando material planta de lavado hidráulico*

#### 5.2.4.1.5 Lavado Hidráulico y Clasificación del Material

Una vez que el volquete deposita el material pétreo en la tolva de recepción de la planta de lavado, la misma que al tener una inclinación aproximada de 45° y con la ayuda de la fuerza hidráulica accionada por la manguera manipulada por un obrero en la parte alta de la planta



de lavado, permite la caída del material hacia el juego de clasificadores, obteniéndose piedra, arena y material de rechazo.

Para laborar 8 horas diarias se necesita 40 litros/segundos; como normalmente se opera entre 2 y 3 horas diarias en la planta de clasificación y lavado hidráulico se necesitaría aproximadamente 15 litros/segundo.

Previo al despacho de la piedra, el obrero realiza una limpieza de la misma, desde la parte alta de la planta de lavado.



*Planta de lavado hidráulico*

#### **5.2.4.1.6 Carga y Transporte del Material Comercial y de Rechazo desde la Planta de Clasificación hacia la Zona de Stock**

Bajo el ritmo de trabajo en la mina, los productos comerciales son despachados y acumulados en las distintas zonas de stock; mientras que el material de rechazo es transportado hacia una planta de trituración de propiedad de titular minero pero que se ubican fuera del área concesionada, pero colindante a la misma. Esta actividad la cumple la otra retroexcavadora que cuenta el concesionario.



*Carga de transporte de material a las zonas de stock*

#### **5.2.4.1.7 Transporte Externo de las Unidades Vacías desde los Centros de Consumo hasta la Zona de Stock en la Mina**

Las unidades de transporte que se movilizan a la concesión minera para adquirir los diferentes productos comerciales, son principalmente de las ciudades de: Cuenca, Santa Isabel y Girón





#### 5.2.4.1.8 Carga del Material Comercial desde la Zona de Stock de la Mina a las Unidades de Transporte Externo

Las palas cargadoras se encargan de trasladar y acumular el material comercial del proceso de clasificación, a las diferentes unidades de transporte particulares que lleguen para trasladarlos a los diferentes centros de consumo.



*Volquetes que transportan material hacia el exterior de la concesión minera*

#### 5.2.4.1.9 Transporte Externo desde la Zona de Stock de la Mina hasta los Centros de Consumo

El traslado del material comercial depende del lugar donde se ubica el centro de consumo, por lo que los volquetes recorren distancias variables.

#### 5.2.4.2 Actividades Complementarias

##### 5.2.4.2.1 Captación de Agua

El agua a ser utilizada en el proceso de lavado y clasificación, es captada directamente desde un canal construido en la margen izquierda del río Rircay.

##### 5.2.4.2.2 Bombeo del Agua desde la Fosa de Captación de Agua hacia la Planta De Lavado y Clasificación

Desde la fosa de captación, el agua es succionada y bombeada hasta la tolva de recepción del sistema de lavado y clasificación mediante el empleo de dos bombas.

##### 5.2.4.2.3 Evacuación del Agua Posterior al Proceso de Lavado y Clasificación hacia el Río Rircay

El retorno del agua residual del proceso de lavado y clasificación hacia el cauce del río, es realizado inicialmente por un canal que se conecta desde la planta hasta una piscina de sedimentación, para finalmente realizar el desfogue directo hacia el río.





*Piscinas de sedimentación*

#### **5.2.4.2.4 Adquisición de Combustible, Lubricantes, Filtros y Grasas**

Con la utilización del vehículo de movilización, se transporta semanalmente desde la estación de servicio de Girón o Santa Isabel, 10 tanques de 55 galones hasta el sitio de almacenamiento temporal de combustibles dentro de la concesión minera. Por otro lado, quincenal o mensualmente se adquieren filtros, grasas y aceites; productos que son trasladados en sus empaques originales hasta las bodegas de almacenamiento de insumos y repuestos.



*Bodega almacenamiento de lubricantes e insumos*

#### **5.2.4.2.5 Provisión de Combustible a la Maquinaria y Equipos Mineros**

Para la distribución del combustible a los equipos y maquinarias, este se realiza directamente a partir del tanque ubicado en la instalación tipo cubeto, con ayuda de accesorios como manguera y una bomba manual.

#### **5.2.4.2.6 Mantenimiento de Maquinaria y Equipos Mineros**

La maquinaria minera recibe mantenimientos de rutina en la mina (cambio de filtros, aceites y grasas), para reparaciones de orden mayor, éstas se realizan en talleres mecánicos localizados en la ciudad de Santa Isabel o en Cuenca.

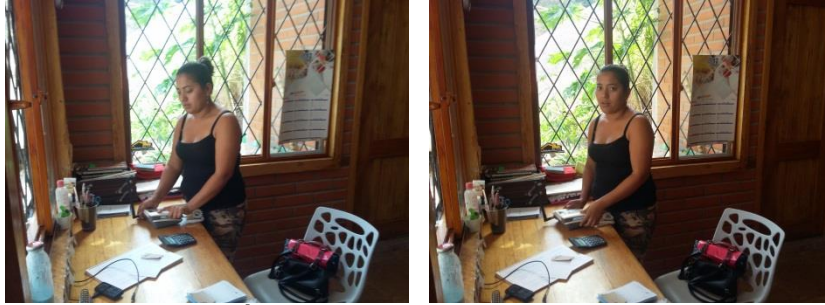
#### **5.2.4.2.7 Abastecimiento de Materiales e Insumos**

Generalmente todos los materiales e insumos que se requiere en esta mina, son adquiridos en su mayoría de la ciudad de Cuenca.



#### 5.2.4.2.8 Administración y Control de la Venta de los Productos Comerciales

La administración y control del proceso productivo, está bajo la responsabilidad del propio titular minero, quien supervisa el cumplimiento del proceso productivo en la mina y control del registro de la venta de los materiales comerciales.



*Área de administración y control*

#### 5.2.4.2.9 Alimentación del Personal

La alimentación del personal es suministrada por el concesionario en las instalaciones de la concesión minera.



## 6. LÍNEA BASE DETALLADA

### 6.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL MEDIO FÍSICO

#### 6.1.1 GEOLOGÍA

##### 6.1.1.1 Geología Regional

El terreno en el que se encuentra asentada la concesión minera posee una gama de formaciones que se encuentran bien representadas dentro del cantón Girón, la geología de dicho sector se ha formado en diferentes periodos y denota una litología variada que ha permitido definir algunas formaciones geológicas existentes. La formación más representativa dentro del cantón es la Formación Tarqui (GADG, 2013).

**Tabla 2:** Formaciones Geológicas Representativas en el cantón Girón.

**Fuente:** GADM-GIRÓN. 2013

FORMACIÓN	ERA	PERIODO	LITOLOGÍA	SUPERFICIE (ha)
F. Tarqui	Cenozoico	Neógeno	Tobas ácidas caolinizadas, intensamente meteorizadas y otras blancas y rojas.	18992,36
F. Turi	Cenozoico	Neógeno	Conglomerados, areniscas gruesas lenticulares y con estratificación cruzada.	1639,8
G. Ayancay	Cenozoico	Neógeno	Conglomerados rojizos, areniscas, limolitas y lutitas.	1764,14
G. Saraguro	Cenozoico	Paleógeno	Conglomerados, tobas riolíticas y andesitas.	5733,94

**Elaboración:** Equipo consultor



*Geología regional - Geología local*



### 6.1.1.2 Geología Local

#### Depósitos Aluviales (HOLOCENO)

Estos depósitos aluviales se formaron por el arrastre de material y están constituidos de gravas y cantos rodados de composición y color variados, con formas que van de sub redondeadas a redondeados en una matriz arenosa. Afloran a lo largo de la concesión minera en el valle aluvial del río Rircay. En el área minera se localizan las siguientes formaciones: Formaciones Tarqui, Turi, Grupos Ayancay y Volcánicos Saraguro.

El área donde se asienta la concesión se encuentra cubierta por una clasificación geológica denominada “toba, aglomerado andesita”. Las tobas, aglomerado andesita son de colores claros, amarillentos a pardo claro y gris compactadas con una misma proporción de pasto de 50 %. La segunda característica geológica que se encuentra con mayor presencia dentro del sector es la toba riolítica, riolita, andesita, toba, aglomerado; esta clasificación también es conocida como piedra rosa y es de color opaco |

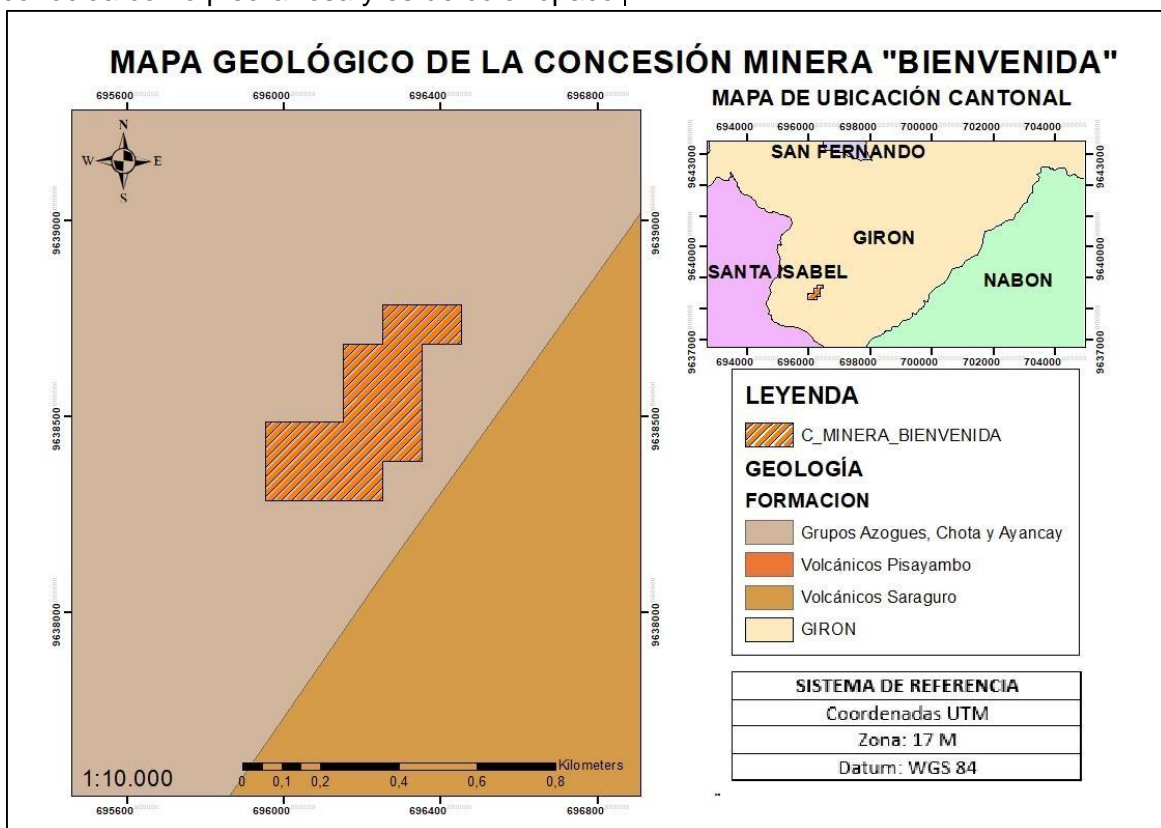


Ilustración 5: Mapa Geológico  
Elaboración: Equipo consultor



### 6.1.2 GEOMORFOLOGÍA

La geomorfología del sector es caracterizada por relieves montañosos, llanuras y zonas bajas. El relieve montañoso es característico de los valles interandinos, así mismo, la geomorfología glaciaria es una característica propia del cantón Girón.

El área de estudio se encuentra en una zona de depósitos aluviales no consolidados del río Rircay considerado dentro del valle fluvial de la sub cuenca del río Rircay, clasificándose como depósitos recientes formados durante el Holoceno, a finales del Cuaternario.

Toda la zona de la ribera izquierda y derecha aguas abajo, corresponde a material no consolidado susceptible de erosionarse con crecidas de ocurrencia según períodos de retorno de 10 y 100 años resultado de un río de alta montaña, situación que, desde el punto de vista de estabilidad a largo plazo, se considera una ribera semi-estable, y como recomienda el estudio fluviomorfológico deberá protegerse los márgenes con molones de piedra superiores a 0,80 cm.

En todo el tramo de la ribera izquierda y derecha fuera del valle, se caracteriza por ser una zona montañosa de flujo de lavas intermedias del Mioceno Temprano. Su ribera es poco susceptible a la erosión debido a los afloramientos rocosos.

El lecho del cauce del Río Rircay, se encuentra sobre depósitos aluviales no consolidados formados durante el Holoceno, a finales del Cuaternario. Corresponde a una zona inestable donde predomina el proceso de sedimentación por sobre el erosivo.

**Tabla 3:** Geomorfología del cantón Girón

*Fuente:* GADM-GIRÓN. 2013

RELIEVE	DESCRIPCIÓN	PORCENTAJE
COORDILLERAS	Relieves montañosos, cuestras, vertientes, cornisas y crestas.	97,28 %
VALLE GLACIAR	Característico de llanuras entre montañas o alturas, lagunas y llanura subglaciaria.	2,11 %
VALLE TECTÓNICO	Característico de zonas llanas, bajas y estrechas formadas por depósitos aluviales, terrazas.	0,61%

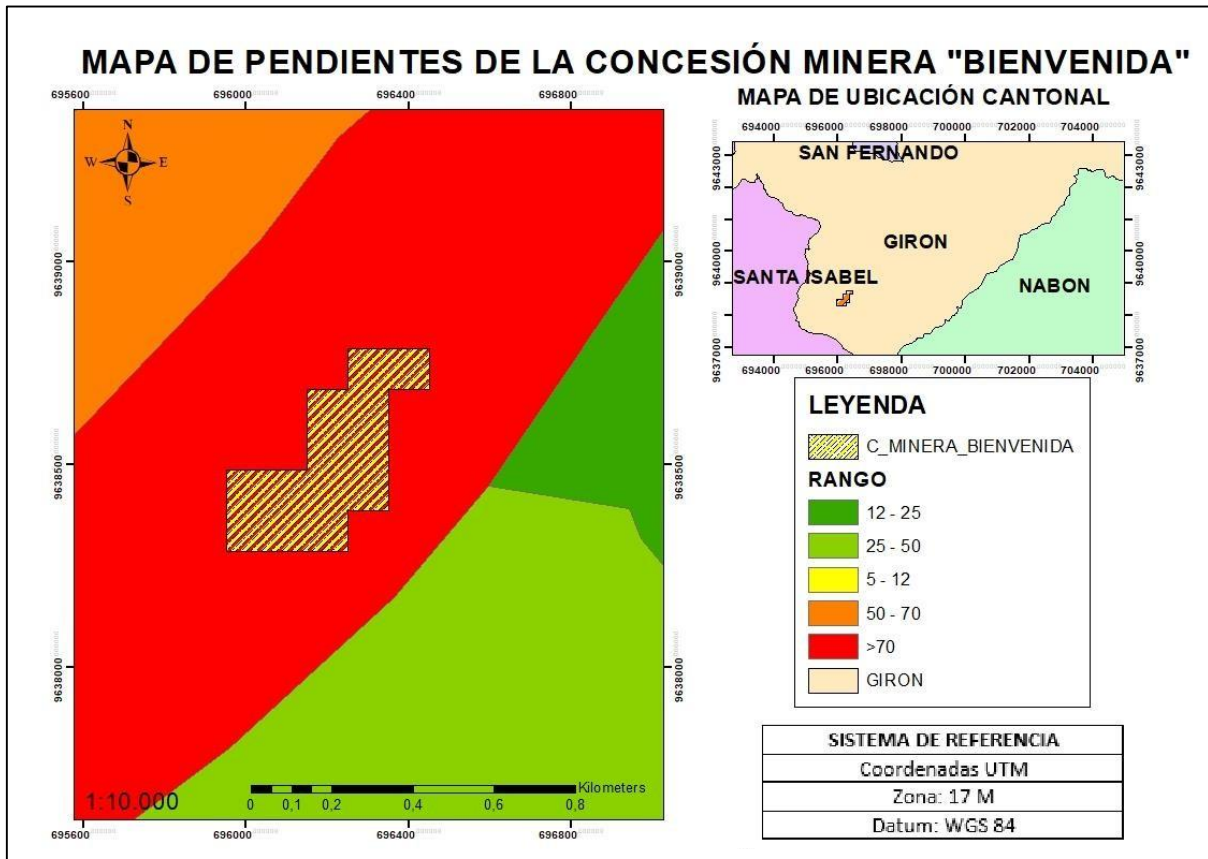
*Elaboración:* Equipo consultor

### 6.1.3 PENDIENTES

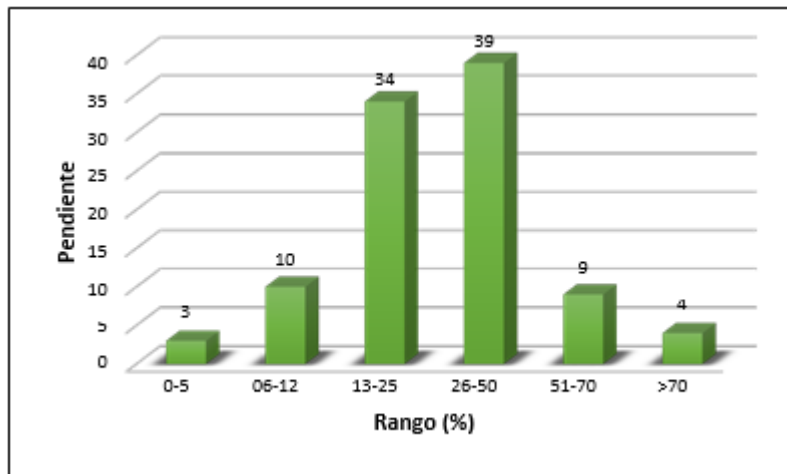
Las pendientes es uno de los parámetros que al ser complementados con otros factores como: suelo, precipitación, temperatura, altitud, disponibilidad de agua; nos permite saber con precisión el verdadero uso del suelo o lo que se conoce como uso adecuado del suelo.

Dentro del cantón Girón las pendientes que se encuentran dentro del rango de 25-50% son las que mayor porcentaje presenta, sin embargo, el terreno donde se encuentra la concesión está dentro del rango de pendientes > 75%, lo que es considerada como pendientes abruptas.





**Ilustración 6:** Mapa de Pendientes  
*Elaboración:* Equipo consultor



**Gráfico 1:** Porcentaje de pendientes del cantón Girón  
*Elaboración:* Equipo consultor  
*Fuente:* GADM-GIRÓN. 2013



Las pendientes dentro de la concesión minera son abruptas en sitios del cauce del río Rircay, en otros sitios son pendientes moderadas y en las zonas en las cuales se han efectuado procesos de recuperación de suelos, las pendientes son planas

### 6.1.4 CLIMATOLOGÍA

Las características bioclimáticas la definen como una zona con clima ecuatorial meso térmico seco, localizada entre los 1000 y 2000 msnm. El clima ecuatorial mesotérmico seco está asociado a los valles interandinos abrigados y de menor altura. Las temperaturas medias anuales fluctúan entre 12 y 20° C con muy poca diferencia entre los meses de verano e invierno. Las lluvias anuales son inferiores a 500 mm y, en las mismas épocas que el clima descrito anteriormente, presentan dos picos pluviométricos separados por dos estaciones secas. En estas cubetas bajas, la acumulación de aire relativamente frío y consecuentemente más denso contribuye a crear condiciones climáticas bastante estables: el cielo es generalmente poco nuboso, la humedad relativa está comprendida entre el 50 y el 80 % y la insolación siempre supera las 1.500 horas por año (Pourrut, P, 1983).

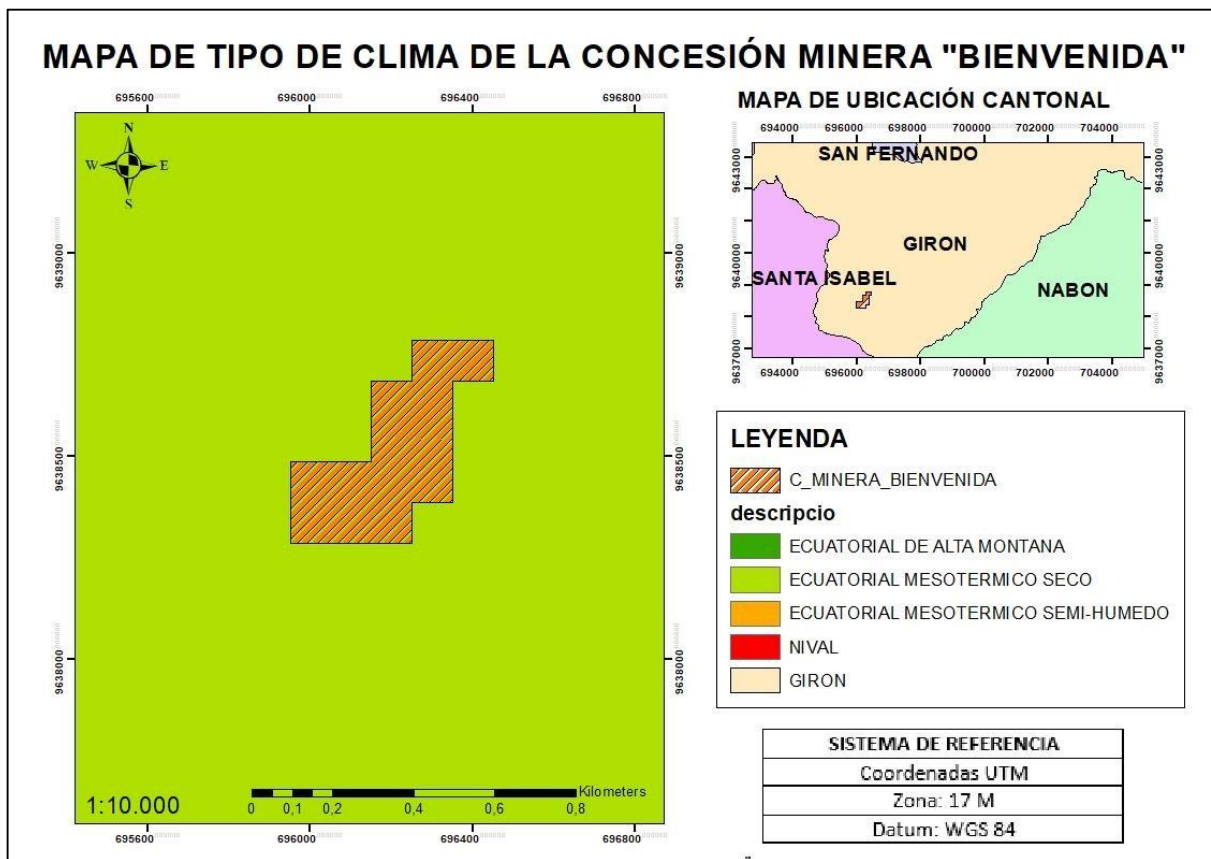


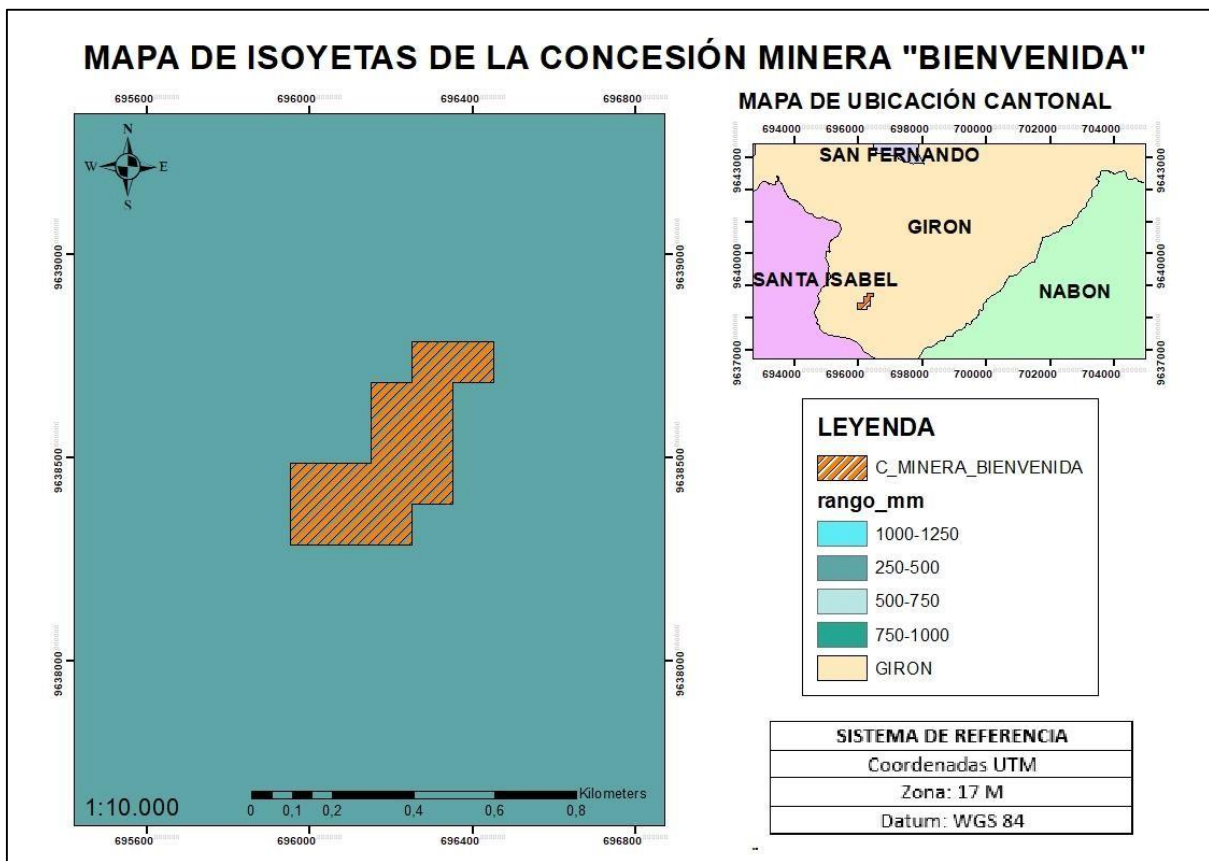
Ilustración 7: Mapa de Tipo de Clima  
Elaboración: Equipo consultor





### 6.1.4.1 Precipitación (mm)

El fenómeno de precipitación se da por la condensación del vapor de agua en la atmósfera, alcanzando tal peso, que no puede seguir flotando como las nubes y se precipita a la tierra en forma de lluvia. Esta se expresa en milímetros de agua que caen en una unidad de superficie y está relacionada con la temperatura, los vientos y la cobertura vegetal existente. El régimen general de lluvias de la región no es homogéneo, presentando los meses de junio hasta agosto baja precipitación, la misma que aumenta para los meses de enero a abril, y para el resto de meses la precipitación es moderada. El rango de precipitación anual en la zona donde se ubica el área de estudio está dentro del rango de 0-500 mm.



**Ilustración 8:** Mapa de Isoyetas  
*Elaboración:* Equipo consultor

### 6.1.4.2 Temperatura (°C)

El calentamiento de la atmósfera es el resultado de la acción de la radiación solar sobre la superficie terrestre y sobre la propia atmósfera. La temperatura es el elemento climático que indica el grado de calor o frío sensible en la atmósfera, teniendo como fuente generadora de dicho calor el sol. El rango de temperatura en la zona donde se ubica el área minera, se presenta entre la isoterma 18-20° C.



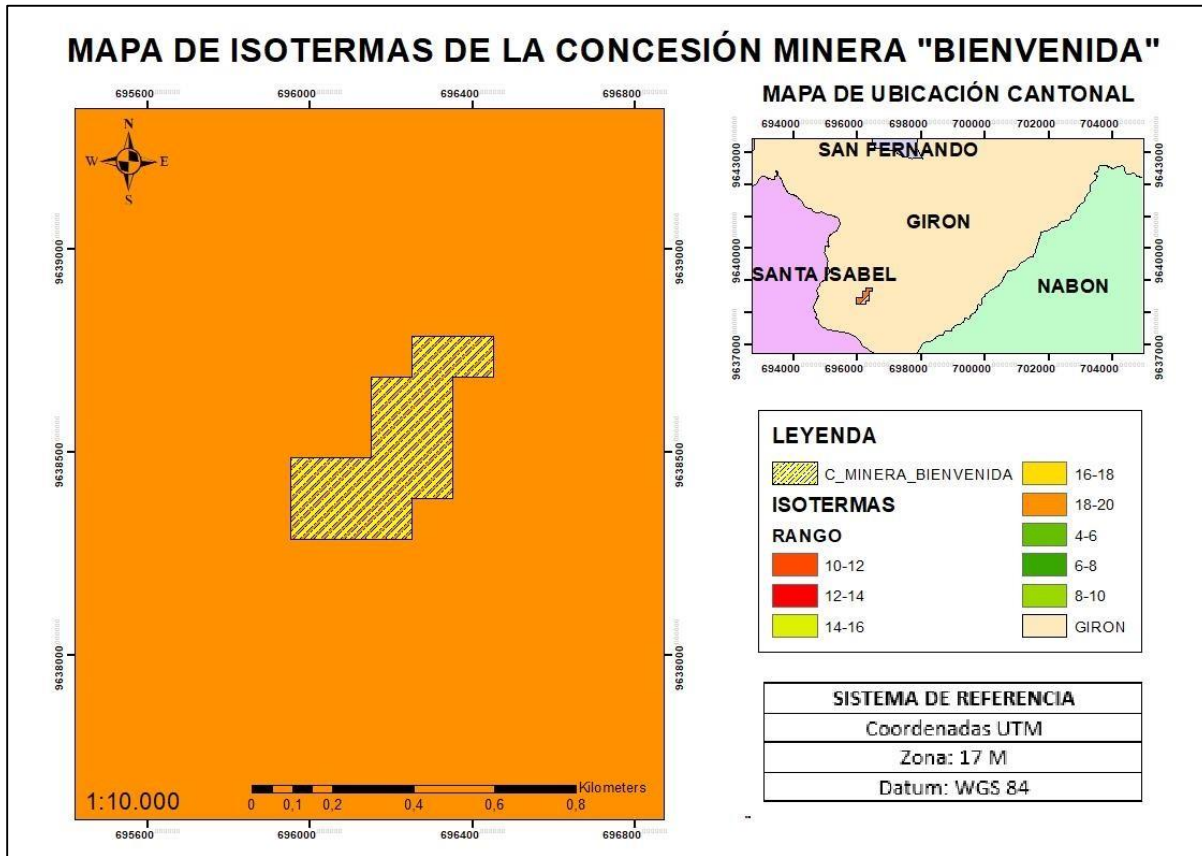


Ilustración 9: Mapa de Isotermas  
Elaboración: Equipo consultor

### 6.1.4.3 Calidad del Aire

#### 6.1.4.3.1 Ruido

Para la determinación del ruido ambiente se realizaron mediciones de ruido en 3 puntos dentro del área de influencia, en un día normal de trabajo, con la finalidad de conocer los Niveles de Presión Sonora equivalentes (NPS eq), en los escenarios donde se desarrollan las actividades de la concesión minera correspondientes a: área de máquinas en actividad, área de la bomba de succión, zona de la criba. Adicionalmente, se efectuó las mediciones de ruido en los mismos 3 puntos, para evaluar el ruido de fondo presente en el sector (bajo condiciones de ausencia de ruido generado por las actividades del proyecto). Los resultados de ruido ambiente indican que los valores de los puntos de muestreo analizados para el área minera indican que cumplen con el límite máximo permitido. [\(Ver Anexo 2 Documentos de soporte del EIA Ex Post concesión minera Bienvenida No. 2. Copia mediciones de Ruido\).](#)



**MAPA MONITOREO DE RUIDO AMBIENTE DE LA CONCESIÓN MINERA BIENVENIDA**



**LEYENDA**

- Concesión Minera "Bienvenida"
  - Puntos de Monitoreo
- Canton**
- GIRON
  - NABON
  - SAN FERNANDO
  - SANTA ISABEL

**Área Minera BIENVENIDA  
(Código 101687)**

SISTEMAS DE REFERENCIA	
Proyección UTM WGS84 Zona 17 Sur	
Escala:	1;10.000
Elaboración:	Equipo Consultor

**Ilustración 10:** Mapa de Muestreo de Ruido

*Elaboración:* Equipo consultor

*Fuente:* Google Earth

**Tabla 4:** Análisis de Ruido

*Fuente:* Lasa, 2021

Ubicación de puntos de muestreo - Coordenadas		Fecha	Monitoreo	Descripción sitio de muestreo
X	Y			
696332	9638659	27/05/2021	Diurno	Fuente de ruido: Maquinaria, Retroexcavadora, Cargadora frontal. Influencia del caudal del río
696358	9638670	27/05/2021	Diurno	Fuente de ruido: Equipo de bombeo electro sumergible. Influencia de caudal del río
696354	9638639	27/05/2021	Diurno	Fuente de ruido: Maquinaria, Volquetas, Cargadora frontal. Influencia de caudal del río



*Análisis de Ruido*

CÓDIGO DE MUESTREO	Uso del suelo	Ruido de fondo dB(A)	LKe dB(A)	Limite permisible LKe dB(A)	Cumple
P1	Industrial (ID3/ID4)	53	70	70	Umbral
P2	Industrial (ID3/ID4)	62	65	70	Cumple
P3	Industrial (ID3/ID4)	54	68	70	Cumple

Los resultados del muestreo del ruido ambiental fueron comparados con los límites permisibles de niveles máximos de emisión de ruido para fuentes fijas, fuentes móviles y para vibraciones, para un periodo diurno, expuestos en el Libro VI, Anexo 5 del TULSMA, siendo el límite permisible de la zona industrial el seleccionado para realizar la comparación con los datos de ruido ambiental de la concesión minera Bienvenida.

Donde según los resultados del monitoreo, todos los puntos medidos no sobrepasan el límite máximo permisible de la normativa. En el primer punto monitoreado, la medición de ruido alcanza el máximo valor permisible de 70 dB, debido a las actividades de uso de maquinaria desarrolladas en esta zona. Los dos puntos restantes, están por debajo del límite máximo permisible, cumpliendo con la normativa vigente.

### 6.1.5 SUELOS

Según la Clasificación taxonómica de los suelos “Soil Taxonomy” (2003) y el Mapa de suelos del MAGAP - Convenio CLIRSEN – IICA PRONAREG, en el área de estudio predomina el orden entisol. El orden entisol se caracteriza por ser suelos subdesarrollados, con un solo horizonte A delgado. Se puede encontrar en todos los climas. Suelos pocos profundos erosionados sobre todo en pendientes fuertes, óptimos para cultivos hortícolas y frutales.

Los entisoles presentan alto contenido de materia orgánica, pero con una baja tasa de descomposición debido a que son suelos de bajas temperaturas, pero en climas cálidos la tasa de descomposición de materia orgánica es mayor.



*Suelos entisoles dentro de la concesión minera*



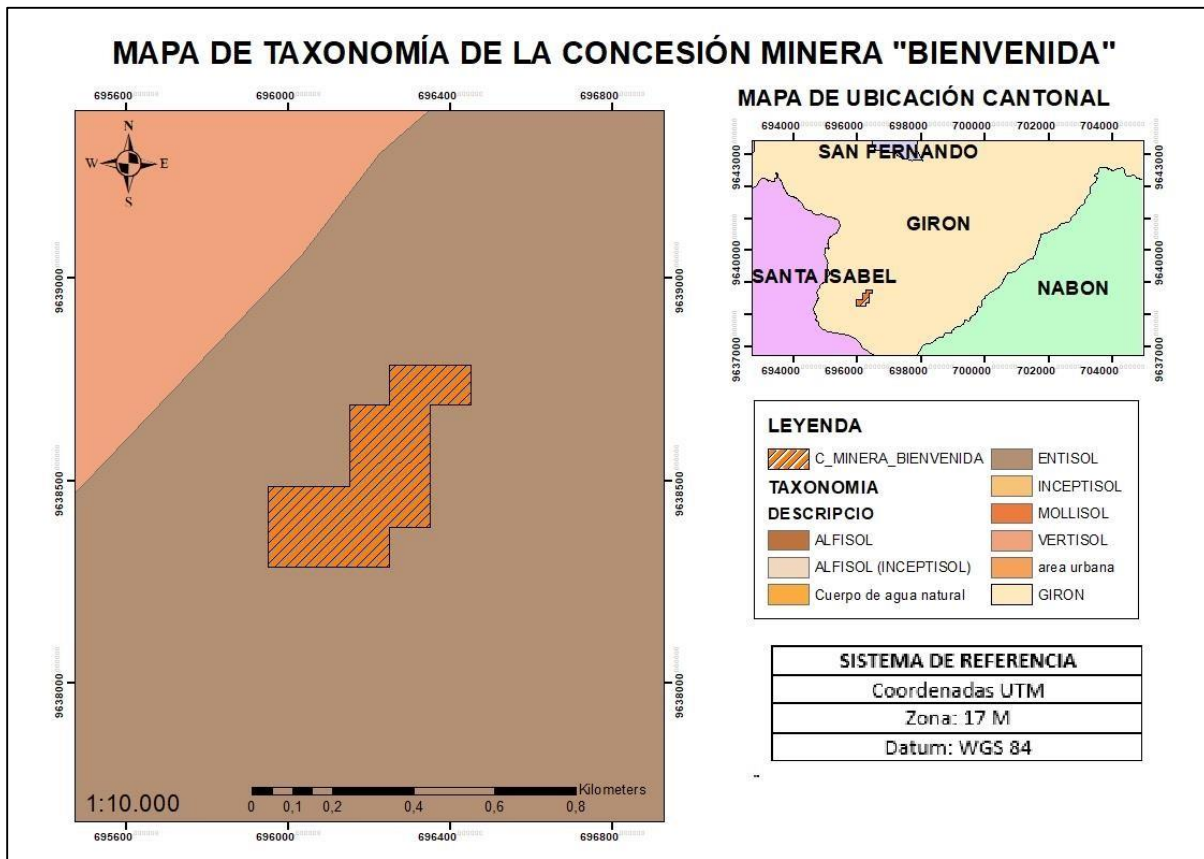


Ilustración 11: Mapa Taxonómico del Suelo  
Elaboración: Equipo consultor

Tabla 5: Taxonomía del Suelo del cantón Girón  
Fuente: GADM-GIRÓN. 2013

ORDEN	SUPERFICIE Km <sup>2</sup>	PORCENTAJE %
ALFISOL	12,22	3,59
ENTISOL	55,11	15,73
INCEPTISOL	124,12	35,43
MOLLISOL	86,28	24,62
VERTISOL	71,41	20,30
NO APLICA	1,17	0,33

Elaboración: Equipo consultor

### 6.1.5.1 Cobertura y uso de la tierra

El uso de suelo ha ocasionado cambios en el ambiente natural debido a las distintas actividades antrópicas, el área donde se ubicada la concesión minera, se encuentra dentro del uso de tierra agrícola; en el sector se puede visualizar huertos estacionales y cultivos permanentes de frutales especialmente cítricos, hortalizas, maíz asociado con otros productos



como yuca y pimientos. Las huertas se extienden fuera del área de estudio, ocupando importantes extensiones de terreno.

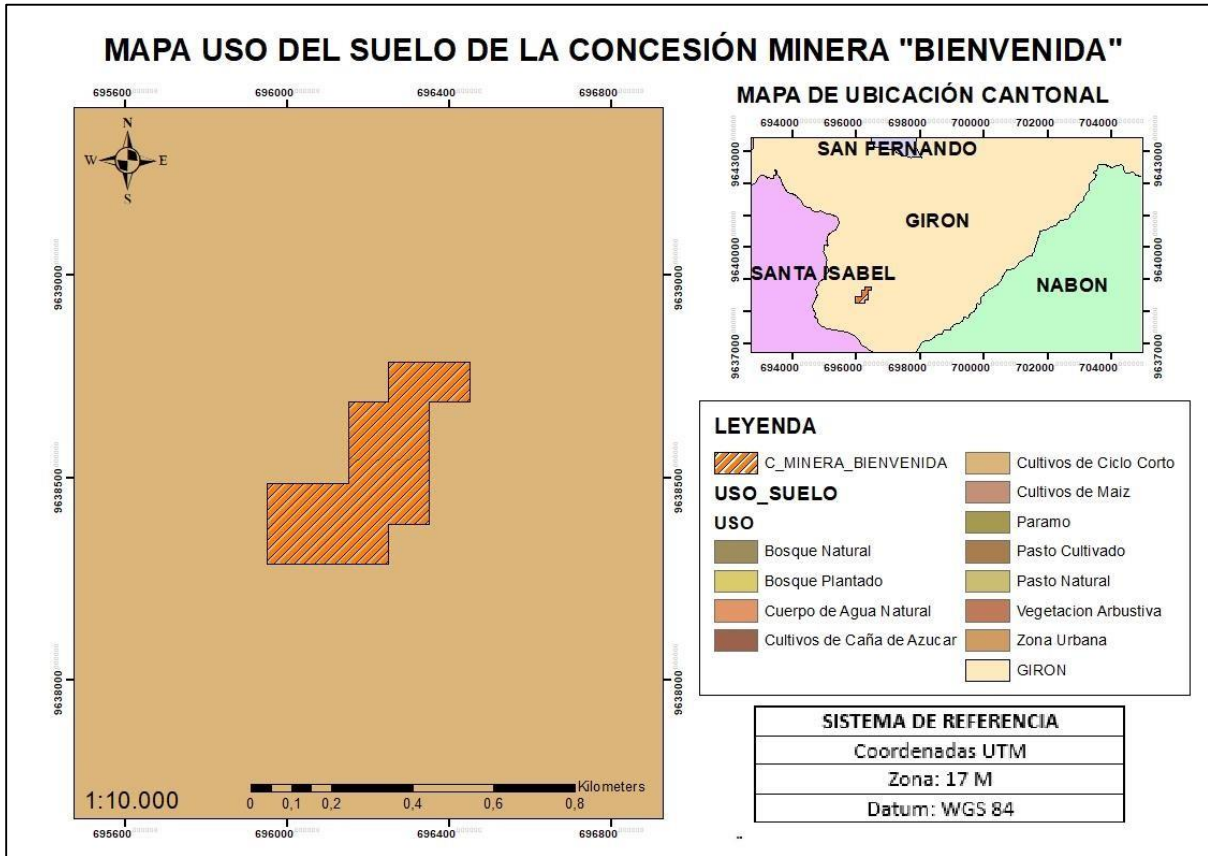


Ilustración 12: Mapa de Uso y Cobertura del Suelo  
Elaboración: Equipo consultor

### 6.1.5.2 Calidad del suelo

Con la finalidad de conocer la calidad del suelo del área de estudio, se procedió a la toma de una muestra, en las coordenadas UTM (WGS84, Zona 17 sur) Este: 696311/ Norte: 9638488, como se observa en la siguiente ilustración.



Muestra de Suelo



**MAPA MUESTREO DE SUELO PARA LA CONCESIÓN MINERA BIENVENIDA**



**LEYENDA**

- Concesión Minera "Bienvenida"
- Punto de Monitoreo

**Canton**

- GIRON
- NABON
- SAN FERNANDO
- SANTA ISABEL

**Área Minera BIENVENIDA  
(Código 101687)**

**SISTEMAS DE REFERENCIA**

Proyección UTM WGS84  
Zona 17 Sur

Escala:	1;10.000
Elaboración:	Equipo Consultor

**Ilustración 13:** Mapa de Muestreo de Suelo

*Elaboración:* Equipo consultor

*Fuente:* Google Earth

**6.1.5.2.1. Resultados**

**Tabla 6:** Análisis de Suelo

*Fuente:* Lasa, 2021

PARÁMETROS ANALIZADOS	UNIDAD	Resultado P1	LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE	CRITERIO DE RESULTADOS
Potencial de hidrógeno	U pH	8,81	6 a 8	No cumple
Hidrocarburos totales	mg/kg	<40	<150	Cumple
Conductividad Eléctrica	uS/cm	837,3	200	No cumple

*Elaboración:* Equipo Consultor

Los resultados indican que los valores del punto de muestreo analizados no cumplen con el máximo permitido establecido en la normativa ambiental de acuerdo al parámetro pH que

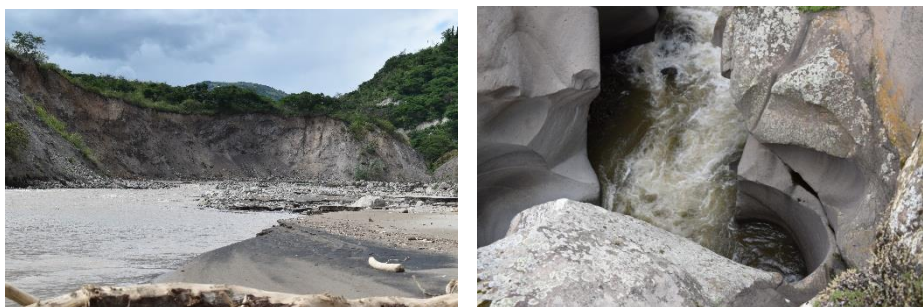


debería presentar valores entre 6 y 8 unidades de pH. La conductividad eléctrica también es un parámetro que no se cumple según la normativa, con un valor elevado de 837,3 Us/cm. *(Ver Anexo 2 Documentos de soporte del EIA Ex Post concesión minera Bienvenida No. 4. Resultados de los monitoreos de Suelos).*

Debido a que las actividades extractivas no se ven afectadas, o en su defecto, no alteran el suelo, no es necesario realizar la caracterización de las propiedades mecánicas del suelo; de la misma manera, no es un componente ambiental que sufra de procesos de contaminación.

#### 6.1.6 HIDROLOGÍA

La red hidrográfica del sector donde se encuentra el área minera, se caracteriza por tener una forma dendrítica, que fluye desde los flancos hacia el cauce principal de la cuenca, constituido por el río Jubones, y la sub cuenca del río Rircay hasta su desembocadura en el río Girón.

