

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL “HACIENDA SAN
ANDRES”**

**PROPONENTE: INDUSTRIA AGRICOLA Y GANADERA
KAERI S.A.**

PREPARADO PARA: GAD PROVINCIAL DE ESMERALDAS



QUININDE – ECUADOR 2024

LCDO. DAVID CASTILLO
CONSULTOR AMBIENTAL
MAE-SUIA-0197-CI

Contenido

1. INTRODUCCIÓN	12
2. REQUISITOS HABILITANTES	16
3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	16
3.1 FICHA TÉCNICA	16
3.2 ALCANCE	19
3.3 CICLO DE VIDA	101
3.4 DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL PROYECTO	109
3.4.1 Etapa de intervención y construcción	112
3.4.2 Etapa de operación y mantenimiento	114
3.4.3 Etapa de Cierre y Abandono	134
3.4.4 Aspectos Generales	135
3.4.4.1 Registro de Generación de Desechos Sólidos Peligrosos y especiales	137
4. ALTERNATIVAS DEL PROYECTO –RCODA ART. 434 B	140
4.1 DEMANDA DE RECURSOS NATURALES – RCODA ART.434 D	154
5. DIAGNOSTICO AMBIENTAL DE LINEA BASE	155
5.1 MEDIO FÍSICO	155
5.1.1 Climatología	157
5.1.2 Ruido	170
5.1.3 Geología, geomorfología y sismicidad	172
5.1.4 Edafología y Calidad de Suelo	178
5.1.5 Uso del Suelo	181
5.1.6 Calidad del Aire / Emisiones	182
5.1.7 Hidrología	182
5.1.8 Calidad de Agua	184
5.1.9 Paisaje	187
5.1.10 Estudios Especiales	!Error! Marcador no definido.
5.2 MEDIO BIÓTICO	187
5.2.1 Componente Flora	187
5.2.2 Componente Fauna	202
5.2.2.1 Componente Mastofauna	202
5.2.2.2 Componente Avifauna	223
5.2.2.3 Componente Herpetofauna	256

5.2.2.4	Componente Macro invertebrados	285
5.2.2.5	Componente Ictiofauna	319
5.3	COMPONENTE SOCIO ECONÓMICO Y CULTURAL.....	341
5.3.1	Metodología	341
5.3.2	Turismo y espacios culturales	376
6	INVENTARIO FORESTAL.....	380
7	DETERMINACIÓN DE ÁREAS DE INFLUENCIA Y SENSIBLES – RCODA ART. 434.E [SIC]	381
7.1	ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA (AID).....	381
7.1.1	Criterio social.....	385
7.2	ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA (AII)	386
7.3	DETERMINACIÓN DE SENSIBILIDAD AMBIENTAL	390
7.4	SOCIOECONÓMICO CULTURAL	391
7.5	SENSIBILIDAD ABIÓTICA (FÍSICA)	393
7.5.1	Sensibilidad Sísmica	393
7.5.2	Sensibilidad hidrológica	393
7.5.3	Sensibilidad del suelo.....	394
7.6	SENSIBILIDAD BIÓTICA	395
7.6.1	Flora.....	395
7.6.2	Fauna	395
7.7	SENSIBILIDAD GENERAL HACIENDA SAN ANDRÉS	401
7.8	SENSIBILIDAD SOCIOECONÓMICA Y CULTURAL	401
8	ANÁLISIS DE RIESGOS - RCODA ART. 434.F [SIC].....	407
8.1	IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS.....	409
8.2	ANÁLISIS RIESGOS ENDÓGENOS.....	412
8.3	ANÁLISIS RIESGOS EXÓGENOS	413
8.4	RIESGO SOCIAL.....	414
9	EVALUACIÓN DE IMPACTOS SOCIOAMBIENTALES.	415
9.1	METODOLOGÍA PARA LA CUALIFICACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	415
9.2	MATRICES DE CALIFICACIÓN DE IMPACTOS.	415
9.2.1	Matriz de Cálculo de la Importancia de Impactos Ambientales.	415
10	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL.....	435
10.1	CRONOGRAMA VALORADO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	483