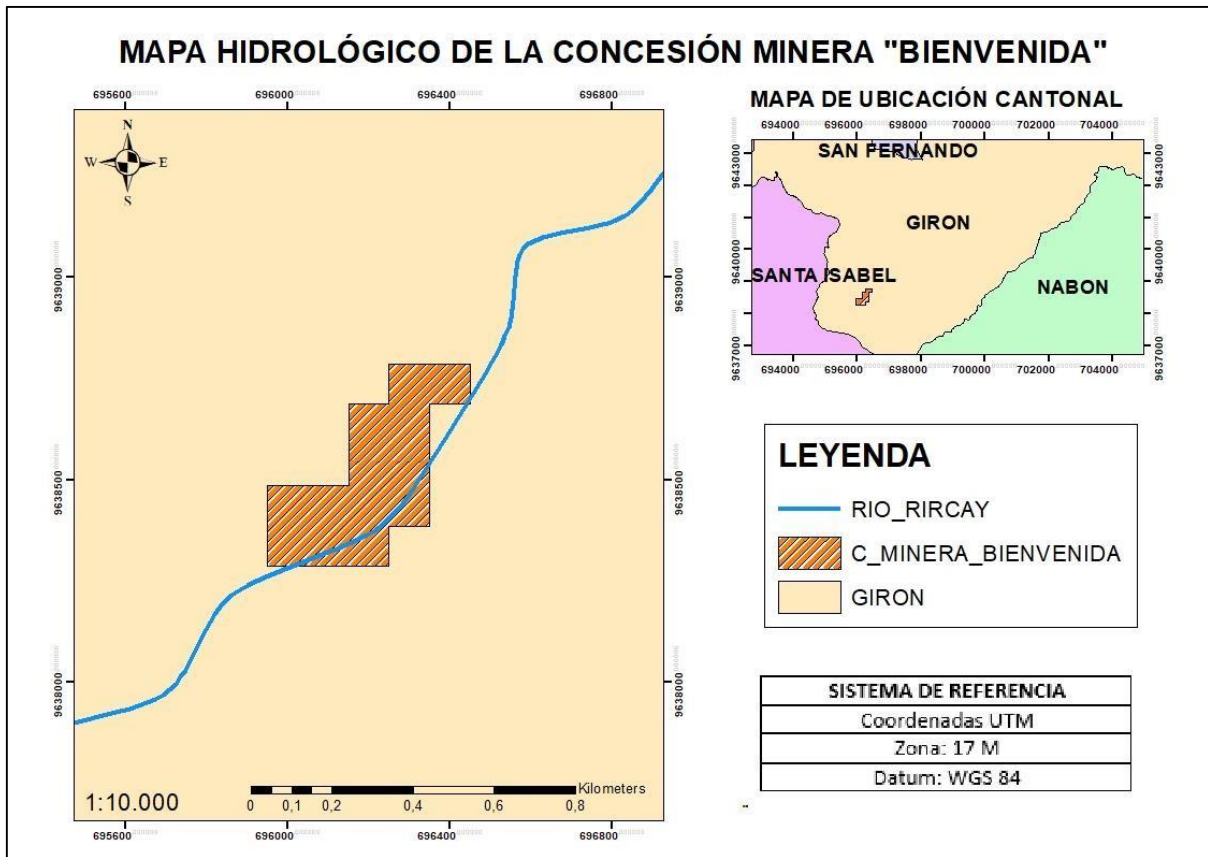


*Cauce del río Rircay*

El área de estudio se ubica en los márgenes del río Rircay, principal drenaje del sector, debido a que el agua es utilizada en las distintas actividades mineras registradas en el sector y a lo largo de la sub cuenca de la cual es parte. El agua se utiliza también para riego de los cultivos de caña de azúcar y otros cultivos que se han establecido esa lo largo del mencionado drenaje, para lo cual, los propietarios de las huertas han construido canales para conducción del agua.







**Ilustración 14: Mapa Hidrológico**  
*Elaboración: Equipo consultor*

### 6.1.6.1 Calidad de Agua

Para poder conocer el estado de salud del agua del río Rircay, se tomaron tres muestras de agua, la primera ubicada en las coordenadas UTM WGS84 A.1 (Este: 696499,975 / Norte: 9638979,131); la segunda en las coordenadas A.2 (Este: 696244,299 / Norte: 9638471,488) y la tercera A.3 (Este: 695975,401 / Norte: 9638222,025). Los resultados de los parámetros analizados en las muestras de agua, se compararon con la Tabla 2: Criterios de Calidad admisibles para la preservación de la vida acuática en aguas dulces, marinas y de estuarios, del Anexo 1, Libro VI del TULAS. Los resultados obtenidos servirán como valores de fondo aproximados o límites analíticos de detección para un contaminante en el agua; es decir, se constituirán como niveles ambientales representativos para compararlos con los resultados de otros muestreos que se realicen.





Muestras de agua

**MAPA MUESTREO DE AGUA PARA LA CONCESIÓN MINERA BIENVENIDA**



**LEYENDA**

- Concesión Minera "Bienvenida"
- Puntos de Monitoreo

**Canton**

- GIRON
- NABON
- SAN FERNANDO
- SANTA ISABEL

<b>Área Minera BIENVENIDA (Código 101687)</b>	
SISTEMAS DE REFERENCIA	
Proyección UTM WGS84 Zona 17 Sur	
Escala:	1;10.000
Elaboración:	Equipo Consultor

Ilustración 15: Mapa de Muestreo de Agua  
Elaboración: Equipo consultor

**6.1.6.1.1 Resultados**

Tabla 7: Análisis Comparativo de la Calidad de Agua  
Fuente: CORPLABEC. 2017

Parámetros	Unidades	Límites Permisibles*	RESULTADOS		
			Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3
pH	U pH		8,3	8,23	7,51
Aceites y grasas gravimétrico	mg/l	0,3	0,4	0,3	0,4
Conductividad eléctrica	uS/cm		123,7	121,6	124,7

Elaboración: Equipo Consultor



Demanda bioquímica de oxígeno DBO5	mg/l	20	<6,5	<6,5	<6,5
Demanda química de oxígeno DQO	mg/l	40	<20	<20	<20
Oxígeno disuelto	mg/l	Max incremento de 10% de la condición natural	122,3	118,4	72,7
Sólidos suspendidos totales	mg/l		1644	1798	960

Según los parámetros de contenido de sustancias orgánicas, DBO5 y DQO, el río Rircay presenta valores bajo los límites máximos permisibles, según la normativa vigente. Lo cual indica un buen estado del recurso y una baja amenaza por procesos de eutrofización (*Ver Anexo 2 Documentos de soporte del EIA Ex Post concesión minera Bienvenida No. 3. Resultados de los monitoreos de aguas*).

Según la información del monitoreo de agua, este recurso no es un componente ambiental que sufra procesos de contaminación.

### 6.1.7 PAISAJE Y ENTORNO

El paisaje se considera al conjunto del medio, contemplando a éste, como indicador y síntesis de las interrelaciones entre los elementos inertes como rocas, agua, aire; y los elementos vivos como plantas, animales y hombre. Desde esta perspectiva, la metodología que se utilizó para evaluar el paisaje (Conesa, 1995), se basó en una valoración subjetiva directa que se realizó a partir de la contemplación del paisaje, adjudicándole un valor en una escala de rango ó de orden, utilizando una escala universal de valores absolutos (Va).

**Tabla 8:** Rangos de Valoración del Paisaje

Fuente: Conesa. 1995

Paisaje	(Va)
Espectacular	16 a 25
Soberbio	8 a 16
Agradable	4 a 8
Distinguido	2 a 4
Vulgar	1 a 2
Feo	0 a 1

Elaboración: Equipo Consultor

Los valores obtenidos se corrigieron en función de la cercanía a núcleos urbanos, vías de comunicación, al tráfico de éstas, a la población potencial de observadores y a la accesibilidad a los puntos de observación, obteniéndose un valor relativo (VR).

$$VR = K \times Va \quad (1)$$

Siendo:

$$K = 1.125 (P/d \times Ac \times S)^{1/4} \quad (2)$$

Donde:

*K* = Parámetro calculado

*P* = Ratio, función del tamaño medio de las poblaciones próximas

*d* = Ratio, función de la distancia media en Km, a las poblaciones próximas.

*Ac* = Accesibilidad a los puntos de observación, o a la cuenca visual



S = (Inmediata: 4, buena: 3, regular: 2, mala: 1, inaccesible: 0).  
 Superficie desde lo que es percibida la actuación  
 (Muy grande: 4, grande: 3, pequeña: 2, muy pequeña: 1)

Para el valor VR obtenido (que es expresado como un rango a dimensional de 0 a 100), se ha definido una función de transformación, de manera que cada magnitud obtenida expresada en porcentaje, se corresponde con una magnitud de calidad paisajística expresada en valores de 0 a 1. La calidad del paisaje será función de la magnitud del valor relativo del paisaje.

Finalmente, una vez obtenido el valor de la calidad paisajística de cada vértice, se promedió entre dos vértices contiguos con el fin de obtener el valor de la calidad paisajística del tramo; valor que, para facilitar la interpretación fue jerarquizado en las categorías alta, media y baja; para esto, se adoptó una escala, obteniéndose los siguientes rangos:

- De 0,00 a 0,33 la calidad paisajística es baja
- De 0,34 a 0,66 la calidad paisajística es media
- De 0,67 a 1,00 la calidad paisajística es alta

Tabla 9: Calificación del Paisaje

Sector	P	d	Ac	S	K	Va	VR	Calidad Ambiental	
								Valor	Interpretación
Zona de extracción	1	1	4	4	3,16	8	25,28	0,625	MEDIA
Zona de procesamiento	1	1	4	3	2,58	8	20,64	0,575	MEDIA
Huertas	1	1	3	2	1,25	8	10,00	0,321	BAJO
Río Rircay	1	1	3	3	1,55	8	12,40	0,425	BAJO
<b>Promedio</b>								<b>0,491</b>	<b>MEDIA</b>

Elaboración: Equipo Consultor

Desde el punto de vista paisajístico, el sitio de la concesión minera y sus áreas de influencia directa e indirecta, se encuentran en una zona en donde los procesos de explotación de materiales de construcción han reemplazado al paisaje natural.

En el área de influencia indirecta del proyecto se observan machones de matorral, constituido especialmente por la especie de faique, cobertura vegetal que ayuda en gran parte a evitar procesos de erosión y a conservar el suelo

El paisaje del área minera se presenta medianamente alterado y con grandes contrastes biofísicos y socioeconómicos. Los principales elementos paisajísticos de la zona son la visibilidad, topografía, vegetación, sistemas hídricos, naturalidad y la singularidad del área.

La calidad y la sensibilidad del paisaje se consideran mediana en todos los sectores, en función de sus elementos constitutivos y el estado de conservación de los mismos.





*Paisajes dentro de la concesión minera*

## 6.2 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL MEDIO BIÓTICO

### 6.2.1 PISO BIOGEOGRÁFICO Y ZONAS DE VIDA

De acuerdo a la clasificación de Holdridge (1978), el área de estudio se encuentra en la zona de vida bosque seco Pre Montano (bsPM).

Bosque eco Pre Montano: Su altura está entre 100-2.000 m. Es más lluviosa en relación a la zona anterior por lo que la mayoría de los pobladores practican agricultura de subsistencia durante 6 a 8 meses en el año en las partes altas de las montañas, despreciando hasta cierto punto los pequeños valles situados bajo los 800 m.

La vegetación natural es muy limitada y en algunos sectores nulos, pues los terrenos se hallan erosionados. Se observa sobrepastoreo de cabras, mulas y vacunos. El hombre ha colaborado en destruir los bosques naturales en su afán de formar zonas de cultivos.

Según la Propuesta Preliminar de un Sistema de Clasificación de Vegetación para el Ecuador Continental, de Rodrigo Sierra ed. (1999), el área de estudio se ubica en la Sub región Sur, sector Sur de la Cordillera Occidental, en el Bosque de neblina montano, que se distribuye desde los 1500 hasta los 2800 ó 2900 msnm.

### 6.2.2 FLORA

#### 6.2.2.1 Introducción

De acuerdo a la información del Ministerio de Recursos Naturales no Renovables del Ecuador la superficie actual destinada para la actividad minera sería alrededor de cinco millones de hectáreas, eso constituye el 20% del territorio nacional, de ellas dos millones de hectáreas son áreas protegidas y bosques protectores, estos bosques desempeñan papeles importantísimos no solo por su gran biodiversidad (flor y fauna) sino también porque son grandes reservorios naturales de agua, mantienen la calidad de los suelos, purifican el aire, fijan el CO<sub>2</sub>, es decir son ecosistemas muy importantes para el Ecuador.

En el país los productos derivados de la minería se emplean para muchas actividades en la vida cotidiana, por mencionar algunas como el oro utilizado en la industria de la joyería, los materiales de construcción y ciertos materiales utilizados en varios campos industriales, el cobre para cableados eléctricos, maquinaria eléctrica en general, sistemas de



comunicaciones, objetos ornamentales. Por tal razón no se puede entender nuestra forma de vida sin minería.

El nuevo concepto sobre minería en nuestro territorio actualmente se enfoca en la figura de minería responsable, la cual orienta esfuerzos para trabajar bajo las normas aplicadas por los Ministerios del Ambiente y de Recursos Naturales no Renovables y por los diferentes parámetros que se ha establecido según normas internacionales para ejercer una minería de calidad que respete los derechos ambientales que rigen en el Ecuador.

En nuestro caso, para el sector donde se ubica la concesión minera, es necesario definir una línea base de los componentes de flora y fauna, identificando su estado actual, una operación de gran importancia debido a que la información generada a través de estos estudios establecerá la fuente fundamental para conocer las especies de este sector, pero de manera especial aquellas de mayor interés ecológico, con la finalidad de definir las acciones necesarias para su manejo.

### 6.2.2.2 Metodología

#### Toma de datos en el campo

Existen muchas metodologías para el estudio del componente vegetal, siendo las más usadas las colecciones al azar y los transectos. El método de Colecciones al azar, es el más usado en el Ecuador, por estudiantes y botánicos. Consiste en escoger el lugar a investigar, hacer visitas periódicas y coleccionar todo lo que se encuentre fértil; sin embargo, tiene el inconveniente de que, si bien se obtiene un listado de las especies de ese lugar, este no indica en forma precisa las especies dominantes, ya que muchas veces son poco deslumbradoras a los ojos del colector, o casi siempre están infértiles por lo que pasan inadvertidas, además que para datos cuantitativos no es confiable este método.

La metodología de transectos lineales, ampliamente utilizada a nivel mundial, consiste en trazar recorridos en línea a través del área en cuestión, contando todas las especies de interés que sean observadas. Este método permite en forma rápida conocer la diversidad y especies dominantes del área. (*Cerón Martínez, C. E., 1991*).

Con estos antecedentes, se optó por la metodología de transectos lineales, se trazaron 2 transectos lineales.

- El Primer transecto (Transecto de Flora (1)), fue de aproximadamente 210 m de largo x 2 m de ancho entre las elevaciones de 1227 y 1234 m s.n.m., en el cual se tomaron las coordenadas de inicio FI.1 (Este: 696354; Norte: 9638437) y fin FI.2 (Este: 696381; Norte: 9638639).
- El Segundo transecto (Transecto de Flora (2)), fue de aproximadamente 125 m de largo x 2 m de ancho entre las elevaciones de 1236 y 1238 m s.n.m., en el cual se tomaron las coordenadas de inicio FI.3 (Este: 696310; Norte: 9638749) y fin FI.4 (Este: 696429; Norte: 9638768).

La determinación del transecto en esta área se determinó en base a que es la única zona accesible y con vegetación representativa de la zona de estudio. En la margen derecha existe otra zona en la cual se pudo efectuar la actividad de muestreo pero la accesibilidad, la



pendiente fueron factores que incidieron en la decisión de efectuar en sitio que se indica en el mapa de muestreo de flora.

Al efectuar el muestreo se realizó una caracterización de la estructura y composición de la vegetación del área, para lo cual se anotó el número de individuos de las especies de flora registradas (Cerón Martínez, C. E., 1991). Durante el trabajo de campo no se colectaron ejemplares de flora, debido a que las especies identificadas son fácilmente reconocidas (Ver Anexo 2 Documentos de soporte del EIA Ex Post concesión minera Bienvenida No. 10 Plantillas sobre medio biótico: muestreo de flora)

**MAPA MUESTREO DE FLORA PARA LA CONCESIÓN MINERA BIENVENIDA**



**LEYENDA**

- Concesión Minera "Bienvenida"
  - Puntos de Monitoreo
  - ✂ Transecto
- Canton**
- GIRON
  - NABON
  - SAN FERNANDO
  - SANTA ISABEL

<b>Área Minera BIENVENIDA (Código 101687)</b>	
SISTEMAS DE REFERENCIA	
Proyección UTM WGS84 Zona 17 Sur	
Escala:	1;10.000
Elaboración:	Equipo Consultor

**Ilustración 16:** Mapa de Ubicación de Puntos de Muestreo de Flora  
*Elaboración:* Equipo consultor  
*Fuente:* Google Earth



6.2.2.3 Resultados

Tabla 10: Listado de Especies encontradas en el Transecto de Flora (1)

Nº	Orden	Familia	Nombre Científico	Nombre Vulgar	Uso	Hábito	Endémica	Origen	CITES	UICN	Frecuencia
1	Brassicales	Caricaceae	<i>Carica papaya</i>	Papaya	Alimenticio	Arbusto	No	Nativa cultivada	--	--	2
2	Caryophyllales	Cactaceae	<i>Opuntia spp</i>	Tuna	Alimenticio	Arbusto	No	Nativa	--	--	2
3		Nyctaginaceae	<i>Bougainvillea</i>	Buganvillas	Cerca viva	Arbusto	No	Nativa	--	--	7
4	Fabales	Fabaceae	<i>Acacia macracantha</i>	Faique	Leña	Árbol	No	Nativa	--	--	2
5			<i>Inga edulis</i>	Guaba	Alimenticio	Árbol	No	Nativa y cultivada	--	--	2
6	Asparagales	Asparagaceae	<i>Agave americana</i>	Cabuya	Artesanal	Suculenta	No	Nativa y cultivada	--	--	2
7	Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Ricinus comunis</i>	Higuerilla	Cerca viva	Arbusto	No	Nativa	--	--	2
8			<i>Euphorbia latazzi</i>	Jack fruit	Cerca viva	Arbusto	No	Nativa	--	--	6
18			<i>Manihot esculenta</i>	Yuca	Alimenticio	Arbusto	No	Introducida y cultivada	--	--	11
9	Poales	Poaceae	<i>Setaria anceps</i>	Pasto	Forraje	Hierba	No	Introducida cultivada	--	--	90
10			<i>Pennisetum purpureum</i>	Gramma	Forraje	Hierba	No	Introducida cultivada	--	--	79
11			<i>Panicum maximun</i>	Gramalote	Forraje	Hierba	No	Introducida y cultivada	--	--	69
12			<i>Saccharum officinarum</i>	Caña de azúcar	Alimenticio	Arbusto	No	Introducida y cultivada	--	--	25
13			<i>Guadua esquisetifolia</i>	Guadua	Artesanal	Árbol	No	Nativa	--	--	5
14			<i>Zea mays</i>	Maíz	Alimenticio	Hierba	No	Nativa cultivada	--	--	30
15			<i>Arundo donax</i>	Carrizo	Artesanal	Arbusto	No	Introducida y cultivada	--	--	10
16	Laurales	Lauraceae	<i>Persea americana</i>	Aguacate	Alimenticio	Árbol	No	Introducida y cultivada	--	--	10
17	Zingiberales	Musaceae	<i>Musa paradisiaca</i>	Plátano	Alimenticio	Árbol	No	Introducida cultivada	--	--	15
19	Sapindales	Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i>	Mango	Alimenticio	Árbol	No	Introducida y cultivada	--	--	2
20		Rutaceae	<i>Citrus vulgaris</i>	Naranja	Alimenticio	Árbol	No	Introducida y cultivada	--	--	10
21			<i>Citrus deliciosa</i>	Mandarina	Alimenticio	Árbol	No	Introducida y cultivada	--	--	10
22			<i>Citrus limentta</i>	Lima	Alimenticio	Árbol	No	Introducida y cultivada	--	--	10
23			<i>Citris limonium</i>	Limón	Alimenticio	Árbol	No	Introducida y cultivada	--	--	10
<b>Total individuos</b>											<b>411</b>
<b>Total especies</b>											<b>23</b>
<b>Total familias</b>											<b>11</b>
<b>Total órdenes</b>											<b>9</b>

Elaboración: Equipo consultor





## EIA EX – POST, ÁREA MINERA BIENVENIDA

**Tabla 11:** Listado de Especies encontradas en el Transecto de Flora (2)

Nº	Orden	Familia	Nombre Científico	Nombre Vulgar	Uso	Hábito	Endémica	Origen	CITES	UICN	Frecuencia
1	Asparagales	Asparagaceae	<i>Agave americana</i>	Cabuya	Artesanal	Suculenta	No	Nativa y cultivada	--	--	32
2	Fabales	Fabaceae	<i>Acacia macracantha</i>	Faique	Leña	Árbol	No	Nativa	--	--	18
3	Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Ricinus comunis</i>	Higuerilla	Cerca viva	Arbusto	No	Nativa	--	--	5
4	Poales	Poaceae	<i>Melinis Minutiflora</i>	Yurusa	Cerca viva	Arbusto	No	Nativa	--	--	23
5			<i>Setaria anceps</i>	Pasto	Forraje	Hierba	No	Introducida cultivada	--	--	74
6			<i>Arundo donax</i>	Carrizo	Artesanal	Arbusto	No	Introducida y cultivada	--	--	26
7			<i>Panicum maximus(Jacq.)</i>	Zacate	Forraje	Hierba	No	Nativa	--	--	28
8			<i>Eragrostis s.p.</i>	Paja	Forraje	Hierba	No	Introducida y cultivada	--	--	55
9	Solanales	Solanaceae	<i>Nicandra physaloides</i>	Manzana del Perú	Cerca viva	Arbusto	No	Introducida y cultivada	--	--	13
10	Asterales	Astaraceae	<i>Heliantus tuberosus</i>	Pataca	Forraje	Arbusto	No	Introducida y cultivada	--	--	17
<b>Total individuos</b>											<b>261</b>
<b>Total especies</b>											<b>10</b>
<b>Total familias</b>											<b>6</b>
<b>Total órdenes</b>											<b>6</b>

*Elaboración: Equipo consultor*



A continuación se detalla fotografías de algunas de las especies identificadas en el transecto del muestreo de flora (1):



*Papaya*



*Yuca*

A continuación, se detalla fotografías de algunas de las especies identificadas en el transecto del muestreo de flora (2):



*Faique*

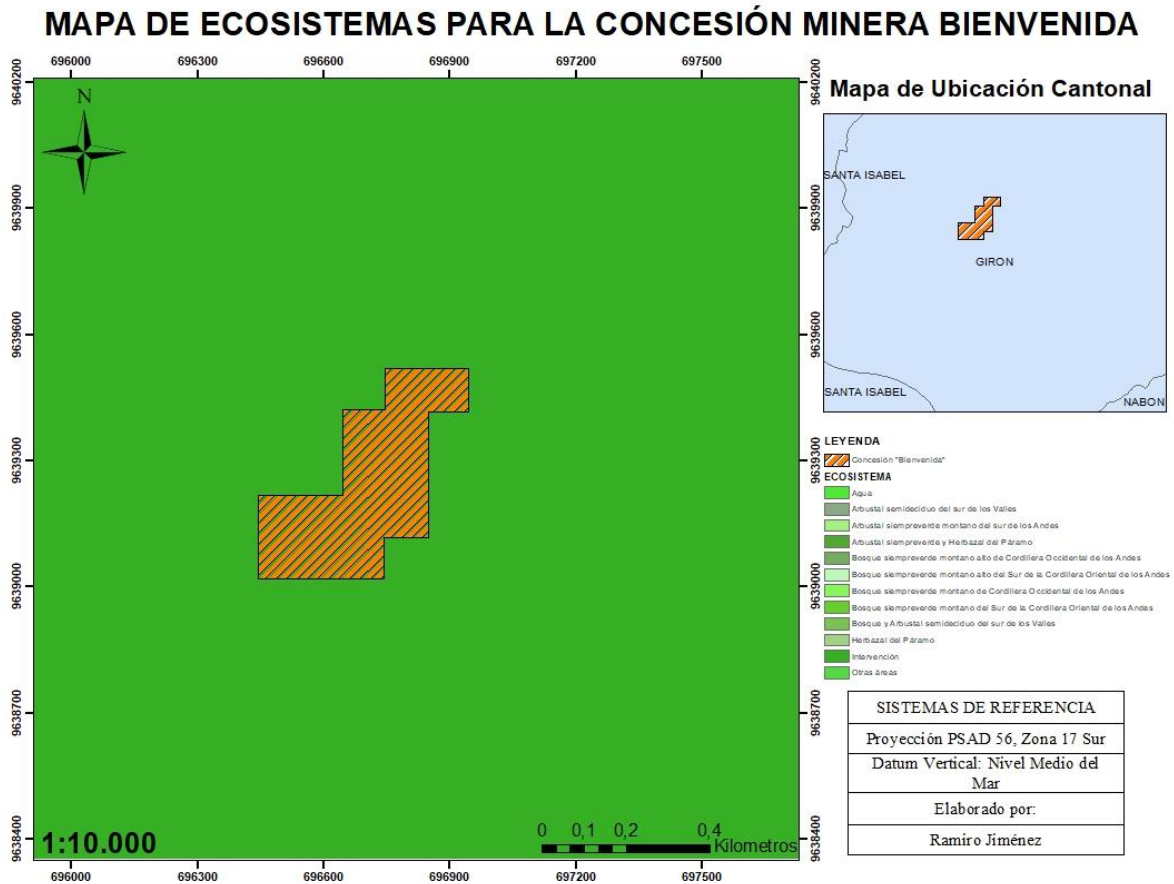


*Hiquerilla*

#### **6.2.2.4 Clasificación de la Vegetación**

De acuerdo con el *Catálogo de Plantas Vasculares del Ecuador (1999)*, respecto al origen (procedencia) de la flora en el sector de estudio, se determinó que el 24,1% corresponden a especies nativas, el 20,6% a nativas y cultivadas, y el 55,3% son especies introducidas y cultivadas; como resultado podemos decir que se evidencia la alteración de la cobertura vegetal en el sitio de muestreo y en la superficie de la concesión minera.





*Ilustración 17: Mapa de Ecosistemas dentro de la Concesión Minera  
Elaboración: Equipo consultor*

### 6.2.2.5 Cobertura Vegetal

En el área de estudio se identificó la siguiente cobertura vegetal:

**Bosque secundario en regeneración.** En el área de estudio no existen formaciones boscosas naturales, únicamente manchones de bosquetes que se han regenerado de manera natural, compuestos de especies pioneras que crecen en ambientes intervenidos.



*Áreas de bosque secundarios, procesos de regeneración natural*



**Matorrales.** En las laderas en las cuales, por la pendiente, calidad del suelo e inaccesibilidad no ha sido posible plantar especies forestales o cultivos, se encuentran especies pioneras se han establecido y han formado chaparros o matorrales constituidos por varias especies arbustivas sin valor ecológico.



*Matorrales dentro de la concesión minera*

**Agricultura temporal.** Dentro del área minera y área de influencia directa, varias zonas han sido recuperadas y en la actualidad se destinan a la producción agrícola de frutales, yuca, pastos, y maíz asociado a otros productos.



*Trabajos de agricultura temporal*

**Pastos.** En los límites del área minera hacia el área de influencia directa, existen pequeños parches de pastos que se han desarrollado naturalmente.



*Zonas de cultivo de pastos*

**Vegetación ripiará.** A los márgenes del río Rircay se desarrolla escasa vegetación arbustiva y herbácea de zonas inundables, destacándose la presencia de carrizo.





Vista general de la vegetación riparia dentro de la concesión minera.

## CONCLUSIONES:

- La vegetación nativa de la zona de estudio está muy alterada, por la intervención antrópica; restringida principalmente a sitios cercanos al cauce del río Rircay y manchones dispersos a lo largo de las laderas. La vegetación registrada es de índole secundaria, constituida básicamente por arbustos, hierbas, escasos árboles, especialmente de faique.
- La normativa dispone que los especímenes recolectados en la clasificación botánica de la flora deben ser depositados en la xiloteca de la Universidad Católica de Quito; al realizar la clasificación botánica no ha sido necesario efectuar recolección de muestras de flora, motivo por el cual no se ha entregado dichos especímenes a la xiloteca antes mencionada; se adjunta matriz de justificación de la no obtención del certificado del depósito de especímenes ([Ver Anexo 2. Documentos de soporte del EIA Ex Post concesión minera Bienvenida No. 7. Justificación de la no obtención del certificado de depósito de especímenes](#))

## 6.2.3 FAUNA

### 6.2.3.1 Hepertofauna

#### Metodología

Con el propósito de registrar la mayor cantidad de anfibios y reptiles, se realizaron recorridos de observación a través del transecto a lo largo de la orilla del río, en el cual se tomaron las coordenadas de inicio H.1 (Este: 696409; Norte: 9638703) y fin H.2 (Este: 696115; Norte: 9638285).

A pesar de que el sitio determinado para muestreo es la zona con mayor facilidad de accesibilidad, representación de sitios en los cuales se puede identificar especímenes de Hepertofauna, no se observó ni escuchó ningún individuo animal correspondiente a anfibios y reptiles.



**MAPA MUESTREO DE HERPETOFAUNA PARA LA CONCESIÓN MINERA BIENVENIDA**



**LEYENDA**

- Concesión Minera "Bienvenida"
  - H.1 Puntos de Monitoreo
  - Transecto
- Canton**
- GIRON
  - NABON
  - SAN FERNANDO
  - SANTA ISABEL

**Área Minera BIENVENIDA  
(Código 101687)**

SISTEMAS DE REFERENCIA	
Proyección UTM WGS84 Zona 17 Sur	
Escala:	1;10.000
Elaboración:	Equipo Consultor

*Ilustración 18: Mapa de Ubicación de Puntos de Muestreo de Heperto fauna  
Elaboración: Equipo consultor*



6.2.3.1.1 **Resultados**

*Tabla 12: Listado de Reptiles y Anfibios registrados en el Transecto*

No.	Orden	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Uso	Gremio	Registro	Abundancia	Sensibilidad	CITES UICN	Endémica Migrante	Frec.
										<b>Total especies</b>		
										<b>Total familias</b>		
										<b>Total individuos</b>		
										<b>Total órdenes</b>		

*Elaboración: Equipo consultor*



#### **6.2.3.1.1.1 Especies migratorias y endémicas**

De acuerdo a la información proporcionada por la Autoridad Administrativa CITES (2010), no se registraron especies endémicas o migrantes durante el trabajo de campo.

#### **6.2.3.1.1.2 Estados de amenaza**

El análisis permitió determinar que al no encontrar especies, no es posible categorizarlas según la amenaza.

#### **6.2.3.1.1.3 Gremios alimenticios**

El análisis permitió determinar que al no encontrar especies, no es posible categorizarlas según los gremios alimenticios.

### **Conclusiones**

- De acuerdo a los datos de campo que incluyeron recorridos de observación y búsqueda de especies por los distintos sustratos (piedras, hojarasca, troncos.), no se registraron individuos de anfibios ni reptiles.

### **6.2.3.2 Mamíferos**

#### **6.2.3.2.1 Metodología**

La metodología aplicada para el diagnóstico de la mastofauna se basó en algunos criterios establecidos en las metodologías de Evaluación Ecológica Rápida (*Sayre et al. 2002*) y otros: *Albuja (1983)*, *Rodríguez-Tarrés (1987)*, *Suárez y Mena (1994)*, adaptadas al tiempo y áreas de muestreo.

Para el campo se tomaron las coordenadas de inicio M.1 (Este: 696293; Norte: 9638745) y fin M.2 (Este: 696266; Norte: 9638391). La aplicación de la metodología para la caracterización dependió de las condiciones del estado de conservación de los ecosistemas de las áreas de influencia, por lo cual la metodología original fue adaptada a las condiciones del área de estudio.

La determinación del sitio de muestreo se efectuó conforme se señala en el mapa de muestreo de mamíferos eligiendo la zona con mayor cobertura vegetal y que abarque una zona representativa de la concesión minera es la zona con mayor representatividad existente.

La fase de campo se fundamentó en criterios establecidos por técnicos en el tema, tales como Sayre (2002), Albuja: Mamíferos: Métodos de trampeo y captura (1983), Rodríguez-Torres (1987) y Suárez & Mena: Manual de métodos para inventarios de vertebrados terrestres (1994); mediante el empleo de las siguientes técnicas:

- 1. Observación directa.** Esta técnica permite el “contacto activo” con el animal por medio de observaciones directas, registrándose la evidencia de la presencia del individuo en ese lugar y en ese momento. Esta práctica se realizó durante el recorrido por el transecto para observar principalmente mamíferos grandes y medianos, y accidentalmente mamíferos pequeños.





2. **Identificación de huellas y rastros.** Se buscaron e identificaron huellas (pisadas) y otros rastros que determinen la presencia de alguna especie de mamífero, la misma que se compararía con las publicaciones de mamíferos del Ecuador de Diego Tirira, principalmente la Guía de campo de los mamíferos del Ecuador (2007) y el Libro Rojo de los mamíferos del Ecuador (2011).

**MAPA MUESTREO DE MAMÍFEROS DE LA CONCESIÓN MINERA BIENVENIDA**



**LEYENDA**

- Concesión Minera "Bienvenida"
  - Puntos de Monitoreo
  - Transecto
- Canton**
- GIRON
  - NABON
  - SAN FERNANDO
  - SANTA ISABEL

<b>Área Minera BIENVENIDA (Código 101687)</b>	
SISTEMAS DE REFERENCIA	
Proyección UTM WGS84 Zona 17 Sur	
Escala:	1:10.000
Elaboración:	Equipo Consultor

*Ilustración 19: Mapa de Ubicación de Puntos de Muestreo de Mamíferos*

*Elaboración: Equipo consultor*

*Fuente: Google Earth*



Huellas de zarigüeya (*Didelphis marsupialis*)



## 6.2.3.2.2 Resultados

Tabla 13: Listado de Mamíferos registrados en el Transecto

No.	Orden	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Uso	Gremio	Registro	Abundancia	UICN	CITES	Endémico Migrante	Frec.
1	Didelphimorphia	Didelphidae	Didelphis marsupialis	Zarigüeya		Omnívoro	Huellas	1			Endémica	
2												
3												
<b>Total especies</b>											<b>1</b>	
<b>Total familias</b>											<b>1</b>	
<b>Total individuos</b>											<b>1</b>	
<b>Total órdenes</b>											<b>1</b>	

*Elaboración: Equipo consultor*



Únicamente se encontraron huellas de un individuo de zarigüeya común (*Didelphis marsupialis*), las mismas fueron registradas y fotografiadas.

#### **6.2.3.2.2.1 Especies migratorias y endémicas**

No se registraron especies migrantes, en la zona de estudio, debido a la ausencia de ecosistemas que prefieren dichas especies y a que la zona no constituye un corredor biológico de especies de mamíferos. (CITES, 2012).

#### **6.2.3.2.2.2 Estado de conservación**

De acuerdo a la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas - CITES (2012), los individuos de *Didelphis marsupialis* entran en la categoría de bajo riesgo/preocupación menor (LR/LC).

Para el Libro Rojo de los Mamíferos del Ecuador de Tirira, D. (2011), la zarigüeya común conforma el grupo de Especies de mamíferos sometidos a presiones de cacería de subsistencia, por lo que pertenece a la categoría de susceptible a la extinción por presión de su cacería.

### **Conclusiones**

- En el área recorrida, no se registraron avistamientos de mamíferos únicamente las huellas de un individuo de *Didelphis marsupialis*.
- En la zona de estudio no se registró ninguna especie bioindicadora o de sensibilidad alta.
- La escasa presencia de mamíferos en la zona de estudio, es un indicador de que el área se encuentra intervenida, lo cual ha ahuyentado a la fauna nativa, puesto que en áreas alteradas no encuentran el alimento suficiente para prosperar. La presión ejercida desde hace muchos años atrás por la presencia de asentamientos humanos, las carreteras y apertura de algunas vías de acceso a fincas, haciendas y terrenos, el cambio de uso de suelo (agricultura, ganadería, plantaciones), las malas prácticas agrícolas (quema de vegetación), tala de madera, han diezariado las poblaciones de mamíferos propias del sector.

### **6.2.3.3 Avifauna**

#### **6.2.3.3.1 Metodología**

Para obtener los listados de especies en las zonas de estudio se utilizó el método de listas de Mackinnon o listas de unidades fijas (Bibby et al. 2000). Siguiendo a Bibby et al. 2000 y Herzog et al. 2002 siendo este uno de los métodos más usados en evaluación ecológica rápida pues permite tener una idea general sobre la avifauna de la zona y así construir una línea base real de la zona.

El método funciona de la siguiente manera: Un observador compila una lista con un número predeterminado de especies de aves. Al llegar a ese número se comienza con una nueva lista que contendrá el mismo número de especies. Una especie puede ser registrada solamente una vez dentro de una lista, pero puede ser anotada en una siguiente lista. Los registros



pueden ser de individuos vistos o escuchados. Así, se procedió a identificar las especies de aves en un transecto de 100m con recorrido visual dentro de la concesión minera.

Se identificaron los puntos de muestreo inicial Ave.1 (Este: 696333; Norte: 9638430) y puntos de muestreo al final Ave.2 (Este: 696324; Norte: 9638532). El transecto representaba un mosaico de espacios donde se definen zonas de cultivos y de intervención. Este transecto fue de fácil acceso ya que se ubicó dentro del área de influencia directa del proyecto.

**MAPA MUESTREO DE AVES DE LA CONCESIÓN MINERA BIENVENIDA**



**LEYENDA**

- Concesión Minera "Bienvenida"
  - Puntos de Monitoreo
  - ⋈ Transecto
- Canton**
- GIRON
  - NABON
  - SAN FERNANDO
  - SANTA ISABEL

<b>Área Minera BIENVENIDA (Código 101687)</b>	
SISTEMAS DE REFERENCIA	
Proyección UTM WGS84 Zona 17 Sur	
Escala:	1;10.000
Elaboración:	Equipo Consultor

**Ilustración 20:** Mapa de Ubicación de Puntos de Muestreo de Avifauna  
**Elaboración:** Equipo consultor  
**Fuente:** Google Earth



6.2.3.3.2 Resultados

**Tabla 14:** Listado de Aves registrados en el Transecto  
*Elaboración:* Equipo consultor

No.	Orden	Familia	Nombre Científico	Nombre común	Registro	Uso	Gremio	Sensibilidad	CITES	UICN	Libro Rojo	Endémico Migrante	Frec.	
1	Falconiformes	Accipitridae	<i>Buteo polysoma</i>	Gavilán	Visual Auditivo	Valor Científico	Carnívoro	Baja	II	--	--	--	1	
2		Falconidae	<i>Falco sparverius</i>	Quililico	Visual Auditivo	Valor Científico	Carnívoro	Baja	II	--	--	--	1	
3	Columbiformes	Columbidae	<i>Leptotila verreauxi</i>	Paloma	Visual	Alimento	Granívoro	Baja	--	--	--	--	2	
			<i>Zenaida auriculata</i>	Tórtola orejuda	Visual	Alimento	Granívoro	Baja	--	--	--	--	--	3
4	Cuculiformes	Cuculidae	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero	Visual Auditivo	Valor Científico	Insectívoro	Baja	--	--	--	--	2	
5	Passeriformes	Emberizidae	<i>Zonotrichia capensis</i>	Gorrión	Visual	Valor Científico	Granívoro	Baja	--	--	--	--	3	
6		Furnariidae	<i>Furnarius cinnamomeus</i>	Hornero	Visual Auditivo	Valor Científico	Insectívoro	Baja	--	--	--	--	2	
7		Hirundinidae	<i>Notiochelidon cyanoleuca</i>	Golondrina	Visual Auditivo	Valor Científico	Insectívoro	Baja	--	--	--	--	4	
8		Troglodytidae	<i>Troglodyte saedon</i>	Soterrey criollo	Visual	Valor Científico	Insectívoro	Baja	--	--	--	--	2	
9		Tyrannidae		<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano tropical	Visual Auditivo	Valor Científico	Insectívoro	Baja	--	--	--	--	2
10				<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Putilla	Visual Auditivo	Valor Científico	Insectívoro	Baja	--	--	--	--	2
11				<i>Sayornis nigricans</i>	Febe guardarríos	Visual Auditivo	Valor Científico	Insectívoro	Baja	--	--	--	--	2
12				<i>Molothrus bonariensis</i>	Tordo	Visual Auditivo	Valor Científico	Insectívoro	Baja	--	--	--	--	2
13	Thraupidae		<i>Thraupise piscopus</i>	Tangara	Visual Auditivo	Valor Científico	Frugívoro	Baja	--	--	--	--	4	
14			<i>Euphonia lanirostris</i>	Eufonia	Visual Auditivo	Valor Científico	Frugívoro	Baja	--	--	--	--	--	1
<b>Total individuos</b>												<b>33</b>		
<b>Total especies</b>												<b>15</b>		
<b>Total familias</b>												<b>10</b>		
<b>Total órdenes</b>												<b>4</b>		





Tordo



Tangara

Además, se analizó la diversidad de avifauna mediante el índice de Shannon-Wiener.

#### 6.2.3.3.2.1 Índice de Shannon- Wiener.

Expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra. Mide el grado promedio de incertidumbre en predecir a que especie pertenecerá un individuo escogido al azar de una colección (Magurran, 1988; Peet, 1974; Baev y Penev, 1995 citado por: Moreno, C. E. 2001). La ecuación es:

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

Dónde:

$p_i$  = es la abundancia proporcional de la especie  $i$ .

#### 6.2.3.3.2.2

#### Diversidad de especies

El análisis de la abundancia y diversidad se utiliza el total de especies de la zona versus el total general del estudio, lo que proporciona valores relativos de fácil interpretación conocidos como  $P_i$ , los cuales forman parte del Índice de Diversidad de Shannon – Wiener. Para este cálculo se utilizó el Software Calculador of SpeciesBiodiversity, de AllyoungStudios.

Valores para el Índice de Shannon-Wiener: de 0.1-1.5 baja diversidad; de 1.6-3.4 mediana diversidad; superiores a 3.4 alta diversidad.

Tabla 15: Diversidad Faunística – Aves

Valores de diversidad	Resultados
Número de especies (Riqueza)	15
Número de Individuos (Abundancia)	33
Índice de Shannon-Wiener	2.625

Elaboración: Equipo Consultor

Según el índice de Diversidad de Shannon-Wiener, la zona de estudio presenta una diversidad media para la avifauna, con un valor de 2.625. Esto puede deberse principalmente a que, si bien el área de estudio presenta una cobertura boscosa alterada y asociada a cultivos y pastizales, la disponibilidad de frutos y semillas, y la presencia de entomofauna, favoreció la observación y registro de avifauna en el lugar.

#### 6.2.3.3.2.3 Especies endémicas y migratorias

Las especies *Tyrannus melancholicus* y *Pyrocephalus rubinus* se registran como especies migrantes australes (MA). No se registraron especies endémicas en el sector de estudio.



#### 6.2.3.3.2.4 Estados de amenaza

Gracias a los diferentes estudios realizados, se conoce el estatus de la mayoría de especies de aves, cuyas poblaciones se encuentran declinando y en ciertos casos, ya están extintas, cuyas causas se pueden atribuir principalmente a la pérdida de la cobertura vegetal por actividades antropogénicas.

De acuerdo con la Lista de Aves en Peligro de Extinción en el Ecuador (Granizo, et al., 2002), en el área de estudio se registraron a *Buteo polysoma* y *Falco sparverius* dentro de la categoría de Vulnerables; las mismas que de acuerdo con el CITES (2012) están en la Categoría II. Ninguna de las especies registradas están en la Lista Roja del Ecuador y tampoco se han registrado en las categorías de la UICN (2012).

#### 6.2.3.3.2.5 Gremios alimenticios

Las preferencias alimenticias de las aves, se han establecido en categorías de acuerdo a la dieta que presentan: frugívoros y/o semilleros, insectívoros, carroñeros, carnívoros, herbívoros y nectarívoros (R.Ridgely, 1989).

La fauna silvestre cumple roles ecológicos importantes en los ecosistemas, tales como la dispersión de semillas, polinización de plantas y depredación (Woltmann, 2000); la falta de ellos en un bosque puede acarrear problemas ecológicos considerables a largo plazo (Dirzo & Miranda, 1991).

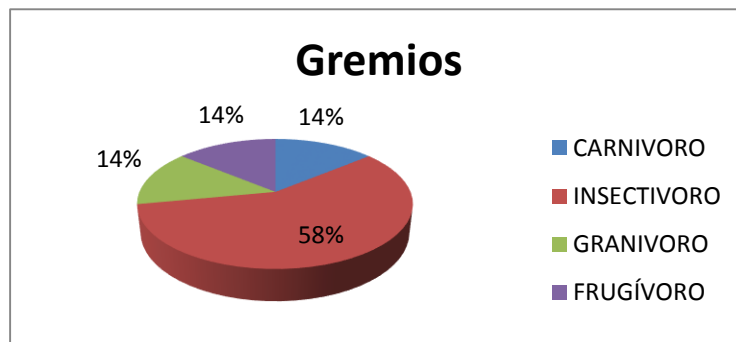


Gráfico 2: Gremios alimenticios / avifauna  
Elaboración: Equipo consultor

El gremio de los insectívoros es el dominante en el sector (58%), lo que indica una aceptable disponibilidad de invertebrados. Este gremio tiende a presentar una menor variación entre una época y otra, siendo el gremio alimentario más sedentario en un determinado ecosistema (Poulín *et al*, 1992).

Los gremios granívoros, frugívoros y carnívoros, están presentes en porcentajes similares (14% cada uno).

Las especies de aves frugívoras cumplen un papel importante dentro de los ecosistemas, ya que son dispersoras de semillas. La mayoría de estas especies habitan en el dosel del bosque, y son importantes para el proceso de polinización de un gran número de especies vegetales, conjuntamente con las especies granívoras. Estas especies son sumamente rápidas y posiblemente ocupan amplias áreas de desplazamiento.

La escasa presencia del gremio de especies de aves carnívoras, indica que el área de estudio no mantiene los eslabones de la cadena alimenticia en buen estado, debido a que éstas se constituyen en los elementos terminales de las cadenas alimenticias.



## Conclusiones

- De acuerdo a los datos de campo, se registraron un total de 33 individuos, correspondientes a 15 especies, distribuidas en 10 familias y 4 órdenes. Esta diversidad de especies representa aproximadamente al 2.36% de la avifauna registrada para el piso subtropical occidental del Ecuador (546 especies, Albuja et al 2012) y al 0,71 % del total de aves registradas en el Ecuador Continental (1.616 especies Ridgely y Greenfield. 2006).
- La diversidad media de especies registrada en este estudio, puede deberse a varios factores tales como el estado de conservación del bosque, la alteración de los hábitats, así como otras situaciones externas relacionadas con las condiciones climatológicas durante el trabajo de campo, el tiempo real empleado para el estudio (esfuerzo), el estado vegetativo del bosque; todo esto, pudo ocasionar una baja en la densidad de aves en el sitio de estudio
- Todas las especies registradas, son de baja sensibilidad, caracterizadas por su capacidad colonizadora y de adaptación a cambios significativos de sus hábitats, con presencia humana, destrucción del bosque debido a la explotación y comercio de la madera, quema de la vegetación, y transformación de áreas en zonas de pastizales y cultivos.
- De acuerdo con la Lista de Aves en Peligro de Extinción en el Ecuador (Granizo, et al., 2002), en el área de estudio se registraron a *Buteo polysoma* y *Falco sparverius* dentro de la categoría de Vulnerables; las mismas que de acuerdo con el CITES (2012) están en la Categoría II.
- Las especies de aves han sido sometidas a fuertes presiones ya que las características ambientales de la zona con escasos remanentes de bosques y grandes espacios abiertos con pastizales y cultivos, a más de las acciones de los asentamientos humanos, son un limitante para la dispersión, permanencia y desarrollo de la fauna silvestre en estos ecosistemas. (Ver Anexo 2. Documentos de soporte del EIA Ex Post concesión minera Bienvenida No. 10. Plantillas de muestreo de fauna)

### 6.2.3.4 Macroinvertebrados Acuáticos

#### 6.2.3.4.1 Introducción

Las relaciones del recurso hídrico con usos del terreno y las sustancias que lo están desequilibrando pueden reconocerse a partir del estudio de la biodiversidad de los macroinvertebrados del agua (Roldan 1992), por lo tanto su estudio puede convertirse en una herramienta para dicha gestión

Los macroinvertebrados bentónicos son habitantes comunes de los lagos y arroyos en los que son importantes en el movimiento de energía a través de las redes tróficas. El término "bentos" significa "parte inferior de vida", por lo que estos organismos por lo general habitan en substratos del fondo por lo menos parte de su ciclo de vida, el prefijo "macro" indica que estos organismos son retenidos por las dimensiones de malla de ~ 200-500 mm (Rosenberg y Resh, 1993).

Bajo el término macroinvertebrado se agrupan los organismos que se pueden observar a simple vista; es decir, en términos generales, todos aquellos que tienen tamaño superior a 0,5 [mm] de largo. Se llaman macro porque son grandes e invertebrados porque no tienen huesos y acuáticos porque viven en los lugares con agua dulce: esteros, ríos, lagos y lagunas. Generalmente están representados por insectos, lombrices de agua, planarias, moluscos, cangrejos, camarones, anfípodos, ácaros, sanguijuelas y nematodos (Roldán, 1988). La





necesidad de conocer la calidad ambiental de los ecosistemas acuáticos expuestos a las actividades humanas, ha generado la creación de Índices Bióticos, entre los cuales, aquellos que usan a los macroinvertebrados acuáticos han sido los más aceptados por su fácil interpretación (Roldán, 2003). Los métodos de evaluación de la calidad del agua con macroinvertebrados acuáticos ofrecen ventajas tales como: simplicidad metodológica, rapidez de los resultados y una alta confiabilidad de los mismos, lo que hace de estos métodos una herramienta idónea para la vigilancia rutinaria de las cuencas y ríos en general (Reice & Wohlenberg 1992).

#### **6.2.3.4.2 Objetivos**

##### **6.2.3.4.2.1 Objetivo general**

- Caracterizar la comunidad de macroinvertebrados acuáticos y evaluar los posibles impactos generados sobre las fuentes hídricas (Río Rircay), presentes dentro de la CONCESIÓN MINERA LA BIENVENIDA, con el fin de conocer la diversidad y abundancia de estos organismos.

##### **6.2.3.4.2.2 Objetivos específicos**

- Establecer un conocimiento básico de los métodos de muestreo, taxonomía y aspectos ecológicos de los grupos de macroinvertebrados acuáticos más frecuentes presentes en el medio.
- Aplicar las herramientas estadísticas necesarias para establecer las relaciones entre los macroinvertebrados y las variables que influyen su dinámica.

#### **6.2.3.4.3 Metodología**

##### **6.2.3.4.3.1 Fase de campo**

La fase de campo se efectuó el 25 de mayo de 2021. Debido a las condiciones de alto caudal del río Rircay por temporada invernal, se modificó la técnica de colección con red D net, que es una malla de apertura de 250  $\mu\text{m}$  y un área de 0.1  $\text{m}^2$ , la cual consiste en introducir la red al fondo del río en sentido contrario a la corriente de agua, mientras por delante el operador procede a remover y golpear el sustrato dinámicamente con los pies durante un minuto aproximadamente. (Molina et al. 2006). El cambio de la técnica radica en la colección de macroinvertebrados y materiales, en coladores manuales (red de mano) con una malla de apertura de 500  $\mu\text{m}$  y 250  $\mu\text{m}$  y diámetros de 27 cm, 16.1 cm y 7.1 cm.

El procedimiento para la recolección de macroinvertebrados fue el mismo, mientras un compañero de espaldas a la corriente “patea” el fondo, el otro, de cara a la corriente recibe el sustrato en el colador.

Una vez recogido el sedimento, se coloca en fundas ziplog, esto se hizo para cada punto de muestreo. Con ayuda de agua, se remueve todo el sedimento sobrante en la red hasta que esté totalmente limpia.

Luego se coloca el contenido de la funda en una bandeja de loza blanca para realizar su respectiva limpieza; se separa a los macroinvertebrados de los otros animales con la ayuda de una pinza entomológica. Los especímenes separados se colocan en recipientes previamente etiquetados con alcohol al 70% para cada una de las muestras. Al momento de tomar las muestras del cuerpo de agua se registró en la etiqueta de cada envase la información correspondiente referente a: fecha, información del proyecto, descripción del punto de monitoreo y coordenadas geográficas. En los registros fotográficos se incorpora la



hora de muestreo y en una libreta de datos adicionales, se ingresa información sobre el clima, hábitat, descripción del cuerpo de agua, etc.



Registro de información de las muestras

### 6.2.3.4.3.2 Fase de laboratorio




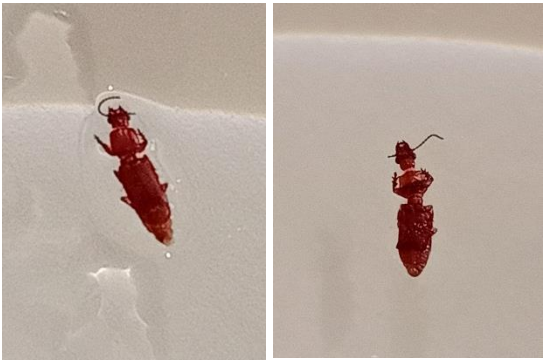
Se utilizaron materiales como: estero microscopio, cajas petri y pinzas entomológicas, para analizar las muestras obtenidas de los cuerpos de agua del presente estudio. A los especímenes se los identificó en orden, familia y género. Con la ayuda de guías de campo y guías fotográficas pertinentes (Roldan 1988, Carrera y Fierro 2001, Fernández y Domínguez 2001, Merrit & Cummins 1996). Las muestras permitieron realizar análisis cuantitativos y cualitativos de cada uno de los puntos de muestreo.

Encontrándose los siguientes individuos:

**Tabla 16:** Macroinvertebrados acuáticos encontrados en los puntos de muestreo

<p><b>Orden:</b> Hemiptera <b>Familia:</b> Gerridae <b>Género:</b> Gerris</p>		<p><b>Orden:</b> Hemiptera <b>Familia:</b> Naucoridae <b>Género:</b> Limnocoris</p>



	
<p><b>Orden:</b> Coleoptera <b>Familia:</b> Psephenidae <b>Género:</b> Psephenus</p>	<p><b>Orden:</b> Coleoptera <b>Familia:</b> Staphyllinidae <b>Género:</b> Belonuchus</p>
	
<p><b>Orden:</b> Ephemeroptera <b>Familia:</b> Baetidae <b>Género:</b> Baetodes</p>	<p><b>Orden:</b> Coleoptera <b>Familia:</b> Carabidae <b>Género:</b> Dyscolus</p>
	
<p><b>Orden:</b> Ephemeroptera <b>Familia:</b> Leptophlebiidae <b>Género:</b> Haplohyphes</p>	<p><b>Orden:</b> Coleoptera <b>Familia:</b> Cantharidae <b>Género:</b> Ragonycha</p>



<p><b>Orden:</b> Coleoptera  <b>Familia:</b> Staphyllinidae  <b>Género:</b> Paerdus</p>		<p><b>Orden:</b> Hemiptera  <b>Familia:</b> Gelastocoridae  <b>Género:</b> Gelastocoris</p>

La diversidad de macroinvertebrados fue evaluada de acuerdo a los siguientes conceptos:

**Índice de diversidad Shannon – Wiener**

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

Donde pi es la proporción con los que cada especie aporta al total de individuos. La escala de este índice de diversidad va de: 0.0 a 5. La siguiente Tabla, ilustra la escala de este índice:

*Tabla 17: Índice de Shannon – Wiener*

Rango	Diversidad
Entre 0 – 1.5	Baja Diversidad
Entre 1.6 – 3	Mediana Diversidad
Entre 3.1 – 5	Alta Diversidad

(Zamora 1999)

Para determinar la calidad del hábitat los valores van de 0.0 a 5. La siguiente Tabla, ilustra la Calidad de Hábitat de acuerdo al rango:

*Tabla 18: Calidad de Hábitat*

Rango	Afectación
< a 1	Ambientes Alterados
Entre 1 – 3	Moderadamente Alterados
Entre 3 – 5	Ambientes no Alterados

(Roldán 1988)

Este índice refleja igualdad; mientras más uniforme es la distribución de las especies que componen la comunidad mayor es el valor.

**Estado de conservación**

El estado de conservación se determinó en base de los siguientes criterios:



**Índice de equitatividad**

La equitatividad o uniformidad constituye la cantidad de individuos de cada una de las especies en el sitio, de lo cual se deduce la proporción (Pi) con la que contribuye cada una al número total de organismos de la biota local (Yanes 2006).

En base a esto, el índice de Shannon-Wiener (H') mide el grado promedio de incertidumbre en predecir a qué especie pertenecería un individuo escogido al azar en la muestra, es decir, indica el estado de la Diversidad obtenida en un determinado muestreo.

Por consiguiente, el índice es:

$$J = H/\log(S).$$

Adquiere valores entre cero, cuando hay una sola especie (es decir menos diversidad) y el logaritmo natural de la riqueza (número de especies), cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos (Magurran, 1987), a pesar de que lo segundo es muy improbable en medios naturales.

**La Riqueza de Especies.** - La Riqueza de Especies de un sitio está dada por el número neto de especies que en él se encuentran y es expresada convencionalmente con la letra S (Yáñez, 2006).

**Abundancia relativa.** - Se analiza la abundancia relativa (Pi) y la riqueza específica del sitio con el objetivo de caracterizar las especies a través de la curva de abundancia relativa - diversidad. El empleo de esta curva es considerado como una herramienta para el procesamiento y análisis de la Diversidad biológica en ambientes naturales y seminaturales (Magurran 1987), se basa en el cálculo de la abundancia relativa (Pi) dividiendo el número de individuos de la especie *i* para el total de individuos capturados, extrapolando este valor con la riqueza específica.

$$P_i = n_i / N;$$

Donde *ni* es el número de individuos de la especie *i*, divididos para el número total de individuos de la muestra (**N**).

**Índice de Monitoreo Biológico – BMWP**

En comparación con el BMWP aplicado en España, por Alba- Tercedor & Sánchez – Ortega, (1988), y los adaptados para Colombia por Zamora, H, (1999) y Roldán, G. (2003), está revisión y actualización, agrupa como en los anteriores, los MAE por familias en diez categorías de acuerdo con la puntuación o valencia ecológica de 1 a 10, pero de acuerdo con el carácter bioindicador reportado en los trabajos realizados en Colombia y citados en este artículo. Se organizan las familias por orden en cada categoría, con la finalidad de facilitar la identificación en campo o en laboratorio.

El cálculo de calidad de agua de los puntos de monitoreo mediante el empleo del índice biótico BMWP, considera la diversidad de taxa indicadores (familias), que es un índice aditivo que va sumando puntos según el número de familias encontradas, cada una de las cuales tiene un



valor numérico del 1 al 10, relacionado con su sensibilidad a la polución. El valor es más elevado cuanto más intolerante es la familia a la contaminación.

**Tabla 19: Sistema para la determinación de Índice de Monitoreo Biológico – BMWP- (Biological Monitoring Working Party Score System). Adaptación para Colombia.**

FAMILIAS	PUNTUACIÓN
Perlidae, Oligoneuriidae, Euthyplociidae, Polymtarciidae, Odontoceridae, Glossosomatidae, Rhyacophilidae, Calamoceratidae, Hydroptilidae, Anomalopsychidae, Atriplectididae, Psephenidae, Ptilodactylidae, Lampyridae, Polythoridae, Bhepharoceridae, Unionidae, Lymnessiidae Hidridae.	10
Leptophlebiidae, Efemeridae, Hydrobiosidae, Philopotamidae, Xiphocentronidae, Gyrinidae, Scirtidae, Gomphidae, Megapodragrionidae, Coenagrionidae, Simullidae, Gordiidae, Chordodidae, Pyralidae, Ampullariidae, Hirudinae.	9
Baetidae, Caenidae, Hydropsychidae, Leptoceridae, Helicopsychidae, Dytiscidae, Dryopidae, Lestidae, Calopterygidae, Pleidae, Saldidae, Carabidae, Gerridae, Vellidae, Hebridae, Dixidae, Cantharidae, Palaemonidae, Pseudothelpusidae, Chilinnidae.	8
Tricorythidae, Leptohyphidae, Polycentropodidae, Elmidae, Staphylinidae, Aeshnidae, Naucoridae, Notonectidae, Mesovellidae, Corixidae, Psychodidae, Ancyliidae, Planorbidae, Melaniidae, Hydrobiidae, Neritidae.	7
Limnichidae, Lutrochidae, Libellulidae, Belostomatidae, Hydrometridae, Gelastocoridae, Nepidae, Dolichopodidae, Corydalidae, Sialidae, Atyidae, Hyaellidae, Planariidae.	6
Chrysomelidae, Haliplidae, Curculionidae, Tabanidae, Stratiomyidae, Empididae, Thiaridae.	5
Hydrophilidae, Noteridae, Hydraenidae, Noteridae, Tipulidae, Ceratopogonidae, Lymnaeidae, Sphaeridae.	4
Culicidae, Muscidae, Sciomizidae, Physidae, Glossiphoniidae, Cyclobdellidae, Cylicobdellidae.	3
Chironomidae, Ephyridae, Sryphidae, Haplotaxida (todas las familias excepto turbifex).	2
Tubificidae (Turbifex)	1

(Zamora, 1999)

Se aplicó el índice BMWP (Biological Monitoring Working Party Score System), adaptado para Colombia por (Zamora 1999), donde se presentan seis (6) clases correspondientes con niveles de calidad, según el puntaje obtenido en la sumatoria de las diferentes valencias bioindicadoras para las familias que constituyan la muestra analizada. Para cada clase o tipo de aguas según su calidad, se definen sus características y finalmente se le asigna el color a utilizar cuando sea necesario incluir el cartografiado de la calidad biológica. En comparación con el BMWP aplicado en España, por Alba- Tercedor & Sánchez – Ortega, (1988) y el adaptado por (Roldán 2003), en este caso se amplía el rango de cada categoría y se adiciona una clase más de agua, en razón a la mayor diversidad de macroinvertebrados encontrados en Colombia.



Tabla 20: Clases, Valores y características para aguas naturales clasificadas mediante el Índice BMWP.

Clase	Rango	Calidad	Características	Color Cartográfico
I	≥121	Muy buena	Aguas muy limpias	Azul oscuro
II	101-120	Buena	Aguas limpias	Azul claro
III	61-100	Aceptable	Aguas medianamente contaminadas	Verde
IV	36-60	Dudosa	Aguas Contaminadas	Amarillo
V	16-35	Crítica	Aguas muy contaminadas	Naranja
VI	≤15	Muy Crítica	Aguas Fuertemente contaminadas	Rojo

(Zamora 1999)

### Sensibilidad y Familias Indicadoras

De acuerdo al Índice BMWP/Col, se considera que los géneros pertenecientes a familias con puntuación de 8 a 10 tienen alta sensibilidad; entre 4 y 7 media sensibilidad, y de 1 a 3 baja sensibilidad (Roldan, 2003).

### Índice de Similitud de Jaccard

El índice de Jaccard expresa la semejanza entre dos muestras, al considerar la composición de las especies registradas y al relacionar el número de especies compartidas con la media aritmética de las especies de ambos muestreos. El rango de este índice va desde cero, cuando no hay especies compartidas; hasta el 100%, cuando los dos puntos de muestreos comparten exactamente las mismas especies. Este índice mide diferencias en la presencia o ausencia de especies (Instituto de Recursos Hidrobiológicos HUMBOLDT, 2006).

$$I_j = c / a+b-c$$

Dónde:

a= número de especies en el sitio A

b= número de especies en el sitio B

c= número de especies presentes en ambos sitios A y B, es decir que están compartidas

### Índice de Sorensen.

Relaciona el número de especies compartidas con la media aritmética de las especies de ambos sitios.

$$I_s = 2c / a+b$$

Dónde:

a= número de especies en el sitio A

b= número de especies en el sitio B

c= número de especies presentes en ambos sitios A y B, es decir que están compartidas

Este índice relaciona el número de especies en común con respecto a todas las especies encontradas en los dos sitios.



**MAPA MUESTREO DE MACROINVERTEBRADOS PARA LA CONCESIÓN MINERA BIENVENIDA**



**LEYENDA**

- Concesión Minera "Bienvenida"
- M.I. Puntos de Monitoreo

**Canton**

- GIRON
- NABON
- SAN FERNANDO
- SANTA ISABEL

<b>Área Minera BIENVENIDA (Código 101687)</b>	
SISTEMAS DE REFERENCIA	
Proyección UTM WGS84 Zona 17 Sur	
Escala:	1:10.000
Elaboración:	Equipo Consultor

**Ilustración 21:** Mapa de Ubicación de Puntos de Muestreo de Macroinvertebrados  
*Elaboración: Equipo consultor*

**Tabla 21:** Sitios de Muestreo de Macroinvertebrados

Código de la muestra	Sitio muestreado	Coordenadas UTM WGS84	Altitud (msnm)
PDMB 1	Río Rircay (Aguas arriba, fuera de la concesión minera)	X: 696492,096 Y: 9638990,953	1257
PDMB 2	Río Rircay (Dentro de la concesión minera. 580 m después del PDMB 1)	X: 696244,299 Y: 9638471,488	1213
PDMB 3	Río Rircay (Dentro de la concesión minera. 190 m después del PDMB 2)	X: 696102,250 Y: 9638348,139	1209
PDMB 4	Río Rircay (Aguas abajo, fuera de la concesión minera. 180 m después del PDMB 3)	X: 695975,401 Y: 9638222,025	1207

*Elaboración: Equipo Consultor*

**6.2.3.4.4 Descripción del área de estudio**

El área en estudio comprende una zona donde la vegetación nativa y natural ha sido diezmada para dar paso a cultivos itinerantes de ciclo corto y a largo plazo, a cultivos de subsistencia, a huertos ornamentales; donde únicamente son conservadas en pie las especies con algún uso etnobotánico; existen además sectores totalmente desprovistos de vegetación donde se





observa el suelo totalmente expuesto al ambiente sin ninguna protección y además existen pequeños potreros que no han sido sembrados sino regenerados naturalmente.

Zona de vida: Según la nueva propuesta de clasificación para la vegetación para el Ecuador continental, corresponde a Bosque siempre verde Montano Bajo (Sierra, 1999), es similar a los bosques húmedos montano bajos de las estribaciones de la cordillera occidental, pero restringido a una franja altitudinal más amplia, entre los 1.300 m y 2.000 m.s.n.m.

Tabla 22: Ubicación de los puntos de muestreo de macroinvertebrados acuáticos dentro del área de estudio.

Código de la muestra	Sitios muestreados	Coordenadas WGS 84		Altitud	Fecha	Observaciones	Metodología utilizada
		X	Y				
<b>PDMB1</b>	Área Minera Bienvenida <b>Río Rircay</b> <b>(Aguas arriba, fuera de la concesión minera)</b>	X: 696492,096 Y: 9638990,953		1251 msnm	25/05/2021	Sistema lóxico, agua turbia (por la lluvia), con presencia de sustrato arenoso, pedregoso y limoso, normalmente agua clara, márgenes con presencia de cantos rodados, corriente rápida debido al alto caudal por la temporada invernal. No se observa la presencia de pecton en las rocas y poca hojarasca en las orillas. Rodeado de colinas con altas pendientes con poca vegetación. Clima cálido.	Red de mano
<b>PDMB2</b>	Área Minera Bienvenida <b>Río Rircay</b> <b>(Dentro de la concesión minera. 580 m después del PDMB 1)</b>	X: 696244,299 Y: 9638471,488		1213 msnm	25/05/2021	Sistema lóxico, agua turbia (por la lluvia), con presencia de sustrato arenoso, pedregoso y limoso, normalmente agua clara, márgenes con escasa presencia de cantos rodados, corriente rápida debido al alto caudal por la temporada invernal. No se observa la presencia de pecton en las rocas y nula hojarasca en las orillas. Rodeado de Bosque Secundario, pastizal y sembríos. Clima cálido. Se extrae material pétreo aguas arriba, cerca de este punto.	Red de mano
<b>PDMB3</b>	Área Minera Bienvenida <b>Río Rircay</b> <b>(Dentro de la concesión minera. 190 m después del PDMB 2)</b>	X: 696102,25 Y: 9638348,139		1209 msnm	25/05/2021	Sistema lóxico, agua turbia (por la lluvia), con presencia de sustrato arenoso, pedregoso y limoso, normalmente agua clara, márgenes con presencia de cantos rodados, corriente rápida debido al alto caudal por la temporada invernal. No se observa la presencia de pecton en las rocas y poca hojarasca en las orillas. Rodeado de Bosque	Red de mano

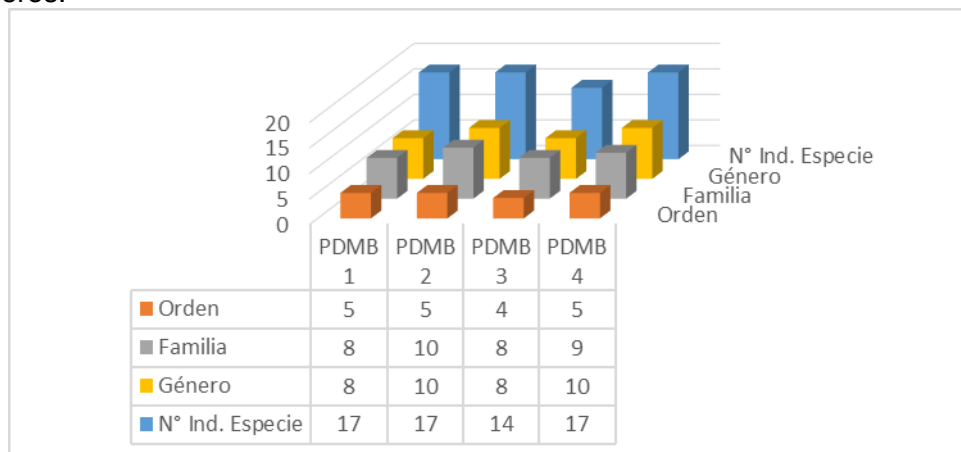


					Secundario, pastizal y sembríos. Clima cálido. Se extrae material pétreo aguas arriba, cerca de este punto. Se descarga agua de la tolva de separación aguas arriba, cerca de este punto.	
<b>PDMB4</b>	Área Minera Bienvenida <b>Río Rircay</b> <b>(Aguas abajo, fuera de la concesión minera. 180 m después del PDMB 3)</b>	X: 695975,401 Y: 9638222,025	1207 msnm	25/05/2021	Sistema lótico, agua turbia (por la lluvia), con presencia de sustrato arenoso, pedregoso y limoso, normalmente agua clara, márgenes con presencia de cantos rodados, corriente rápida debido al alto caudal por la temporada invernal. No se observa la presencia de pecton en las rocas y poca hojarasca en las orillas. Rodeado de Bosque Secundario, pastizal y sembríos. Clima cálido.	Red de mano
<b>SIMBOLOGÍA:</b> PDMB = Punto de Muestreo Bentos.						

#### 6.2.3.4.5 Resultados generales

#### Números de Orden, Familia, Género e Individuos encontrados en los 4 Puntos de Muestreo.

Se analizaron cuatro puntos de muestreo, de los cuales se obtuvieron 65 individuos de la clase Insecta, lo que corresponde a la abundancia obtenida. Pertenecientes a 5 órdenes, 16 familias y 19 géneros.



**Gráfico 3:** Resultados de Orden, Familia, Especie e Individuos obtenidos en cada punto de monitoreo.

#### a. Porcentaje de Familias Encontradas en los cuatro puntos de muestreo.

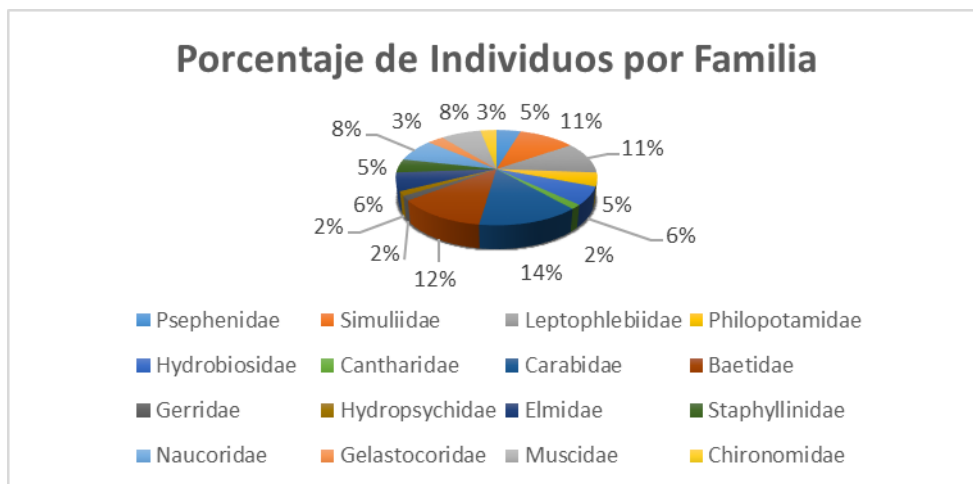
De las 16 familias registradas, la familia Carabidae con 9 individuos fue la más abundante, representa el 13,85 %, seguida de la familia Baetidae con 8 individuos representando un 12,31 %, seguida de Simuliidae y Leptophlebiidae con 7 individuos con un 10,77 %, cada una;



Naucoridae y Muscidae con 5 individuos cada una, que representa el 3,08 %. Las familias con 4 individuos cada una corresponden a Hydrobiosidae y Elmidae. Mientras que menos del 25 % se reparten en las 8 familias restantes, las cuales presentan de 1 a 3 individuos.

**Tabla 23: Porcentajes de familias encontradas en los 4 puntos de muestreo.**

Familia	NÚMERO DE INDIVIDUOS	PORCENTAJE %
<i>Psephenidae</i>	3	4,62
<i>Simuliidae</i>	7	10,77
<i>Leptophlebiidae</i>	7	10,77
<i>Philopotamidae</i>	3	4,62
<i>Hydrobiosidae</i>	4	6,15
<i>Cantharidae</i>	1	1,54
<i>Carabidae</i>	9	13,85
<i>Baetidae</i>	8	12,31
<i>Gerridae</i>	1	1,54
<i>Hydropsychidae</i>	1	1,54
<i>Elmidae</i>	4	6,15
<i>Staphyllinidae</i>	3	4,62
<i>Naucoridae</i>	5	7,69
<i>Gelastocoridae</i>	2	3,08
<i>Muscidae</i>	5	7,69
<i>Chironomidae</i>	2	3,08
<b>TOTAL</b>	<b>65</b>	<b>100</b>



**Gráfico 4: Resultados de los porcentajes de las familias en el monitoreo.**

**Diversidad, Abundancia Relativa de los macroinvertebrados acuáticos encontrados en los cuatro puntos de monitoreo.**



Tabla 24: Valor del Índice, Interpretación, Abundancia y Riqueza en los 4 puntos de muestreo.

Código	Riqueza Específica (Géneros)	Abundancia Relativa (Individuos)	Índice de Shannon-Weiner	Interpretación
PDMB 1	8	17	1,96	Mediana Diversidad
PDMB 2	10	17	2,15	Mediana Diversidad
PDMB 3	8	14	1,87	Mediana Diversidad
PDMB 4	10	17	2,15	Mediana Diversidad

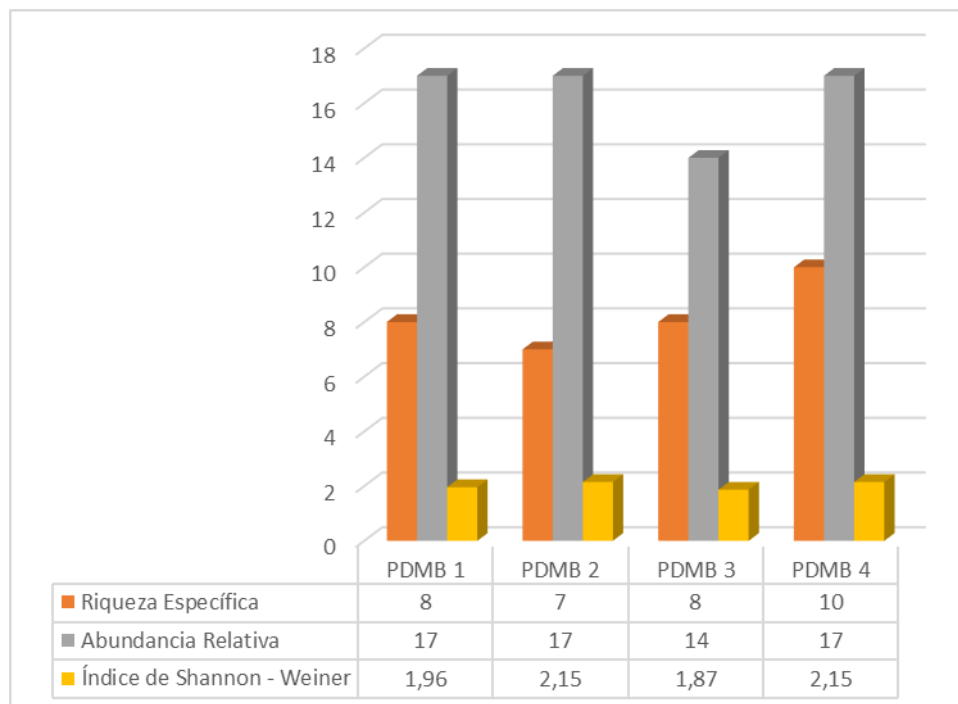


Gráfico 5: Representación gráfica de los Valores del Índice de Shannon-Weiner Abundancia y Riqueza en los 4 puntos de muestreo.

En el gráfico anterior podemos observar que de los 4 sitios de monitoreo, los puntos 1,2 y 4 poseen la mayor abundancia relativa al encontrarse 17 individuos, seguido del PDMB 3 con 14 individuos. Mientras que en lo que a Riqueza Específica se refiere el PDMB 4 es el más alto al presentar 10 géneros, seguido del PDMB 1 y PDMB 3 que presentan un total de 8 géneros cada uno, registrándose como más bajo el PDMB 2 con 7 géneros.

Según el índice de diversidad de Shannon-Weiner aplicado en este monitoreo, se obtuvieron los siguientes valores PDMB 1 (1,96), PDMB 2 (2,15), PDMB 3 (1,87) y PDMB 4 (2,15) demostrando así que existe una Mediana Diversidad en los 4 puntos.



### b. Índice BMWP para los cuatro puntos de muestreo.

En la siguiente tabla se indican los valores obtenidos con la aplicación del índice BMWP para evaluar la calidad del agua.

Tabla 25: Valores del BMWP para los cuerpos de agua muestreados.

Puntos de Muestreo	Valor del BMWP	Clase	Calidad	Características
PDMB 1	64	III	Aceptable	Aguas medianamente contaminadas
PDMB 2	72	III	Aceptable	Aguas medianamente contaminadas
PDMB 3	58	IV	Dudosa	Aguas contaminadas
PDMB 4	71	III	Aceptable	Aguas medianamente contaminadas

De acuerdo al análisis de la tabla anterior, los cuerpos de agua monitoreados presentaron en un 75% Aguas medianamente contaminadas (color verde), con una calidad Aceptable, y el punto 3 se caracteriza por una calidad Dudosa del recurso, reflejando Aguas Contaminadas (color amarillo).

### c. Porcentaje de Sensibilidad y Familias Indicadoras en los cuatro puntos de monitoreo.

Tabla 26: Sensibilidad (Alta, Mediana y Baja).

Familia	Calificación BMWP	Indicador de Sensibilidad	Porcentaje %	Individuos/familia	Individuos/sensibilidad
<i>Psephenidae</i>	10	<b>ALTA SENSIBILIDAD (9 familias)</b>	<b>67,7</b>	3	44
<i>Simuliidae</i>	9			7	
<i>Leptophlebiidae</i>	9			7	
<i>Philopotamidae</i>	9			3	
<i>Hydrobiosidae</i>	9			4	
<i>Cantharidae</i>	8			1	
<i>Carabidae</i>	8			9	
<i>Baetidae</i>	8			8	
<i>Gerridae</i>	8			1	
<i>Hydropsychidae</i>	8			1	
<i>Elmidae</i>	7	<b>MEDIA SENSIBILIDAD (4 familias)</b>	<b>21,5</b>	4	14
<i>Staphyllinidae</i>	7			3	
<i>Naucoridae</i>	7			5	
<i>Gelastocoridae</i>	6			2	
<i>Muscidae</i>	3	<b>BAJA SENSIBILIDAD (1 familia)</b>	<b>10,8</b>	5	7
<i>Chironomidae</i>	2			2	

En el siguiente gráfico se muestra que existe una dominancia de macroinvertebrados acuáticos de sensibilidad Alta en unos 67,7 %, seguidos de los de sensibilidad Media con un 21,5 % y por



último aquellos que representan una sensibilidad Baja con un 10,8%. Registrados durante el monitoreo de los cuatro cuerpos de agua de la investigación.

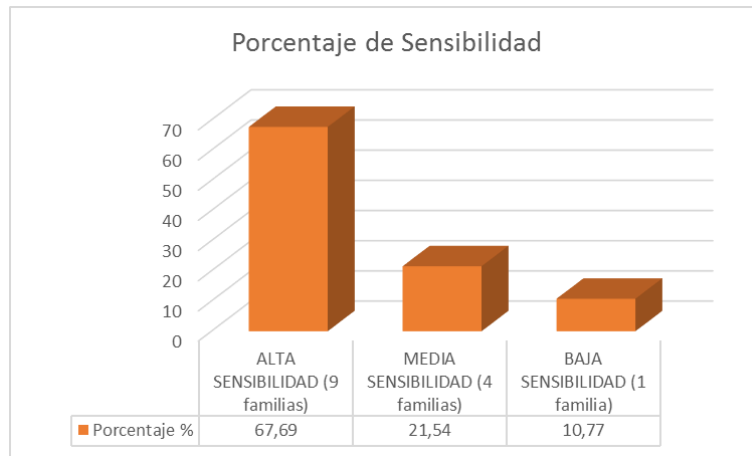


Gráfico 6: Representación gráfica de los porcentajes de sensibilidad en los 4 puntos de monitoreo.

#### d. Similitud entre los puntos de monitoreo

Para este análisis se tomaron en cuenta los cuatro puntos de monitoreo de macroinvertebrados debido a que se encontraron familias comunes entre los cuatro sitios de toma de muestras.

Tabla 27: Similitud de familias entre los puntos de monitoreo

Familia	P 1	P 2	P 3	P 4	P1 - P2	P1 - P3	P1 - P4	P2 - P3	P2 - P4	P3 - P4
	PRESENCIA (X) / AUSENCIA ( )				FAMILIAS COMUNES					
<i>Cantharidae</i>				X						
<i>Carabidae</i>			X	X						X
<i>Elmidae</i>	X			X			X			
<i>Psephenidae</i>		X	X							
<i>Staphyllinidae</i>	X	X		X	X		X		X	
<i>Chironomidae</i>		X	X					X		
<i>Muscidae</i>		X	X					X		
<i>Simuliidae</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Baetidae</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Leptophlebiidae</i>	X	X	X		X	X		X		
<i>Gerridae</i>	X									
<i>Naucoridae</i>	X	X			X					
<i>Gelastocoridae</i>				X						
<i>Hydrobiosidae</i>		X	X	X				X	X	X
<i>Hydropsychidae</i>		X								
<i>Philopotamidae</i>	X			X			X			
<b>TOTAL</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>4</b>



Se realizó el análisis de similitud entre las comunidades de los cuatro puntos monitoreados, obteniéndose los siguientes porcentajes de similitud, según las metodologías de Sorensen y Jaccard:

**Tabla 28: Índices de Sorensen y Jaccard**

Similitud entre puntos	Sorensen [%]	Jaccard [%]
PDMB 1-PDMB 2	55,6	38,5
PDMB 1-PDMB 3	37,5	23,1
PDMB 1-PDMB 4	58,8	41,7
PDMB 2-PDMB 3	66,7	50,0
PDMB 2-PDMB 4	42,1	26,7
PDMB 3-PDMB 4	47,1	30,8

Tomando en cuenta que estos índices toman valores entre cero y cien, el rango inferior o 0 es para comunidades con máxima diferencia y el rango superior o 100 es para comunidades idénticas, para este proyecto, se considera que porcentajes por encima del 70 %, presentan una similitud alta; entre 70 % y 40 % la similitud es media y menor a 40 % la similitud es baja.

- Entre el punto 1 y 2, la similitud es media para el análisis de Sorensen y baja según Jaccard
- Entre el punto 1 y 3, la similitud es baja para ambos análisis
- Entre el punto 1 y 4, la similitud entre estas comunidades es media para el análisis de Sorensen y Jaccard
- Para los puntos 2 y 3, la similitud es media para el análisis de Sorensen y Jaccard, y presenta el mayor porcentaje con respecto a los otros puntos analizados
- Entre el punto 2 y 4, la similitud es media para el análisis de Sorensen y baja según Jaccard
- Finalmente, entre el punto 3 y 4, la similitud es media para el análisis de Sorensen y baja según Jaccard

#### 6.2.3.4.6 Descripción de resultados por puntos de muestreo

- **PDMB1- Concesión Minera La Bienvenida Rio Rircay (Aguas arriba. Fuera de la concesión minera).**

En el Punto 1 se registraron un total de 17 individuos agrupados en 5 Órdenes, 12 familias y 13 géneros. La familia más abundante fue Naucoridae con 4 individuos del género Limnocoris. El valor del Índice de Diversidad de Shannon-Weiner fue de 1,96 el cual refleja una mediana diversidad. El índice BMWP dio como rango 64 lo que indica que las aguas son de clase III, calidad aceptable, es decir con una característica de Aguas medianamente contaminadas. Y una sensibilidad entre Alta y Media.



Tabla 29: Taxonomía y Resultados del PDMB1

REGISTRO ESPECIES				ÍNDICE BIÓTICO		
Orden	Familia	Género	N° Ind. Especie	BMWP	Sensibilidad	Porcentaje
Coleoptera	Staphyllinidae	Paederus	1	7	MEDIA	1,54
Coleoptera	Elmidae	Heterelmis	3	7	MEDIA	4,62
Diptera	Simuliidae	Simulium	2	9	ALTA	3,08
Ephemeroptera	Baetidae	Baetodes	1	8	ALTA	1,54
Ephemeroptera	Leptophlebiidae	Thraulodes	3	9	ALTA	4,62
Hemiptera	Gerridae	Gerris	1	8	ALTA	1,54
Hemiptera	Naucoridae	Limnocoris	4	7	MEDIA	6,15
Trichoptera	Philopotamidae	Chimarra	2	9	ALTA	3,08
<b>TOTAL</b>			<b>17</b>	<b>64</b>		<b>26,15</b>

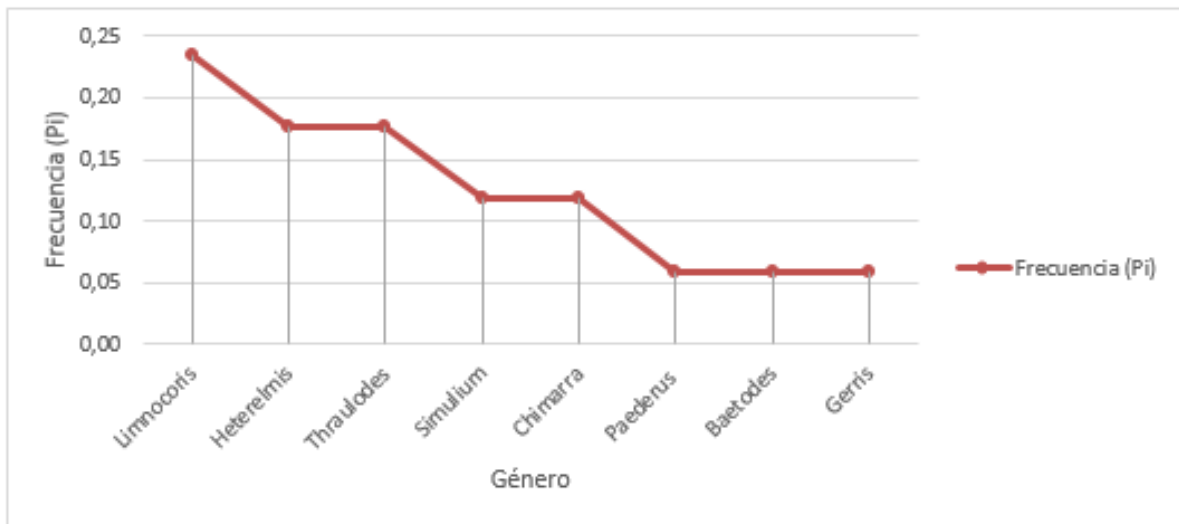


Gráfico 7: Representación gráfica de la abundancia - diversidad de macroinvertebrados en la muestra cuantitativa Punto 1.

En el análisis de la curva de abundancia-diversidad para el punto de muestreo se encontró que el género Limnocoris la de familia Naucoridae con el 24% fue el más abundante, seguido de los géneros Heterelmis y Thraulodes de las familias Elmidae y Leptophlebiidae, respectivamente, con el 18% cada uno, seguido de los géneros Simulium y Chimarra de las familias Simuliidae y Philopotamidae con el 12 %, seguido de los géneros Paerdus, Baetodes y Gerris de las familias Staphyllinidae, Baeidae y Gerridae, respectivamente con el 6%. Finalmente se contabilizó 8 géneros presentes en el punto.

➤ **PDMB2- Concesión Minera Bienvenida Rio Rircay (Dentro de la concesión minera a 580 m de PDMB1).**

En el Punto 2 se registraron un total de 17 individuos agrupados en 5 Órdenes, 10 familias y 10 géneros. La familia más abundante fue Muscidae con 4 individuos del género Limnophora. El valor del Índice de Diversidad de Shannon-Weiner fue de 2,15 el cual refleja una mediana





diversidad. El índice BMWP dio como rango 72 lo que indica que las aguas son de clase III, calidad aceptable, es decir Aguas medianamente contaminadas. Y una sensibilidad entre Alta, Media y Baja.

Tabla 30: Taxonomía y Resultados del PDMB2

REGISTRO ESPECIES				ÍNDICE BIÓTICO		
Orden	Familia	Género	N° Ind. Especie	BMWP	Sensibilidad	Porcentaje
Coleoptera	Psephenidae	Psephenus	2	10	ALTA	3,08
Coleoptera	Staphyllinidae	Belonuchus	1	7	MEDIA	1,54
Diptera	Chironomidae	Sub. Tanypodinae	1	2	BAJA	1,54
Diptera	Muscidae	Limnophora	4	3	BAJA	6,15
Diptera	Simuliidae	Simulium	1	9	ALTA	1,54
Ephemeroptera	Baetidae	Baetodes	2	8	ALTA	3,08
Ephemeroptera	Leptophlebiidae	Haplohyphes	3	9	ALTA	4,62
Hemiptera	Naucoridae	Limnocoris	1	7	MEDIA	1,54
Trichoptera	Hydrobiosidae	Atopsyche	1	9	ALTA	1,54
Trichoptera	Hydropsychidae	Smicridea	1	8	ALTA	1,54
<b>TOTAL</b>			<b>17</b>	<b>72</b>		<b>26,15</b>

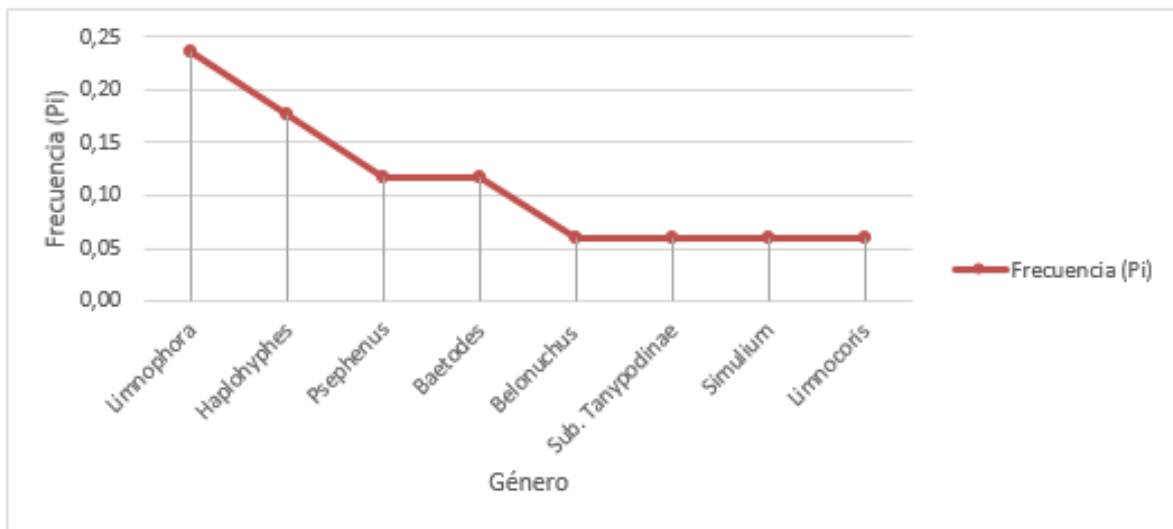


Gráfico 8: Representación gráfica de la abundancia - diversidad de macroinvertebrados en la muestra cuantitativa Punto 2.