11 ANEXOS DEL ESTUDIO	516
12 BIBLIOGRAFÍA.....	517

INDICE DE TABLAS

TABLA N° 1 DETALLE DE ETAPAS	19
TABLA N° 2 LEGISLACIÓN AMBIENTAL VIGENTE.....	21
TABLA N° 3 DETALLE DE SITIOS.....	102
TABLA N° 4 DETALLE DE LA CANTIDAD DE CERDOS POR ETAPA	102
TABLA N° 5 NO. DE ANIMALES POR CAMADA.....	102
TABLA N° 6 NÚMERO DE DÍAS POR ETAPA DE PRODUCCIÓN	103
TABLA N° 7 PESOS POR ETAPA DE PRODUCCIÓN	104
TABLA N° 8 RESULTADOS DE AFORO VOLUMÉTRICO	105
TABLA N° 9 CONSUMO HÍDRICO PROMEDIO	105
TABLA N° 10 CONSUMO HÍDRICO EN BASE A LA UNIDAD FUNCIONAL.....	106
TABLA N° 11 CONSUMO DE BALANCEADO POR ETAPA.....	107
TABLA N° 12 CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA	108
TABLA N° 13 CATEGORÍAS ETARIAS Y RANGOS DE CORRECCIÓN PARA TRANSFORMACIÓN EN UNIDADES PORCINAS ADULTAS.	111
TABLA N° 14 UNIDADES PORCINAS ADULTAS HACIENDA SAN ANDRÉS	111
TABLA N° 15 ALIMENTACIÓN DE CERDOS	116
TABLA N° 16 DISTRIBUCIÓN DE GANADO BOVINO	129
TABLA N° 17 PERSONAL ADMINISTRATIVO Y OPERATIVO	133
TABLA N° 18 DESCRIPCIÓN DE INSTALACIONES E INFRAESTRUCTURA	135
TABLA N° 19 INVENTARIO DE MAQUINARIA Y EQUIPOS	136
TABLA N° 20 INVENTARIO DE MATERIALES	136
TABLA N° 21 REGISTRO DE GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS NO PELIGROSOS	137
TABLA N° 22 REGISTRO DE GENERACIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS PELIGROSOS Y ESPECIALES	137
TABLA N° 23 REGISTRO DE GENERACIÓN DE RESIDUOS LÍQUIDOS PELIGROSOS Y EFLUENTES	139
TABLA N° 24 CRITERIOS DE ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS.....	140
TABLA N° 25 CRITERIOS DE ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS	141
TABLA N° 26 EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS DE CRITERIO TÉCNICO	143
TABLA N° 27 ALTERNATIVAS EN BASE AL CRITERIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL	150
TABLA N° 28 SÍNTESIS DE RESULTADOS DE ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS	153
TABLA N° 29 DEMANDA DE RECURSOS NATURALES	154
TABLA N° 30 COORDENADAS DEL PROYECTO.....	155
TABLA N° 31 INFORMACIÓN DE LA ESTACIÓN	158
TABLA N° 32 RESUMEN DE LA INFORMACIÓN CLIMÁTICA ANUAL DE LA ESTACIÓN METEOROLÓGICA "QUININDÉ (CONV.MADRES LAURITAS)"	159