En el análisis de la curva de abundancia-diversidad para el punto de muestreo se encontró que el género Limnophora la de familia Muscidae con el 24% fue el más abundante, seguido del género Haplohyphes de la familia Leptophlebiidae con el 18%, seguido de los géneros Psephenus y Baetodes de las familias Psephenidae y Baetidae con el 12 %, seguido de los géneros Belonuchus, Sub. Tanypodinae, Simulium y Limnocoris de las familias Staphyllinidae, Chironomidae, Simuliidae y Naucoridae, respectivamente con el 6%. Finalmente se contabilizó 10 géneros presentes en el punto.

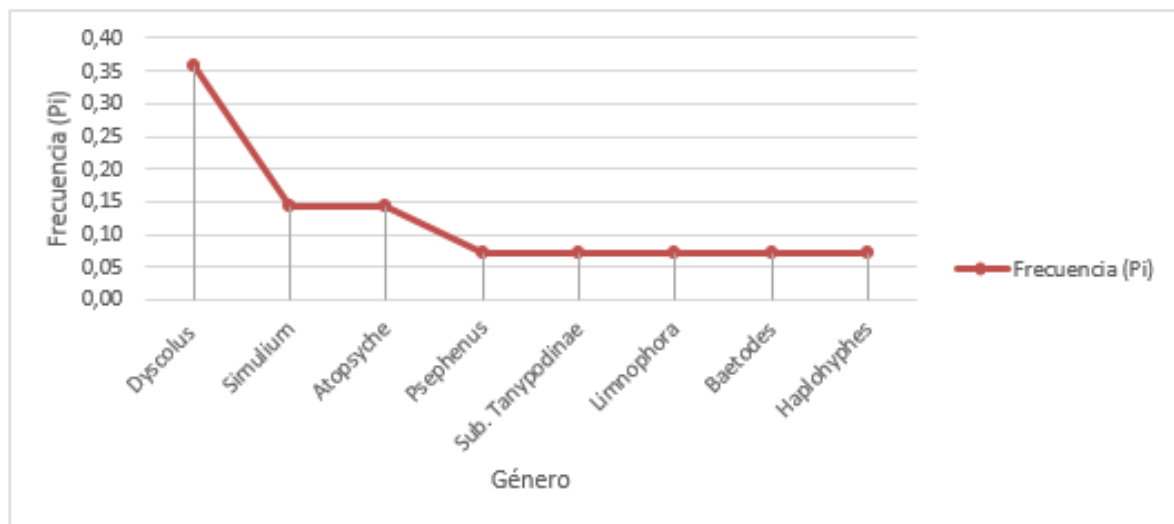


➤ **PDMB3- Concesión Minera Bienvenida Rio Rircay (Dentro de la concesión minera a 190 m de PDMB2).**

En el Punto 3 se registraron un total de 14 individuos agrupados en 4 Órdenes, 8 familias y 8 géneros. La familia más abundante fue Carabidae con 5 individuos del género Dyscolus. El valor del Índice de Diversidad de Shannon-Weiner fue de 1,87 el cual refleja una mediana diversidad. El índice BMWP dio como rango 58 lo que indica que las aguas son de clase IV, calidad dudosa, es decir aguas contaminadas. Y una sensibilidad entre Alta y Baja.

*Tabla 31: Taxonomía y Resultados del PDMB3*

REGISTRO ESPECIES				ÍNDICE BIÓTICO		
Orden	Familia	Género	N° Ind. Especie	BMWP	Sensibilidad	Porcentaje
Coleoptera	Carabidae	Dyscolus	5	8	ALTA	7,69
Coleoptera	Psephenidae	Psephenus	1	10	ALTA	1,54
Diptera	Chironomidae	Sub. Tanypodinae	1	2	BAJA	1,54
Diptera	Muscidae	Limnophora	1	3	BAJA	1,54
Diptera	Simuliidae	Simulium	2	9	ALTA	3,08
Ephemeroptera	Baetidae	Baetodes	1	8	ALTA	1,54
Ephemeroptera	Leptophlebiidae	Haplohyphes	1	9	ALTA	1,54
Trichoptera	Hydrobiosidae	Atopsyche	2	9	ALTA	3,08
<b>TOTAL</b>			<b>14</b>	<b>58</b>		<b>21,54</b>



**Gráfico 9:** Representación gráfica de la abundancia - diversidad de macroinvertebrados en la muestra cuantitativa Punto 3.

En el análisis de la curva de abundancia-diversidad para el punto de muestreo se encontró que el género Dyscolus la de familia Carabidae con el 36 % fue el más abundante, seguido de los géneros Simulium y Atopsyche de las familias Simuliidae e Hydrobiosidae,



respectivamente, con el 14% cada uno, seguido de los géneros Psephenus, Sub. Tanypodinae, Limnophora, Baetodes y Haplohyphes con el 7 %, cada uno. Finalmente se contabilizó 8 géneros presentes en el punto.

➤ **PDMB4 - Concesión Minera Bienvenida Rio Rircay (Aguas abajo. Fuera de la concesión minera a 180 m de PDMB3).**

En el Punto 4 se registraron un total de 17 individuos agrupados en 5 Órdenes, 9 familias y 10 géneros. La familia más abundante fue Baetidae con 4 individuos del género Baetodes. El valor del Índice de Diversidad de Shannon-Weiner fue de 2,15 el cual refleja una mediana diversidad. El índice BMWP dio como rango 71 lo que indica que las aguas son de clase III, calidad aceptable, es decir aguas medianamente contaminadas. Y una sensibilidad entre Alta y Media.

Tabla 32: Taxonomía y Resultados del PDMB4

REGISTRO ESPECIES				ÍNDICE BIÓTICO		
Orden	Familia	Género	Nº Ind. Especie	BMWP	Sensibilidad	Porcentaje
Coleoptera	Cantharidae	Rhagonycha	1	8	ALTA	1,54
Coleoptera	Carabidae	Dyscolus	3	8	ALTA	4,62
Coleoptera	Carabidae	Amblytelus	1	8	ALTA	1,54
Coleoptera	Elmidae	Heterelmis	1	7	MEDIA	1,54
Coleoptera	Staphyllinidae	Paederus	1	7	MEDIA	1,54
Diptera	Simuliidae	Simulium	2	9	ALTA	3,08
Ephemeroptera	Baetidae	Baetodes	4	8	ALTA	6,15
Hemiptera	Gelastocoridae	Gelastocoris	2	6	MEDIA	3,08
Trichoptera	Hydrobiosidae	Atopsyche	1	9	ALTA	1,54
Trichoptera	Philopotamidae	Chimarra	1	9	ALTA	1,54
<b>TOTAL</b>			<b>17</b>	<b>79</b>		<b>26,15</b>

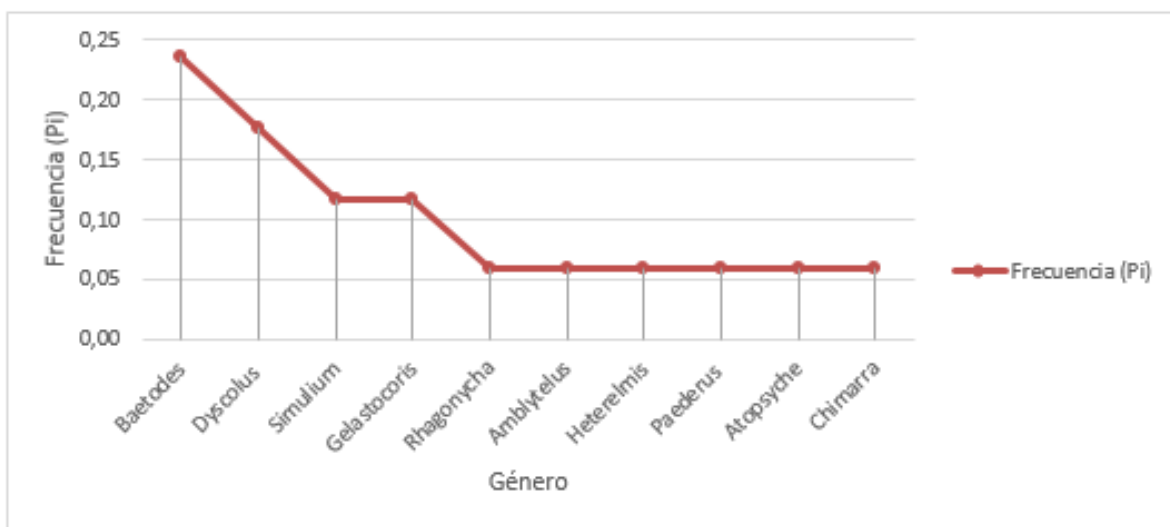


Gráfico 10: Representación gráfica de la abundancia - diversidad de macroinvertebrados en la muestra cuantitativa Punto 4.



En el análisis de la curva de abundancia-diversidad para el punto de muestreo se encontró que el género *Baetodes* de la familia *Baetidae* con el 24% fue el más abundante, seguido del género *Dyscolus* de la familia *Carabidae* con el 18 %, seguido de los géneros *Similium* y *Gelastocoris* de las familias *Simuliidae* y *Gelastocoridae* con el 12 %, luego se observan los géneros *Rhagonycha*, *Amblytelus*, *Heterelmis*, *Paerdus*, *Atopsyche* y *Chimarra* de las familias *Cantharidae*, *Carabidae*, *Elmidae*, *Staphyllinidae*, *Dydrbiosidae* y *Philopotamidae*, respectivamente con el 6 % cada uno.. Finalmente se contabilizó 10 géneros presentes en el punto.

#### 6.2.3.4.7 Aspectos ecológicos

Los organismos del bentos se caracterizan generalmente por presentar uñas o ventosas en sus apéndices, con las cuales se aferran al sustrato o a las plantas acuáticas, tal y como lo hacen algunas larvas de odonatos, para evitar ser arrastrados por el flujo. Otros como la gran mayoría de trichópteros, construyen casas con material vegetal o mineral, en forma de diminutos conos, dentro de los cuales encuentran protección y refugio.

Algunos efemerópteros cavan túneles en sustratos blandos y otros organismos como las planarias y sanguijuelas, se adhieren a la superficie del sustrato para evitar ser arrastrados por la corriente. Existen otros ambientes utilizados por los organismos macroinvertebrados en otras fases de su ciclo de vida. Algunos, generalmente insectos y pequeños arácnidos, viven en la interface aire-agua y dependen indirectamente de la vegetación marginal acuática y litoral. A estos organismos se les denomina Neuston.

Durante su ciclo de vida adulta, tienen la capacidad de desplazarse sobre la superficie, sin romper la tensión superficial del agua. Es más, algunos poseen la capacidad de enconcharse en burbujas, para luego sumergirse y poderse alimentar del plancton. Estos organismos del neuston, que viven la mayor parte de su ciclo de vida en la superficie, se denominan Epineuston.

Por otra parte, el Hiponeuston se refiere a los organismos que viven bajo la superficie del agua. Generalmente son estos mismos organismos, durante su ciclo de inmadurez (huevos, pupas, larvas – ninfas o náyades), que permanecen adheridos a la vegetación marginal, bajo el agua mientras alcanzan la etapa adulta y luego emergen.

El término necton, que generalmente identifica a los organismos con gran capacidad nadadora, en su gran mayoría conformado por peces, algunos mamíferos, algunos reptiles etc., también es aplicable a algunos organismos macroinvertebrados que nadan activamente en el agua, tal y como lo hacen algunos efemerópteros (*Baétidos*), hemípteros y coleópteros (Grimaldo 2004).

#### 6.2.3.4.8 Nicho trófico

En los macroinvertebrados se distinguen por adaptaciones tróficas, respiratorias y locomotoras (Rueda 2004). En el presente estudio se pudo diferenciar las siguientes categorías tróficas:

**Trituradores:** Consumen hojas y materia orgánica partículas gruesas, alimentándose a la vez que fragmentan la materia, se alimentan de las hojas que caen en el agua. Ejemplo: *Tipulidae*.

**Recolectores:** Obtienen las partículas orgánicas muertas (menos de 2mm) de los residuos y sedimentos del lecho de la microcuenca. Ejemplo: *Tubificidae*, *Baetidae*.



**Filtradores:** Consumen material en suspensión o materia orgánica particulada fina del agua corriente; presentan unas piezas bucales apropiadas para raspar y consumir la capa orgánica fija sobre las rocas y piedras, la cual consta de algas, bacterias hongos y materia orgánica muerta absorbida a la superficie del sustrato. Ejemplo Simuliidae, Hydropsychidae.

**Depredadores o Carnívoros:** Cazán y consumen otros animales. Ejemplo: Megaloptera (Rueda 2004).

#### 6.2.3.4.9 Estado de conservación y endemismo

Los macroinvertebrados registrados en los cuerpos de agua que atraviesan el área del Proyecto, no se encuentran en las listas del Libro Rojo de la UICN (UICN, 2011) o en las listas de CITES de especies traficadas (Inskipp y Gillett eds, 2011).

#### 6.2.3.4.10 Uso del recurso

No se conoce algún uso de macroinvertebrados acuáticos en la zona.

#### 6.2.3.4.11 Conclusiones

- Con la realización de este monitoreo se identificó 65 individuos pertenecientes a 5 órdenes, 16 familias y 19 géneros.
- De las 16 familias registradas, la familia Carabidae con 9 individuos fue la más abundante, representa el 13,85 %, seguida de la familia Baetidae con 8 individuos representando un 12,31 %, seguida de Simuliidae y Leptophlebiidae con 7 individuos con un 10,77 %, cada una; Naucoridae y Muscidae con 5 individuos cada una, que representa el 3,08 %. Las familias con 4 individuos cada una corresponden a Hydrobiosidae y Elmidae. Mientras que menos del 25 % se reparten en las 8 familias restantes, las cuales presentan de 1 a 3 individuos.
- Según la escala de Clases, Valores y Características para aguas naturales clasificadas mediante el Índice BMWP. Nos dio a conocer que los tres puntos muestreados pertenecen a una clase III, calidad aceptable, es decir, Aguas Medianamente Contaminadas. Únicamente el punto 3 dio como resultado aguas de clase IV, de calidad dudosa de calificación Aguas Contaminadas, a pesar de que aguas abajo en el punto 4, se obtuvieron resultados de un agua clase III.
- De acuerdo al análisis de la sensibilidad de los géneros de macroinvertebrados registrados en los cuerpos de agua del presente estudio, nos dimos cuenta de que todavía existen condiciones ecológicas aceptables para el desarrollo de familias altamente sensibles de macroinvertebrados.

#### 6.2.3.5 Entomofauna

El monitoreo de entomofauna se refiere al estudio y clasificación de la fauna compuesta por insectos.

Se identificaron los puntos de muestreo inicial E.1 (Este: 696321; Norte: 9638615) y puntos de muestreo al final E.2 (Este: 696217; Norte: 9638331). El transecto fue de fácil acceso ya que se ubicó dentro del área de concesión del proyecto.



**MAPA MUESTREO DE ENTOMOFAUNA PARA LA CONCESIÓN MINERA BIENVENIDA**



**LEYENDA**

- Concesión Minera "Bienvenida"
- P Puntos de Monitoreo
- T Transecto

**Canton**

- GIRON
- NABON
- SAN FERNANDO
- SANTA ISABEL

<b>Área Minera BIENVENIDA (Código 101687)</b>	
SISTEMAS DE REFERENCIA	
Proyección UTM WGS84 Zona 17 Sur	
Escala:	1;10.000
Elaboración:	Equipo Consultor

**Ilustración 22:** Mapa de Ubicación de Puntos de Muestreo de Entomofauna  
*Elaboración: Equipo consultor*

En lo que respecta a la Entomofauna de la zona de estudio, se realizaron observaciones in situ y los insectos registrados estuvieron representados por los siguientes ejemplares:



Mariposas

**6.2.3.6 Ictiofauna**

Corresponde al monitoreo de peces dulceacuícolas. La metodología aplicada para el monitoreo de peces en área minera Bienvenida, tiene que ver con la revisión ictiológica rápida en pozas de agua dejadas por el paso de caudales de río Rircay luego de eventos de crecida por la época invernal.



Se delimitó un transecto de monitoreo dentro de la concesión minera Bienvenida, a lo largo del cauce del río Rircay. Encontrándose dos pozas al costado del río, donde se observaron peces embancados.



Peces (Doradillo)

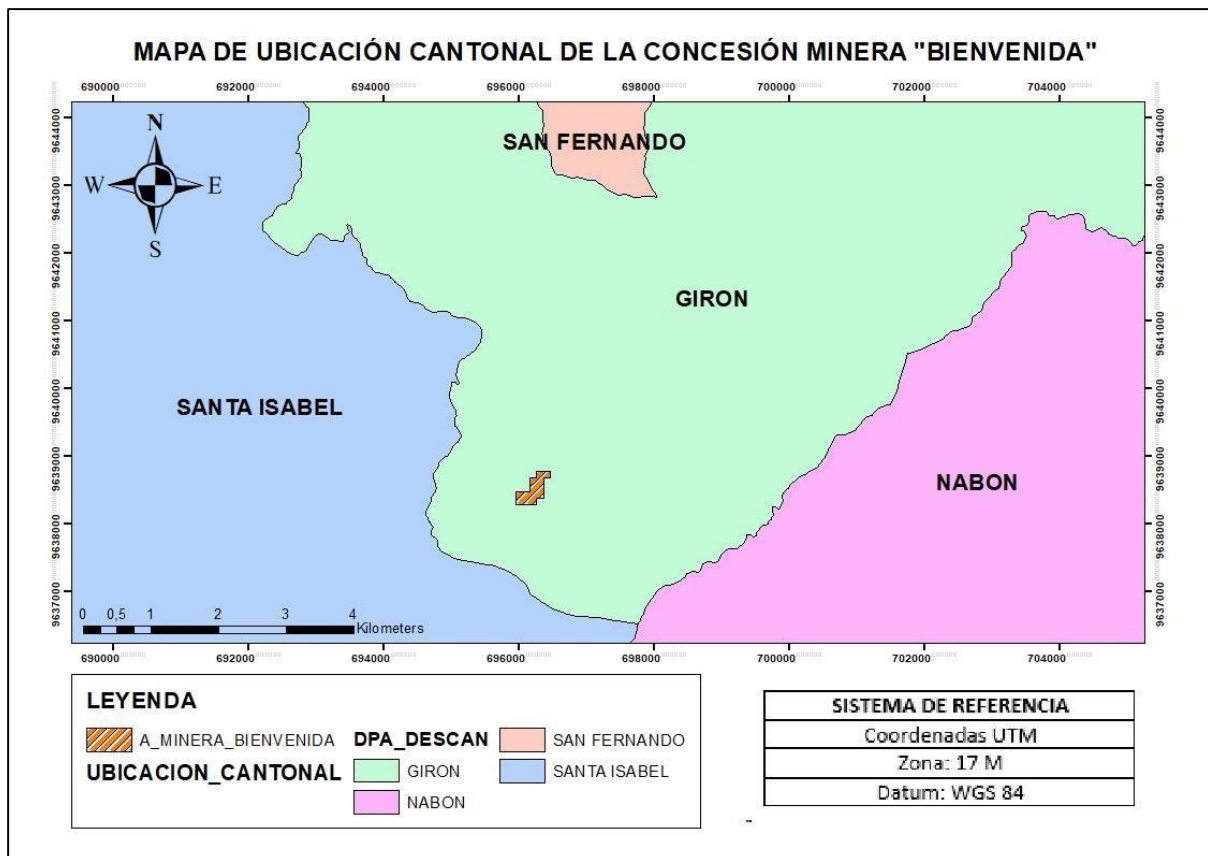
### 6.3 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL MEDIO SOCIO-ECONÓMICO

#### 6.3.1 Distribución político administrativa

El proyecto se encuentra emplazado en la región Sierra, provincia del Azuay, cantón Girón, Parroquia Asunción. La provincia del Azuay se encuentra al Sur del Ecuador, en la actualidad políticamente se divide en 15 cantones, los mismos que son: Cuenca, Girón, Gualaceo, Nabón, Paute, Pucará, San Fernando, Santa Isabel, Sigsig, Oña, Chordeleg, El Pan, Sevilla de Oro, Guachapala y Ponce Enríquez.

El cantón Cuenca es una entidad territorial subnacional ecuatoriana, de la Provincia de Azuay. Con 505.585 habitantes, según las estadísticas para el 2010, es el tercer cantón más poblado del Ecuador. Su cabecera cantonal es la ciudad de Cuenca, lugar donde se agrupa gran parte de su población total.





*Ilustración 23: Mapa de Ubicación Cantonal de la Concesión Minera "Bienvenida"*  
**Elaboración:** Equipo consultor

### 6.3.2 Área de influencia social

En el área de influencia directa del proyecto no existen centros poblados; está conformada por la zona de la cuenca del río Rircay desde el puente sobre la vía Cuenca – Girón - Pasaje hasta aproximadamente 6 kilómetros que forman parte del área minera. En el sector se observan terrenos sembrados y otros abandonados, cuyos propietarios acuden eventualmente, en temporadas de cosecha y para preparar la tierra para los nuevos cultivos. La población más cercana a la zona de estudio es Lentag, ubicada en la zona de influencia indirecta del proyecto, ya que constituye un centro de paso obligado cuando se toma la vía a la costa (Machala), además de esta comunidad se contrata la mano de obra no calificada para el proyecto, así como otros servicios relacionados con la alimentación y alojamiento del personal.

### 6.3.3 Población

El área minera se ubica en el cantón Girón, específicamente en la parroquia Asunción. La población de la parroquia La Asunción es de 3051 habitantes, de los cuales 1622 son mujeres y 1429 son hombres.





La tabla que tenemos a continuación nos muestra la evolución de la población de la parroquia Asunción en los últimos 20 años, conforme los establece los respectivos censos nacionales efectuados por el INEC en los años 1990, 2001 y 2010. En el año 2001 la población experimenta una reducción con respecto a 1990 en un porcentaje del -3,41%. Para el año 2010 cambia esta situación, puesto que existe un aumento pequeño al 2001 con 1,06%.

**Tabla 33:** Población de la Parroquia Asunción en los últimos 20 años.

Hombres	Mujeres	Total	Variación	Año
1468	1519	2987		1990
1410	1475	2885	-3,41 %	2001
1429	1622	3051	1,06 %	2010

Fuente: INEC

Además, datos del INEC (2010) establecen que la población parroquial es eminentemente joven; el 40.54% de la población está comprendida entre 0 y 19 años de edad; la población en edades activas (20-64 años) llega al 47% y la población de la tercera edad (mayores a 65 años) al 12.45%. La razón de dependencia que se define con esta estructura es de 1.303 dependientes (menores de 15 años y mayores de 65 años) por cada 1.000 personas en edades productivas. Desde los 20 años en adelante el número de hombres y mujeres disminuye, siendo más notorio en los hombres; este indicador puede manifestarse por la migración que existe en la parroquia.

En cuanto a la migración, en el período 2001 a 2010 se registra un total de 155 migrantes que aún no han regresado al país, lo que representa el 5% del total de la población parroquial, indicando que el 24% son mujeres y el 76% son hombres. Así también la mayor cantidad de población migrante se registra en las edades comprendidas entre 20 a 24 años con un total de 54 personas que representan el 35% del total de la población migrante que aún no ha regresado al país.

En el sector el mayor índice de población se identifica como mestizo/a con un 94% es decir 47% hombres y 53% mujeres; seguido del grupo que se identifica como blanco con el 4%; como indígena y negro se identifican en un porcentaje de 0,07% y 0,03% respectivamente.

El 7 % de la población parroquial sufre de alguna discapacidad, teniéndose en mujeres el 52% y en hombres el 48%, dentro de las categorías de discapacidades el índice de mayor incidencia está en la “discapacidad física motora” con un 30%, seguido de la “discapacidad visual o ceguera” con un 25%, así también se tiene la discapacidad intelectual o retardo mental en un 23% y con la de menor incidencia esta la “discapacidad mental o enfermedades psiquiátricas” en un 10%, todos estos índices están en relación a la población total con discapacidades.

Los habitantes del sector, especialmente las mujeres, mantienen sus costumbres en cuanto al vestuario, compuesto por una pollera de colores vivos, blusa y suéter, sombrero y chalina, está última usada con frecuencia para cargar. Los hombres ya no conservan su vestuario tradicional, sino ropa común.

#### 6.3.4 Vivienda

Se contabiliza un total de 1.573 viviendas en la parroquia, de estas viviendas se tiene que 839 son ocupadas con personas presentes es decir el 53%; viviendas ocupadas con personas ausentes 363 que representa el 23%; viviendas desocupadas 295 da un 19%; y, viviendas en construcción muestra un 5% con 76 viviendas. Del total de viviendas existentes, 797 son de tipo casa o villa con mayor significación; cuartos en casa de inquilinato y departamentos en



casa o edificio, representan el tipo de vivienda con menor significación con 2 y 5 respectivamente cada uno.

En la parroquia Asunción las viviendas se caracterizan por ser de dos tipos: Viviendas nuevas y en construcción principalmente, están hechas de cemento, con piso de madera, techo de teja ornamental o ardex, tumbado de estuco o cemento, puertas de madera, construidas en dos plantas, y acabados de primera; y, viviendas construidas generalmente de una planta, en adobe o madera, con techo de teja o zinc, con áreas de menor tamaño y menos comodidades. Esta diferencia significativa al tiempo de construir, se debe principalmente a la influencia extranjera de los propietarios actuales. Así mismo las viviendas se encuentran distribuidas en forma aislada, por lo que se estima que hay de 26 a 75 viviendas por kilómetro cuadrado.

### 6.3.5 Educación

La Asunción cuenta con 6 establecimientos educativos, 5 de los cuales son primarios, 1 Unidad Educativa todos estos reúnen a 648 estudiantes. En la parroquia Asunción funciona la Escuela Remigio Crespo Toral, la misma que cuanto con un total de 424 estudiantes.

Según la información del INEC, la población que no sabe leer ni escribir y que se encuentra dentro del rango de edad de 0 a 14 años es 73 personas, del rango de 15 a 64 años es 95 personas y del grupo de 95 años en adelante 130 personas, lo que da como un total de 298 personas analfabetas.

Así mismo, la instrucción educativa de mayor incidencia en la población parroquial es la instrucción primaria con 1.351 personas lo que significa un 49% de este nivel; seguido por la educación básica con 435 personas es decir el 16%; en el nivel de instrucción secundaria existen 378 personas lo que da un 14%; en el nivel de instrucción superior se indica 122 profesionales lo que da un 4,43% indicador muy bajo en comparación del total de la población con instrucción educativa.

Los pobladores de la parroquia Asunción que asiste a un establecimiento de enseñanza regular por su tipo, está conformada de la siguiente manera; educación fiscal o del estado es la que tiene mayor demanda con un 82%, seguido de la educación particular en un 16,40% y la educación particular ofrece sus servicios escolares a un 2% de la población estudiantil parroquial.

### 6.3.6 Salud

La parroquia Asunción cuenta con dos sub centros: el Sub centro de la parroquia y el sub centro del seguro social campesino; sin embargo, los habitantes del sector para recibir atención médica, deben salir a la cabecera cantonal Girón, donde cuentan con el Hospital de Girón y otros servicios de atención médica públicos y privados.

La mayor carga de enfermedades corresponde a las afecciones transmisibles, tales como: Infecciones Respiratorias Agudas (IRA), Enfermedades Diarreicas Agudas (EDA), Infecciones de Vías Urinarias, Parasitosis, Desnutrición y Anemia.

Las Enfermedades Diarreicas Agudas, Parasitosis, Desnutrición y Anemia, son casos de aspecto alimentario debido al alto consumo de alimentos preparados con poca higiene.



En el cantón Girón hay 1 médico por cada 1800 habitantes, 1 odontólogo por cada 6000 habitantes, 1 auxiliar de odontología por cada 6000 habitantes, 1 auxiliar de enfermería por cada 4500 habitantes.

Esto demuestra que existe un alto déficit de profesionales de salud y pocos servicios de especialización. En la zona rural esta realidad es más alarmante, pues hay un número limitado de profesionales de salud y su inasistencia es permanente en las unidades operativas, debido a las malas condiciones de la infraestructura, falta de equipamiento, insumos médicos de salud y de caminos vecinales, que impiden llegar a sus lugares de trabajo; y en el caso de otros puestos de salud ni siquiera existen las partidas correspondientes.

En la concesión minera existe un botiquín con suministros esenciales para dar primeros auxilios a alguna persona que requiera.

### **6.3.7 Agua potable**

El sector cuenta con agua tratada. Los moradores realizan un pago mensual a la Junta de Agua.

Mientras que en la parroquia Asunción, 425 hogares reciben agua procedente de una red pública, lo cual representa solamente un 51% de cobertura, el restante 49% lo recibe mediante otra fuente, sea de pozo, río, vertiente, acequia, canal, lluvia o albarrada.

En la concesión minera existe agua tratada, para servicio humano se utiliza agua embotellada.

### **6.3.8 Energía eléctrica**

Proviene del Sistema Nacional Interconectado, a través de la empresa CENTROSUR C.A.. Cada vivienda cuenta con su respectivo medidor de luz, y los pagos mensuales con planilla se cobran en la oficina de Girón. La dotación del servicio de energía eléctrica muestra una cobertura del 98 %.

En la concesión minera existe servicio de energía eléctrica en forma permanente.

### **6.3.9 Alcantarillado y recolección de basura**

El sistema de alcantarillado público en el sector es incipiente y no tiene total cobertura, por lo que la mayoría de habitantes aún mantienen pozos sépticos en sus viviendas.

La concesión minera mantiene un pozo séptico, para la recolección de las aguas negras.

Respecto a la forma de eliminación de la basura en la parroquia el 48% lo hace mediante carro recolector cuyo servicio es brindado por la Mancomunidad del Río Jubones; el porcentaje de mayor incidencia es la eliminación de la basura mediante la quema, representa el 27%. El restante 25% de la población elimina su basura arrojándola a terrenos baldíos, quebradas u otros lugares.

La concesión minera posee un sitio de almacenamiento temporal de desechos comunes, lugar en el cual se almacena desechos orgánicos, papel, cartón e inorgánicos, otros sitio se almacena los desechos peligrosos (aceites), los mismos que son entregados a un gestor ambiental calificado ECORESA; en forma anual.





*Sitio de almacenamiento temporal de desechos comunes*



*Sitio de almacenamiento temporal de desechos peligrosos*

### 6.3.10 Transporte

La ubicación de las diferentes poblaciones que pertenecen a la parroquia Asunción junto a la vía principal, hace que la disponibilidad de transporte público sea fácil y permanente. Entre otros, cuentan con servicio de la Cooperativa de Transportes Santa Isabel, Transportes Azuay, Pullman Sucre y Rutas Orenses; así como de camionetas de alquiler que realizan fletes permanentes al sector.

El acceso a la concesión minera se realiza a través de las cooperativas de transporte antes citadas, que lo llevan hasta la entrada a la parroquia Asunción camino de Corraloma, en este sitio hay servicio de camionetas que lo conducen hasta la concesión minera.

En la Vía Cuenca – Girón – Pasaje Km. 40, ciudad de Girón, se encuentra la estación de servicio El Girón, que pertenece a la comercializadora PRIMAX COMERCIAL DEL ECUADOR S.A.; en el sector de parque Extremo denominada Piazza del Valle y que pertenece a PRIMAX DEL ECUADOR S.A; en el sector Cataviña se ubica la Estación de Servicio denominada “Cataviña” de la comercializadora MAS GAS; en la Y de ingreso a la ciudad de Santa Isabel se encuentra la estación de servicio Beltrán, perteneciente a la comercializadora MAS GAS.

Estaciones de servicio que pueden proporcionar combustibles a la concesión minera:

### 6.3.11 Actividades productivas

Las principales actividades económicas que predominan en el cantón Girón están directamente relacionadas con la agricultura (70%) y la ganadería (20%), y en menor porcentaje (10%) con otras actividades como el turismo, el comercio y la manufactura.

Dentro de la concesión minera hay una huerta con el cultivo de plantas tropicales y cultivos anuales que sirven para la alimentación del concesionario minero.



### 6.3.11.1 Producción agrícola y pecuaria

Las principales actividades económicas que predominan en el cantón están directamente relacionadas con la agricultura y la ganadería, de lo cual el 80% está directamente relacionada con la agricultura, y el 20% con la ganadería; en la zona también existen otras actividades como el turismo, el comercio y la manufactura.

La producción agrícola en muy pocos casos ha sido tecnificada, pero en la mayoría tanto en la parte agrícola y ganadera la realizan de forma tradicional, no han tecnificado su producción, lo cual ha permitido disminuir sus rendimientos productivos.

Los niveles de producción agrícola son bastante aceptables frente a la media nacional, pero el producto que disminuye y tiene menores probabilidades de mejorar su rendimiento es el tomate, debido a la cantidad de fungicidas utilizados en el proceso de cultivo.

La ganadería es una fuente importante para generar empleo en Girón, generalmente la crianza de animales menores es considerada por la población como una actividad complementaria a sus ingresos, principalmente manejada por mujeres. Los cerdos y pollos son los animales más representativos, aunque también hay una buena presencia de asnos y cabras. A pesar de la consideración anterior, existe gran cantidad de familias que se dedican a cría y engorde de animales menores como su fuente principal de ingresos, ya que el clima cálido es propicio para la cría de pollos y cerdos, disminuyendo incluso el tiempo de engorde en comparación con los climas fríos.

La comercialización de la producción local, se realiza principalmente en: Cuenca, Machala y Guayaquil.

#### 6.3.11.1.1 Calendario estacional

Las actividades agrícolas, se cumplen dentro de un calendario estacional definido, se realizan desde mediados de octubre hasta mayo, en ciertas ocasiones se prolonga hasta mediados de junio. El cambio de cultivos ha modificado el calendario estacional en el sector, los cultivos tradicionales siguen manteniendo el mismo sistema de calendario, mientras que otras actividades como los invernaderos y cultivos de tomate y otros requieren de un tiempo de trabajo acorde a las exigencias del mercado y la producción.

#### 6.3.11.1.2 Comercialización

Los principales procesos de comercialización que se producen en el sector, son los que tienen relación con la venta de mano de obra, y pocos productos que se producen en el campo, se realiza la venta de materiales de la construcción en la zona de amortiguamiento de las concesiones mineras.

La producción agrícola sirve para satisfacer las necesidades de los habitantes del sector, las actividades de comercialización son reducidas; algunos productos como frutas, hierbas y granos se comercializan en las ferias libres de los mercados de Girón.



### **6.3.11.1.3 Problemas agrícolas**

En las actividades agrícolas no existen problemas mayores, las pequeñas parcelas que se cultivan, la forma tradicional en que se ejecutan estas actividades y las experiencias que han adquirido los campesinos, son suficientes para poder enfrentar algún problema eventual que se presente, además en el mercado local existen productos químicos y asistencia técnica que permite que el campesino pueda apoyarse en la tecnología para controlar ciertas plagas y enfermedades que se pueden producir.

### **6.3.11.1.4 Actividades forestales**

Dentro de la concesión minera se han realizado algunas actividades de plantación de árboles de varias especies frutales, es una actividad que ha sido realizada por un esfuerzo propio del concesionario minero, a más de ser una medida ambiental del estudio ambiental, ha permitido mejorar la imagen visual del sector, tener cortinas que capturan el ruido y polvo que se genera en el sector y ofrecer refugio y espacio para anidar a la fauna del sector.

### **6.3.11.1.5 Incendios forestales**

En la zona de estudio no se producen incendios forestales, sin embargo por parte de la comunidad se han establecido portones para evitar que personas particulares ingresen al sector y causen fogatas que posteriormente se convierten en incendios forestales.

### **6.3.11.1.6 Mano de obra**

La disponibilidad de mano de obra es reducida, la mayoría de habitantes del sector se dedican a las actividades de vender la fuerza de trabajo, especialmente la mano de obra masculina, otro porcentaje de la mano de obra local es absorbida por las actividades directas e indirectas en la explotación de áridos del Río Rircay.

### **6.3.11.1.7 Niveles de ingreso**

Los niveles de ingreso son medianos. Un trabajador agrícola gana entre 10 y 12 dólares diarios con comida, los trabajadores mineros obtienen un salario entre 14 y 16 dólares diarios.

### **6.3.11.1.8 Asistencia técnica**

La asistencia técnica para la producción agrícola en la zona, fue proporcionada por la Unidad de Gestión, asistencia técnica específica para el establecimiento de plantaciones forestales, sistemas agroforestales, sistemas silvopastoriles, conservación de suelos y construcción de obras físicas para evitar procesos erosivos de carácter hídrico.

También ha existido asistencia técnica por parte del ex CREA, en el campo de invernaderos y otros aspectos agrícolas; Las Municipalidades de Girón en la medida de sus posibilidades ofrecen servicios de capacitación a las comunidades.

### **6.3.11.1.9 Crédito**

De alguna manera hay aportes del Banco Nacional de Fomento y entidades gubernamentales locales.



### **6.3.12 Organización social**

Dentro de la zona de la concesión minera, no existe ningún sistema de organización social, en la zona de amortiguamiento se han formado comités de padres de familia y hay organización en el campo deportivo.

### **6.3.13 Participación comunitaria**

Las organizaciones gubernamentales que ejercen influencia en el entorno social descrito anteriormente, son las siguientes:

Iglesia, Municipalidad del Cantón Girón, Fundación Donum, y Unidad de Manejo de la Cuenca del Río Jubones. En varios casos se han coordinado ejecutar actividades de infraestructura para beneficio de las comunidades, aportando la comunidad la mano de obra y el compromiso de mantener las obras realizadas en buen estado.

#### **6.3.13.1 Actividades artesanales**

Las actividades artesanales no son importantes dentro de la población del sector sometido a estudio, con una vecindad ecológica lejana, algunos habitantes de la población de La Unión e ingreso a Pichanillas, producen plantas ornamentales para satisfacer la demanda del sector.

### **6.3.14 Tenencia de la tierra**

Las propiedades se encuentran legalizadas en las respectivas instituciones gubernamentales; los propietarios de parcelas o fincas tienen extensiones muy diferentes, estas áreas son destinadas a cultivos anuales y la producción sirve para satisfacer las necesidades de sus propietarios. La tenencia de la tierra dentro de la concesión minera es un asunto que se encuentra dentro de las normas y leyes de nuestra legislación.

### **6.3.15 Aspectos culturales y étnicos**

La cultura de los habitantes del sector ha sufrido un proceso de profundos cambios en la población joven del sector, el proceso de migración origina cambios en las costumbres, en el dialecto, forma de vestir, llegando a existir espacios de población con una aculturación muy notoria.

Desde el punto de vista religioso, las fiestas generalmente se relacionan con celebraciones de un rango general, tales como las festividades de la Virgen de La Dolorosa y las fiestas de Semana Santa y Navidad.

#### **6.3.15.1 Higiene individual**

La calidad de vida de la población y la cercanía a centros poblados importantes se constituyen en que la higiene individual sea una obligación y una costumbre adecuada.

#### **6.3.15.2 Alimentación**

Los principales alimentos que se consumen son: arroz, granos, plátano, frijoles, arvejas y con poca frecuencia carne. La alimentación del sector siempre va acompañada de granos, especialmente mote, estos granos los habitantes del sector acostumbran cocinarlos con leña y en ollas de barro.



Las familias generalmente acostumbran servirse tres comidas al día: desayuno, almuerzo y merienda. Quienes laboran en el sitio de extracción de materiales pétreos, van a satisfacer sus necesidades alimenticias en sus propios hogares.

#### **6.3.16 Áreas históricas, arqueológicas, de recreación y protegidas.**

En la zona de estudio y área de influencia directa, no existen áreas arqueológicas ni vestigios paleontológicos, de acuerdo con la información obtenida del Instituto Nacional de Patrimonio Cultural.

Tampoco se han identificado área protegidas, de acuerdo con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, Bosques Protectores y Vegetación Protegida.

Alejado del área de estudio y áreas de influencia directa e indirecta, se encuentra el Bosque y Vegetación Protectora Jeco.

En el área de influencia indirecta se identifican proyectos de recreación pública, una de ellas la Hostería Quinta Victoria.

#### **6.3.17 Participación pública en la toma de decisiones**

La participación pública se entiende como el esfuerzo planificado para implicar a los pobladores de la zona de influencia de un proyecto, en la toma de decisiones y de prevenir la provocación de conflictos o tratar de resolver los conflictos mediante un proceso de comunicación bidireccional.

El proceso de participación social se hará en las instalaciones de la concesión minera Bienvenida, cumpliendo con las regulaciones establecidas en la normativa vigente.

#### **6.3.18 Estadísticas socioeconómicas**

Las estadísticas realizadas por el SIISE, con respecto a la parroquia en la cual se encuentra ubicada políticamente el área minera, se describen en cada uno de los aspectos sociales mencionados en párrafos anteriores.

#### **6.3.19 Impactos causados por otras actividades**

Agua abajo del río Rircay, existen otras concesiones mineras las mismas que provocan procesos de contaminación, especialmente en lo que se refiere al arrastre de sedimentos y a procesos de modificación de la velocidad del cauce del río Rircay.

Las construcciones de los canales de riego han afectado al entorno y a la cuenca visual de la zona de estudio.

#### **6.3.20 Normativa**

Por parte de la Municipalidad de Girón existe una ordenanzas específicas para las actividades de explotación de materiales de construcción y canteras, sin embargo por parte de algunos mineros se han realizado serias observaciones a esta normativa, que en ciertos artículos





carece de sustento legal y además hasta la fecha no cuenta con un departamento capaz de hacer cumplir dichas disposiciones. Por parte del Consejo Provincial del Azuay, no posee normas o legislación regional que implique algún proceso de restricciones dentro de esta área.



## 7. INVENTARIO FORESTAL

Dentro de la concesión minera Bienvenida, no existen plantaciones forestales de conformación de bosques nativos primarios o secundarios, es una zona intervenida durante varios años y que en la actualidad se utiliza con fines de cultivos agrícolas, estructuras, matorrales y especies forestales maderables exóticas plantadas con fines de obtener madera. En base a los criterios expresados anteriormente, no es necesario ni aplicable realizar el inventario forestal dentro de la zona de influencia directa e indirecta de la concesión minera Bienvenida.



## 8. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

### 8.1 CRITERIOS PARA LA PRIORIZACIÓN DE ALTERNATIVAS

Para efectuar el proceso de selección de priorización y selección de alternativas del proceso de explotación de materiales pétreos, se han considerado los siguientes factores:

- Aspectos técnicos
- Aspectos económicos
  - Estimación de costos de operación y mantenimiento
  - Estimación de costos de inversión
- Aspectos ambientales
- Aspectos socioculturales

Determinados los aspectos que se van a analizar, es necesario establecer que método de análisis será aplicado; en el presente estudio, se utilizará una versión modificada del proceso denominado Matriz de Conteo Múltiple (MCM) (KERRet.al.2003). La metodología considera una serie de criterios principales (conteos) cada uno de los cuales tienen un valor de ponderación. Debido a que cada conteo puede tener factores que lo influencia, a su vez sub dividido en sub criterios (sub conteos). Cada sub conteo tiene también un valor de ponderación; dentro de cada sub conteo hay indicadores de los factores determinantes; cada uno de los cuales tiene un valor de ponderación. La razón de dividir y subdividir cada conteo es definir una base para el análisis de alternativas, que permita seguir la lógica del autor en su análisis.

El motivo de la ponderación de cada conteo, sub conteo e indicador dentro del análisis de alternativas, es tomar en consideración que algunos factores son más importantes que otros.

El Proceso es subjetivo dado que las ponderaciones, así como los conteos, son determinados en base a la experiencia y criterio profesional del evaluador. La escala de ponderación debe ser definida por el evaluador, considerando los posibles valores que puede tomar cada indicador. Es necesario indicar que, debido a la presencia de aspectos socioculturales en la zona, este factor influye en forma importante en los componentes analizados.

Las escalas utilizadas en la presente matriz de conteo múltiple (MCM) son las siguientes:

- Para el nivel de conteo y sub conteo

0.2 valor bajo  
 0.4 valor moderadamente bajo  
 0.6 valor moderado  
 0.8 valor moderadamente alto  
 1.0 valor alto

- Para el nivel de indicador

1 valor bajo  
 2 valor moderadamente bajo



3 valor moderado  
4 valor moderadamente alto  
5 valor alto

Una vez que los indicadores han sido establecidos y sus valores de ponderación determinados se asigna un valor a cada opción. En la presente MCM se considera una escala de valores que pondera los efectos positivos y negativos de las diferentes alternativas.

- La escala es la siguiente:

3 opción positiva  
2 opciones moderadamente positiva  
1 opción ligeramente positiva  
0 opción neutra  
-1 opción ligeramente negativa  
-2 opciones moderadamente negativas  
-3 opciones negativas

Luego de establecer los valores para los conteos, sub conteos e indicadores, se multiplican los valores de los conteos por las ponderaciones a fin de obtener un total.

Para evitar sesos asociados al empleo de diferentes números de sub conteos e indicadores por aspectos considerados, se realizó la división entre el valor total obtenido por cada aspecto (técnico, económico, ambiental y sociocultural) entre el número de sub conteos, esta operación permitió estandarizar o colocar en las mismas condiciones a los aspectos considerados.

Posteriormente se suman los valores ponderados por cada indicador, el mayor valor resultante se considera como la mejor alternativa.

## 8.2 SUPUESTOS

En cada análisis d alternativas es imperativo identificar los supuestos de partida, esto permite poner en perspectiva las limitaciones del análisis en función de la relevancia o irrelevancia del mismo. El análisis no puede ser considerado valido cuando después de haber sido realizado, los objetivos del proyecto cambian, o en casos de cambios significativos en el entorno social del proyecto. A continuación, se presentan las consideraciones incorporadas al análisis d las alternativas del presente proyecto.

- El modelo económico vigente se mantendrá durante algún tiempo, por lo tanto, los precios de los materiales de construcción no sufrirán un cambio radical en el diseño de las fases de explotación y operación de la concesión minera.
- Las instalaciones descritas en el proyecto corresponden a las necesidades del mismo; en caso de realizarse algún cambio en las instalaciones, éste no deberá afectar significativamente a los requerimientos del proyecto.
- No existen conflictos de uso de suelo dentro de la concesión minera



- Esta evaluación no descalifica a alguna de las alternativas planteadas, solamente se constituye una comparación relativa entre áreas bajo criterios técnicos, económicos, ambientales y socioculturales sobre la base de las necesidades específicas del proyecto minero.

### 8.3 ALTERNATIVAS PARA EL SISTEMA DE EXPLOTACIÓN

#### ➤ Alternativa 1. Construcción de noques transversales al cauce del río Rircay.

A lo largo del río Rircay se construirán noques desde la orilla izquierda hasta la orilla derecha, los mismos se construirán utilizando las rocas de mayor tamaño existente en el cauce del río, entre cada uno de los noques habrá una distancia de 50 metros y por lo menos se construirían tres, para las actividades de extracción del material se tendrá una entrada a cada noque, las épocas de mayor actividad de extracción será la época de verano.

#### ➤ Alternativa 2. Construcción de noques con explotación por franjas en todo el cauce del río Rircay.

El principio se basa en que el cauce del río Rircay se divide en tres zonas en las cuales se construirán 5 noques y dentro de ellos se harán franjas de 2 a 4 metros a lo ancho de todo el cauce del río Rircay.

#### ➤ Alternativa 3. Construcción de franjas en toda la superficie del cauce del río Rircay.

A lo largo de todo el cauce del río Rircay, se construirán las franjas de explotación, estas actividades se realizarán en forma cíclica, permitiendo un proceso continuo y permanente de explotación, actividades que dependen de las crecidas del río.

### 8.4 ASPECTOS A CONSIDERAR EN EL ANÁLISIS

#### 8.4.1 Aspectos Técnicos

##### Alternativa 1

- Al construir los noques se requiere un mayor esfuerzo de maquinaria para obtener rocas que ayuden a la conformación de los noques.
- Se originan tres zonas de ingreso a los frentes de explotación.
- Se originan tapones en el cauce del río originando remansos de agua
- En las crecidas puede convertirse en material de canto rodado, causando daños en la parte baja del cauce del río

##### Alternativa 2

- Hay una sola zona de ingreso a los frentes de explotación.
- El proceso es cíclico

##### Alternativa 3



- Hay una sola zona de ingreso a los frentes de explotación.
- El proceso es cíclico
- Las afectaciones son totales en todo el cauce del río

#### **8.4.2 Aspectos Económicos**

##### **Alternativa 1**

- Costos elevados
- Gastos de adquisiciones de rocas grandes
- Gastos adicionales en transporte de material

##### **Alternativa 2**

- Establecimiento de las bermas de seguridad.
- Cercanía a las instalaciones de procesamiento
- Minora los costos de transporte interno

##### **Alternativa 3**

- No habrá bermas de seguridad
- Costos de transporte interno se elevan

#### **8.4.3 Aspectos Ambientales**

##### **Alternativa 1**

- Riesgos de crecidas y alteraciones de arrastre de materiales
- Obstrucción del lecho del río
- Afectación al paisaje
- Afectación a la vida acuática

##### **Alternativa 2**

- Afectación ambiental en el lecho del río

##### **Alternativa 3**

- Afectación ambiental en todo el cauce del río.
- Afectación en varias zonas de ingreso a la flora y fauna riparia

#### **8.4.4 Aspectos Socio-culturales**

##### **Alternativa 1**

- Afectación a terrenos rivereños
- Riesgos de afectaciones por crecidas a propiedades aguas abajo
- Afectación al paisaje



**Alternativa 2**

- Protección de la rívera derecha, por la construcción de la berma de seguridad y enrocado en la margen izquierda del río.

**Alternativa 3**

- Afectación a ambas márgenes del río afectando propiedades en ambos sitios

**8.5 BALANCE FINAL**

En base al análisis de los atributos técnicos, económicos, ambientales y socio cultural considerado, en el siguiente cuadro se presenta el resumen de los resultados obtenidos basado en el cálculo de valores y ponderaciones asignada y presentadas al inicio de la selección de alternativas.

*Tabla 34: Balance Final*

Consideraciones	Valor		
	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
	Construcción Noques	Franjas margen derecha	Franjas todo el lecho del río
Aspectos técnicos	2.6	8.0	3.4
Aspectos económicos	-2.2	6.0	-6.0
Aspectos ambientales	-3.0	4.0	-1.0
Aspectos socioculturales	-3.5	3.5	-2.0
Total acumulado	-6.1	21.5	-5.6

Fuente: Equipo Auditor

De acuerdo a los resultados, la alternativa 2 es la elegida para establecer el método de explotación dentro de la concesión minera en estudio, debido a que presenta una puntuación mayor respecto a las alternativas 1 y 3.

La alternativa 1 es la que presenta menor puntuación, por lo que es la opción menos indicada para escoger un diseño de explotación.

La evaluación no descalifica a las alternativas 1 y 3.

Este análisis constituyó un procedimiento de comparación de tres alternativas, resultando más adecuada en términos de los atributos técnicos, económicos, ambientales y socioculturales, la alternativa 2.

Esta alternativa presentó aspectos técnicos, económicos, ambientales y socio culturales, que satisfacen las expectativas del concesionario minero para efectuar procesos de explotación de materiales pétreos en el cauce del río en forma técnica y ambientalmente aceptable.



## 9. DETERMINACIÓN DE LAS ÁREAS DE INFLUENCIA

### 9.1 Metodología para descripción del entorno del área de influencia

Canter, et. al. (1998), menciona que el área de influencia es “el espacio donde se presentan los posibles impactos ambientales y sociales derivados de la implementación de un proyecto”; y que puede subdividirse en Área de Influencia Directa (AID) y Área de Influencia Indirecta (All).

El Área de Influencia Directa (AID) es el territorio en el que se manifiestan de manera evidente los impactos ambientales directos; es decir, aquellos que ocurren en el mismo sitio en el que se produjo la acción generadora del impacto ambiental, y al mismo tiempo, o en tiempo cercano, al momento de la acción que provocó el impacto. Dentro de la definición de estos impactos, no se considera los eventos contingentes, ya que las áreas de influencia de los mismos son independientes de la operación en condiciones normales.

El Área de Influencia Indirecta (All) se define como el espacio físico que se encuentra fuera del entorno cercano del área de ejecución proyecto, el cual se pronostica en función del alcance que los posibles impactos ambientales pueden llegar a repercutir sobre un componente ambiental.

El área de influencia para el componente social, no puede definirse únicamente a partir del criterio espacial de ubicación de la zona específica de intervención que supone el proyecto, en vista de que tiene que ver principalmente con la dinámica de intervención sobre la estructura social de los grupos que ejercen derechos sobre el territorio que se va a intervenir, o que se encuentran muy cercanos al área de intervención.

### 9.2 ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA

#### 9.2.1 Área de influencia directa física

Para la determinación del área de influencia directa (AID) bajo un criterio físico ambiental se ha definido a la superficie de intervención del Proyecto que corresponde a las 13 hectáreas mineras en donde se manifestarán de manera directa los impactos relacionados a las actividades de la extracción de los materiales hacia los componentes aire, suelo, agua, paisaje.

Sólidos suspendidos, polvo y gases de combustión de la maquinaria que se genera por la extracción, carga, transporte, lavado-clasificación, acopio y comercialización del material, que pueden ser arrastrados por el curso normal del río y por el viento, respectivamente.

El ruido o aumento de la presión sonora que se genera en el frente de trabajo y por el funcionamiento de la maquinaria, generando cambios en el comportamiento de la fauna, pese a la gran intervención antrópica del sector.

#### 9.2.2 Área de influencia directa biótica

En cuanto se refiere al medio biótico, se considera que el área de influencia directa corresponde a la superficie total del concesión minera, y puntualmente en el frente de





explotación, donde las condiciones bióticas y abióticas se han fragmentado, por tanto el área comprenderá las poblaciones de plantas más cercanas al espacio físico ocupado por la infraestructura del Proyecto.

### 9.2.3 Área de influencia directa social

Desde el punto de vista socio económico, corresponde al predio que está en el interior de la concesión minera, y las casas vacacionales muy dispersas que se encuentran al sector, además de las viviendas ubicadas en el ingreso a la mina (vía principal Girón – Santa Isabel). En la tabla siguiente se muestra el Contexto Social del área de influencia directa.

*Tabla 35: Contexto Social del área de influencia directa.*

Jurisdicción Político-Administrativa			Área de influencia Social Directa		Infraestructura relacionada
Provincia	Cantón	Parroquia	Comunidad	Propietarios-Predio vacacionales	Casas vacacionales
Azuay	Girón	Asunción	Habitantes	Viviendas situadas en la "Y" del ingreso a la mina (vía Girón – Santa Isabel)	Viviendas habitacionales

## 9.3 ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA

Esta área de influencia se determina considerando las interrelaciones que se desarrollan en el ámbito socio económico entre otras, acciones que van más allá de un área determinada, por la necesidad de intercambio o relacionamiento.

El área de influencia Indirecta (AII), corresponderá entonces al área donde se manifiestan los impactos ambientales indirectos o inducidos, es decir aquellos que ocurren en un lugar diferente de donde se produjo la acción generadora del impacto ambiental, en un tiempo diferente con relación al momento en que ocurrió la acción que provocó el impacto ambiental.

### 9.3.1 Área de influencia indirecta física

Se ha considerado que el área de Influencia Indirecta se presentará en una extensión de 100 a partir del límite de la superficie del proyecto.

No se han determinado impactos indirectos atmosféricos (calidad de aire, ruido), y para el suelo, pues las actividades extractivas de los materiales influyen de manera directa sobre estos componentes.

### 9.3.2 Área de influencia indirecta social

Definida el área de Influencia Social Indirecta como el espacio en la cual el Proyecto Minero mantiene relación con las unidades político administrativas territoriales: cantón, parroquia, provincia, es decir conforme al ordenamiento territorial local u otras unidades territoriales relevantes como Circunscripciones Territoriales indígenas o Mancomunidades Municipales; en este contexto se considera a la parroquia La Asunción como área de influencia Indirecta.



## 10. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE RIESGOS

### 10.1 RIESGOS DEL PROYECTO A LOS FACTORES BIÓTICOS, ABIÓTICOS Y SOCIOECONÓMICOS (ENDÓGENOS)

Con el fin de ponderar de manera adecuada las actividades que se realizan en la concesión minera, se identificó y evaluó previamente los riesgos ambientales implícitos en el proyecto, partiendo de las acciones previstas, la gravedad de los daños y la probabilidad de ocurrencia de eventos contingentes o peligrosos que pongan en riesgo la integridad física y ambiental del proyecto.

#### Riesgos HAZOP causa-efecto

Se realiza un análisis de riesgos de la concesión minera con el fin de evaluar los niveles de seguridad de las instalaciones del suministro de materiales de construcción a clientes, diseñadas de acuerdo a la legislación vigente. El análisis HAZOP es una técnica deductiva para la evaluación de riesgo, consiste en estimular la discusión de un equipo de profesionales de diversa formación, con la finalidad de prever posibles fallos operativos de una instalación o proyecto. El método se fundamenta en el análisis de desviaciones respecto del funcionamiento normal de las instalaciones, estas desviaciones pueden ocasionar fallos de funcionamiento, paradas de la instalación o hasta un accidente mayor.

#### Términos empleados en el HAZOP

Las "palabras guía" se utilizan para indicar el concepto que representan a cada uno de los "nodos" definidos anteriormente que entran o salen de un elemento determinado. Se aplican tanto a acciones (reacciones, transferencias.) como a parámetros específicos (presión, caudal, temperatura.). La tabla de abajo presenta algunas palabras guía y su significado.

*Tabla 36: Palabras guías para análisis HAZOP*

Palabra guía	Significado	Ejemplo de desviación	Ejemplo de causas originadoras
NO	Ausencia de la variable a la cual se aplica	No hay flujo en una línea de abastecimiento de combustible a la bomba de succión	Bloqueo; fallo de bombeo; válvula cerrada o atascada; fuga; válvula abierta; fallo de control
MÁS	Aumento cuantitativo de una variable	Más flujo (más caudal)	Presión de descarga reducida; succión presurizada; controlador saturado; fuga; lectura errónea de instrumentos
		Más temperatura	Fuegos exteriores; bloqueo; puntos calientes; explosión
MENOS	Disminución cuantitativa de una variable	Menos caudal	Fallo de bombeo; fuga; bloqueo parcial; sedimentos en línea; falta de carga; bloqueo de válvulas
		Menos temperatura	Pérdidas de calor; vaporización; venteo bloqueado; fallo de sellado
INVERSO	Analiza la inversión en el sentido de la variable. Se	Flujo inverso	Fallo de bomba; sifón hacia atrás; inversión de bombeo; válvula anti



	obtiene el efecto contrario al que se pretende		retorno que falla o está insertada en la tubería de forma incorrecta
ADEMÁS DE	Aumento cualitativo. Se obtiene algo más que las intenciones del diseño	Impurezas o una fase extraordinaria	Entrada de contaminantes del exterior como aire, agua o aceites; productos de corrosión; fallo de aislamiento; presencia de materiales por fugas interiores; fallos de la puesta en marcha
PARTE DE	Disminución cualitativa. Parte de lo que debería ocurrir sucede según lo previsto	Disminución de la composición en una mezcla	Concentración demasiado baja en la mezcla; reacciones adicionales; cambio en la alimentación
DIFERENTE DE	Actividades distintas respecto a la operación normal.	Cualquier actividad	Puesta en marcha y parada; pruebas e inspecciones; muestreo; mantenimiento; activación del catalizador; eliminación de tapones; corrosión; fallo de energía; emisiones indeseadas.

### Requisitos y limitaciones

El método de análisis HAZOP presupone tres hipótesis.

La instalación está bien diseñada, en relación con la experiencia, el conocimiento de los procesos implicados y la aplicación de las normas y códigos pertinentes.

Los materiales de construcción han sido adecuados y la construcción y el ensamblaje se han hecho correctamente.

El análisis HAZOP requieren, para ser desarrollados, que por lo menos el diseño del proceso sea completo en las partes más esenciales y que, en las instalaciones en funcionamiento, la información este actualizada. El grado de detalle de la información disponible condiciona el grado de detalle y la corrección del análisis.

### Información mínima requerida PARA HAZOP

*Tabla 37: Información requerida para el análisis HAZOP*

Materia	Información requerida
Ingeniería del proceso	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estudios previos realizados</li> <li>Emplazamientos de la instalación</li> <li>Diagrama p&amp;I (incluyendo la descripción detallada de la instrumentación)</li> <li>Descripción de la operativa del bloqueo de la instalación (automática manual)</li> <li>Disponibilidad de los servicios</li> <li>Química del proceso (si es necesario)</li> <li>Inventario de productos (de productos)</li> </ul>



## DESARROLLO DE LA METODOLOGÍA

### 10.1.1 Área de tanques de almacenamiento de combustible

Descripción de la instalación que se quiere estudiar

La fase de operación que desarrolla la concesión minera es almacenar y distribuir combustibles líquidos derivados del petróleo a la maquinaria que opera en dichas instalaciones.

La concesión minera servicio dispone de la siguiente infraestructura:

- Área de almacenamiento temporal de combustibles
- Área de bodega
- Área administración
- Área de estacionamiento
- Áreas verdes
- Instalaciones eléctricas

A continuación, se describirá las instalaciones de mayor importancia para la evaluación de riesgos.

### Descripción de las protecciones del área de almacenamiento de combustibles

#### Tanques

La concesión minera posee 10 tanques de 55 galones para almacenamiento de diésel; ubicados en un galpón techado, pavimentado, que además cuenta con cubeto y señalización.

### CONSIDERACIONES PREVIAS AL ANÁLISIS

Se estudia el sistema de condiciones normales de operación, y esto requiere plantear las hipótesis siguientes:

- Los tanques poseen tapas herméticas.
- La presión diferencial al interior del tanque no afecta la estructura del mismo
- No hay presencia de corrosividad o abolladuras en los tanques
- No hay salida de gases o líquidos almacenados

### ESTUDIO PRELIMINAR

La siguiente tabla muestra, mediante la matriz de interacción, el estudio preliminar para determinar la peligrosidad en las posibles condiciones de proceso (normales de operación y anómalas).



**Tabla 38:** Matriz de interacción para determinar la peligrosidad de tanques de combustible.

	Combustible	Emisiones	Comentarios
Presión	x		Atmosfera explosiva
Espesor del tanque	x		Fuga/derrame
Capacidad del tanque	x		Sobrellenado
Unión de planchas	x		Fuga/derrame
Resistividad	X		Fuente de ignición

Mediante la matriz de interacción se ha identificado las situaciones peligrosas siguientes:

- La presión diferencial dentro del tanque de almacenamiento puede producir una ruptura del tanque.
- La aparición de esfuerzos excesivos en la envoltura del tanque por el peso del líquido y la corrosividad puede ser el origen a fugas y derrames.
- La presencia de incrustaciones puede dar origen a la disminución de la capacidad del tanque y con un sobrellenado.
- La presencia de emisiones y vapores que aumenta la presión el tanque y puede dar lugar a una rotura del tanque.
- Las emisiones de combustible sin dispersión adecuada pueden generar una atmósfera explosiva cuando está cerca de una fuente de ignición.

**Tabla 39:** Análisis HAZOP Área de tanques de almacenamiento

Localidad: Concesión minera Bienvenida Instalación: Área de tanques de almacenamiento de combustibles					
Palabra guía	Variable	Desviación	Causas posibles	Consecuencias posibles	Comentarios y medidas
Mas	Presión	Presión diferenciada del tanque	Mantenimiento deficiente del sistema de vacío.	Rotura	Mantenimiento periódico del sistema de vacío
Mas	Corrosión	Presión hacia envoltura del tanque	Agentes químicos (combustibles)	Derrame	Sistema de retención de derrames
Mas	Formación de capas incrustantes	Sobrellenado	Ausencia de limpieza de tanques	Derrame	Aplicación de llenado con conexión a tierra, válvula de bola check 2 150 lbs para desconexión en seco y tapa para la limpieza
Inversa	Disposición de planchas	Unión de planchas	Manipulación incorrecta	Derrame	Recubrimiento de fibra de vidrio
Inversa	Disposición de barras copperweld	Descargas eléctricas	Resistividad del terreno	Incendio y daño de equipos	Mallado a tierra adecuado en función de la resistividad del terreno



Estas reformas introducidas en el sistema de control y protección de la instalación optimizan su seguridad.

### **CONCLUSIONES:**

En la operación de adquisición de combustible en estaciones de servicio de Girón o Santa Isabel, no ocasionan ningún riesgo el momento de adquisición o compra, existiendo riesgos el momento de descarga del combustible desde el balde de la camioneta al sitio de almacenamiento temporal de combustible.

Otro fallo que podría producirse en el momento de carga desde los tanques hacia la maquinaria, pues se efectúa mediante el uso de una bomba manual.

Los posibles riesgos de incendio, daño al medio ambiente y posibles fugas pueden llegar a provocar daños ambientales, pero no por ello despreciable son los riesgos de pérdidas económicas por la parada de la instalación en caso de fallo, no obstante, dada la configuración y seguridades de la propia instalación es poco probable que uno de estos fallos pueda llegar a producirse.

#### **10.1.2 Evaluación de riesgos laborales**

Actualmente se reconoce que la evaluación de riesgos es la base para una gestión activa de la seguridad y la salud en el trabajo “La evaluación de los riesgos laborales es el proceso dirigido a estimar la magnitud de aquellos riesgos que no hayan podido evitarse, obteniendo la información necesaria para que el empresario esté en condiciones de tomar una decisión apropiada sobre la necesidad de adoptar medidas preventivas y, en tal caso, sobre el tipo de medidas que deben adoptarse”<sup>1</sup>

#### **Metodología para la evaluación de riesgos en el trabajo**

Las matrices que se presentaran son herramientas de gestión para la evaluación de riesgos son utilizadas para identificar los peligros y evaluar los riesgos asociados a tareas específicas, permitiendo asignarle una valoración del riesgo a cada actividad realizada y determinando medidas necesarias para corregir, controlar o eliminar dichos riesgos y peligros.

#### **Rangos para la evaluación de riesgos cualitativos**

Se identificará los riesgos considerados para este proyecto con estos rangos establecidos.

---

<sup>1</sup> Metodología INSHT. Ministerio de trabajo y servicios sociales. instituto Nacional de seguridad e higiene en el trabajo.



Tabla 40: Rangos para evaluación de riesgos

		CONSECUENCIAS		
		LIGERAMENTE DAÑINO	DAÑINO	EXTREMADAMENTE DAÑINO
PROBABILIDAD	BAJA	RIESGO TRIVIAL	RIESGO TOLERABLE	RIESGO MODERADO
	MEDIA	RIESGO TOLERABLE	RIESGO MODERADO	RIESGO IMPORTANTE
	ALTA	RIESGO MODERADO	RIESGO IMPORTANTE	RIESGO INTOLERABLE
RIESGO		RECOMENDACIONES		
TRIVIAL		No se requiere acción específica si hay riesgos mayores		
TOLERABLE		No se requiere mejorar las medidas de control pero deben considerarse soluciones o mejoras de bajo costo y se deben hacer comparaciones periódicas para asegurar que el riesgo aun es tolerable		
MODERADO		Se debe hacer esfuerzos para reducir el riesgo y en consecuencia deben diseñarse un proyecto de mitigación y control. Como esta asociado a lesiones muy graves debe revisarse la probabilidad y debe ser de mayor prioridad que el moderado con menores consecuencias		
IMPORTANTE		En presencia de un riesgo así, no debe realizarse ningún trabajo. Este es un riesgo en el que se deben establecer estandares de seguridad o lista de verificación para asegurarse que el riesgo esta bajo control antes de iniciar cualquier tarea. Si la tarea o labor ya se ha iniciado, el control reducción del riesgo debe hacerse cuanto antes		
INTOLERABLE		Si no es posible controlar este riesgo debe suspenderse cualquier operación o debe prohibirse su iniciación		

Tabla 41: Evaluación de riesgos en la etapa de operación

Tipo de Riesgo		Peligro identificado	Probabilidad			Consecuencias			Estimación del riesgo				
			B	M	A	LD	D	ED	T	TO	M	I	IN
1	MECÁNICOS	Caída de objetos por manipulación		x		x							
2		Caída de objetos desprendidos	x			x							
3		Golpes contra objetos inmóviles	x			x							
4		Golpes contra objetos móviles		x		x							



5		Golpes/cortes por objetos, herramientas	x			x								
6		Incendios	x					x						
7		Derrames		x			x							
		Explosiones	x					x						
8	FÍSICOS	Exposición a ruido		x		x								
9		Exposición a vibraciones	x			x								
10		Alteración del tráfico vehicular		x		x	x							
11	QUÍMICOS	Exposición a sustancias tóxicas	x											
12		Exposición a gases y vapores		x		x	x							
13		Exposición a aerosoles líquidos	x			x								
14	BIOLÓGICOS	Exposición a virus	x			x								
15		Exposición a bacterias	x			x								
16		Parásitos	x			x								
17		Exposición a hongos	x			x								
18		Exposición a insectos	x			x								
19		Exposición a animales selváticos	x			x								
20	SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL	Calidad de vida de la población		x			x							
21		Sobre esfuerzo físico/ sobre tensión	x											
22		Manejo manual de cargas	x			x								
23		Posturas forzadas	x			x								
24		Movimientos repetitivos		x		x								





**Rangos para la evaluación de Riesgos Cuantitativos**

*Tabla 42: Rangos para la valoración de Riesgos*

VALOR DEL RIESGO					
VR = C * P			CONSECUENCIA (C)		
			<i>Ligeramente Dañino</i>	<i>Dañino</i>	<i>Extremadamente Dañino</i>
			1	5	10
PROBABILIDAD (P)	<i>Baja</i>	1	1	5	10
	<i>Media</i>	5	5	25	50
	<i>Alta</i>	10	10	50	100

*Tabla 43: Condiciones del Riesgo*

CONDICIÓN DEL RIESGO	
NIVEL	DESCRIPCIÓN
<b>Alto</b>	El riesgo es <b>INTOLERABLE</b> . Los métodos propuestos deberán modificarse, para entregar una solución destinada a evitar o reducir el riesgo. Se requieren <b>Medidas de control específicas</b> .
<b>Medio</b>	El riesgo es <b>INTOLERABLE</b> . Proceder con <b>PRECAUCIÓN</b> . El riesgo necesita ser manejado con procedimientos de control. Se requieren <b>Medidas de control generales</b> .
<b>Bajo</b>	El riesgo es bajo, <b>TOLERABLE</b> . <b>No requiere de controles adicionales</b> .



Tabla 44: Matriz Cuantitativa de Evaluación de Riesgos

MATRIZ CUANTITATIVA PARA EVALUACIÓN DE RIESGOS														
Localización:		Área minera Bienvenida												
d		Peligro Identificado	Probabilidad			Consecuencias			Estimación del Riesgo					VALORACIÓN
			B	M	A	LD	D	ED	T	TO	M	I	IN	Rango
1	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Caída de objetos por manipulación		x		x	x							5
2		Caída de objetos desprendidos	x	x		x								1
3		Golpes contra objetos móviles		x	x	x								5
4														
5		Incendios	x	x	x	x			x					25
6		Derrames		x	x	x	x							25
7		Explosiones	x	x	x	x	x	x						10
8		Exposición a gases y vapores		x		x	x							25
9		Alteración del Tráfico Vehicular		x		x	x							25
10		calidad de la vida de la población		x		x								5
		<b>TOTAL</b>												<b>126</b>
11	DESMA NTELAM IENTO DE LAS	Caída de objetos por manipulación	x	x		x	x							5
12		Golpes/cortes por objetos herramientas	x	x		x	x							5



EIA EX – POST, ÁREA MINERA BIENVENIDA

13		Incendios	x	x	x	x	x						5
14		Exposición a Ruido		x		x	x						5
15		Exposición a sustancia nocivas o toxicas		x		x	x						5
16		calidad de la vida de la población	x	x	x	x	x						1
17		Exposición a Material Particulado	x	x	x	x	x						25
18		Manejo manual de cargas	x	x	x	x	x						5
		<b>TOTAL</b>										<b>56</b>	
		<b>SUMA</b>										<b>182</b>	



## 10.2 CONCLUSIÓN DE LA EVALUACIÓN DE RIESGOS DEL PROYECTO A LOS FACTORES BIÓTICOS, ABIÓTICOS Y SOCIOECONÓMICOS (ENDÓGENOS)

De acuerdo con las matrices utilizadas, particularmente el mayor riesgo ocurre en la etapa de mantenimiento en las áreas de almacenamiento de combustibles, siendo de igual manera en esta, seguida de la etapa de abandono, siendo los riesgos más importantes los siguientes:

**Incendio:** Un incendio es un evento que puede suceder en caso de que exista chispa y que además estas estén en contacto con combustibles. Los riesgos mayores para los componentes ambientales y socioeconómicos se reflejan en este caso por la magnitud que podría alcanzar un siniestro como estos y por los potenciales daños que ocasionarían

El riesgo disminuye si la zona de almacenamiento de combustibles cumple con las normativas del Cuerpo de Bomberos y la instalación de los equipos de protección contra incendios.

El efecto de un incendio en los tanques de almacenamiento a los factores bióticos, es un daño de perturbación temporal a la fauna y un deterioro parcial o total a las especies vegetativas que existen cerca de las instalaciones citadas.

Un incendio en los tanques de almacenamiento de combustibles causa la generación de escombros o residuos contaminados peligrosos a los factores abióticos existentes en el área de influencia directa e indirecta de este sitio de almacenamiento de combustibles, ocasionando la generación de desechos peligrosos y la entrega y disposición final a un gestor debidamente calificado.

Al factor social, un incendio en las instalaciones de almacenamiento de combustibles puede provocar una ocurrencia de daños a la salud a trabajadores de la concesión minera, ocasionando un deterioro en la integridad física de los trabajadores.

Se determina que la probabilidad de ocurrencia de este riesgo en el ámbito biótico, abiótico y socioeconómico es: medio.

**Derrames:** Los derrames de combustibles que no puedan ser controlados en la zona de almacenamiento temporal de combustibles únicamente se pueden ocasionar por volcamiento o rotura de un tanque de almacenamiento; esto es poco probable debido si se cumplen las medidas de seguridad tanto de procedimientos como físicas implementadas en la zona de almacenamiento de combustibles.

El efecto de un derrame en los tanques de almacenamiento a los factores bióticos, es un daño de perturbación total a la fauna (especialmente ictiofauna) y un deterioro significativo al sistema radicular de las especies vegetativas que existen cerca de las instalaciones citadas.



Un derrame en los tanques de almacenamiento de combustibles causa la generación de contaminación a la estructura física del cubeto originando escombros y suelos contaminados peligrosos a los factores abióticos existentes en el área de influencia directa e indirecta de este sitio de almacenamiento de combustibles.

Al factor social, un derrame en las instalaciones de almacenamiento de combustibles provoca alteración al agua que es usada en actividades de riego y ocasiona daños a la agricultura.

Se determina que la probabilidad de ocurrencia de este riesgo en el ámbito biótico, abiótico y socioeconómico es: medio.

### **10.3 RIESGOS DEL PROYECTO A LOS FACTORES BIÓTICOS, ABIÓTICOS Y SOCIOECONÓMICOS (EXÓGENOS)**

Es el proceso sistemático de identificación, análisis y repuestas a los riesgos del proyecto. Ello incluye maximizar las posibilidades y consecuencias de sucesos positivos y minimizar probabilidades y consecuencias de sucesos adversos a los objetivos de la actividad de la estación de servicio. 2

#### **10.3.1 Riesgos atmosféricos**

Las condiciones climáticas podrían amenazar los aspectos logísticos, considerando eventos de posibles inundaciones por altas precipitaciones, ya que la explotación de materiales pétreos se desarrolla en la ribera del río Rircay y la vía de acceso al respectivo frente de trabajo del área minera es de segundo orden y además se puede comprometer el estado de las infraestructuras.

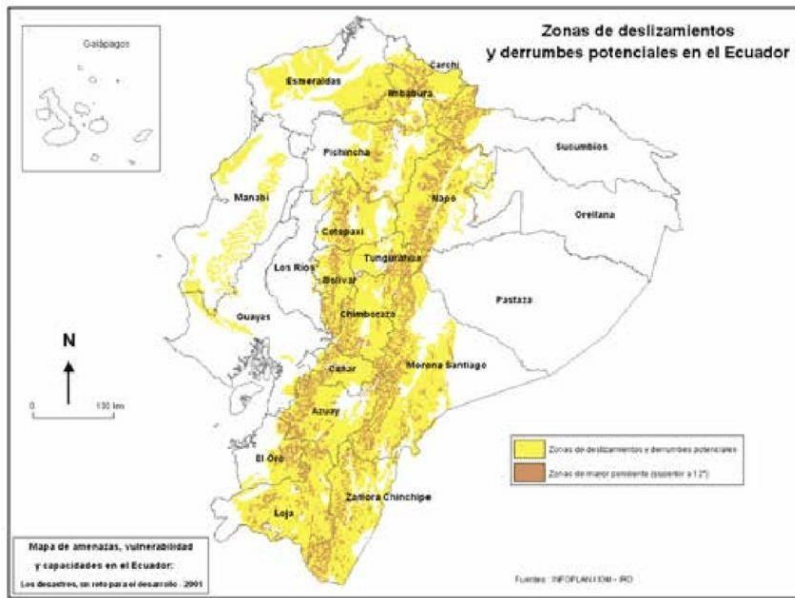
#### **10.3.2 Deslizamiento**

La estación de servicio se encuentra ubicada una zona baja o nula susceptibilidad a movimientos en masa lo cual no provocaría riesgos a daños de la estación, evitando de esta manera además impactos ambientales.

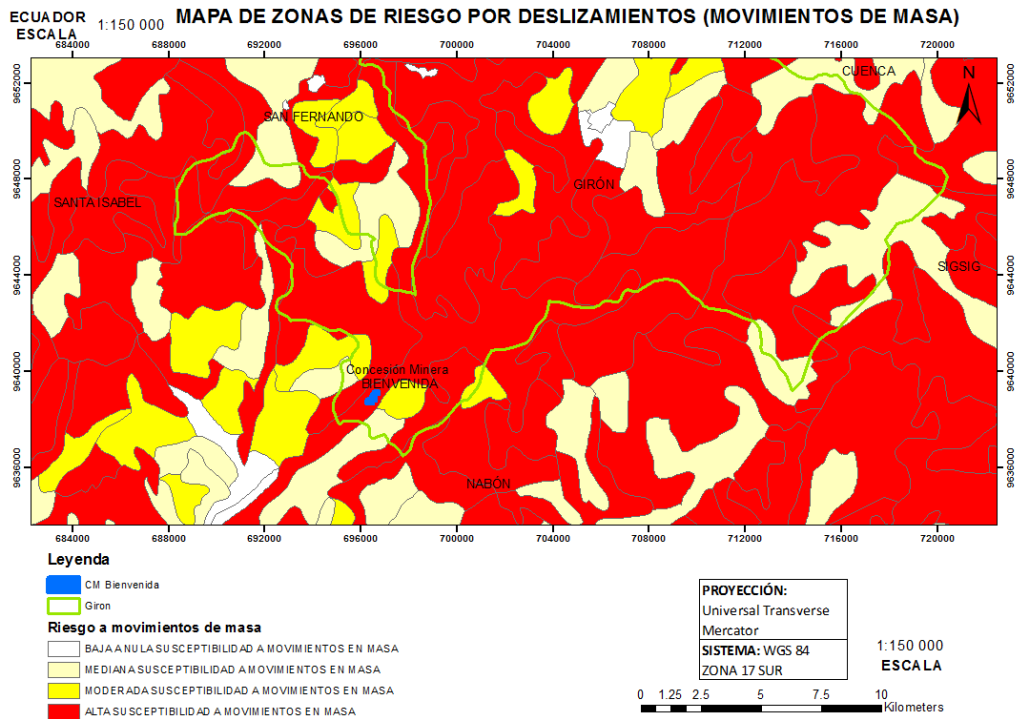
---

2 *Project Management Insitut, una guía de los fundamentos de la Dirección de proyectos (PMBOK GUIDE). Edición 2000. Pág.127.*





**Ilustración 234:** Mapa de deslizamientos ocurridos en el Ecuador.  
Fuente: SENPLADES - IGM



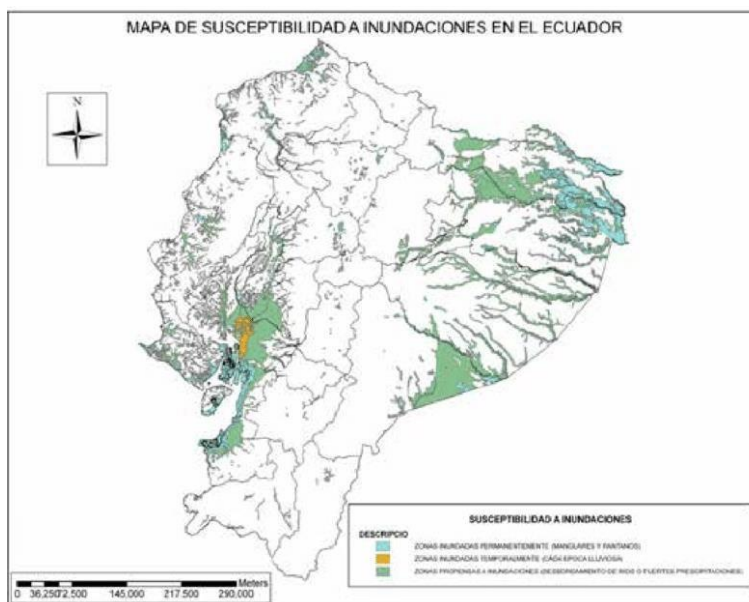
**Ilustración 245:** Mapa de riesgo de deslizamiento zona de estudio.  
Fuente: SENPLADES – IGM



### 10.3.3 Inundación

De acuerdo con los sistemas de información geográfica, en el sector en donde se localiza la estación de servicio no existe riesgo de inundaciones, por la pendiente del terreno y alejado de fuentes hídricas.

Se determina que la probabilidad de riesgos es: baja.



**Ilustración 256:** Mapa de riesgos de inundación en el Ecuador por cantón  
Fuente: SENPLADES – IGM





**Ilustración 267:** Mapa de riesgos de inundación zona de estudio.

Fuente: SENPLADES – IGM

### 10.3.4 Intensidad sísmica

En este componente se analizarán los posibles riesgos sísmicos que pueden presentarse en el área de estudio para lo cual se han referido los estudios realizados por el Proyecto PRECUPA (1998).

El Ecuador es uno de los países de mayor actividad sísmica en Latinoamérica y en el mundo. La causa primaria de la sismicidad en Ecuador es el fenómeno de convergencia de las placas tectónicas de Nazca y Sudamérica, paralelo a la costa del Pacífico. Alrededor del 90% de la actividad sísmica mundial es producto de este fenómeno, el porcentaje restante se debe a la actividad volcánica, sismicidad inducida por embalses, explosiones causadas por el hombre, etc.

El siguiente mapa mapas correspondientes a la región Centro y Sur del país muestran los niveles de aceleración sísmica esperados para un periodo de retorno de 200 años.

Las aceleraciones esperadas son mayores en zonas de la región sierra que comprenden las provincias de Chimborazo, Tungurahua y Morona Santiago, las cuales históricamente han sido afectadas por fuertes terremotos, debido a actividades volcánicas.





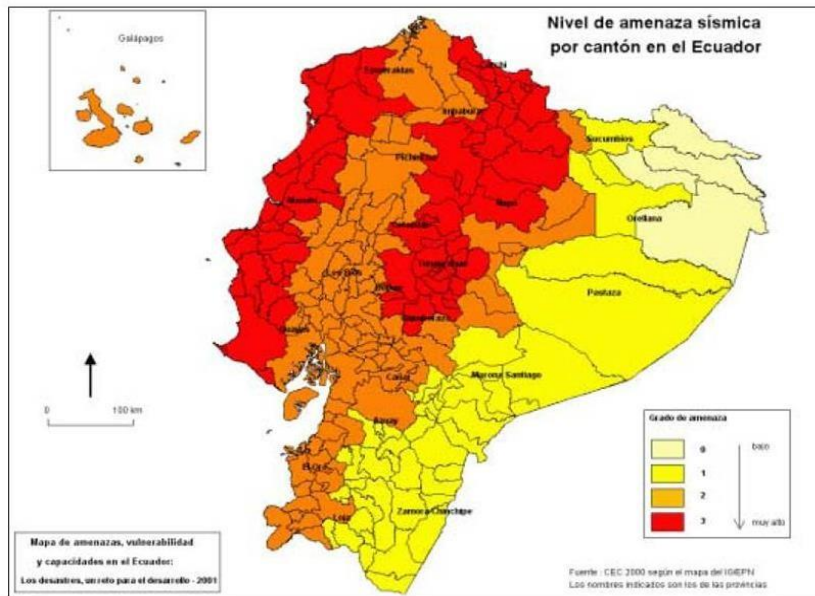


Ilustración 278: Mapa de intensidad sísmica.  
Fuente: PRECUPA – IGM

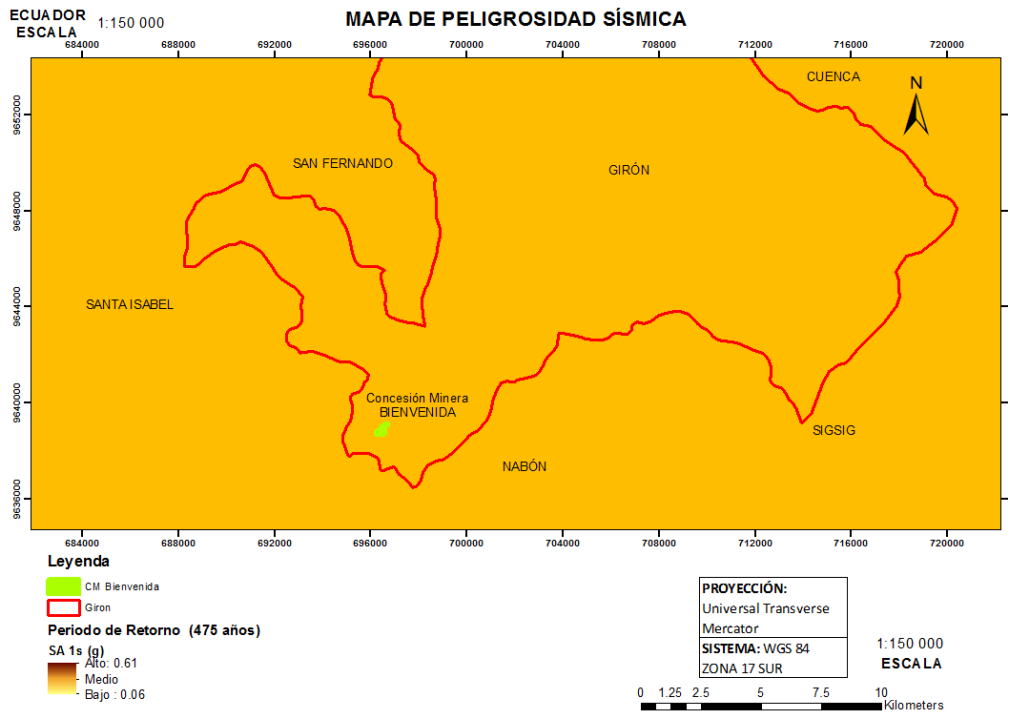


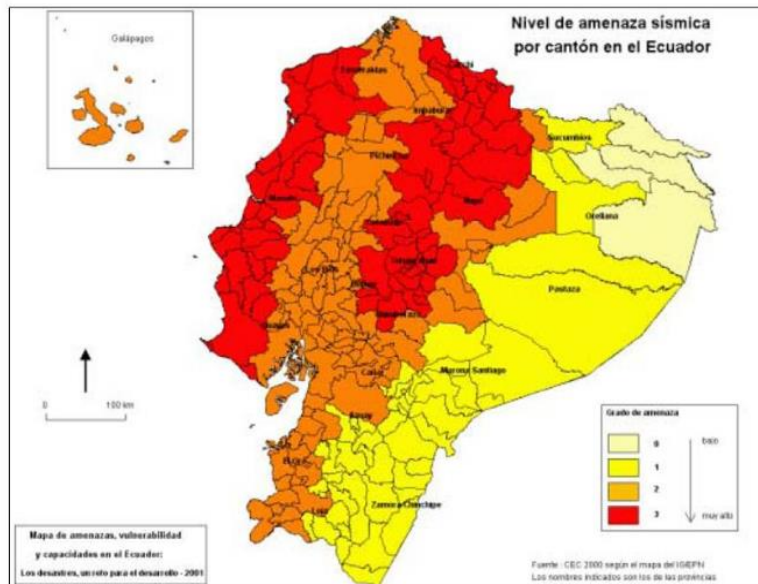
Ilustración 289: Mapa de intensidad sísmica zona de estudio.  
Fuente: INFOPLAN



La estación de servicio se encuentra en una zona media de intensidad sísmica.

### 10.3.5 Explosiones volcánicas

Como se puede observar en el mapa la zona de influencia en donde se encuentra la estación de servicio está alejada de la zona volcánica.



*Ilustración 29: Mapa de riesgo volcánico en el Ecuador.  
Fuente: PRECUPA – IGM*

El riesgo puede definirse como “la probabilidad de que pueda ocurrir un daño a partir de un peligro”. El peligro es la fuente que tiene el potencial de causar una lesión o enfermedad, daños a la propiedad, al ambiente de trabajo, al ambiente comunal, o a la combinación de todos estos. La vulnerabilidad o las amenazas, por separado, no representan un peligro, pero si se juntan, se convierten en un riesgo.

## 10.4 CONCLUSIÓN DE LA EVALUACIÓN DE RIESGOS DEL PROYECTO A LOS FACTORES BIÓTICOS, ABIÓTICOS Y SOCIOECONÓMICOS (EXÓGENOS)

De acuerdo con las matrices utilizadas, particularmente el mayor riesgo ocurre en la etapa de explotación, invernal y en cualquier época del año, siendo los riesgos más importantes los siguientes:

**Riesgos atmosféricos:** Las condiciones climáticas pueden afectar a la infraestructura de la concesión minera a la cobertura vegetal y a la estabilidad del suelo, estos riesgos son impredecibles y que pueden suceder en cualquier momento.



El riesgo disminuye si se aplican los diseños de explotación en forma correcta.

- Los riegos atmosféricos a los factores bióticos, pueden ocasionar un daño temporal a la fauna del sector respecto a los lugares de descanso o anidación a la fauna; destruir o alterar la composición florística de una determinada área vegetativa.
- Los riegos atmosféricos a los factores abióticos, pueden ocasionar un daño de deslizamiento de suelos, alteración de la infraestructura vial, pérdida total de la infraestructura vial.
- Los riegos atmosféricos al factor social, ocasionan una alteración al patrimonio de tenencia de tierra por alteración de la superficie en casos de deslizamientos o pérdida de tierra por crecidas que destruyen la estructura del suelo.