TABLA N° 33 RESUMEN DE LA INFORMACIÓN CLIMÁTICA ANUAL	162
TABLA N° 34 TEMPERATURAS PROMEDIO	163
TABLA N° 35 HUMEDAD RELATIVA	165
TABLA N° 36 VELOCIDAD DEL VIENTO (KM/H) Y DIRECCIÓN DEL VIENTO.....	166
TABLA N° 37 VALORES DE EVAPORACIÓN	167
TABLA N° 38 VALORES DE HELIOFANÍA.....	168
TABLA N° 39 VALORES DE NUBOSIDAD	169
TABLA N° 40 MONITOREO DE RUIDO.....	171
TABLA N° 41 UBICACIÓN DE LOS PUNTOS DE MUESTREO.....	180
TABLA N° 42 RESULTADOS DE MONITOREOS	180
TABLA N° 43 USO Y COBERTURA DE SUELO DE QUININDÉ.....	181
TABLA N° 44 DATOS GENERALES PUNTOS DE MUESTREO AGUA	184
TABLA N° 45 RESULTADOS DE MUESTREO DE CARACTERIZACIÓN DE AGUAS SUPERFICIALES	184
TABLA N° 46 CARACTERÍSTICAS HIDROMÉTRICAS DE RÍOS DENTRO DEL ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA DEL PROYECTO	185
TABLA N° 47 DATOS GENERALES PUNTOS DE MUESTREO BIOL PARA RIEGO AGRÍCOLA	186
TABLA N° 48 MONITOREOS DE BIOL PARA RIEGO AGRÍCOLA	186
TABLA N° 49 INTERPRETACIÓN ÍNDICE DE SHANNON	189
TABLA N° 50 INTERPRETACIÓN ÍNDICE DE SIMPSON	189
TABLA N° 51 COORDENADAS DE UBICACIÓN DE LAS ÁREAS DE MUESTREO	190
TABLA N° 52 ESFUERZO DE MUESTREO DEL COMPONENTE FLORA.....	191
TABLA N° 53 FAMILIAS Y ESPECIES REGISTRADAS POR PUNTO DE MUESTREO.....	192
TABLA N° 54 USOS DE LAS ESPECIES REGISTRADAS.	197
TABLA N° 55 ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LAS ESPECIES.....	198
TABLA N° 56 SITIOS DE MUESTREO PARA LA CARACTERIZACIÓN DE LA MASTOFAUNA EN EL ÁREA DE LA HACIENDA SAN ANDRÉS.....	204
TABLA N° 57 MAMÍFEROS REGISTRADOS EN EL ÁREA DEL PROYECTO - HACIENDA SAN ANDRÉS.....	211
TABLA N° 58 RIQUEZA, ABUNDANCIA Y DIVERSIDAD DE LA AVIFAUNA REGISTRADA EN LA HACIENDA SAN ANDRÉS.....	215
TABLA N° 59 SOCIABILIDAD DE LOS MAMÍFEROS REGISTRADOS EN EL ÁREA DEL PROYECTO - HACIENDA SAN ANDRÉS.....	216
TABLA N° 60 PATRÓN DE ACTIVIDAD DE LOS MAMÍFEROS REGISTRADOS EN EL ÁREA DEL PROYECTO - HACIENDA SAN ANDRÉS.....	217
TABLA N° 61 ESTRATO DE LOS MAMÍFEROS REGISTRADOS EN EL ÁREA DEL PROYECTO - HACIENDA SAN ANDRÉS.....	218

TABLA N° 62 SENSIBILIDAD DE LOS MAMÍFEROS REGISTRADOS EN EL PROYECTO - HACIENDA SAN ANDRÉS	219
TABLA N° 63 ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LOS MAMÍFEROS REGISTRADOS	220
TABLA N° 64 SITIOS DE MUESTREO PARA LA CARACTERIZACIÓN DE LA AVIFAUNA.....	225
TABLA N° 65 NÚMERO DE ÓRDENES, FAMILIAS, GÉNEROS Y ESPECIES DE AVES REGISTRADAS	234
TABLA N° 66 RIQUEZA, ABUNDANCIA Y DIVERSIDAD DE LA AVIFAUNA REGISTRADA EN LA HACIENDA SAN ANDRÉS.....	238
TABLA N° 67 SENSIBILIDAD DE LAS AVES REGISTRADAS EN LA HACIENDA SAN ANDRÉS ..	243
TABLA N° 68 ESPECIES INDICADORAS DE AVES REGISTRADAS EN LA HACIENDA SAN ANDRÉS	247
TABLA N° 69 ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA AVIFAUNA REGISTRADA EN LA HACIENDA SAN ANDRÉS	250
TABLA N° 70 MATERIALES USADOS EN EL ESTUDIO.	258
TABLA N° 71 LOS SITIOS DE MUESTREO Y SU UBICACIÓN GEOGRÁFICA.....	261
TABLA N° 72 ESFUERZO DE MUESTREO COMPONENTE HERPETOFAUNA.....	263
TABLA N° 73 ANFIBIOS REGISTRADOS.....	266
TABLA N° 74 DIVERSIDAD DE SHANNON- WIENER.....	270
TABLA N° 75 VALORES DE CHAO 1.....	270
TABLA N° 76 ASPECTOS ECOLÓGICOS DE LA HERPETOFAUNA REGISTRADAS.....	272
TABLA N° 77 CATEGORÍAS DE AMENAZA REGISTRADOS EN EL ÁREA DE INFLUENCIA.....	276
TABLA N° 78 ÁREAS DE SENSIBILIDAD BIÓTICA	279
TABLA N° 79 PUNTAJE ASIGNADO A CADA FAMILIA MODIFICADO POR ZAMORA (2007)..	292
TABLA N° 80 CLASES, VALORES Y CARACTERÍSTICAS PARA AGUAS NATURALES CLASIFICADAS SEGÚN EL BMWP, (ZAMORA, 2007).....	293
TABLA N° 81 SITIOS DE MUESTREO DE MACROINVERTEBRADOS ACUÁTICOS, PROYECTO GANADERO “HACIENDA SAN ANDRÉS”, PARROQUIA ROSA ZÁRATE, CANTÓN QUININDÉ, PROVINCIA ESMERALDAS.....	295
TABLA N° 82 ESFUERZO DE MUESTREO DE ICTIOFAUNA	296
TABLA N° 83 VALORES DE RIQUEZA Y ABUNDANCIA, RÍO GUACHARACO, PROYECTO GANADERO, HDA. SAN ANDRÉS.....	297
TABLA N° 84 VALORES DE RIQUEZA, ABUNDANCIA Y DIVERSIDAD DE MACROINVERTEBRADOS DEL ÁREA DE ESTUDIO	301
TABLA N° 85 ÍNDICE BMWPCOL., INTERPRETACIÓN DE CALIDAD DEL AGUA CON MACROINVERTEBRADOS EN CADA SITIO DE MUESTREO	302
TABLA N° 86 SENSIBILIDAD DE MACROINVERTEBRADOS ACUÁTICOS EN EL TRAMO DE ESTUDIO DEL RÍO GUACHARACO, HDA. SAN ANDRÉS	306