Se determina que la probabilidad de ocurrencia del riesgo atmosférico en el ámbito biótico, abiótico y socioeconómico es: medio.

**Deslizamientos:** Las condiciones climáticas y las actividades mineras inadecuadas pueden afectar a la infraestructura de la concesión minera a la cobertura vegetal y a la estabilidad del suelo, estos riesgos son predecibles y que pueden suceder en cualquier momento.

El riesgo disminuye si se aplican los diseños de explotación en forma correcta.

- Los deslizamientos a los factores bióticos, pueden ocasionar un daño temporal a la fauna del sector respecto a los lugares de descanso o anidación a la fauna al destruir nidos o madrigueras; o alterar la composición florística de una determinada área vegetativa.
- Los deslizamientos a los factores abióticos, pueden ocasionar un daño de alteración de la calidad y uso de suelos, alteración de la infraestructura vial.
- Los deslizamientos al factor social, ocasionan una alteración al patrimonio de tenencia de tierra por alteración de la superficie en casos de deslizamientos o pérdida de tierra por crecidas que destruyen la estructura del suelo.

Se determina que la probabilidad de ocurrencia del riesgo de deslizamientos en el ámbito biótico, abiótico y socioeconómico es: medio.

**Inundaciones:** Las condiciones climáticas pueden provocar inundaciones y afectar a la infraestructura de la concesión minera a la cobertura vegetal y a la estabilidad del suelo, estos riesgos son predecibles y que pueden suceder en la época invernal.

El riesgo disminuye si se aplican los diseños de explotación en forma correcta.



- Las inundaciones a los factores bióticos, pueden ocasionar un daño temporal a la fauna acuática del río Rircay y a lugares de descanso o anidación a la fauna al destruir nidos o madrigueras.
- Las inundaciones a los factores abióticos, pueden ocasionar un daño a la infraestructura (bombas de succión, vías internas de desplazamiento).
- Las inundaciones al factor social, ocasionan una para en las actividades extractivas de material pétreo, actividades agrícolas y otras, perjudicando la economía social.

Se determina que la probabilidad de ocurrencia del riesgo de deslizamientos en el ámbito biótico, abiótico y socioeconómico es: medio.

**Intensidad sísmica:** Son eventos que pueden suscitarse en la zona la escala de incidencia es muy baja.

- La intensidad sísmica a los factores bióticos, es una afectación muy leve en la zona.
- La intensidad sísmica a los factores abióticos, es una afectación muy leve en la zona.
- La intensidad sísmica al factor social, es una afectación muy leve en la zona.

Se determina que la probabilidad de ocurrencia del riesgo de la intensidad sísmica en el ámbito biótico, abiótico y socioeconómico es: leve.

**Explosiones volcánicas:** Son eventos que pueden suscitarse en la zona la escala de incidencia es muy baja.

- Las explosiones volcánicas a los factores bióticos, es una afectación muy leve en la zona.
- Las explosiones volcánicas a los factores abióticos, es una afectación muy leve en la zona.
- Las explosiones volcánicas al factor social, es una afectación muy leve en la zona.

Se determina que la probabilidad de ocurrencia del riesgo de las explosiones volcánicas en el ámbito biótico, abiótico y socioeconómico es: leve.



## 11. IDENTIFICACIÓN, VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

### 11.1 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

La descripción del proyecto y del medio ambiente existente, en el área donde este se desarrolla, ha permitido identificar los impactos tanto negativos como positivos, que provocan Las diferentes actividades de explotación, procesamiento, almacenamiento temporal y comercialización de materiales pétreos procedentes del río Rircay, dentro de la concesión minera BIENVENIDA, sobre los componentes ambientales y sus elementos.

La interacción existente entre las actividades del proyecto con los impactos potenciales sobre los factores ambientales, se presenta en una matriz de causa y efecto. En las columnas se relacionaron las actividades del proyecto consideradas como potenciales alteradores del medio, y en las filas los factores ambientales o elementos del entorno potencialmente afectables. Cada casillero donde existe una interacción, se marcó con una X (una actividad del proyecto produce un impacto sobre un elemento ambiental).

Las actividades identificadas como potenciales alteradores del medio son:

- Instalación de las plantas de clasificación y procesamiento del material pétreo.
- Actividades de extracción, carga, transporte interno.
- Actividades de lavado y clasificación del material pétreo
- Procesos de almacenamiento temporal y comercialización

Los elementos, componentes y factores ambientales que se verán afectados potencialmente por las actividades del proyecto son:

**Tabla 45:** Afectación de Factores, Elementos y Componentes por las Actividades del Proyecto

MEDIO	COMPONENTE	FACTOR
Físico	Agua	Incremento de sólidos en suspensión
	Aire	Incremento de ruido
		Incremento de emisiones gaseosas
		Incremento de material particulado
	Suelo	Compactación del suelo superficial
		Contaminación del suelo con combustible, aceite
Paisaje	Modificación del paisaje natural	
	Flora	Pérdida de ejemplares florísticos
Biótico	Fauna	Disturbio por ruido
	Socio económico	Económico
Humano		Aumento del nivel de conflictividad

*Elaboración:* Equipo Consultor



## 11.2 VALORACIÓN CUALITATIVA Y CUANTITATIVA DE IMPACTOS

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

Esta valoración se realizó empleando una matriz adaptada de la Matriz original de Leopold (1970), de doble entrada, en la que se colocó por un lado los componentes ambientales susceptibles de ser afectados y por otro lado, la actividad minera identificada como potencial alteradora del medio.

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

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

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

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

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

*Esta variable se considera únicamente para la magnitud del impacto identificado, más no para la importancia.*

### b) **Duración del impacto**

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

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

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

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

### c) **Intensidad del impacto**

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

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



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

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

#### **d) Extensión del impacto**

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

*Regional:* la región geográfica del proyecto

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

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

#### **e) Reversibilidad del impacto**

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

*Irreversible:* si el elemento ambiental afectado no puede ser recuperado.

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

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

#### **f) Probabilidad del impacto**

Expresa el riesgo de ocurrencia del impacto, para el ambiente y sus componentes, y demuestra el grado de certidumbre en la aparición del mismo.

Poco probable: el impacto tiene una bajo probabilidad de ocurrencia.

Probable: el impacto tiene una mediana probabilidad de ocurrencia

Cierto: el impacto tiene una alta probabilidad de ocurrencia.

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



Tabla 46: Valores asignados / Variables analizadas

Variable	Símbolo	Carácter	Valor asignado
<b>Para la Magnitud (M):</b>			
Intensidad	i	Alta	3
		Moderada	2
		Baja	1
Extensión	e	Regional	3
		Local	2
		Puntual	1
Duración	d	Permanente	3
		Temporal	2
		Periódica	1
Variable	Símbolo	Carácter	Valor asignado
<b>Para la Importancia (I):</b>			
Reversibilidad	R	Irreversible	3
		Recuperable	2
		Reversible	1
Probabilidad	g	Cierto	3
		Probable	2
		Poco probable	1

La magnitud y la importancia son parámetros que se han calculado, sobre la base de los valores de escala dados a las variables señaladas anteriormente.

### **Cálculo de la magnitud de los impactos**

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

Para el cálculo de la magnitud, se asumen los siguientes valores de peso:

Peso del criterio de intensidad	=	0,40
Peso del criterio de extensión	=	0,40
Peso del criterio de duración	=	0,20

La fórmula para calcular la magnitud para cada una de las interacciones ambientales encontradas en la evaluación, es la siguiente:

$$M = (ix0, 40) + (ex0, 40) + (dx0, 20)$$





### Cálculo de la importancia de los impactos

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

Para el cálculo de la importancia, se asumen los siguientes valores de peso:

Peso del criterio de extensión	=	0,40
Peso del criterio de reversibilidad	=	0,35
Peso del criterio de probabilidad	=	0,25

La fórmula para calcular la importancia para cada una de las interacciones ambientales encontradas en la evaluación, es la siguiente:

$$I = (ex0, 40) + (Rx0, 35) + (gx0, 25)$$

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

*Tabla 47: Escala de Valores Estimados / Valoración del Impacto*

Escala valores estimados	Valoración del impacto
1.0 – 1.6	Bajo
1.7 – 2.3	Medio
2.4 - 3.0	Alto

### Cálculo de la severidad de los impactos

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

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

*Tabla 48: Escala de Valores Estimados / Severidad del Impacto*

Escala valores estimados	Severidad del impacto
1,0-2,0	Compatible
2,1-3,6	Moderado
3,7-5,3	Severo
5,4-9,0	Crítico

A continuación se identifican las principales fuentes de impacto del proyecto, en relación con sus medios receptores: aire, agua, suelo, biota y componente social.



**Tabla 49:** Impactos significativos generados por las actividades del proyecto

ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO DIRECTO
Aire	Incremento de partículas en suspensión proveniente de la remoción del material
	Incremento de emisiones gaseosas (gases de combustión) proveniente de la operación de equipos y maquinaria
	Incremento de ruido proveniente de la operación de equipos y maquinaria
Agua	Incremento de partículas en suspensión provenientes de la remoción del material pétreo y de las actividades de lavado y cribado de material
Suelo	Compactación del suelo superficial
	Contaminación del suelo por licores y/o derrames de aceites, combustibles
Paisaje	Cambio en la estructura paisajística del lugar
Fauna	Disturbio por incremento de ruido
Social	Incremento de fuentes de empleo
	Riesgo de accidentabilidad
	Conflictos con la comunidad
	Conflictos con la comunidad

### 11.3 MATRIZ DE MAGNITUD, IMPORTANCIA Y SEVERIDAD DE IMPACTOS AMBIENTALES

De acuerdo a las principales actividades del proyecto identificadas del proyecto y a los principales componentes y factores ambientales potencialmente afectables, se procede a la evaluación ambiental en base a la identificación de cada impacto potencial que pueda resultar afectado por alguna actividad que se desarrolla dentro del predio concesionado.



Tabla 50: Matriz de Magnitud de los Impactos

			Fase de operación											Actividades complementarias			
			Extracción de material pétreo	Carga de material pétreo	Transporte interno de material	Clasificación primaria	Stoqueado de material grueso	Carga de material medio y fino	Transporte de material medio y fino	Clasificación manual de material medio	Trituración de pachilla	Lavado y clasificación del material fino	Acumulaciones temporales de materiales	Venta y comercialización	Adquisición de combustibles, lubricantes y filtros	Provisión de combustible a maquinaria y equipos	Mantenimiento de maquinaria y equipos
FISICO	SUELO	Contaminación suelo superficial		1.4	1.4	1.4		1.4	1.4		1.4				1.4		
		Compactación suelo superficial		1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1	1.4					
		Procesos erosivos hídricos	1.4			1.4	1.4				1.4	1	1.4				
	PAISAJE	Modificación paisaje inicial	1.4			1.4	1.4			1.4	1.4	1	1.4				
		AIRE	Incremento material particulado		1.4	1.4		1.4	1.4	1.4	1.4		1.4				
	Incremento ruido		1.4	1.4	1	1.4	1	1.4	1	1	1.4	1.4	1			1.4	1.4
Incremento emisiones gaseosas	1.4		1.4	1.4	1	1	1.4	1.4	1	1.4	1	1		1.4	1.4		
BIOTICO	FLORA	Perdida de ejemplares de flora	1.4			1	1			1	1	1					
	FAUNA	Disturbio y huida de animales por incremento de ruido	1.4	1	1	1		1	1	1	1	1					
SOCIAL	COMUNIDAD Y ECONOMIA	Incremento fuentes empleo	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1	1	1	1	1
		Salud				1.4				1.4	1.4	1.4				1.4	
		Cambio uso del suelo				1	1			1	1	1	1				
		Aumento nivel conflictividad	1.4			1.4											



Tabla 51: Matriz de Importancia de los Impactos

			Fase de operación										Actividades complementarias					
			Extracción de material pétreo	Carga de material pétreo	Transporte interno de material	Clasificación primaria	Stoqueado de material grueso	Carga de material medio y fino	Transporte de material medio y fino	Clasificación manual de material medio	Trituración de pachilla	Lavado y clasificación del material fino	Acumulaciones temporales de materiales	Venta y comercialización	Adquisición de combustibles, lubricantes y filtros	Provisión de combustible a maquinaria y equipos	Mantenimiento de maquinaria y equipos	Abastecimiento de insumos
FÍSICO	SUELO	Contaminación suelo superficial		1.35	1.2	1.35		1.25	1.35		1							
		Compactación suelo superficial		1.35	1.25	1.25	1.35	1.35	1.25	1.3	1	1	1.25					
		Procesos erosivos hídricos	1.6			1.25	1.25				1	1	1.25					
	PAISAJE	Modificación paisaje inicial	1.6			1.35	1			1.3	1.25	1	1.25					
		AIRE	Incremento material particulado		1.3	1.4		1	1.35	1.25	1.3	1.35	1.25					
	Incremento ruido		1.6	1.3	1	1.35	1	1.25	1	1	1.3	1.35	1			1.25		1.35
Incremento emisiones gaseosas	1.6		1.25	1.3	1	1	1.3	1.3	1	1.6	1	1		1.35	1.35			
BIÓTICO	FLORA	Perdida de ejemplares de flora	1.3			1	1			1	1	1	1					
	FAUNA	Disturbio y huida de animales por incremento de ruido	1.3	1	1	1		1	1	1	1	1						
SOCIAL	COMUNIDAD Y ECONOMIA	Incremento fuentes empleo	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		Salud				1.25				1.25	1.25	1.25				1.25		
		Cambio uso del suelo				1	1			1	1	1	1					
		Aumento nivel conflictividad	2			1.35												



Tabla 52: Matriz de Severidad de los Impactos

			Fase de operación											Actividades complementarias					
			Extracción de material pétreo	Carga de material pétreo	Transporte interno de material	Clasificación primaria	Stoqueado de material grueso	Carga de material medio y fino	Transporte de material medio y fino	Clasificación manual de material medio	Trituración de pachilla	Lavado y clasificación del material fino	Acumulaciones temporales de materiales	Venta y comercialización	Adquisición de combustibles, lubricantes y filtros	Provisión de combustible a maquinaria y equipos	Mantenimiento de maquinaria y equipos	Abastecimiento de insumos	
FÍSICO	SUELO	Contaminación suelo superficial		1.75	1.8	1.75		1.8	1.75		1.8								
		Compactación suelo superficial		2	1.75	1.8	1.75	1.75	1.75	1.75	1.75	1.75	1.8						
		Procesos erosivos hídricos	2.24			2.2	1.2				1.2	1.4	1.25						
	PAISAJE	Modificación paisaje inicial	1.89			2.2	2.24			2.2	2.24	2.24	2.2						
		AIRE	Incremento material particulado		1.75	1.8		1.75	1.8	1.75	1.8	1.75		1.8					
			Incremento ruido	2.24	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.9	1.4	1.4			1.4		1.4
Incremento emisiones gaseosas	2.24		1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25		1.4	1.4				
BIÓTICO	FLORA	Perdida de ejemplares de flora	1.4			1.2	1.2			1.2	1.2	1.2	1.2						
	FAUNA	Disturbio y huida de animales por incremento de ruido	1.4	1.2	1.2	1.2		1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2						
SOCIAL	COMUNIDAD Y ECONOMÍA	Incremento fuentes empleo	2.2	2.2	2.2	2.24	2.24	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.24	2.24	2.2	2.2	2.2	2.2	
		Salud				1.75					1.75	1.9	1.89			1.75			
		Cambio uso del suelo				1.9	1.89				1.89	1.89	1.89	1.89					
		Aumento nivel conflictividad	1.9			1.9													



## 11.4 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

### 11.4.1 Impactos sobre el medio físico

#### 11.4.1.1 *Calidad del Aire*

Son diversas las acciones necesarias para la ejecución de las diferentes actividades que durante la fase de operación van a tener alguna incidencia ambiental. Entre ellas las más significativas se corresponden con las siguientes:

- Las actividades de extracción de material pétreo, carga de material desde el frente de extracción hasta los sitios de procesamiento, transporte interno del material, actividades de clasificación primaria, carga del material medio y fino, transporte interno y externo de material pétreo, lavado y clasificación del material pétreo.
- Las instalaciones auxiliares de la obra y las áreas de almacenamiento de materiales e insumos.

Todas estas acciones producen un cambio en la composición química del aire que se manifiesta principalmente en el aumento de las concentraciones de partículas sólidas en suspensión, CO y partículas procedentes de la combustión interna de los motores de las máquinas.

Las actividades de extracción, carga, transporte y procesamiento de materiales pétreos ocasionarán un incremento de ruido tanto dentro de la concesión minera como en el entorno inmediato de las instalaciones mineras, principalmente producido por las acciones de funcionamiento de la maquinaria, medios de transporte, instalaciones de cribado, lavado y clasificación.

Las molestias por ruidos durante esta etapa de explotación, transporte y procesamiento de los materiales pétreos son temporales restableciéndose la situación una vez concluidas las obras.

#### 11.4.1.2 *Geología y Geomorfología*

Desde el punto de vista geológico y geomorfológico las afecciones que pudieran generar las diferentes acciones del proyecto se centran en la fase de explotación y afectan tanto a los frentes de explotación como al entorno.

#### 11.4.1.3 *Calidad del Suelo*

Las obras afectan al suelo fértil de manera que suponen su eliminación o destrucción por efectos de la instalación y funcionamiento de instalaciones para actividades de lavado, procesamiento de materiales pétreos y acumulación de materiales procesados.



## 11.4.2 Impactos sobre el medio biótico

### 11.4.2.1 Flora

No existirá impacto directo sobre el componente flora, ya que los trabajos se realizarán dentro de la concesión minera, en una parte de la playa del río Rircay, área muy intervenida, sin vegetación importante (solamente hay pequeños restos de flora riparia).

### 11.4.2.2 Fauna

La utilización de equipos y maquinarias, así como el incremento de personal durante las actividades de extracción, carga, transporte y procesamiento de los materiales pétreos, causarán incremento de ruido, lo que puede afectar a la fauna local haciendo que se desplace a lugares un poco más apartados.

## 11.4.3 Impactos sobre el medio social

### 11.4.3.1 Paisaje

Los trabajos de extracción y procesamiento de materiales pétreos, generarán cambios en el paisaje, serán puntuales y de magnitud baja, que cesarán cuando la actividad concluya.

### 11.4.3.2 Medio Socioeconómico

Tanto para el empleo como en el incremento de la actividad económica se generarán efectos directos e indirectos. Los primeros se derivan de la demanda de mano de obra y servicios durante la fase de operación de la concesión minera, así como de actividades asociadas que prestan apoyo a las actividades de explotación minera.

## 11.5 DICTAMEN

- Los componentes ambientales y las actividades de extracción, carga, transporte y procesamiento de los materiales pétreos, provenientes de la concesión minera Bienvenida, presentan 163 interacciones, de las cuales 93 corresponden a elementos físicos, 44 relacionados con el factor social, y 26 con el medio biótico.

Los impactos de carácter positivo están relacionados con el incremento de fuentes de empleo.

- Una vez identificados y valorados los impactos ambientales, se concluye que las actividades de extracción, carga, transporte y procesamiento de materiales pétreos, ejercen impactos sobre los componentes ambientales susceptibles a recibirlos, con una magnitud e importancia medias y bajas.
- No se identificaron componentes ambientales que son afectados altamente tanto en magnitud como en importancia, debido principalmente a las características existentes en la zona de estudio y a las actividades que se van a realizar.



- De la revisión a la matriz de valoración de la severidad, se concluye que las actividades ocasionarán principalmente impactos compatibles sobre los componentes ambientales.
- Si bien, el proyecto es compatible con el entorno natural, se debe puntualizar que, todas las actividades de extracción, carga, transporte y procesamiento de materiales pétreos, deberán realizarse dentro de un marco adecuado de cumplimiento ambiental, siguiendo cada uno de los programas planteados en el Plan de Manejo Ambiental, con el objetivo de controlar y minimizar los mismos.





## 12. DETERMINACIÓN DE HALLAZGOS, CONFORMIDADES Y NO CONFORMIDADES

Como parte del proceso de evaluación de impacto ambiental se realizó una auditoría en la que se determinan conformidades y no conformidades existentes dentro del proyecto en funcionamiento en función a la legislación ambiental vigente.

Basado principalmente en el cumplimiento de leyes, reglamentos, como de parámetros ambientales, con el fin de evaluar los cambios no deseables, impactos y efectos inherentes al ambiente con relación a la operación minera.

### 12.1 HALLAZGOS DE CONFORMIDADES Y NO CONFORMIDADES

La información obtenida en el trabajo de campo fue comparada con las especificaciones de la Normativa Ambiental Aplicable, de esta manera, se logró determinar si las acciones desarrolladas en las operaciones mineras cumplen o no con la legislación ambiental. Se documentó, mediante una lista de chequeo con registros fotográficos como anexos, los hallazgos de la Auditoría.

### 12.2 CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

Los resultados de la evaluación se obtuvieron siguiendo el esquema determinado por el grupo auditor, en base a los criterios para la determinación de las conformidades y no conformidades (mayores y menores), considerados en el Título I, Libro VI, del Texto Unificado de Legislación Secundaria Ambiental del Ministerio del Ambiente.

**Listas de chequeo:** Sobre la base de la revisión de los requerimientos legales vigentes y vinculantes al proyecto, se estructuraron listas de chequeo para cada área a auditar, las cuales sirvieron para identificar el grado de cumplimiento o incumplimiento de la operación en los ámbitos abordados durante la auditoría.

**Entrevistas:** Se efectuaron entrevistas abiertas al personal responsable de las diferentes áreas de operación de la estación de servicio, con énfasis en aquellas vinculadas con el manejo ambiental, seguridad industrial y salud ocupacional.

**Conformidad (C).**- Calificación dada a las actividades, procedimientos, procesos, instalaciones, prácticas o mecanismos de registro que se han realizado o se encuentran dentro de las especificaciones expuestas en la normativa ambiental. En el presente estudio sólo se anotan algunas de las conformidades, aquellas que se consideran las más destacadas.

**No Conformidad Mayor (NC+).**- Esta calificación implica una falta grave frente al Plan de Manejo Ambiental y/o Leyes Aplicables. Una calificación de NC+ puede ser aplicada también cuando se produzcan repeticiones periódicas de no conformidades menores.



Los criterios de calificación son los siguientes:

1. Más del treinta por ciento (30 %) de incumplimientos determinados en muestreos, durante un periodo auditado, de límites permisibles de una misma fuente y parámetro, sin tener los descargos administrativos o técnicos correspondientes.
2. Determinación de más de dos de los siguientes hallazgos identificados y notificados por la Autoridad Ambiental Competente, sin tener el Sujeto de Control los respaldos de haber presentado los descargos pertinentes:
  - a) El incumplimiento consecutivo y reiterativo a los límites permisibles por parámetro y fuente muestreada;
  - b) Alteración de las condiciones ambientales naturales que requieren remediación a largo plazo, producidas por incumplimientos técnicos establecidos en la normativa ambiental aplicable;
  - c) El incumplimiento total del programa de remediación y restauración aprobado por la Autoridad Ambiental Competente;
  - d) El incumplimiento total de la ejecución del plan emergente y/o plan de acción aprobado;
  - e) El abandono de infraestructura, equipamiento o cierre de actividades sin contar con la aprobación de la Autoridad Ambiental Competente;
  - f) El incumplimiento en la ejecución de las actividades contenidas en los planes de contingencia establecidos en la legislación ambiental aplicable;
  - g) La realización de actividades adicionales o distintas a las descritas en los documentos presentados para la emisión de la licencia ambiental;
  - h) La introducción al país de desechos sólidos no peligrosos, para fines de disposición final sin el permiso ambiental correspondiente;
  - i) La introducción al país de desechos especiales, para fines de disposición final, sin cumplir la norma técnica expedida para el efecto y/o sin autorización previa de la Autoridad Ambiental Nacional;
  - j) El movimiento transfronterizo de residuos sólidos no peligrosos, desechos peligrosos y/o especiales sea por importación, exportación o tránsito, incluyendo lo relacionado a tráfico no autorizado de los mismos, sin cumplir la norma técnica expedida para el efecto y/o sin autorización previa de la Autoridad Ambiental Nacional;
  - k) La disposición final o temporal de escombros, residuos y/o desechos de cualquier naturaleza o clase en cuerpos hídricos, incluyendo a la zona marino costera.



3. La ejecución de las prohibiciones expresas contenidas en este Libro;
4. La Determinación de daño ambiental mediante resolución en firme.

En el caso de hallazgos que no se enmarquen dentro de lo descrito anteriormente, será calificado como No Conformidades Mayores y No Conformidades Menores por la Autoridad Ambiental Competente o equipo auditor, en base a los siguientes criterios:

- a) Magnitud del evento
- b) Afectación a la salud humana
- c) Alteración de la flora y fauna y/o recursos naturales
- d) Tipo de ecosistema alterado
- e) Tiempo y costos requeridos para la remediación
- f) Negligencia frente a un incidente

**No Conformidad Menor (NC-).**- Esta calificación implica una falta leve frente al cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental y/o Leyes Aplicables, dentro de los siguientes criterios:

- a) El incumplimiento de los límites permisibles o criterios de calidad por parámetro y fuente muestreada y que no haya producido alteración evidente al ambiente;
- b) El retraso o la no presentación de los documentos administrativos de control y seguimiento ambiental en los términos establecidos;
- c) El incumplimiento de las obligaciones técnicas descritas en los Estudios Ambientales, Plan de Manejo Ambiental u otras requeridas por la Autoridad Ambiental Competente que puedan haber producido o estén produciendo un riesgo al ambiente sin que esto haya producido alteración evidente al ambiente;
- d) La importación, comercialización y uso de sustancias químicas peligrosas, por parte de personas naturales o jurídicas que no consten en el registro correspondiente;
- e) El incumplimiento de las medidas preventivas de producción más limpia expedidas por la Autoridad Ambiental Nacional;
- f) El manejo inadecuado de productos y/o elementos considerados peligrosos, de acuerdo a lo establecido en la normativa ambiental aplicable;
- g) El uso, la comercialización, la tenencia y/o la importación de productos prohibidos o restringidos de acuerdo a la lista y norma técnica correspondientes;
- h) La realización de cualquier actividad en materia de gestión integral de desechos y/o sustancias químicas peligrosas, sin autorización y/o sin cumplir las condiciones administrativas y técnicas establecidas en la normativa ambiental aplicable;



- i) El incumplimiento parcial del programa de remediación, restauración y/o reparación aprobado por la Autoridad Ambiental Competente;
- j) El incumplimiento parcial de la ejecución del plan emergente y/o plan de acción aprobado;
- k) La gestión de desechos peligrosos y/o especiales en cualquiera de sus fases, sin cumplir con la norma técnica expedida para el efecto y/o sin autorización previa de la Autoridad Ambiental Competente;
- l) La realización de actividades adicionales a las descritas en los documentos presentados para la emisión de la licencia ambiental;
- m) La gestión de sustancias químicas peligrosas, en cualquiera de sus fases, sin cumplir con la norma técnica expedida para el efecto por la Autoridad Ambiental y/o sin autorización previa de la Autoridad Ambiental Competente;
- n) El incumplimiento de actividades específicas detalladas en los documentos habilitantes, y normativa ambiental, que permiten el seguimiento, monitoreo y control, requeridas por la Autoridad Ambiental Competente; para la gestión ambiental;
- o) La generación, almacenamiento, transporte, eliminación y disposición final de desechos especiales sin cumplir la norma técnica expedida para el efecto y/o sin autorización previa de la Autoridad Ambiental Competente; y,
- p) La formulación, fabricación y/o acondicionamiento de sustancias químicas peligrosas, por parte de personas naturales o jurídicas que no cumplan con el permiso ambiental correspondiente y con la normativa vigente

### 12.2.1 Criterios de evaluación del cumplimiento

Para determinar el grado de cumplimiento, ponderado en función de la importancia de cada medida, nivel de confianza y riesgo, en cuanto al cumplimiento de la legislación ambiental vigente y Plan de Manejo Ambiental, se realizará una evaluación cuantitativa del nivel de cumplimiento, así:

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



$$NC = (C / W) \times 100(\%)$$

Donde,

NC = nivel de certidumbre

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

W = ponderación de importancia del aspecto ambiental considerado.

La relación de valoración empleada es:

*Tabla 53: Niveles de Certidumbre y No Conformidad*

<b>Valoración obtenida</b>	<b>Nivel de Certidumbre</b>	<b>Nivel de no conformidades</b>
0-25%	Bastante malo	Bastante alto
26-50%	Malo	Alto
51-70%	Medio	Medio
71-90%	Bueno	Bajo
91-100%	Excelente	Muy bajo






12.3 VERIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO AMBIENTAL


Tabla 54: Matriz de Cumplimiento de la Normativa Ambiental Vigente, Ley de Minería

LEY DE MINERÍA									
Actividades para el cumplimiento	Sección	C	NC-	NC+	NA	Hallazgos	Medios de verificación		Observaciones
							Registro documental	Registro fotográfico	
<p><b>Art. 26.- Actos administrativos previos.-</b> Para ejecutar las actividades mineras se requieren, de manera obligatoria, actos administrativos motivados y favorables otorgados previamente por las siguientes instituciones dentro del ámbito de sus respectivas competencias: a) Del MAE, la respectiva licencia ambiental debidamente otorgada; y, b) De la Autoridad Única del Agua, respecto de la eventual afectación a cuerpos de agua superficial y/o subterránea y del cumplimiento al orden de prelación sobre el derecho al acceso al agua. Adicionalmente, el concesionario minero presentará al Ministerio Sectorial una declaración juramentada realizada ante notario en la que exprese conocer que las actividades mineras no afectan: caminos, infraestructura pública, puertos habilitados, playas de mar y fondos marinos; redes de telecomunicaciones; instalaciones militares; infraestructura petrolera; instalaciones aeronáuticas; redes o infraestructura eléctricas; o vestigios arqueológicos o de patrimonio natural y cultural.</p>	Título I, Capítulo de la zonas mineras especiales y actos administrativos favorables previos	9				Se encuentra realizando el proceso de licenciamiento ambiental.	Aprobación de TDR's para la elaboración del EIA Ex Post del área minera Bienvenida	Ver Anexo 1. Documentos legales EIA Ex Post concesión minera Bienvenida, No. 5. Copia aprobación de TDR's para la elaboración del EIA Ex Post del área minera Bienvenida	Se está elaborando la EIA del área minera Bienvenida, para obtener la Licencia Ambiental por parte de la autoridad ambiental.



LEY DE MINERÍA									
Actividades para el cumplimiento	Sección	C	NC-	NC+	NA	Hallazgos	Medios de verificación		Observaciones
							Registro documental	Registro fotográfico	
<p><b>Art. 68.- seguridad e higiene minera – industrial.-</b> 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, además, de condiciones higiénicas y cómodas de habitación en los campamentos estables de trabajo según planos y especificaciones aprobados por El ARCOM y ministerios del Trabajo</p>	<p>Título IV: de las obligaciones de los titulares mineros. Capítulo I: de las obligaciones en general</p>	8				<p>Se ha entregado los EPPs y se ha realizado la señalización en toda la mina</p>	<p>Anexo 2. Documentos de Soporte del EIA Ex Post concesión minera Bienvenida, No. 13. Registros de entrega de equipos de protección personal</p>	  	<p>Se ha entregado los EPP's y colocado señalización registros.</p>



LEY DE MINERÍA									
Actividades para el cumplimiento	Sección	C	NC-	NC+	NA	Hallazgos	Medios de verificación		Observaciones
							Registro documental	Registro fotográfico	
<p><b>Art. 75.- Empleo de personal nacional.-</b> Los titulares de derechos mineros están obligados a emplear personal ecuatoriano en una proporción no menor del 80% para el desarrollo de sus operaciones mineras. En el porcentaje restante se preferirá al personal técnico especializado ecuatoriano, de no existir se contratará personal extranjero, el cual deberá cumplir con la legislación ecuatoriana vigente.</p>	<p>Título IV: de las obligaciones de los titulares mineros. Capítulo I: de las obligaciones en general</p>	9				<p>Solo personal de nacionalidad ecuatoriana trabaja en la concesión minera</p>	<p>Anexo 2. Documentos de Soporte del EIA Ex Post concesión minera Bienvenida, No. 14. Consolidado del IESS</p>	 	<p>Se ha contratado personal técnico a nivel regional y los trabajadores pertenecen al sector de influencia directa e indirecta del proyecto</p>






LEY DE MINERÍA									
Actividades para el cumplimiento	Sección	C	NC-	NC+	NA	Hallazgos	Medios de verificación		Observaciones
							Registro documental	Registro fotográfico	
<p>Art. 78.- Los titulares de derechos mineros, previamente a la iniciación de las actividades, deberán elaborar y presentar estudios o documentos ambientales, para prevenir, mitigar, controlar y reparar los impactos ambientales y sociales derivados de sus actividades; estudios o documentos que deberán ser aprobados por la Autoridad Ambiental competente, con el otorgamiento de la respectiva Licencia Ambiental para Actividades Mineras, que dictará el ministerio del ramo, establecerá los requisitos y procedimientos para la aplicación de este artículo. ....</p>	<p>Título IV: de las obligaciones de los titulares mineros. Capítulo II: de la preservación del medio ambiente.</p>	7				<p>Se está realizando el estudio de impacto ambiental Ex post</p>	<p>Licencia Ambiental.</p>	<p>Ver Anexo 1. Documentos legales EIA Ex Post concesión minera Bienvenida</p>	<p>Se encuentra en trámite el estudio de impacto ambiental Ex Post.</p>



LEY DE MINERÍA									
Actividades para el cumplimiento	Sección	C	NC-	NC+	NA	Hallazgos	Medios de verificación		Observaciones
							Registro documental	Registro fotográfico	
<p><b>Art. 79.- Tratamiento de aguas.-</b> 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. Dependiendo del grado de incumplimiento de esta disposición, podrá disponerse la suspensión temporal o definitiva de las actividades mineras, a cuyo efecto se seguirá el procedimiento establecido en esta Ley y su reglamento general.</p>	<p>Título IV: de las obligaciones de los titulares mineros. Capítulo II: de la preservación del medio ambiente</p>	8				<p>Se realizaron análisis de agua (calidad)</p>	<p>Resultados de los análisis.</p>	<p>Se verifica con realización de análisis físicos y químicos y calidad de agua.</p>	



LEY DE MINERÍA									
Actividades para el cumplimiento	Sección	C	NC-	NC+	NA	Hallazgos	Medios de verificación		Observaciones
							Registro documental	Registro fotográfico	
<p><b>Art. 80.- Revegetación y Reforestación.-</b> 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.</p>	<p>Título IV: de las obligaciones de los titulares mineros. Capítulo II: de la preservación del medio ambiente.</p>					<p>❖ No aplica</p>	<p>Registro fotográfico de plantación de árboles frutales, ornamentales y forestales en áreas de la propiedad del concesionario minero, sin que estas áreas hayan sido afectadas por las actividades mineras ejecutadas</p>		<p>Paulatinamente se han plantado árboles frutales, ornamentales y forestales a fin de mejorar las áreas con vegetación en el área de influencia del proyecto y áreas que son de propiedad del concesionario minero</p>



LEY DE MINERÍA									
Actividades para el cumplimiento	Sección	C	NC-	NC+	NA	Hallazgos	Medios de verificación		Observaciones
							Registro documental	Registro fotográfico	
<p><b>Art. 82.- Conservación de la flora y fauna.-</b> 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.</p>	<p>Título IV: de las obligaciones de los titulares mineros. Capítulo II: de la preservación del medio ambiente</p>	9				<p>Se realizó el levantamiento biótico del río y de las zonas aledañas.</p>	<p>Informe de macroinvertebrados acuáticos</p>		
<p><b>Art. 83.- Manejo de desechos.-</b> 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.</p>	<p>Título IV: de las obligaciones de los titulares mineros. Capítulo II: de la preservación del medio ambiente</p>	8				<p>Se ha colocado recipientes para la recolección de residuos sólidos y líquidos peligrosos, el sitio cuenta con una trampa de grasas ante un posible liqueos</p>	<p>Registros de recolección de desechos, fotografías. Anexo 2. Documentos de Soporte del EIA Ex Post concesión minera Bienvenida, No. 5. Acta de entrega recepción, clave de manifiesto, certificado de disposición final de desechos peligrosos.</p>		<p>Ubicar más recipientes de recolección de residuos peligrosos con un adecuado ordenamiento territorial y mejorar su rotulación.</p>



EIA EX – POST, ÁREA MINERA BIENVENIDA

LEY DE MINERÍA									
Actividades para el cumplimiento	Sección	C	NC-	NC+	NA	Hallazgos	Medios de verificación		Observaciones
							Registro documental	Registro fotográfico	
<p><b>Art. 85.- Cierre de Operaciones Mineras.-</b> Los titulares de concesiones mineras y plantas de beneficio, fundición y refinación deberán incluir en sus EIA para las actividades mineras de explotación, beneficio, fundición o refinación, la planificación del cierre de sus actividades, incorporada en el Plan de Manejo Ambiental y con su respectiva garantía; planificación que debe comenzar en la etapa de prefactibilidad del proyecto y continuar durante toda la vida útil, hasta el cierre y abandono definitivo. El plan de cierre de operaciones mineras, será revisado y actualizado periódicamente en los PPAA y en las AAC, con información de las inversiones o estimaciones de los costos de cierre, 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, dentro del plazo de dos años previos a la finalización prevista del proyecto, para las actividades mineras de explotación, beneficio, fundición o refinación, el concesionario minero deberá presentar ante la Autoridad Ambiental Nacional, para su aprobación, el Plan de Cierre de Operaciones Definitivo 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 actualizadas indicadas en la normativa ambiental aplicable; así como, un plan de incorporación a nuevas formas de desarrollo sustentable.</p>	<p>Título IV: de las obligaciones de los titulares mineros. Capítulo II: de la preservación del medio ambiente</p>	9				<p>En el plan de manejo ambiental se ha colocado el programa de abandono y cierre de la concesión minera</p>	<p>Programa de abandono y cierre de la concesión minera, documento insertado en el plan de manejo ambiental que se adjunta en el presente estudio de impacto ambiental Ex Post de la concesión minera Bienvenida</p>	<p>La concesión minera tiene 11 años de vigencia a partir del día de su inscripción en el Registro Minero, esto es: desde el 25 de mayo del 2010.</p>	



# EIA EX – POST, ÁREA MINERA BIENVENIDA

**Tabla 55: Matriz de Cumplimiento de la Normativa Ambiental Vigente, Ley de Gestión Ambiental**

LEY DE GESTIÓN AMBIENTAL									
Actividades para el cumplimiento	Sección	C	NC-	NC+	NA	Hallazgos	Medios de verificación		Observaciones
							Registro documental	Registro fotográfico	
<p><b>Art. 19.-</b> Las obras públicas privadas o mixtas y los proyectos de inversión públicos o privados que puedan causar impactos ambientales, serán los calificados previamente a su ejecución, por lo organismos descentralizados de control conforme el Sistema Único de Manejo Ambiental, cuyo principio rector será el precautelatorio.</p>	<p>Título III Instrumentos de gestión ambiental. Capítulo II de la evaluación de impacto ambiental y del control ambiental.</p>	9				<p>Se presentó el estudio ambiental ex post para la concesión minera Bienvenida y se encuentra en la fase de revisión previo al pronunciamiento</p>			
<p><b>Art. 20.-</b> Para el inicio de toda actividad que suponga riesgo ambiental se deberá contar con la licencia respectiva, otorgada por el Ministerio del ramo.</p>	<p>Título III Instrumentos de gestión ambiental. Capítulo II de la evaluación de impacto ambiental y del control ambiental</p>	9				<p>Se presentó el estudio ambiental ex post para la concesión minera Bienvenida y se encuentra en la fase de revisión previo al pronunciamiento</p>	<p>Efectuadas las actividades de revisión y pronunciamiento del EIA, efectuar el PPS se entregará la documentación correspondiente para obtener la licencia ambiental</p>		



LEY DE GESTIÓN AMBIENTAL									
Actividades para el cumplimiento	Sección	C	NC-	NC+	NA	Hallazgos	Medios de verificación		Observaciones
							Registro documental	Registro fotográfico	
<p><b>Art. 28.-</b> Toda persona natural o jurídica tiene derecho a participar en la gestión ambiental, a través de los mecanismos que para el efecto establezca el Reglamento, entre los cuales se incluirán consultas, audiencias públicas, iniciativas, propuestas o cualquier forma de asociación entre el sector público y el privado. Se concede acción popular para denunciar a quienes violen esta garantía, sin perjuicio de la responsabilidad civil y penal por denuncias o acusaciones temerarias o maliciosas. El incumplimiento del proceso de consulta al que se refiere el artículo 88 de la Constitución Política de la República tornará inejecutable la actividad de que se trate y será causal de nulidad de los contratos respectivos.</p>	<p>Título III Instrumentos de gestión ambiental. Capítulo III De los mecanismos de participación social</p>	9				<p>Se presentó el estudio ambiental ex post para la concesión minera Bienvenida y se encuentra en la fase de revisión previo al pronunciamiento</p>	<p>Efectuadas las actividades de revisión y pronunciamiento del EIA, se procederá a efectuar el PPS de acuerdo a la normativa actual</p>		



**Tabla 56:** Matriz de Cumplimiento de la Normativa Ambiental Vigente, Ley de Aguas

LEY DE AGUAS									
Actividades para el cumplimiento	Sección	C	NC-	NC+	NA	Hallazgos	Medios de verificación		Observaciones
							Registro documental	Registro fotográfico	
<p><b>Artículo 112.-</b> 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.</p>	Sección Cuarta del Aprovechamiento Agua en Minería		4			Se encuentran construidas piscinas de sedimentación y clarificación, el diseño y su ubicación no cumplen a cabalidad la función.	Rediseño de piscinas de sedimentación y clarificación, fotografías de registro de mantenimiento		Rediseñar las piscinas de sedimentación y volverlas operativas





# EIA EX – POST, ÁREA MINERA BIENVENIDA

**Tabla 57:** Matriz de Cumplimiento de la Normativa Ambiental Vigente, Reglamento General de la Ley de Minería

REGLAMENTO GENERAL DE LA LEY DE MINERÍA									
Actividades para el cumplimiento	Sección	C	NC-	NC+	NA	Hallazgo	Medios de verificación		Observaciones
							Registro documental	Registro fotográfico	
<p><b>Art. 78.-</b> Los titulares de derechos mineros, previamente a la iniciación de las actividades, deberán elaborar y presentar estudios o documentos ambientales, para prevenir, mitigar, controlar y reparar los impactos ambientales y sociales derivados de sus actividades; estudios o documentos que deberán ser aprobados por la Autoridad Ambiental competente, con el otorgamiento de la respectiva Licencia Ambiental. El RAAM, que dictará el ministerio del ramo, establecerá los requisitos y procedimientos para la aplicación de este artículo.</p> <p>Los titulares de derechos mineros están obligados a presentar, al año de haberse emitido la Licencia Ambiental, .....</p>	<p>Capítulo II DE LA PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE</p>	8				<p>Se presentó el estudio ambiental ex post para la concesión minera Bienvenida y se encuentra en la fase de revisión previo al pronunciamiento</p>	<p>Revisión y pronunciamiento del EIA dx post de la concesión minera Bienvenida</p>		
<p><b>Art. 79.-</b> 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 constitucionalmente.....</p>	<p>Capítulo II DE LA PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE</p>		4			<p>No se cuenta con piscinas de sedimentación y clarificación</p>		<p>Rediseñar las piscinas de sedimentación y volverlas operativas</p>	





REGLAMENTO GENERAL DE LA LEY DE MINERÍA								
Actividades para el cumplimiento	Sección	C	NC-	NC+	NA	Hallazgo	Medios de verificación	Observaciones
<p><b>Art. 80.-</b> 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.</p>	<p>Capítulo II DE LA PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE</p>	9				<p>Se está realizando siembra de árboles frutales, ornamentales y forestales en forma progresiva</p>	<p>Registro fotográfico de plantación de árboles frutales, ornamentales y forestales en áreas de la propiedad del concesionario minero, sin que estas áreas hayan sido afectadas por las actividades mineras ejecutadas</p> 	<p>Paulatinamente se han plantado árboles frutales, ornamentales y forestales a fin de mejorar las áreas con vegetación en el área de influencia del proyecto y áreas que son de propiedad del concesionario minero</p>



**Tabla 58:** Matriz de Cumplimiento de la Normativa Ambiental Vigente, Reglamento Ambiental para Actividades Mineras

REGLAMENTO AMBIENTAL PARA ACTIVIDADES MINERAS									
Actividades para el cumplimiento	Sección	C	NC-	NC+	NA	Hallazgos	Medios de verificación		Observaciones
							Registro documental	Registro fotográfico	
<p><b>Art. 34.- Garantía de fiel cumplimiento del plan de manejo ambiental.-</b> Para asegurar el cumplimiento de las actividades previstas en los planes de manejo ambiental, el Estado Ecuatoriano, a través del Ministerio del Ambiente, exigirá a los titulares mineros que presenten una garantía de fiel cumplimiento, mediante una póliza de seguros o garantía bancaria, incondicional, irrevocable y de cobro inmediato a favor del Ministerio del Ambiente o la Autoridad Ambiental de Aplicación Responsable, la que deberá mantenerse vigente y actualizarse hasta el completo cierre de operaciones del área y por un año posterior a la finalización del período de vigencia de las concesiones. Esta garantía corresponderá al monto del programa y presupuesto anual previamente aprobado por el Ministerio del Ambiente.</p>	<p>Capítulo IV De las Garantías Económicas</p>		5			<p>Aún no se cuenta con la Licencia Ambiental.</p>			<p>La garantía bancaria se obtendrá una vez que se haya aprobado el estudio de impacto ambiental ex post de la concesión minera bienvenida y la autoridad requiera de pago de tasas y garantía previo a la emisión de la licencia ambiental</p>



REGLAMENTO AMBIENTAL PARA ACTIVIDADES MINERAS									
Actividades para el cumplimiento	Sección	C	NC-	NC+	NA	Hallazgos	Medios de verificación		Observaciones
							Registro documental	Registro fotográfico	
<p><b>Art. 61.- Desbroce de vegetación.-</b> El desbroce de vegetación en cualquiera de las fases mineras estará limitado a la superficie requerida sobre la base de consideraciones técnicas y ambientales determinadas en los estudios ambientales. En el caso de madera a ser cortada o desbroce de cobertura vegetal, el titular minero deberá acatar lo dispuesto en la normativa vigente para tal efecto.</p>	<p>Capítulo V Del control, seguimiento y monitoreo ambiental a actividades mineras</p>					<p>No existe el desbroce de cobertura vegetal nativa</p>			
<p><b>Art. 72.- Manejo de desechos en general.-</b> Respecto del manejo de desechos, se observará la normativa ambiental aplicable y en general lo siguiente: 1. Jerarquización de la gestión de desechos.- Los planes de manejo ambiental deben incorporar específicamente las políticas y prácticas fundamentadas en la jerarquización de las estrategias de gestión de desechos, considerando en orden de prioridad.....</p>	<p>Capítulo V Del control, seguimiento y monitoreo ambiental a actividades mineras</p>	9				<p>Se cuenta con una área de almacenamiento temporal e desechos comunes</p>	<p>En el sitio de almacenamiento temporal de desechos existe señalización general y en cada recipiente</p>		



REGLAMENTO AMBIENTAL PARA ACTIVIDADES MINERAS									
Actividades para el cumplimiento	Sección	C	NC-	NC+	NA	Hallazgos	Medios de verificación		Observaciones
							Registro documental	Registro fotográfico	
<p><b>Art. 79.- Plan de contingencias.-</b> Todo plan de manejo ambiental deberá contar con su respectivo plan de contingencias detallado, en el cual se determinen los tiempos de respuesta para su aplicación y responsables. Durante la operación y mantenimiento se dispondrá, para respuesta inmediata ante cualquier contingencia, del equipo y materiales necesarios así como de personal capacitado, particulares que serán especificados en el plan de contingencias del plan de manejo ambiental, y se realizarán periódicamente los respectivos entrenamientos y simulacros.</p>	<p>Capítulo V Del control, seguimiento y monitoreo ambiental a actividades mineras</p>		4			<p>No se ha realizado un plan de contingencia</p>	<p>Copia del plan de contingencia</p>	<p>Anexo 2 Documentos de soporte del EIA Ex Post concesión minera Bienvenida No. 17. Manual de procedimiento concesión minera Bienvenida Anexo 2 Documentos de soporte del EIA Ex Post concesión minera Bienvenida No.15. Copia del plan de emergencia</p>	<p>Actividad que se propondrá en el plan de manejo ambiental.</p>



**Cuadro resumen de los hallazgos encontrados  
Verificación cumplimiento Normativa Ambiental**

*Tabla 599: Resumen de los hallazgos*

Plan	No. Actividades auditadas	Calificación establecida				Calificación cuantitativa (C)	Porcentaje Cumplimiento (%)
		C	NC-	NC+	N/A		
Ley de minería	9	8	-	-	1	67	74.44
Ley de gestión ambiental	3	3	-	-	-	27	90
Ley de aguas	1	-	1	-	-	4	40
Reglamento general de la ley de minería	3	2	1	-	-	21	70
Reglamento ambiental para actividades mineras	4	1	2	-	1	18	45
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>14</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	<b>137</b>	

*El grado de importancia para la verificación del cumplimiento de la Normativa Ambiental vigente fue de 10 puntos para cada una, considerando que todas las actividades tienen la misma obligación de cumplimiento.*

Una vez hecha la calificación cuantitativa, se determinó el Nivel de Certidumbre (NC) del cumplimiento ambiental legal, empleando la siguiente fórmula:

$$NC = (C / W) \times 10(\%)$$

*Donde,*

*C = sumatoria de la calificación cuantitativa*

*W = total de la calificación alcanzada para todas las actividades auditadas*

$$(18 \text{ actividades auditadas} \times 10 \text{ puntos cada una} = 180)$$

$$NC = (137 / 180) \times 100$$

$$NC = 76.11\%$$

*Del resultado obtenido, se establece que el cumplimiento de la legislación establecida en la Normativa Ambiental vigente de la concesión minera, es bueno para el nivel de certidumbre y bajo para el nivel de no conformidades, según la valoración dada en los Niveles de certidumbre y no conformidad.*



**Artículo 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.

**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.....

**Art. 34.- Garantía de fiel cumplimiento del plan de manejo ambiental.-** Para asegurar el cumplimiento de las actividades previstas en los planes de manejo ambiental, el Estado Ecuatoriano, a través del Ministerio del Ambiente, exigirá a los titulares mineros que presenten una garantía de fiel cumplimiento, mediante una póliza de seguros o garantía bancaria, incondicional, irrevocable y de cobro inmediato a favor del Ministerio del Ambiente o la Autoridad Ambiental de Aplicación Responsable, la que deberá mantenerse vigente y actualizarse hasta el completo cierre de operaciones del área y por un año posterior a la finalización del período de vigencia de las concesiones.

Esta garantía corresponderá al monto del programa y presupuesto anual previamente aprobado por el Ministerio del Ambiente.

**Art. 79.- Plan de contingencias.-** Todo plan de manejo ambiental deberá contar con su respectivo plan de contingencias detallado, en el cual se determinen los tiempos de respuesta para su aplicación y responsables. Durante la operación y mantenimiento se dispondrá, para respuesta inmediata ante cualquier contingencia, del equipo y materiales necesarios así como de personal capacitado, particulares que serán especificados en el plan de contingencias del plan de manejo ambiental, y se realizarán periódicamente los respectivos entrenamientos y simulacros.



12.4 PLAN DE ACCIÓN PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE NO CONFORMIDADES

Tabla 60: Plan de Acción

HALLAZGO	MEDIDA	Criterio Citado en: Referencia normativa	Medios de verificación		COSTO EN DÓLARES	CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN EN SEMANAS					
			Registro Documental	Registro Fotográfico		S1	S2	S3	S4	S5	S6
<b>Artículo 112.-</b> 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.	Efectuar actividades de monitoreo de aguas en forma semestral	LEY DE AGUAS Artículo 112.- Devolución de las aguas.	Monitoreos Semestrales de aguas, de acuerdo a la normativa vigente se establecerán los parámetros a ser muestreados		1.000,00	Actividad a realizarse en forma continua y cada seis meses					
<b>Art. 79.-</b> 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.....	Efectuar actividades de monitoreo de aguas en forma semestral	Reglamento GENERAL a la Ley de Minería Art. 79.- Tratamiento de aguas	Monitoreos Semestrales de aguas, de acuerdo a la normativa vigente se establecerán los parámetros a ser muestreados		costo contemplado en el ítem anterior	Actividad a realizarse en forma continua y cada seis meses					





HALLAZGO	MEDIDA	Criterio Citado en: Referencia normativa	Medios de verificación		COSTO EN DÓLARES	CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN EN SEMANAS					
			Registro Documental	Registro Fotográfico		S1	S2	S3	S4	S5	S6
<p><b>Art. 34.- Garantía de fiel cumplimiento del plan de manejo ambiental.-</b> Para asegurar el cumplimiento de las actividades previstas en los planes de manejo ambiental, el Estado Ecuatoriano, a través del Ministerio del Ambiente, exigirá a los titulares mineros que presenten una garantía de fiel cumplimiento, mediante una póliza de seguros o garantía bancaria, incondicional, irrevocable y de cobro inmediato a favor del Ministerio del Ambiente o la Autoridad Ambiental de Aplicación Responsable, la que deberá mantenerse vigente y actualizarse hasta el completo cierre de operaciones del área y por un año posterior a la finalización del período de vigencia de las concesiones. Esta garantía corresponderá al monto del programa y presupuesto anual previamente aprobado por el Ministerio del Ambiente.</p>	<p>Antes de la obtención de la licencia ambiental debe poseer una garantía de fiel cumplimiento del 100% del monto total del plan de manejo ambiental</p>	<p>Reglamento ambiental para actividades mineras Art 34. Garantía de fiel cumplimiento del plan de manejo ambiental</p>	<p>Copia de la fe de presentación de la garantía de fiel cumplimiento del plan de manejo ambiental. Copia de la garantía de fiel cumplimiento del plan de manejo ambiental</p>	<p>400,00</p>							



EIA EX – POST, ÁREA MINERA BIENVENIDA

HALLAZGO	MEDIDA	Criterio Citado en: Referencia normativa	Medios de verificación		COSTO EN DÓLARES	CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN EN SEMANAS					
			Registro Documental	Registro Fotográfico		S1	S2	S3	S4	S5	S6
<b>Art. 79.- Plan de contingencias.-</b> Todo plan de manejo ambiental deberá contar con su respectivo plan de contingencias detallado, en el cual se determinen los tiempos de respuesta para su aplicación y responsables. Durante la operación y mantenimiento se dispondrá, para respuesta inmediata ante cualquier contingencia, del equipo y materiales necesarios así como de personal capacitado, particulares que serán especificados en el plan de contingencias del plan de manejo ambiental, y se realizarán periódicamente los respectivos entrenamientos y simulacros.	Elaborar un plan de emergencias para las actividades a ejecutarse en la concesión minera Bienvenida	Reglamento ambiental para actividades mineras Art 79. Plan de contingencias.-	Copia del plan de emergencias		800,00						
<b>TOTAL</b>					<b>2.200,00</b>						
<b>SON DOS MIL DOSCIENTOS DÓLARES AMERICANOS</b>											



## 13. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

El presente Plan de Manejo Ambiental presenta una definición clara de los contenidos aplicables en pequeña minería de materiales de construcción tales como: objetivos, alcances, especificaciones técnicas detalladas, programas y actividades de trabajo, identificando los principales responsables, indicadores y medios de verificación para ejecución y cumplimiento de los programas.

### 13.1 OBJETIVO

Establecer medidas para evitar la contaminación e impacto ambiental generada por las actividades de minería artesanal de tipo subterránea, así mismo mitigar los efectos adversos de las actividades mineras asociadas con el uso de metodologías inadecuadas de extracción, manejo de desechos, entre otros.

### 13.2 ALCANCE DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

El presente Plan de Manejo Ambiental está enfocado a la prevención, mitigación y compensación de los impactos ambientales generados en las distintas etapas que conlleva la extracción de minerales metálicos en el área minera Bienvenida (Código 101687).

### 13.3 CONTENIDOS DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

Para la interpretación más fácil de las diferentes medidas ambientales y considerando un enfoque global de posibles impactos que se puedan generar por la operación de la mina, se han conformado los siguientes Programas:

- a) Plan de Prevención y Mitigación de Impactos b) Plan de Contingencia
- c) Plan de Capacitaciones
- d) Plan de Manejo de Desechos
- e) Plan de Relaciones Comunitarias
- f) Plan de Rehabilitación de Áreas Afectadas g) Plan de Abandono y Entrega del Área
- h) Plan de Monitoreo y Seguimiento

### 13.4 DESARROLLO DEL PMA

A continuación se presenta en detalle, cada una de las actividades programadas en el PMA para el área minera “BIENVENIDA”, el mismo que relaciona cada uno de los planes con los respectivos aspectos ambientales, especificando el resultado que se espera lograr con las medidas adoptadas.

Se espera que los planes individuales logren el 100% de cumplimiento cuando sea superado el correspondiente indicador, lo cual podrá ser verificado con los correspondientes registros y firmas de responsabilidad.



Cada acción tiene un responsable, quien debe conocer a plenitud el alcance de cada una de las acciones y qué resultados se esperan obtener. El Plan de Manejo se presenta con una estructura del contenido que contempla la formulación de Programas a implementarse, en el orden siguiente:

#### **13.4.1 Plan de Prevención, Control y/o Mitigación**

##### **Objetivo**

Disponer de un conjunto de normas generales y específicas de comportamiento, dirigidas al desarrollo de buenas prácticas operacionales, ambientales, de seguridad industrial y salud ocupacional, que permitan prevenir, minimizar y controlar posibles impactos negativos que las actividades del proyecto pueda ocasionar sobre el ambiente.

##### **Medidas a considerar**

Cumplir con la normativa vigente y vinculante a la operación minera, para reducir los impactos que puedan generar las actividades del proyecto; entre otras:

- Reglamento de Aplicación a la Ley de Aguas
- Reglamento Sustitutivo del Reglamento Ambiental para las Operaciones Hidrocarburíferas en el Ecuador
- Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo
- Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo del Ámbito Minero
- Reglamento Ambiental para Actividades Mineras
- Acuerdo Ministerial 097. Anexos del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente



### Matriz de indicadores de cumplimiento

PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS					
Programa de prevención y reducción de la contaminación al aire					
<b>OBJETIVO:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mitigar el ruido que generan las labores mineras, a efectos de cuidar la salud de los trabajadores del proyecto, y evitar conflictos con los vecinos.</li> <li>Controlar y minimizar la generación de emisiones gaseosas, para evitar daños en la salud del personal, y evitar sanciones por incumplimiento de límites permisibles con la autoridad.</li> </ul> <b>LUGAR DE APLICACIÓN:</b> Frentes de trabajo / Equipo y máquinas a combustión interna <b>RESPONSABLES DE LA EJECUCIÓN:</b> Titular minero					PPM - 01
Aspecto ambiental	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores de cumplimiento	Medios de verificación	Frecuencia de ejecución
Ruido y vibraciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>Incremento de ruido y vibraciones</li> <li>Afectación a la salud del personal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Programa anual de mantenimiento de equipos y máquinas.</li> <li>Registro de los mantenimientos correctivos realizados a equipos y máquinas en caso de requerir.</li> </ul>	100% de los mantenimientos realizados según lo planificado. 100% de equipos y máquinas en óptimas condiciones de funcionamiento.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Registros de mantenimiento</li> <li>Programa anual de mantenimiento de equipos y máquinas.</li> <li>Registro de mantenimiento correctivo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mantenimiento según programa anual</li> <li>Cada vez que se requiera un mantenimiento correctivo.</li> </ul>
Emisiones gaseosas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Incremento de emisiones gaseosas</li> <li>Afectación a la salud del personal</li> </ul>				
PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS					
Programa de prevención y reducción de la contaminación al agua					
<b>OBJETIVO:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Controlar la generación y calidad del agua de descarga, a efectos de preservar la calidad del agua del cuerpo receptor, y evitar sanciones por incumplimiento de límites permisibles con la Autoridad.</li> </ul> <b>LUGAR DE APLICACIÓN:</b> Puntos de descarga de las aguas residuales al cuerpo receptor (río Rircay), luego del tratamiento de sedimentación y clarificación. <b>RESPONSABLES DE LA EJECUCIÓN:</b> Titular minero					PPM - 02
Aspecto ambiental	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores de cumplimiento	Medios de verificación	Frecuencia de ejecución
Agua	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alteración de la calidad del agua del cuerpo receptor</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Construcción de pozos de sedimentación.</li> <li>Plan de mantenimiento de los pozos de sedimentación. Llevar registro de los mantenimientos realizados.</li> </ul>	100% del agua utilizada en el proyector, será tratada en los pozos de sedimentación 100% de los mantenimientos realizados a los pozos según lo planificado.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Registros de mantenimiento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mantenimiento mensual de los pozos de sedimentación</li> </ul>



**PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS**

**Programa de prevención y reducción de la contaminación al agua**

<b>OBJETIVO:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Prevenir los riesgos mineros durante la ejecución de las actividades en la concesión minera Bienvenida código 101687</li> </ul> <b>LUGAR DE APLICACIÓN:</b> Concesión Minera Bienvenida código 101687 <b>RESPONSABLES DE LA EJECUCIÓN:</b> Titular minero					PPM - 03
Aspecto ambiental	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores de cumplimiento	Medios de verificación	Frecuencia de ejecución
Actividades mineras	<ul style="list-style-type: none"> <li>Riesgo de accidentabilidad al personal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los planos de evacuación y recursos siempre deben estar visibles.</li> <li>Los planos de instalaciones e infraestructura evidenciaran los registros que se relacionen con seguridad y salud en el trabajo, incluyendo las medidas preventivas de los registros detectados.</li> <li>Los planos deben identificar los riesgos de accidentes mayores y todos los sistemas de prevención de riesgos laborales establecidos para tal fin.</li> </ul>	100% de los planos solicitados por la Autoridad están actualizados	<ul style="list-style-type: none"> <li>Planos actualizados de: evacuación, recursos y riesgos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Anual</li> </ul>

\*RSSTAM Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo Ámbito Minero



### 13.4.2 Plan de Contingencias

Como su nombre lo indica, *contingencia* es un suceso no planificado que puede representar riesgo a los distintos componentes ambientales o socioeconómicos que se encuentren en los alrededores del lugar en el que aquel tenga su origen

Una contingencia puede ser ocasionada ya sea por causas internas (fallas operacionales, deterioro de equipos) o externas (errores cometidos por personas ajenas al proyecto, fenómenos naturales) cuyo desenlace se convertiría, en el caso específico de este tipo de actividades, en siniestros como accidentes, derrames, incendios u otros.

Las situaciones de emergencia pueden variar desde un incidente aislado caracterizado por una solución rápida, hasta un desastre mayor que requiera la intervención de entidades especializadas, así como la utilización de recursos externos que permitan contener dicha emergencia.

#### Objetivo

El Plan de Contingencia – Emergencia tiene por objetivo establecer un conjunto de medidas operativas, administrativas y logísticas, para que la respuesta ante un evento contingente – emergente, sea eficaz, eficiente y segura.

#### Plan de acción

La eficacia de un plan de contingencias - emergencias está basado en la correcta elaboración de un Plan de Acción, donde se describirán los procedimientos generales y específicos, las prioridades de acción y las medidas a aplicar, en caso de producirse cualquiera de los siguientes riesgos potenciales:

#### Riesgos

##### endógenos:

- Incendios
- Derrames (combustible)
- Lesión que requiere evacuación y atención médica

##### Riesgos exógenos:

- Crecidas del río Rircay

Para la ejecución del Plan de Acción, se han identificado 3 grados de emergencias:

- *Emergencia Grado I.* Cuando la emergencia originada genere lesiones leves a los trabajadores, y a su vez daños leves a las instalaciones; lo que permitirá enfrentar y controlar la emergencia con los recursos disponibles del titular minero y operadores mineros.
- *Emergencia Grado II.* Cuando la afectación a los trabajadores e instalaciones, ocasiona la suspensión de las labores en la mina, y la evacuación total del personal.



En caso de que un trabajador presente lesiones considerables, recibirá primeros auxilios en el dispensario médico de la mina, y luego con la ayuda de los cuerpos de socorro se evacuará a un centro médico inmediatamente.

- *Emergencia Grado III.* Cuando el evento, afecte gravemente la salud de los empleados y cause significativos daños en las instalaciones del proyecto minero. Se coordinará con los organismos de socorro para atender la emergencia y posterior verificación de las condiciones de las instalaciones.



El Plan de Acción ha considerado la formación de las siguientes brigadas:

- Comunicación
- Contra incendios
- Derrames de químicos o combustible
- Primeros auxilios
- Evacuación





Dichas brigadas tendrán la responsabilidad de informar, detectar, dirigir, y combatir todas las acciones correspondientes ante una emergencia.

La emergencia se controlará en primer lugar, con los medios propios del titular minero, posteriormente la ayuda de empresas vecinas, y en casos graves se solicitará la ayuda externa a instituciones como el Cuerpo de Bomberos, Defensa Civil, Policía Nacional y centros asistenciales.

### **Guía de respuesta**

El Plan de Contingencias contiene los procedimientos de respuesta específicos para cada emergencia; detallados en un lenguaje fácil de entender, y que forman parte de los documentos que se entregan al personal durante el proceso de inducción inicial.

Se tendrá como mínimo 1 simulacro anual, para que el personal se encuentre capacitado y listo para actuar en caso de una contingencia / emergencia.

La cadena de comunicaciones con informaciones de contactos y notificaciones, está establecida y debe mantenerse actualizada siempre.

También se ha establecido una cadena logística de reaprovisionamiento de equipos e insumos, estableciendo la adquisición de un stock mínimo de equipos para emergencias / contingencias.



**Matriz de indicadores de cumplimiento**

PLAN DE CONTINGENCIAS					
Programa de prevención y comunicación en casos de contingencias- emergencias					
<b>OBJETIVO:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Brindar una herramienta que ayude al personal que labora en el proyecto minero a responder rápida y eficazmente ante un evento que genere riesgos a la salud humana, instalaciones físicas y al ambiente.</li> </ul> <b>LUGAR DE APLICACIÓN:</b> Frentes de trabajo / Equipo y máquinas a combustión interna <b>RESPONSABLES DE LA EJECUCIÓN:</b> Titular minero					PC - 01
Aspecto ambiental	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores de cumplimiento	Medios de verificación	Frecuencia de ejecución
Riesgos de incidentes-accidentes	<ul style="list-style-type: none"> <li>Deficientes respuestas ante un posible accidente/incidente puede ocasionar impactos negativos al ambiente y a las personas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Elaboración de procedimientos operativos</li> </ul>	100% de los procedimientos son de conocimiento personal	<ul style="list-style-type: none"> <li>Procedimientos de registros capacitaciones</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Permanente</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Elaboración y mantenimiento actualizado de la matriz de riesgos en el ámbito minero.</li> </ul>	100% de riesgos identificados constan en la matriz	<ul style="list-style-type: none"> <li>Matriz de riesgos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Permanente</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Elaborar un plan de emergencia</li> </ul>	100% de incidentes-accidentes sucedidos son atendidos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Plan de emergencia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Permanente</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Simulacros con todo el personal que labora en la concesión minera</li> </ul>	100% de simulacros realizados según lo planificado	<ul style="list-style-type: none"> <li>Registro de asistencia a los simulacros</li> <li>Informe de los simulacros</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Permanente</li> </ul>



### 13.4.3 Plan de Capacitaciones

La capacitación es uno de los aspectos fundamentales para el desarrollo permanente y continuo del mejoramiento del desempeño laboral, en la que resulta esencial una planeación cuidadosa, a fin de integrar conocimientos especializados a la realización de actividades de manera efectiva y confiable.

La estructura del programa responderá a las necesidades de capacitación en actividades u operaciones que tienen potenciales riesgos de afectación a la salud, así como en aquellas que podrían producir impactos ambientales significativos al ambiente físico y biótico.

#### Objetivo

Educar, entrenar y concienciar al personal que trabaja en la concesión minera Bienvenida (código 101687), para que realicen sus actividades enmarcadas dentro de la seguridad, el cuidado y protección del ambiente, y en un medio de trabajo seguro de acuerdo con las actividades que cada uno ejecute.

#### Medidas a considerar

1. Elaborar el Plan anual de capacitación, en el que se incluya temas tales como:

##### Temas Ambientales (capacitación anual)

- Plan de Manejo Ambiental
- Impactos generados por las actividades mineras y auxiliares
- Contaminación ambiental
- Manejo de desechos
- Concienciación acerca de las actitudes frente al medio ambiente

##### Temas de Seguridad Industrial (capacitación anual)

- Riesgos endógenos y exógenos
- Uso de equipo de protección personal
- Uso de extintores
- Significado e interpretación de la señalización
- Plan de contingencia - emergencia
- Manejo de químicos
- Manejo de combustibles
- Normas de seguridad industrial y prevención de riesgos
- Reglamento Interno de Trabajo
- Simulacros para incendios, derrames y evacuaciones

##### Temas de Salud Ocupacional (capacitación anual)

- Enfermedades ocupacionales
- Higiene personal
- Primeros auxilios



2. Realizar charlas de inducción al personal nuevo que ingrese a trabajar al proyecto minero, para lo cual se establecerá un día a la semana para su ejecución. En ella, se explicarán los procesos y actividades mineras, las normas de seguridad a observar, y cuáles serán sus responsabilidades.  
Todo el personal dispondrá de una copia de bolsillo del Reglamento Interno de Trabajo y Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el Trabajo; los mismos que se entregarán durante la charla de inducción.  
Mantener registros de asistencia a la charla de inducción, y de la entrega de los reglamentos internos.
3. Realizar charlas de inducción a visitantes, proveedores y otras personas que ingresen al proyecto, en las que se explicará en forma general las normas de seguridad y comportamiento al interior de las instalaciones y de la concesión minera.  
Mantendrán un formato único de presentación para la charla, el mismo que se actualizará las veces que se requiera. Mantener registros de asistencia a las charlas.
4. Las capacitaciones en temas de ambiente y seguridad industrial se realizarán semestralmente, de acuerdo con lo planificado en el plan anual; mientras que para salud ocupacional serán anuales.
5. El Plan de capacitación incluirá talleres prácticos anuales sobre:
  - Primeros auxilios
  - Uso de extintores
  - Plan de contingencia- emergencia
  - Formación de brigadas
  - Simulacros para incendios, derrames y evacuaciones

Todo taller práctico y simulacro deberá tener un Registro de asistencia.

6. La capacitación sobre manejo de químicos estará dirigida de manera general a todo el personal de la concesión minera, y a detalle para el personal de bodega:
  - Reconocimiento e identificación de materiales peligrosos
  - Clasificación de materiales
  - Aplicación de la información que aparece en las etiquetas, hojas de seguridad de materiales, tarjetas de emergencia y demás documentos.
  - Información sobre los peligros que implica la exposición a estos materiales.
  - Manejo de la guía de respuesta en caso de emergencia



**Matriz de indicadores de cumplimiento**

**PLAN DE CAPACITACIÓN**

**Programa de Comunicación**

**OBJETIVO:**

- Establecer un mecanismo mediante el cual se defina la forma de recibir, responder e informar sobre las comunicaciones internas y externas referidas a la gestión ambiental, de salud y seguridad ocupacional del proyecto minero, a fin de que todos los empleados se involucren en el cumplimiento, mejoren el desempeño y tengan acceso a la información correcta.

**LUGAR DE APLICACIÓN:** Área Minera Bienvenida código 101687

**RESPONSABLES DE LA EJECUCIÓN:** Titular minero

PCAP - 01

Aspecto ambiental	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores de cumplimiento	Medios de verificación	Frecuencia de ejecución
Información y difusión al personal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Impactos y riesgos ambientales y laborales por falta de información o información incompleta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elegir a una persona designada como portavoz oficial, quien informara sobre las comunicaciones, relevantes relacionadas con la gestión ambiental, salud y seguridad a, los trabajadores de la empresa</li> <li>• Las comunicaciones internas o externas se archivarán cronológicamente por separado de manera que pueda seguirse secuencialmente por origen y respuestas.</li> </ul>	100% de comunicaciones recibidas son respondidas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comunicaciones internas y externas</li> <li>• Registro de entrega recepción de comunicaciones al personal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Permanente</li> </ul>
Contingencias emergencias	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Afectación del entorno</li> <li>• Alteración de la salud de los trabajadores</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Las comunicaciones sobre incidentes /accidentes y contingencias se harán mediante informes de la Administración y persona designada o la Entidad de Control Ambiental</li> </ul>	100% de incidentes-accidentes ocurridos al año han sido comunicados a la Autoridad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reportes de contingencias</li> <li>• Comunicaciones a la Autoridad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reportes cada vez que ocurra una contingencia.</li> <li>• Comunicaciones a la Autoridad cada vez que ocurra una contingencia.</li> </ul>



**PLAN DE CAPACITACIÓN**

**Programa de Capacitación y educación ambiental**

**OBJETIVO:**

- Educar, entrenar y concienciar al personal que trabaja en el proyecto minero, para que realicen sus actividades enmarcadas dentro de la seguridad industrial, el cuidado y protección del ambiente, y en un medio de trabajo seguro de acuerdo con las actividades que cada uno ejecute.

**LUGAR DE APLICACIÓN:** Área Minera Bienvenida código 101687

**RESPONSABLES DE LA EJECUCIÓN:** Titular minero

PCAP - 01

Aspecto ambiental	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores de cumplimiento	Medios de verificación	Frecuencia de ejecución
Capacitación y educación ambiental	<ul style="list-style-type: none"> <li>Incremento de riesgos laborales</li> <li>Inadecuado manejo ambiental</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mantener actualizado el Plan anual de capacitaciones</li> </ul>	100% de comunicaciones recibidas son respondidas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Plan anual de capacitación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Permanente</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Charlas de inducción al personal nuevo que ingrese a la concesión minera</li> </ul>	100% del personal nuevo recibe la charla de inducción inicial.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Registros de asistencia</li> <li>Registros de entrega de los reglamentos internos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Anual</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Capacitaciones en temas ambientales y seguridad industrial</li> </ul>	100% de trabajadores capacitados 100% de eventos de capacitación efectuados según lo planificado	<ul style="list-style-type: none"> <li>Registros de asistencia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Anual</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Capacitaciones en temas de salud ocupacional</li> </ul>	100% de trabajadores capacitados 100% de eventos de capacitación efectuados según lo planificado	<ul style="list-style-type: none"> <li>Registros de asistencia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Anual</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Simulacros: incendios, derrames y evacuaciones</li> </ul>	100% de trabajadores has realizado simulacros internos y generales	<ul style="list-style-type: none"> <li>Registros de asistencia</li> <li>Informes del simulacro ejecutado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Anual</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Talleres prácticos: primeros auxilios, uso de extintores, plan de contingencia- emergencia.</li> </ul>	100% del personal participa en talleres prácticos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Registros de asistencia</li> <li>Informes del simulacro ejecutado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Anual</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Evaluaciones escritas al personal sobre capacitaciones impartidas</li> </ul>	70% del personal aprueba las evaluaciones escritas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Evaluaciones escritas</li> <li>Informes de las evaluaciones (refuerzo de capacitaciones)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Anual</li> </ul>



#### 13.4.4 Plan de Seguridad y Salud Ocupacional

La operación del proyecto minero, en lo que a seguridad industrial y salud ocupacional se refiere, está sujeta a los procedimientos establecidos en las normas nacionales tales como: Ley de Defensa Contra Incendios, Codificación del Código de Trabajo, Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente, Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo del Ámbito Minero, Normas INEN, entre otras.

La operación del proyecto minero, en lo que a seguridad industrial y salud ocupacional se refiere, está sujeta a los procedimientos establecidos en las normas nacionales tales como: Ley de Defensa Contra Incendios, Codificación del Código de Trabajo, Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente, Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo del Ámbito Minero, Normas INEN, entre otras.

#### Objetivos

- Dotar al personal que trabaja en el proyecto minero del Equipo de Protección Personal requerido para la ejecución de sus actividades, con la finalidad de precautelar su integridad física.
- Dar a conocer al personal las normas de seguridad industrial y salud ocupacional, que deben cumplir en forma oportuna y obligatoria, para evitar los accidentes y reducir los riesgos a los que pueden estar expuestos.
- Brindar a los trabajadores un ambiente seguro de trabajo y cuidado de su salud, para evitar la presencia de enfermedades ocupacionales.



**Matriz de indicadores de cumplimiento**

PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL					
Programa de dotación de Equipo de Protección Personal (EPP)					
<b>OBJETIVO:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Dotar al personal de Equipo de Protección Personal (EPP), necesario para la ejecución de sus actividades, con la finalidad de precautelar su integridad física</li> </ul> <b>LUGAR DE APLICACIÓN:</b> Área Minera Bienvenida código 101687 <b>RESPONSABLES DE LA EJECUCIÓN:</b> Titular minero					PSSO - 01
Aspecto ambiental	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores de cumplimiento	Medios de verificación	Frecuencia de ejecución
Riesgos laborales	<ul style="list-style-type: none"> <li>Afectaciones a la integridad física y salud personal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dotar el EPP al personal del proyecto minero, de acuerdo a las actividades que realice.</li> <li>El EPP debe contar con mínimo:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>Protectores auditivos (orejeras),</li> <li>Protectores visuales (gafas de seguridad),</li> <li>Guantes de diferentes materiales de acuerdo al trabajo que se ejecute,</li> <li>Botas de trabajo con punta de acero,</li> <li>Cascos.</li> </ul> </li> </ul>	100% del personal cuenta con equipo de protección personal entregado de acuerdo con la actividad que realice	<ul style="list-style-type: none"> <li>Registros de entrega de EPP</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Anual o cuando sea necesario, debido a rotura o daño.</li> </ul>





**PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL**

**Programa de mantenimiento de botiquines de primeros auxilios, dotaciones de insumos médicos**

**OBJETIVO:**

- Proveer de los recursos necesarios para poder actuar sobre indicadores de baja magnitud, que puedan ocurrir dentro de las instalaciones del proyecto minero

**LUGAR DE APLICACIÓN:** Área Minera Bienvenida código 101687

**RESPONSABLES DE LA EJECUCIÓN:** Titular minero

PSSO - 02

Aspecto ambiental	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores de cumplimiento	Medios de verificación	Frecuencia de ejecución
Riesgos laborales	• Afectaciones a la salud del personal	• Mantenimiento del botiquín de primeros auxilios	100% del botiquín con mantenimiento ejecutado según lo programado	• Registros de mantenimiento	• Semestral
		• Dotación de insumos médicos necesarios que permitan realizar procedimientos sencillos que ayudan a dar primeros auxilios en caso de accidentes.	100% de insumos médicos disponibles según requerimiento	• Facturas de compra de insumos médicos	• Semestral
		• Elaborar un Registro de uso y consumo de insumos médicos	100% de insumos médicos consumidos registrados	• Registro de uso y consumo de insumos médicos	• Permanente
		• Llevar un inventario de los insumos médicos del botiquín de primeros auxilios	100% de insumos médicos consumidos inventariados	• Inventario de insumos médicos	• Permanente



**PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL**

**Programa de mantenimiento de botiquines de primeros auxilios, dotaciones de insumos médicos**

**OBJETIVO:**

- Contar con personal apto y en buenas condiciones de salud, para desempeñar las actividades encomendadas

**LUGAR DE APLICACIÓN:** Área Minera Bienvenida código 101687

**RESPONSABLES DE LA EJECUCIÓN:** Titular minero

PSSO - 03

Aspecto ambiental	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores de cumplimiento	Medios de verificación	Frecuencia de ejecución
Riesgos laborales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Accidentes laborales debido a malas condiciones de salud del personal</li> <li>• Afectaciones a la salud debido a condiciones inadecuadas de habitabilidad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Afiliación al IESS del personal</li> </ul>	100% de los trabajadores afiliados al IESS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planillas de afiliación al IESS</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mensual</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Chequeo médico pre contratación</li> <li>• Exámenes médicos de rutina a todo el personal</li> </ul>	100% de los postulantes se chequean medicamente antes de su contratación 100% de los trabajadores se realizan los exámenes médicos de rutina 100% del personal del área de cocina se realiza chequeos médicos de rutina	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reportes médicos</li> <li>• Exámenes médicos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Chequeo médico pre contratación</li> <li>• Exámenes médicos de rutina anual</li> <li>• Chequeos médicos personal cocina anual</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fichas medicas del personal que incluya exámenes y certificados médicos</li> </ul>	100% de los trabajadores cuentan con la Ficha Medica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fichas Medicas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Permanente</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacitación en primeros auxilios</li> </ul>	50% del personal está capacitado en primeros auxilios	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registro de Capacitación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ver programa de Capacitación y Educación Ambiental</li> </ul>



**PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL**

**Programa de señalización**

**OBJETIVO:**

- Reducir la probabilidad de ocurrencia y minimizar los riesgos de accidentes en la concesión minera y campamentos

**LUGAR DE APLICACIÓN:** Área Minera Bienvenida código 101687

**RESPONSABLES DE LA EJECUCIÓN:** Titular minero

PSSO - 04

Aspecto ambiental	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores de cumplimiento	Medios de verificación	Frecuencia de ejecución
Riesgos laborales	• Accidentes laborales y de tránsito por la falta de señalización adecuada	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalar señales verticales de acuerdo a las necesidades de las áreas de trabajo y los riesgos identificados (informativas, prohibición, reglamentación y de advertencia)</li> </ul>	100% de señales y rótulos instalados según lo planificado	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Señales instaladas</li> <li>• Facturas de adquisición</li> <li>• Registro fotográfico</li> </ul>	• Permanente
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Las señales y rótulos de seguridad se enmarcarán en las características establecidas en la norma técnica NTE INEN ISO 3864- 1: 2013 y deberán cumplir con:</li> <li>• Identificar advertir los riesgos y peligros y generar acciones de prevención</li> <li>• Atraer la atención de los colaboradores a quienes está destinado el mensaje</li> <li>• Coincidir a una sola interpretación</li> <li>• Facilitar la acción específica en cada caso</li> <li>• Exigir su cumplimiento</li> </ul>			
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantenimiento de la señalización y rotulación. Generar registros de respaldo a esta actividad</li> </ul>	100% de mantenimientos realizados de acuerdo con lo planificado	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registros de mantenimiento</li> </ul>	• Semestral



**PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL**

**Programa de mantenimiento de equipos contra incendios**

**OBJETIVO:**

- Contar con un adecuado equipo de protección contra incendios en el proyecto minero

**LUGAR DE APLICACIÓN:** Área Minera Bienvenida código 101687

**RESPONSABLES DE LA EJECUCIÓN:** Titular minero

PSSO - 05

Aspecto ambiental	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores de cumplimiento	Medios de verificación	Frecuencia de ejecución
Riesgos laborales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Accidentes laborales debido a la falta de equipos contra incendios en buenas condiciones</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantenimiento a los extintores portátiles. Generar registros de esta actividad</li> </ul>	100% de los extintores en buenas condiciones de uso	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registro de mantenimiento de extintores</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Semestral</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recarga de los extintores portátiles. Generar registros de esta actividad</li> </ul>	100% de los extintores en buenas condiciones de uso	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registro de recargas de extintores</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anual</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Todos los extintores deben disponer de la etiqueta de identificación donde se indiquen las fechas de mantenimiento y recarga.</li> </ul>	100% de los extintores con etiquetas actualizadas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Visual</li> <li>• Registro fotográfico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Permanente</li> </ul>



### 13.4.5 Plan de manejo de desechos

#### Objetivos

- Señalar las pautas necesarias para crear un sistema de gestión de desechos, tendiente a minimizar los impactos que esta actividad pueda generar.
- Identificar, clasificar, manejar, transportar, y disponer los desechos de manera adecuada, mediante la utilización de métodos alternativos aplicables a la operación, y compatibles con el ambiente.

#### Medidas a considerar para desechos no peligrosos

1. Prohibido disponer o abandonar los desechos sólidos, cualquiera sea su procedencia, a cielo abierto, vías o áreas públicas, y en los cuerpos de agua.
2. Prohibido quemar los desechos sólidos.
3. Prohibido echar ceniza, colillas de cigarrillos u otros materiales encendidos en los basureros; estos deberán depositarse en un recipiente con arena y una vez apagados.
4. Prohibido arrojar cualquier clase de desecho desde el interior de los vehículos, ya sea que éstos estén estacionados o en circulación.
5. No mezclar desechos peligrosos con no peligrosos.
6. La disminución de desechos puede ser una práctica de todos los días a ser implementada internamente por el titular minero y el operador minero, por medio de procesos de capacitación al personal.
7. El titular minero y operador minero, deben mantener un sistema de reciclaje y re uso, para lo cual deben estar bien identificados los desechos, y conocer la naturaleza de cada uno de ellos.
8. Los recipientes para desechos deberán ser utilizados solo para este fin, hechos de material resistente, estar ubicados en sitios estratégicos y de libre acceso, no a la intemperie o en su defecto deberán disponer de tapa o ubicados bajo techo.
9. Se realizará un control diario, para verificar que la disposición de los desechos en el área de almacenamiento temporal, esté acorde con la clasificación mencionada, y en los sitios correspondientes. En caso de comprobar su mala disposición, el responsable deberá implementar la acción correctiva inmediatamente.
10. Los desechos separados en la fuente de acuerdo a su clase, serán colocados en contenedores apropiados, debidamente rotulados e identificados, de acuerdo al tipo de desecho.
11. Los desechos metálicos no contaminados, que por su tamaño no puedan ser dispuestos en los contenedores, se colocarán directamente en el área de almacenamiento temporal; esto es, bajo cubierta y sobre piso impermeabilizado.
12. Los desechos sólidos domésticos e industriales (no peligrosos) se clasificarán en la fuente, almacenarán en el sitio de almacenamiento temporal y en contenedores adecuados, hasta su traslado una vez por semana en el recolector. Si los desechos por su volumen, no pueden ser llevados por el recolector municipal, se depositarán directamente en el relleno sanitario o para entregar a gestores calificados (reciclaje).
13. Mediante el Método de cuantificación, se estimará el peso de los desechos sólidos que genera el titular minero y operador minero durante el desarrollo de sus actividades, con la finalidad de llenar los registros de control del volumen generado; así:
  - Cálculo del volumen del recipiente VR (por ejemplo, tambor metálico)
  - Peso del recipiente vacío (kg) Po



- Peso del recipiente con el desecho generado (kg) Pf
- Cálculo de la densidad:  $D = \frac{Pf - P_o}{VR}$
- El valor que se obtenga de la densidad, se multiplicará con el valor conocido del volumen de cualquier otro recipiente que contenga el mismo tipo de desecho, así:

$$\text{Peso (kg)} = \text{Volumen Conocido} * \text{densidad Calculada}$$

Para el caso de los desechos líquidos, se llenará un tanque de 55 galones y se establecerá su peso una vez que esté lleno.

14. Las aguas negras y grises provenientes de la batería sanitaria, deben ser almacenadas y tratadas en pozos sépticos independientes, y que cumplan con las especificaciones ambientales básicas.

### Medidas a considerar para desechos peligrosos

1. Dentro de esta etapa de la gestión, los desechos peligrosos deberán envasarse, almacenarse y etiquetarse, en forma que no afecte la salud de los trabajadores y al ambiente, en recipientes resistentes en los sitios de generación de tal manera que no provoquen impacto visual, según lo considerado en la Norma NTE INEN 2841:2014-03.
2. Los envases empleados en el almacenamiento deberán ser utilizados únicamente para este fin, tomando en cuenta las características de peligrosidad y de incompatibilidad de los desechos peligrosos con ciertos materiales del envase.
3. El sitio para el almacenamiento temporal cumplirá con las siguientes condiciones mínimas:
  - Ser lo suficientemente amplio para almacenar y manipular en forma segura los desechos.
  - Permitir el acceso solamente para personal autorizado provisto de todos los implementos determinados en las normas de seguridad industrial.
  - Poseer equipo y personal adecuado para la prevención y control de emergencias.
  - Contar con dispositivos que impidan el contacto con agua.
  - Disponer de señalización apropiada con letreros alusivos a su peligrosidad, en lugares y formas visibles.
  - Deberá contar con piso impermeabilizado para evitar la contaminación del suelo, cunetas perimetrales internas para conducción de posibles lixiviados, y canales externos para conducción de agua lluvia.
  - En este lugar se colocará un kit para emergencias por derrames, extintores y señalización de prohibición, advertencia e información.
4. La chatarra y llantas se evacuará semestralmente del área de trabajo, hacia recicladoras o para la venta.
5. Para el almacenamiento temporal de aceites usados, se emplearán tambores metálicos con su respectiva tapa hermética, debidamente rotulados o etiquetados respecto a su contenido. Se colocarán dentro de un cubeto para evitar que se produzca un liqueo y/o



derrame de los mismos hacia el suelo circundante. Estos desechos se tratarán con un gestor calificado, y se generará el correspondiente Registro de manejo de desechos líquidos peligrosos.

6. Para la evacuación definitiva de los desechos peligrosos líquidos y sólidos, se llenará un Registro de disposición final de desechos peligrosos (cadena de custodia), en el cual se especificará el volumen y tipo de desecho entregado, se indicará el nombre del transportista y tipo de tratamiento final a recibir, y el gestor que lo realizará.



**Matriz de indicadores de cumplimiento**

PLAN DE MANEJO DE DESECHOS					
Programa de manejo de desechos sólidos no peligrosos					
<b>OBJETIVO:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Proponer medidas que permitan minimizar los impactos generados en el ambiente, debido a un manejo inadecuado de los desechos sólidos no peligrosos</li> </ul> <b>LUGAR DE APLICACIÓN:</b> Área Minera Bienvenida código 101687 <b>RESPONSABLES DE LA EJECUCIÓN:</b> Titular minero					PMD - 01
Aspecto ambiental	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores de cumplimiento	Medios de verificación	Frecuencia de ejecución
Desechos sólidos no peligrosos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contaminación del suelo</li> <li>Contaminación del agua</li> <li>Impacto visual</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mantener actualizado el Plan de manejo de desechos no peligrosos y peligrosos; el mismo que contendrá procedimientos para:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>Manejo de desechos sólidos no peligrosos</li> <li>Manejo de desechos líquidos no peligrosos</li> <li>Manejo de desechos biodegradables</li> <li>Manejo de desechos sólidos y líquidos peligrosos</li> </ul> </li> </ul>	100% de los desechos se disponen según el plan de manejo de desechos. 100% del personal conoce el plan de manejo de desechos y sus procedimientos. 100% del personal conoce los procedimientos para manejo de desechos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Plan de manejo de desechos</li> <li>Procedimientos para manejo de desechos</li> <li>Registros de capacitación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Permanente</li> <li>Ver programa de capacitación y educación ambiental</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Disponer de basureros pintados y rotulados, para disposición clasificada de los desechos. Si no se ubican bajo techo, deberán disponer de tapa.</li> </ul>	100% de las áreas físicas del área minera cuentan con basureros.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Registro fotográfico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Permanente</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Mantenimiento de basureros y contenedores para disposición temporal de desechos. Generar registros.</li> </ul>	100% de basureros y contenedores metálicos reciben mantenimiento.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Registro fotográfico</li> <li>Registro de mantenimiento</li> <li>Informes de acciones correctivas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Semestral</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Adecuar un área para disposición temporal de desechos sólidos no peligrosos, alejada de drenajes naturales y zonas inestables. Estará techada, contará con piso encementado y cuneta perimetral. Elaborar registros para cuantificar (peso) los desechos almacenados temporalmente, y para la entrega al carro recolector municipal</li> </ul>	100% de los desechos sólidos no peligrosos se ubican en el área de almacenamiento temporal. 100% del volumen de desechos generados, registrados (área de almacenamiento y entrega para disposición final).	<ul style="list-style-type: none"> <li>Registro fotográfico</li> <li>Registro para cuantificación de los desechos generados</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diario</li> </ul>





**PLAN DE MANEJO DE DESECHOS**

**Programa de manejo de desechos sólidos y líquidos peligrosos**

**OBJETIVO:**

- Proponer medidas que permitan minimizar los impactos generados en el ambiente, debido a un manejo inadecuado de los desechos sólidos peligrosos

**LUGAR DE APLICACIÓN:** Área Minera Bienvenida código 101687  
**RESPONSABLES DE LA EJECUCIÓN:** Titular minero

PMD - 02

Aspecto ambiental	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores de cumplimiento	Medios de verificación	Frecuencia de ejecución
Desechos sólidos no peligrosos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contaminación del suelo</li> <li>• Contaminación del agua</li> <li>• Afectación a la salud de los trabajadores</li> <li>• Posibilidad de ocurrencia de contingencias ambientales no comunitarias a la Autoridad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Obtener el registro generador de desechos peligrosos</li> </ul>	100% cumplimiento de la medida	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registro de Generador de Desechos Peligrosos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 6 meses</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Declarar anualmente la generación y manejo de residuos peligrosos</li> </ul>	100% de desechos generados son declarados anualmente a la Autoridad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Declaración anual a la Autoridad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Permanente</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Disponer de recipientes con tapa y rotulados para la disposición temporal y clasificada de desechos peligrosos</li> </ul>	100% de los recipientes para desechos están rotulados y disponen de tapa o están bajo techo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registro de desechos peligrosos almacenados temporalmente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cada vez que se almacenen desechos se anotaran en el registro</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantener registros de la cantidad desechos que se generan</li> </ul>	100% de los desechos sólidos peligrosos almacenados temporalmente son registrados para su cuantificación respectiva	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registro de desechos peligrosos entregados a gestores</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cada vez que se entregue desechos al gestor se anotara en el registro</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantener cadenas de custodia de transporte y disposición final de los desechos con gestores autorizados.</li> </ul>	100% de envíos a los gestores autorizados cuentan con la respectiva cadena de custodia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cadenas de custodia de transporte y disposición final</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generados por los gestores cada que retiren desechos.</li> </ul>



### 13.4.6 Plan de Relaciones Comunitarias

Este programa estará enfocado a la solución de conflictos o problemas que podrían presentarse durante la ejecución del proyecto minero, toda vez que en el estudio se ha determinado que los impactos ambientales positivos en la ejecución de este proyecto, serán mayores que los impactos negativos que podrían causar alguna molestia temporal, superables si se toman las medidas de prevención y mitigación adecuadas y en el momento justo.