TABLA N° 87 SITIOS DE MUESTREO DE ICTIOFAUNA PROYECTO GANADERO “HACIENDA SAN ANDRÉS”, PARROQUIA ROSA ZÁRATE, CANTÓN QUININDÉ, PROVINCIA ESMERALDAS.	325
TABLA N° 88 ESFUERZO DE MUESTREO DE ICTIOFAUNA	327
TABLA N° 89 RIQUEZA Y ABUNDANCIA DE CADA ESTACIÓN DE MUESTREO, TOMADA EN EL RÍO GUACHARACO	329
TABLA N° 90 VALORES DE RIQUEZA, ABUNDANCIA Y DIVERSIDAD DE ICTIOFAUNA DEL ÁREA DE ESTUDIO	331
TABLA N° 91 POBLACIÓN POR PARROQUIA	344
TABLA N° 92 NIVELES DE ORGANIZACIÓN, O ESTRATOS Y TIPOS DE RELACIÓN.....	346
TABLA N° 93 LISTA DE ENTREVISTADOS Y ENCUESTADOS	348
TABLA N° 94 UBICACIÓN POLÍTICO ADMINISTRATIVA DEL PROYECTO.....	349
TABLA N° 95 POBLACIÓN POR SEXO DE LOS ENCUESTADOS.....	351
TABLA N° 96 EL CONSUMO FAMILIAR.....	353
TABLA N° 97 ESTABLECIMIENTOS DE SALUD	355
TABLA N° 98 UNIDADES EDUCATIVAS DE LA PARROQUIA ROSA ZÁRATE.....	358
TABLA N° 99 ÍNDICE DE ANALFABETISMO	363
TABLA N° 100 TIPO DE VIVIENDA	366
TABLA N° 101 USO DE SERVICIOS AMBIENTALES	376
TABLA N° 102 PERCEPCIÓN DE LA COMUNIDAD ANTE EL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD ...	377
TABLA N° 103 ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA POR COMPONENTE AMBIENTAL	382
TABLA N° 104 DISTANCIAS DE LOS ELEMENTOS SENSIBLES SOCIALES RESPECTO A LAS ACTIVIDADES DEL PROYECTO	386
TABLA N° 106 SENSIBILIDAD DE LAS AVES REGISTRADAS EN EL ÁREA DE LA HACIENDA SAN ANDRÉS	395
TABLA N° 107 ÁREAS DE SENSIBILIDAD BIÓTICA.....	398
TABLA N° 108 SENSIBILIDAD DE MACROINVERTEBRADOS ACUÁTICOS EN EL ÁREA DE ESTUDIO.	399
TABLA N° 110 DISTANCIAS DE LOS ELEMENTOS SENSIBLES SOCIALES RESPECTO A LAS ACTIVIDADES DEL PROYECTO.	
TABLA N° 111 TIPO DE INFLUENCIA SECTORES ÁREAS DE INFLUENCIA INDIRECTA (AII)...	405
TABLA N° 112 MEDIDAS DEL GRADO DE SEVERIDAD DEL RIESGO.	407
TABLA N° 113 VALORACIÓN DE LA PROBABILIDAD DE RIESGO	408
TABLA N° 114 PROBABILIDAD DEL RIESGO.	408
TABLA N° 115 JERARQUIZACIÓN DEL RIESGO.	409
TABLA N° 116 MATRIZ DE RIESGOS ENDÓGENOS.....	409
TABLA N° 117 MATRIZ DE RIESGOS EXÓGENOS	