#### Objetivos

- Dar a conocer a los habitantes de la zona de influencia, de la manera más sencilla y clara, las actividades que se desarrollan en el área minera, así como los lineamientos técnico-ambientales que se siguen para garantizar la protección de los componentes ambientales del área de influencia.
- Mantener un canal abierto de diálogo con los habitantes de la zona de influencia, para escuchar y disipar las inquietudes o dudas que tuvieren, sobre los riesgos y peligros que pueden generar las actividades del proyecto minero.
- Apoyar y/o canalizar ayudas a los centros poblados de la zona de influencia del proyecto minero.

#### Medidas a considerar

- El titular minero canalizará mecanismos de comunicación mediante diálogos, charlas o reuniones informativas con los habitantes del área de influencia, en las que se expondrá las actividades operativas de las minas, las actividades ambientales que se llevan a cabo, y las medidas implementadas de acuerdo con el Plan de Manejo Ambiental de la concesión.

La importancia de compartir esta información con los habitantes del área de influencia, radica en el comprometimiento de las partes, el intercambio de opiniones, y la obtención de respuestas seguras desde la fuente directa (titular minero y operadores) para evitar malos entendidos y tergiversación de la información.

Todas las reuniones se verán sustentadas con los registros de asistencia y otros documentos que se generen (de ser el caso), los mismos que luego servirán como documentos auditables para cumplimiento del programa de relaciones comunitarias mencionado en el PMA.

- Cuando el caso amerite, la comunicación con los habitantes de la zona de influencia, para la solución de problemas que podrían originarse como consecuencia de las actividades mineras, se realizará a través de los representantes de los centros poblados. En caso de necesitarlo, se realizarán reuniones planificadas con los habitantes de la zona de influencia, convocados a través de las directivas de los mismos. La comunicación para las reuniones será entregada en forma escrita a las directivas, en la misma que se indicará el motivo, fecha y hora de la reunión.
- Se dará preferencia a la mano de obra local no calificada.



- De acuerdo con lo establecido en la legislación vigente y los mecanismos de compensación socio-ambiental, deberán coordinarse con las autoridades locales, a través de los planes de desarrollo local, con la finalidad de canalizar la ayuda social que el titular minero y los operadores puedan realizar en forma voluntaria. En lo posible se apoyarán actividades, sociales, deportivas, mingas y otros.
- Las ayudas comunitarias estarán respaldadas con los oficios de petición (en caso de haberlos) y el documento de respuesta sea de apoyo a la petición o de justificación de no hacerlo.
- Las compensaciones sociales deberán entregarse con Actas entrega – recepción, y las peticiones de las comunidades se concretarán mediante convenios suscritos por ambas partes, una vez que han sido revisadas y aceptadas.
- Se cumplirá con los convenios, acuerdos, indemnizaciones y compensaciones, a los propietarios de los terrenos que hayan sido afectados por las actividades mineras.
- El personal que labora en el proyecto, ya sea en relación directa o como contratista, deberá observar las siguientes normas de comportamiento ante la comunidad:
  - Cumplir con las medidas de precaución y seguridad en las vías externas del proyecto, incluyendo los límites de velocidad establecidos.
  - No disponer ningún tipo de desechos generado por las actividades de explotación fuera de los límites del proyecto, o en áreas tales como cursos hídricos y otros, con lo que de manera indirecta se puede afectar a las comunidades o propiedades vecinas.



**Matriz de indicadores de cumplimiento**

PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS					
Programa de acercamiento comunitario					
<b>OBJETIVO:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dar a conocer a la comunidad los lineamientos técnico-ambientales que la acompaña ejecuta para garantizar la protección de los recursos ambientales del área de influencia.</li> <li>• Mantener un canal abierto de dialogo con los habitantes del área de influencia, para escuchar y disipar la inquietudes o dudas que tuvieron sobre los riesgos y peligros que pueden generarse de las actividades del proyecto</li> </ul> <b>LUGAR DE APLICACIÓN:</b> Área Minera Bienvenida código 101687 y centros poblados de la zona de influencia <b>RESPONSABLES DE LA EJECUCIÓN:</b> Titular minero					PRC - 01
Aspecto ambiental	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores de cumplimiento	Medios de verificación	Frecuencia de ejecución
Percepción de la comunidad	• Posible conflictividad con los moradores del área de influencia del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diálogos, charlas o reuniones informativas con los habitantes de la zona de influencia, en las que se expondrán las actividades operativas de las minas, las actividades ambientales que se llevan a cabo, y las medidas implementadas de acuerdo al Plan de Manejo Ambiental de la concesión.</li> <li>• Todas las reuniones se verán sustentadas con los registros de asistencia y otros documentos que se generen.</li> </ul>	100% de reuniones informativas con la comunidad realizadas, según lo planificado	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registro de asistencia</li> <li>• Reportes de las reuniones</li> </ul>	• Semestral
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los moderadores del área de influencia participaran de ser posible, en los simulacros, conjuntamente con los trabajadores de las minas</li> </ul>	100% de simulacros realizados con presencia de representantes de las comunidades	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registro de asistencia</li> <li>• Reportes de las reuniones</li> </ul>	• Semestral
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se mantendrán reuniones con los dirigentes de las comunidades, constituidos como voceros oficiales de sus representados y a través de los cuales se recolectarán las preocupaciones o inquietudes que la actividad pueda generar. Se mantendrán registros de las reuniones mantenidas</li> </ul>	100% de los recipientes para desechos están rotulados y disponen de tapa o están bajo techo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registro de desechos peligrosos almacenados temporalmente.</li> </ul>	• Semestral
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contratación de mano de obra local no calificada</li> </ul>	75% de mano de obra no calificada es local	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registro de desechos peligrosos entregados a gestores</li> </ul>	• semestral



**PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS**

**Programa de indemnización y compensaciones sociales**

<b>OBJETIVO:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dar a conocer a la comunidad, los lineamientos técnico- ambientales para indemnizaciones y compensaciones sociales</li> </ul>						PRC - 02
<b>LUGAR DE APLICACIÓN:</b> Área Minera Bienvenida código 101687 y centros poblados de la zona de influencia						
<b>RESPONSABLES DE LA EJECUCIÓN:</b> Titular minero						
Aspecto ambiental	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores de cumplimiento	Medios de verificación	Frecuencia de ejecución	
Percepción de la comunidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Posible conflictividad con los moradores del área de influencia del proyecto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Las compensaciones sociales de las comunidades se concretarán mediante convenios suscritos por ambas partes, una vez que han sido revisadas y aceptadas</li> </ul>	Compensaciones sociales atendidas según posibilidades del titular y operadores mineros	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Convenios</li> <li>• Acuerdos</li> <li>• Actas recepción</li> </ul> entrega-	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Permanente</li> </ul>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se cumplirá con los convenios, acuerdos, indemnizaciones y compensaciones, a los propietarios de los terrenos que hayan sido afectados por las actividades mineras</li> </ul>	Compensaciones e indemnizaciones atendidas de acuerdo con lo estipulado en la normativa vinculante	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Actas recepción</li> </ul> entrega-	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anual</li> </ul>	



### **13.4.7 Plan de rehabilitación de áreas afectadas**

Este programa estará enfocado a la solución de necesidades no satisfechas con los vecinos de la concesión minera y que han sido tratados en varias reuniones de trabajo.

#### **Objetivos**

- Construir un enrocado en la margen derecha del río Rircay dentro de las coordenadas de ubicación mencionadas en el mapa correspondiente, enrocado que tendrá una longitud de 50 metros, una altura entre 4 y 5 metros y será construido con rocas de aproximadamente 60 centímetros de diámetro.

#### **Medidas a considerar**

El titular minero es el responsable directo de la realización del enrocado en el área determinada mediante coordenadas geográficas y en el mapa correspondiente; la ejecución de esta actividad se realizará utilizando los materiales adecuados y bajo las técnicas correspondientes.



**Matriz de indicadores de cumplimiento**

PLAN DE REHABILITACIÓN DE ÁREAS AFECTADAS					
Programa de rehabilitación de áreas afectadas					
<b>OBJETIVO:</b> Proporcionar las estrategias para rehabilitar las áreas afectadas en la margen izquierda del río Rircay. <b>LUGAR DE APLICACIÓN:</b> Área Minera Bienvenida código 101687 y centros poblados de la zona de influencia <b>RESPONSABLES DE LA EJECUCIÓN:</b> Titular minero					PRAA - 01
Aspecto ambiental	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores de cumplimiento	Medios de verificación	Frecuencia de ejecución
Componentes ambientales	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alteración a la margen izquierda del río Rircay</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Construcción de un enrocado de 50 metros de largo y entre 4 y 5 de una altura</li> </ul>	100% de cumplimiento de las medidas contempladas en el ítem de enrocado	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reporte de cumplimiento del ítem de enrocado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>3 meses</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Mantenimiento del enrocado</li> </ul>	(# reportes entregados / # reportes planificados)*100%	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reportes cumplimiento actividades de mantenimiento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Semestral</li> </ul>



#### **13.4.8 Plan de abandono y entrega del área**

##### **Objetivo**

Tiene por objeto crear las condiciones necesarias para que, en la medida de lo posible, las áreas que resultaron intervenidas por la implementación de la actividad minera, retornen a su estado inicial, en condiciones similares y hasta mejoradas.

##### **Acciones a ejecutar**

Previo al inicio de las actividades de abandono del lugar, el Responsable de Ambiente y Seguridad deberá elaborar un Plan de Cierre con las medidas que se deberán implantar durante las dos etapas que comprende el Plan de abandono, para que dicho programa sea entregado a la Autoridad Ambiental para su revisión y aprobación de acuerdo con la normativa ambiental vigentes de ese momento y condiciones del proyecto minero en ese momento.





### 13.4.9 Plan de monitoreo y seguimiento

#### Objetivos

- Asegurar la correcta implementación del Plan de Manejo Ambiental durante el desarrollo de las actividades propuestas para este proyecto.
- Verificar el cumplimiento de la legislación vigente, aplicable a las actividades del proyecto minero.
- Determinar la efectividad de las medidas de prevención y mitigación implementadas, para los diferentes impactos ambientales identificados.

#### Monitoreos

1. Los análisis de las muestras de agua, suelo, monitoreos de ruido, emisiones y calidad de aire, se realizarán en y con laboratorios acreditados al SAE. Los parámetros a analizar constarán en el certificado de acreditación de los laboratorios.
2. Los parámetros a analizar y sus límites permisibles, se tomarán de los Anexos del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente vigentes, para cada componente y procedencia respectiva.
3. Para respaldo de los monitoreos realizados, el laboratorio entregará al proponente, la cadena de custodia, los Informes de calibración de los equipos empleados en el campo y el laboratorio, y los protocolos de muestreo empleados. En caso de que el proponente sea quien tome las muestras, se basará en los protocolos de los laboratorios contratados.
4. Los puntos de monitoreo estarán debidamente señalados en el campo, y registrados en un plano de ubicación. Cambios de sitio, aumento y/o disminución de los puntos de monitoreo, se reportará en un informe técnico documentado.
5. Los informes de laboratorio de cada monitoreo realizado, se respaldarán con informes técnicos, especialmente si los resultados indican parámetros fuera de norma y que requieran la implementación de acciones correctivas. Los informes técnicos estarán respaldados con las firmas de los profesionales o personal encargado de su elaboración.
6. Otros monitoreos a realizar y cuyos parámetros no se encuentren en los Anexos del TULSMA, necesitarán el respaldo técnico – ambiental y legal para su ejecución y verificación de cumplimiento.

#### Monitoreo de Agua

- Monitoreo del agua tratada previo su descarga al río Santa Rircay
- Monitoreo del agua del río Santa Rircay (50 m antes de la capacitación)

#### Monitoreo de Ruido

- Ruido laboral

#### Monitoreo de Agua

- Monitoreo de calidad del aire ambiente



## Monitoreo de Suelo

- Sitios contaminados (combustibles)

## Monitoreo Socio y Cultural

Se realizará un seguimiento mediante entrevistas, encuestas y sondeos de opinión, para conocer las percepciones existentes en los habitantes del área de influencia social. Esto permitirá visualizar oportunamente cualquier futuro conflicto que pueda presentarse, por demandas insatisfechas o inconformidad de los moradores por algún tema en particular.

## Seguimiento al PMA

El seguimiento al PMA se lo efectuará a través de la implementación de Registros de control de la ejecución de las actividades indicadas. Los registros deberán estar codificados, fechados, firmados por las partes involucradas y archivados de manera adecuada.

Estos documentos funcionarán como un sustento técnico – legal que permitirá demostrar la observancia de los procedimientos planteados en el PMA; así también servirán como un instrumento de verificación, acatando de esta forma la legislación ambiental.

Los registros reportarán, entre otros, los siguientes aspectos:

- Manejo de desechos (debe reflejarse la procedencia, volúmenes, tipo de desechos, disposición temporal, tratamiento y disposición final)
- Control médico de los trabajadores
- Dotación de EPP
- Verificación del uso de EPP por parte del personal
- Inspecciones y mantenimiento de máquinas y equipos
- Reporte de Incidentes / accidentes, operación del Plan de Contingencias
- Control de capacitación
- Ejecución de simulacros
- Informes de monitoreos y acciones correctivas en caso de necesitar.

Se realizará un seguimiento semestral relativo a las medidas propuestas en el PMA, de manera que pueda verificarse su cumplimiento, observar su operatividad y aplicar las medidas correctivas que fueran necesarias, en función del cronograma anual propuesto.

Se llevará a cabo una Auditoría Ambiental de Cumplimiento de acuerdo a lo establecido en la Licencia Ambiental, cuyo contenido será de conocimiento del Ministerio del Ambiente para su revisión y pronunciamiento, y en función de la cual se planteará el PMA con su respectivo cronograma y presupuesto para el siguiente año.

La elaboración de registros y procedimientos, y el mantenimiento actualizado de la documentación para verificación del cumplimiento de los programas y actividades contemplados en el PMA, serán responsabilidad de los técnicos designados, y no tendrán un costo adicional de ejecución.



Los permisos emitidos por otras instituciones y que son de obligatoriedad para el desarrollo de la actividad minera, deberán encontrarse siempre en vigencia, y sus costos estarán considerados en la inversión anual general del proyecto.



## Matriz de indicadores de cumplimiento

PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO					
Programa de monitoreo					
<b>OBJETIVO:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Diseñado para controlar y verificar el cumplimiento de la ejecución de los programas señalados en el PMA. Este programa incluye seguimiento y control ambiental (Auditorías internas y externas)</li> </ul> <b>LUGAR DE APLICACIÓN:</b> Área Minera Bienvenida código 101687 <b>RESPONSABLES DE LA EJECUCIÓN:</b> Titular minero					PRAA - 01
Aspecto ambiental	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores de cumplimiento	Medios de verificación	Frecuencia de ejecución
Contaminación de los recursos naturales	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contaminación del agua</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Monitoreo del agua tratada previo su descarga al río Rircay</li> </ul>	100% de monitoreos realizados al año según lo planificado	<ul style="list-style-type: none"> <li>Informes de monitoreo</li> <li>Informes de acciones correctivas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Anual</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contaminación del aire</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Monitoreo del agua del rio Santa Rircay (50 m antes de la capacitación)</li> </ul>	100% de monitoreos realizados al año según lo planificado	<ul style="list-style-type: none"> <li>Informes de monitoreo</li> <li>Informes de acciones correctivas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Anual</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Monitoreo de calidad del aire ambiente</li> </ul>	100% de monitoreos realizados al año según lo planificado	<ul style="list-style-type: none"> <li>Informes de monitoreo</li> <li>Informes de acciones correctivas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Anual</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contaminación del suelo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sitios contaminados (combustibles o químicos)</li> </ul>	100% de monitoreos realizados al año según lo planificado	<ul style="list-style-type: none"> <li>Informes de monitoreo</li> <li>Informes de acciones correctivas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Anual</li> </ul>



**PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO**

**Programa de monitoreo**

**OBJETIVO:**

- Diseñado para seguimiento y control ambiental (Auditorías internas y externas)

**LUGAR DE APLICACIÓN:** Área Minera Bienvenida código 101687 y centros poblados de la zona de influencia

**RESPONSABLES DE LA EJECUCIÓN:** Titular minero

PRAA - 01

Aspecto ambiental	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores de cumplimiento	Medios de verificación	Frecuencia de ejecución
Contaminación de los recursos naturales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contaminación ambiental</li> <li>• Conflictividad con los habitantes del área de influencia directa</li> <li>• Salud de los trabajadores</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Designar una persona responsable del seguimiento del PMA, quien realizara la verificación del cumplimiento del PMA a través de una lista de chequeo</li> </ul>	100% de cumplimiento de las medidas propuestas en el PMA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Listas de chequeo de cumplimiento</li> <li>• Reportes de acciones correctivas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anual</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboración de una Auditoria Ambiental Inicial</li> </ul>	Auditoría Ambiental Inicial al primer año	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Auditoria Ambientales Inicial</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anual</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementar un sistema de registros y archivos de la documentación ambiental</li> </ul>	100% de registros realizados al año según lo planificado	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registro y archivos de documentación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mensual</li> </ul>



PLAN DE ABANDONO Y ENTREGA DEL ÁREA PROGRAMA DE ABANDONO Y CIERRE DE LA OPERACIÓN					PAEA-01
<b>OBJETIVO:</b> Establecer las acciones para abandonar las instalaciones de la concesión minera, corregir cualquier condición adversa ambiental, e implementar el reacondicionamiento que fuera necesario para dejar el área en condiciones apropiadas para un nuevo uso. <b>LUGAR DE APLICACIÓN:</b> Área Minera Bienvenida código 101687 y centros poblados de la zona de influencia <b>RESPONSABLES:</b> Titular minero					
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA
COMPONENTES AMBIENTALES	Afectaciones al ambiente y habitantes del área de influencia	Comunicar a la autoridad de control correspondiente	# de comunicaciones a la autoridad correspondiente/ # de comunicaciones programadas	Fe de presentación oficio de comunicación	N/A
		Retiro de instalaciones. - Inventario de los equipos y sus condiciones de conservación. - Inventario de las estructuras metálicas e instalaciones.	Notificación a la Autoridad Ambiental del abandono y cierre del proyecto de acuerdo con lo establecido en la normativa ambiental	Notificación a la Autoridad.	Previo al Abandono y cierre del proyecto
		Restauración del lugar. - Entrega de suelo, escombros y chatarra contaminados a un gestor calificado. - Nivelación de la superficie del terreno. - Informar sobre el nuevo uso del terreno. - Disposición final de los desechos no contaminados.	Notificación a la Autoridad Ambiental del abandono y cierre del proyecto de acuerdo con lo establecido en la normativa ambiental	Notificación a la Autoridad.	Previo al Abandono y cierre del proyecto
		En caso de que existan importantes demoliciones, movimientos de tierra y se produzca la dispersión de polvo que pudiere afectar a las personas y habitantes de las viviendas cercanas, se deberá aplicar agua al suelo y al material vertido, con la finalidad de mitigar la dispersión de material particulado.	Se mitiga la generación de gases contaminantes y material particulado por fuentes móviles vehiculares y la dispersión de material particulado por demoliciones o movimiento de tierras.	Registros de la aplicación de riego con agua para mitigar la dispersión de material particulado.	En caso de requerirse
		Presentar la auditoria de cierre		Fe de presentación de la auditoria de cierre	



**13.5 CRONOGRAMA VALORADO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL**

<b>PROGRAMA</b>	<b>MEDIDA</b>	<b>\$ US. / AÑO</b>
<b>PROGRAMA DE PREVENCIÓN, CONTROL Y/O MITIGACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL</b>	Medida de Gestión de Desechos	<b>1.000,00</b>
	Medida de Control Atmosférico	<b>500,00</b>
	Medida de Manejo de Combustibles, Grasas y Aceites	<b>500,00</b>
	Medida de Control y Monitoreo de Cumplimiento del Diseño de Explotación	<b>2.000,00</b>
	Medida de Señalización	<b>200,00</b>
	Medida de Capacitación Ambiental, Seguridad Industrial y Salud Ocupacional	<b>800,00</b>
<b>PROGRAMA DE CONTINGENCIAS</b>	Medidas de Actuaciones en casos de Emergencias	<b>300,00</b>
<b>PROGRAMA DE COMPENSACIÓN</b>	Medidas de Mantenimiento Vial y Donaciones a la Comunidad	<b>500,00</b>
<b>PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL</b>	Medida de Control y Monitoreo de los Factores Ambientales; y de Verificación del Cumplimiento del PMA	<b>1.500,00</b>
<b>PROGRAMA DE CIERRE</b>	Medida de Recuperación de Áreas Intervenidas	<b>1.500,00</b>
<b>TOTAL: OCHO MIL OCHOCIENTOS DÓLARES AMERICANOS</b>		<b>8.800,00</b>



## 14. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 14.1 CONCLUSIONES

- El señor Jaime Antonio Castro Piedra, dispone del respectivo Título de Concesión Minera para la Explotación de Materiales de Construcción en el área “Bienvenida”, legalmente otorgado por el Estado Ecuatoriano y dentro del régimen de explotación en Pequeña Minería.
- El área concesionada abarca 13 hectáreas mineras.
- Las actividades de aprovechamiento de material pétreo, se resumen básicamente en: extracción de Materiales Pétreos en el lecho del río Rircay, carga y transporte interno, lavado hidráulico y clasificación por gravedad, acopio de productos comerciales y comercialización.
- Como instalaciones mineras, se cuenta con una planta de lavado y clasificación, una bodega y taller, piscinas de sedimentación, una plataforma pequeña de cemento para almacenar el combustible y un campamento.

### 14.2 RECOMENDACIONES

- ✓ Suministrar el EPP al menos una vez al año a todo el personal con responsabilidad de custodia y obligatoriedad de uso.
- ✓ Desarrollar cursos de capacitación minera, ambiental y de seguridad.
- ✓ Contar con asesoramiento técnico permanente que supervise el desarrollo del proceso productivo, y mantener una relación técnica (minera, legal, ambiental y de seguridad) constante.
- ✓ Desarrollar el Reglamento Interno de Salud Ocupacional y Seguridad Minera, Manual de Procedimientos, así como un Plan de Contingencia.
- ✓ Organizar y conformar sistemas de comunicación y/o alarma.
- ✓ Toda la maquinaria que intervenga en el proceso minero productivo, debe necesariamente disponer del respectivo extintor en caso de suscitarse algún tipo de conato.
- ✓ Se debe exigir el tendido de una carpa en las unidades externas que lleguen a la mina para adquirir material.
- ✓ El campamento, debe disponer de servicio de agua apta para el consumo humano, telefonía convencional y/o celular, botiquín y extintor.
- ✓ En bodega, se guardarán todas las herramientas, repuestos, filtros, grasas, aceites y lubricantes, con una adecuada señalización y codificación.





- ✓ El patio de mantenimiento y estacionamiento, deberá estar emplazado sobre una superficie plana y afirmada, además deberá contar con un sistema de recolección y drenaje de aguas lluvias, así como con un sistema de recolección y tratamiento de residuos.
- ✓ Se implementará un adecuado plan de manejo de desechos sólidos (recolectores de basura y disposición final de chatarra), y manejo de desechos sanitarios.
- ✓ El reservorio para el abastecimiento de combustible, deberá estar ubicado en un sitio apartado de la infraestructura propia de la mina y de propiedades privadas.
- ✓ Implementación de letreros de señalización en todas las áreas de trabajo.
- ✓ Realizar un constante monitoreo de los factores ambientales a través de mediciones de ruido, polvo y análisis de agua y suelo.
- ✓ Dar estricto cumplimiento de los Diseños de explotación planteados en el presente estudio.
- ✓ Seguir acatando las disposiciones establecidas en la nueva Ley de Minería, y sus Reglamentos de Aplicación.
- ✓ Cumplir a cabalidad con todas las recomendaciones planteadas en el PMA propuesto.



## **15. PROCESO DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA (PPC)**

En cumplimiento de lo establecido en la normativa ambiental se procederá a efectuar el proceso de participación social una vez que se cumplan con los requisitos legales vigentes.



## 16. SIGLAS Y ABREVIATURAS

- **AM** Acuerdo Ministerial
- **AI** Área de Influencia
- **AID** Área de Influencia Directa
- **AISD** Área de Influencia Social Directa
- **AISI** Área de Influencia Social Indirecta
- **ARCH** Agencia de Regulación y Control Hidrocarburífero
- **ARCSA** Agencia Nacional de Regulación, Control y Vigilancia Sanitaria
- **BIE** Boca de Incendio Equipada
- **BTU/h** Unidades térmicas británicas por hora
- **C** Conformidad
- **COOTAD** Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización
- **COIP** Código Orgánico Integral y Penal
- **CRETIB** Código de clasificación que corresponde a las características de corrosivo, reactivo, explosivo, tóxico, inflamable y biológico-infeccioso.
- **dBA** decibelio A
- **DBO** Demanda Bioquímica de Oxígeno
- **DQO** Demanda Química de Oxígeno
- **EIA** Estudio de Impacto Ambiental
- **EPP** Equipo de Protección Personal
- **ES** Estación de servicio
- **FFR** Fuente Fija de Ruido
- **GAD** Gobierno Autónomo Descentralizado
- **GADs** Gobiernos Autónomos Descentralizados
- **GPS** Sistema de Posicionamiento Global
- **HAZOP** Hazard and Operability Study - Análisis Funcional de Operabilidad
- **IESS** Instituto Ecuatoriano de Seguridad
- **IGM** Instituto Geográfico Militar
- **INEC** Instituto Nacional de Estadísticas y Censos
- **INAMHI** Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología
- **INEC** Instituto Nacional de Estadística y Censos
- **INEN** Instituto Nacional Ecuatoriano de Normalización
- **Leq** Nivel de Ruido Continuo Equivalente
- **LMP** Límite Máximo Permisible
- **m** metro
- **MAAE** Ministerio del Ambiente y Agua del Ecuador
- **MSP** Ministerio de Salud Pública
- **MTOP** Ministerio de Transporte y Obras Públicas
- **NPS** Niveles de Presión Sonora
- **PEA** Población Económicamente Activa
- **PDOT** Plan de Ordenamiento territorial
- **PMA** Plan de Manejo Ambiental



- **PQS** Polvo Químico Seco
- **PRC** Plan de Relaciones comunitarias
- **REDATAM** Sistema Integrado de Consultas
- **RAOHE** Reglamento Sustitutivo del Reglamento Ambiental para las Operaciones Hidrocarburíferas en el Ecuador
- **RSST** Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo
- **RAOHE** Reglamento Ambiental de Operaciones Hidrocarburíferas
- **R.O** Registro Oficial
- **SAE** Servicio de Acreditación
- **SENPLADES** Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo □ **SNDGA** Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental
- **SUIA** Sistema Único de Información Ambiental
- **SUMA** Sistema Único de Manejo Ambiental
- **TDR's** Términos de Referencia
- **TPH** Hidrocarburos Totales de Petróleo
- **TULSMA** Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente
- **UTM** Universal Transversal de Mercator
- **WGS84** World Geodetic System 1984 – Sistema Geodésico Mundial 1984

## 16.1 GLOSARIO DE TÉRMINOS

**Abandono:** Acción de dejar una instalación por razones técnicas o cuando ha finalizado la explotación del recurso o deja de ser rentable

**Actividad de comercialización de hidrocarburos:** Aquella que es llevada a cabo por empresas debidamente autorizadas, y directamente relacionadas con la importación, exportación, almacenamiento, transporte, distribución o venta de combustibles líquidos y otros productos derivados de los Hidrocarburos.

**Aguas negras:** Aguas residuales domésticas y comerciales que contienen residuos humanos.

Determinada a partir de los estándares API.

**Afloramiento:** Área total en la que una unidad rocosa determinada o estructura, aparece en la superficie del terreno o inmediatamente debajo de los sedimentos superficiales, ya sea visible o no.

**Aguas superficiales:** Toda aquella agua que fluye o se almacena en la superficie del terreno. Masa de agua sobre la superficie de la tierra, conforma ríos, lagos, lagunas, pantanos y otros similares, sean naturales o artificiales.

**Agua para consumo humano y uso doméstico:** aquella que se emplea en actividades como:

- a) Bebida y preparación de alimentos para consumo,
- b) Satisfacción de necesidades domésticas, individuales o colectivas, tales como higiene personal y limpieza de elementos, materiales o utensilios,
- c) Fabricación o procesamiento de alimentos en general.



**Agua subterránea:** Es toda agua del subsuelo, que se encuentra en la zona de saturación (se sitúa debajo del nivel freático donde todos los espacios abiertos están llenos con agua, con una presión igual o mayor que la atmosférica).

**Aire (aire ambiente):** Es cualquier porción no confinada de la atmósfera, y se define como mezcla gaseosa cuya composición normal es de por lo menos veinte por ciento (20%) de oxígeno, setenta y siete por ciento (77%) de nitrógeno, y proporciones variables de gases inertes y vapor de agua en relación volumétrica.

**Altitud:** Distancia vertical entre un nivel, punto u objeto considerado como punto, y el nivel medio del mar. (Organización Mundial de Meteorología, 2006)

**Aluvial:** Nombre con el que se designaba en épocas pasadas el Holoceno. 2. Se dice del terreno compuesto por aluviones en su doble acepción de agua fluvial y de los depósitos que las mismas acarrear.

**Caliza:** Piedra caliza. Roca sedimentaria, generalmente marina, de origen clásico (psamitas), (por ejemplo la arenisca caliza) químico u orgánico (por ejemplo, caliza conchífera, caliza coralina). Su componente principal es la calcita.

**Caudal:** Volumen de agua que pasa a través de una sección transversal en una unidad de tiempo.

**Clima:** Estado medio de los procesos meteorológicos que se desarrollan en un estado geográfico determinado durante un largo período de tiempo.

**Contaminación:** Proceso por el cual un ecosistema se destruye o cambia paulatinamente debido a la presencia de uno o más contaminantes.

**Coluvial:** Depósito acumulado en la parte inferior de una vertiente o a su pie por gravedad, principalmente. A diferencia de los aluviones, el material no ha sufrido en ellos más que un corto transporte.

**Cuenca:** Término geológico que se refiere a zonas deprimidas, hundidas, donde se producen procesos de sedimentación.

**Derrame de hidrocarburos:** Escape de hidrocarburos producido por fallas operacionales, por falta de planes de manejo y de contingencias o por causas naturales.

**Disposición final:** Forma y/o sitio de almacenamiento definitivo o forma de destrucción de desechos.

**Diversidad (Biológica):** en el campo de la biología la diversidad biológica se refiere al número de poblaciones de organismos y especies distintas

**Drenaje natural:** Vías naturales que toman los cuerpos de agua superficiales acorde con la topografía del terreno.

**Edafología:** Ciencia que estudia las características de los suelos, su formación y su evolución (edafogénesis), sus propiedades físicas, morfológicas, químicas y mineralógicas y su distribución. También comprende el estudio de las aptitudes de los suelos para la explotación agraria o forestal

**Erosión:** Proceso geológico de desgaste de la superficie terrestre y de remoción y transporte de productos (materiales de suelo, rocas, etc.) originados por las lluvias, escurrimientos, corrientes pluviales, acción de los oleajes, hielos, vientos, gravitación y otros agentes.

**Escorrentía:** Caudal superficial de aguas, procedentes de precipitaciones por lo general, que corre sobre o cerca de la superficie en un corto plazo de tiempo.



**Especie:** Diferentes tipos de organismos que se encuentran en la tierra entre los cuales es posible el entrecruzamiento o intercambio de material genético. Asimismo, son los miembros de un grupo de poblaciones que se reproducen o pueden potencialmente cruzarse entre sí en condiciones naturales.

**Especie endémica:** Toda especie cuyo rango de distribución natural está limitado a una zona geográfica restringida.

**Estudio de impacto ambiental:** Documento mediante el cual se da a conocer por medio de estudios multidisciplinarios, descriptivos y analíticos el impacto significativo que generarían las operaciones Hidrocarburíferas, así como la forma de evitarlo o atenuarlo.

**Evaluación de riesgos:** Proceso de valoración del riesgo o de su importancia.

**Exposición:** Es la frecuencia con la que se presenta el factor de riesgo o evento peligroso.

**Fallas/fracturas:** Son deformaciones de las rocas o de los estratos que originan una deformación en su continuidad. La discontinuidad se manifiesta por la aparición de un plano de fractura, que separa dos bloques entre los cuales se produce un salto.

**Flujo fluvial:** El volumen de agua que fluye por un canal abierto

**Formación:** Unidad litoestratigráfica formal fundamental de rango intermedio, que se encuentra constituida por estratos de rocas sedimentarias, ígneas intrusivas o extrusivas, o rocas metamórficas, o asociaciones de éstas.

**Geología:** Ciencia que estudia la estructura, origen, historia y evolución de la tierra por medio de análisis y examen de rocas, estructuras y fósiles.

**Geomorfología:** Estudia las formas superficiales de la tierra, describiéndolas (morfología), ordenándolas e investigando su origen y desarrollo (morfogénesis).

**Hidrocarburo:** Compuesto químico orgánico formado por carbono e hidrógeno en todas

**Hidrología:** Ciencia que se dedica al estudio de la distribución espacial y temporal; y las propiedades del agua presente en la atmósfera y en la corteza terrestre.

**Impacto ambiental.** - Modificación neta, positiva o negativa, de la calidad del medio ambiente humano, incluidos los ecosistemas de los que depende el hombre.

**IN SITU.** - en el lugar

**Ladera:** Declive de un monte o una altura.

**Llanura:** Superficie extensa de la corteza terrestre sin apenas elevaciones y situada a poca altura sobre el nivel del mar. La llanura situada a una altitud considerable se denomina meseta. Llanura aluvial es la formada por aluviones en la desembocadura o en cualquier parte ancha de un valle fluvial.

**Línea base:** Estado actual del área de actuación, previa a la ejecución de un proyecto. Comprende la descripción detallada de los atributos o características socioambientales del área de emplazamiento de un proyecto, incluyendo los peligros naturales que pudieran afectar su viabilidad

**Mioceno:** Forma con el Plioceno el Neógeno, uno de los dos grandes períodos en que se divide la Era Terciaria (el otro es el paleógeno). Sus pisos son el Aquitaniense, Burdigaliense, Helvetiense, Tortoniense y Sarmatiense; sus fases la orogénicas, la sávica, estírica y áticas.

**Nivel del agua:** Distancia vertical de la superficie del agua de una corriente, lago, o embalse con relación a una cota determinada.

**Permeabilidad:** Capacidad para trasladar un fluido a través de las grietas, poros y espacios interconectados dentro de una roca.



**Plan de manejo ambiental:** obras, planes y proyectos específicos que sirven para el diseño y ejecución de las medidas ambientales de mitigación y contingencia.

**Probabilidad:** Mide cualitativamente las veces o frecuencia con que un factor de riesgo, pueda desarrollar u originar daños.

**Porosidad:** Porcentaje del volumen total de una roca constituido por espacios vacíos. La porosidad efectiva es el volumen total de los espacios porosos interconectados de manera que permitan el paso de fluidos a través de ellos.

**Suelo:** Capa superficial de la corteza terrestre, conformado por componentes minerales provenientes de la degradación físico - química de la roca madre y compuestos orgánicos en proceso de degradación y/o transformación, íntimamente mezcladas, con poros de diferentes tamaños que dan lugar al agua y al aire del suelo, así como a microorganismos y animales del suelo y a las raíces de plantas a las cuales el suelo sirve de sustrato y sustento.

**Terraza:** Superficie fisiográfica relativamente horizontal o ligeramente inclinada, limitada por una ladera ascendente y otra descendente.

**Transecto:** Línea imaginaria a partir de la cual se pueden realizar observaciones directas de mamíferos o sobre la cual se ubican las estaciones de muestreo.

**Vulcanismo:** Conjunto de fenómenos y procesos que, dicen relación con la ascensión del magma y con los volcanes.



## 17. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ACOSTA SOLIS M., 1977, Divisiones fitogeográficas y formaciones geobotánicas del Ecuador, Publicaciones de la Casa de la Cultura Ecuatoriana, Quito, Ecuador.
2. ALBUJA. L., M. IBARRA, R. BARRIGA, J. URGILÉS, 1980. Estudio Preliminar de los Vertebrados Ecuatorianos. Editorial Escuela Politécnica Nacional.
3. ALBUJA, L. 2002. Mamíferos del Ecuador. Pp.271-327, en: Diversidad y Conservación de los Mamíferos Neotropicales (G. Ceballos y J.A. Simonetti, eds.). CONABIO-UNAM. México.
4. CANTER L., 1998. Manual de Evaluación del Impacto Ambiental, Segunda Edición (Primera en Español), McGraw Hill/Interamericana de España.
5. CAÑADAS-CRUZ L., 1983. El Mapa Bioclimático y Ecológico del Ecuador. Publicado por el Instituto Geográfico Militar, Quito - Ecuador.
6. CONESA, Vicente, 2000. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. Ediciones Mundi Prensa. España.
7. GOOGLE EARTH para la localización y topografía del área del proyecto.
8. GOOSSENS. P. 1970. Geología del Ecuador. Nota explicativa para el Mapa Geológico del Ecuador.
9. HOLDRIDGE, 1977, Ecología basada en las zonas de vida, Editorial Instituto Internacional de Ciencias Agrícolas (IICA), San José, Costa Rica.
10. INSTITUTO GEOGRÁFICO MILITAR (IGM), 1987, Hoja topográfica Azogues, escala 1:50.000, Quito, Ecuador.
11. INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA (INAMHI), Anuarios Meteorológicos, Quito - Ecuador.
12. INEC, 2002. VI Censo de Población y V de Vivienda 2001, Resultados Definitivos. Instituto Nacional de Estadística y Censos. Ecuador.
13. ORTIZ, F. et al, 1991. Introducción a las Aves del Ecuador, FECODES, Quito- Ecuador.
14. PÁEZ ZAMORA, JUAN, 1996, Introducción a la Evaluación del Impacto Ambiental. Comisión Asesora de la Presidencia de la República del Ecuador, Quito-Ecuador.
15. PATZELT, 1996, Flora del Ecuador, Banco Central del Ecuador, Quito-Ecuador.
16. PATZELT, 1979, Fauna del Ecuador, Editorial Las Casas, Quito, Ecuador.
17. PRONAREG, DINAGE e IGM. Mapas temáticos: geológico, ecológico, suelos, morfo-pedológico, uso actual y potencial de Cañar, escala 1: 200.000.
18. SIERRA, R. (Ed.). 1999. Propuesta Preliminar de un Sistema de Clasificación de Vegetación para el Ecuador Continental. Proyecto INEFAN/GEF- BIRF y Eco Ciencia. Quito, Ecuador.
19. SIISE, 2003. Sistema Integrado de Indicadores Sociales, versión 4.5, Frente Social del Gobierno Nacional, Quito.
20. SOBREVILLA, C. Y BATH, P. 1992. Evaluación Ecológica Rápida, Programa de Ciencias para América Latina, The Nature Conservancy. Stevenl. Hilty and William L. Brown. 1986. A Guide to the Birds of Colombia. Princeton University Press.
21. PETROECUADOR, 1997. Compendio de Normas de Seguridad e Higiene Industrial. Unidad de Relaciones Institucionales, Petroecuador. Quito, Ecuador.
22. REPÚBLICA DEL ECUADOR. Texto Unificado de la Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente. Decreto Ejecutivo 3399 en Registro Oficial 725, Diciembre 16, 2002; y Decreto Ejecutivo 3516 R. O. Edición Especial N° 2, Marzo 31, 2003.
23. Alba-Tercedor. J. 1996. Macroinvertebrados acuáticos y calidad de las aguas de los ríos, IV Simposio del Agua en Andalucía (SIAGA), Almería, 1996, Col. III 203-213 ISBN. 84-7840-262-4.





24. Armitage, P. D. y G. E. Petts., 1992. Biotic score and prediction to assess the effects of water abstractions on river macroinvertebrates for conservation purposes. *Aquatic Conserv. Marine and Freshw. Ecosyst.* 2
25. Carrera, C. y K. Fierro. 2001. Manual de Monitoreo. Los macroinvertebrados acuáticos como indicadores de la calidad del agua. *EcoCiencia*. Quito, Ecuador. 67 pp.
26. Cañadas, L. 1983. El Mapa Bioclimático del Ecuador. MAG-Pronareg. Quito-Ecuador.
27. Fernández. H y Domínguez. E. 2001. Guía para la determinación de los artrópodos bentónicos sudamericanos. Universidad Nacional de Tucumán.
28. ROLDAN, G. 2003. Bioindicadores de la calidad de agua en Colombia Uso del BMWP/Col. del Departamento de Antioquía. Colección Ciencia y Tecnología, Universidad de Antioquia, Bogotá – Colombia.
29. ROLDAN, G. 1988. Guía para el estudio de macroinvertebrados acuáticos del Departamento de Antioquía. Presencia Ltda. Colciencias, Universidad de Antioquia, Bogotá – Colombia.
30. ROLDAN, G. 1992. Fundamentos de la Limnología neotropical. Universidad de Antioquia, Volumen I. Medellín – Colombia.
31. ROLDAN, G. 1999. Los Macroinvertebrados y su Valor como Indicadores de la Calidad de Agua. Departamento de Biología. Universidad de Antioquia, Medellín - Colombia.
32. PLAFKIN, J. Ei. Al. 1989. Rapid bioassessment protocols for use in streams and rivers benthic macroinvertebrates and fish. USEPA.
33. Merritt, R. W., K. W. Cummins and G. F. Edmunds. 1988. An Introduction the aquatic insects of North America. Ed. Kendall/Hunt publishing company. USA.
34. TOWNSEND, C. R. 1989. The patch dynamics concept of stream community ecology. *J. N. Am. Benthol. Sot.* 8: 36-50
35. Merritt, J.W. and K.W. Cummins. An Introduction to the aquatic insects of North America. 3rd. edn. Kendall/Hunt, 1996, Dubuque. IA.
36. MAGURRAN, A. 1987. Ecological diversity and its measurement. Princeton University Press, Princeton, New Jersey, 177 p
37. Inskipp, T. y H.J. Gillet (Eds.). 2005. Checklist of CITES species and Annotated CITES Appendices and Reservations; and CD-Rom. Compiled by UNEPWCMC. CITES Secretariat, Ginebra, Suiza y UNEP-WCMC, Cambridge, UK.
38. Patricio Yánez. 2006. Biometría y Bioestadística Aplicadas a Investigaciones Ecológicas.
39. Sierra, R. (Ed.). 1999. Propuesta Preliminar de un Sistema de Clasificación de Vegetación para el Ecuador Continental. Proyecto INEFAN/GEF-BIRF y EcoCiencia. Quito, Ecuador.
40. Zamora H. Adaptación del índice BMWP para la evaluación biológica de la calidad de las aguas epicontinentales en Colombia. *Rev. Unicauca - Ciencia* ,1999; 4:47-60.



**18. FIRMAS DE RESPONSABILIDAD DEL ESTUDIO**

PROFESIONAL	FIRMA DE RESPONSABILIDAD
<p><b>ESPEJO JARAMILLO LUIS MARCELO</b>                      INGENIERO FORESTAL                      Registro Consultores: MAE-074-CI                      DIRECTOR DEL PROYECTO</p>	
<p><b>GALÁN MONTERO LUCIANO AGUSTÍN</b>                      INGENIERO AMBIENTAL                      Registro Senescyt: 1007-2020-2149699                      COORDINADOR AMBIENTAL                      COORDINADOR DE MONITOREOS</p>	
<p><b>RODAS URGILÉS MARÍA ISABEL</b>                      TÉCNICO AMBIENTAL                      COORDINADORA DE MONITOREOS</p>	
<p><b>ROMERO AÑAZCO MARÍA AUGUSTA</b>                      INGENIERO AMBIENTAL                      Registro Senescyt: 1007-2019-2092678                      CONSULTORA EN PMA</p>	