TABLA N° 118 CRITERIOS DE PUNTUACIÓN DE LA IMPORTANCIA Y VALORES ASIGNADOS.....	415
TABLA N° 119 CRITERIOS CATEGORIZACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.....	418

INDICE DE FOTOGRAFÍAS

FOTOGRAFÍA N° 1 SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES	107
FOTOGRAFÍA N° 2 GALPONES PARA ENGORDE DE CERDOS	109
FOTOGRAFÍA N° 3 SILOS DE ALMACENAMIENTO DE BALANCEADO	116
FOTOGRAFÍA N° 4 LIMPIEZA DE CORRALES	117
FOTOGRAFÍA N° 5 REVISIÓN DE CERDOS EN CORRALES.....	118
FOTOGRAFÍA N° 6 RAMPA DE DESPACHO DE CERDOS EN GALPONES	118
FOTOGRAFÍA N° 7 CORRAL DE DESPACHO Y RAMPAS.....	119
FOTOGRAFÍA N° 8 TANQUES DE ALMACENAMIENTO DE AGUA CRUDA Y TRATADA.	120
FOTOGRAFÍA N° 9 BODEGA DE ALMACENAMIENTO DE BALANCEADO	124
FOTOGRAFÍA N° 10 GENERADOR DE ENERGÍA	125
FOTOGRAFÍA N° 11 CORRALES DEL GALPÓN DE ENGORDE	126
FOTOGRAFÍA N° 12 SEPARADOR DE SÓLIDOS.....	127
FOTOGRAFÍA N° 13 TANQUE SEDIMENTADOR.....	128
FOTOGRAFÍA N° 14 SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES	128
FOTOGRAFÍA N° 15 CORRAL Y MANGA DE CHEQUEO	130
FOTOGRAFÍA N° 16 ÁREA ADMINISTRATIVA	130
FOTOGRAFÍA N° 17 VIVIENDA DEL ÁREA DE CERDOS.....	131
FOTOGRAFÍA N° 18 MONITOREO DE RUIDO HACIENDA SAN ANDRÉS	171
FOTOGRAFÍA N° 19 PUNTO DE OBSERVACIÓN DE MAMÍFEROS (CUALITATIVO)	205
FOTOGRAFÍA N° 20 MONOCULTIVO DE PALMA AFRICANA-RECORRIDO TRANSECTO DE OBSERVACIÓN DE MAMÍFEROS	205
FOTOGRAFÍA N° 21 ÁREA DONDE SE CONSTRUIRÁ LA PLATAFORMA PARA LA CRIANZA DE CERDOS.....	206
FOTOGRAFÍA N° 22 CAPTURA DE ROEDORES CON TRAMPAS SHERMAN.....	206
FOTOGRAFÍA N° 23 CAPTURA DE MURCIÉLAGOS CON REDES DE NEBLINA.....	206
FOTOGRAFÍA N° 24 RECORRIDO DE OBSERVACIÓN NOCTURNO	207
FOTOGRAFÍA N° 25 RECORRIDO TRANSECTO DE OBSERVACIÓN DE AVES- PUNTO CUANTITATIVO	226
FOTOGRAFÍA N° 26 PAISAJE-RECORRIDO TRANSECTO DE OBSERVACIÓN DE AVES	227
FOTOGRAFÍA N° 27 PAISAJE-ESTACIÓN REDES DE NEBLINA	227
FOTOGRAFÍA N° 28 CAPTURA DE AVES CON REDES DE NEBLINA.....	228
FOTOGRAFÍA N° 29 ZONA INTERVENIDA, PRESENCIA DE CABALLOS	228

FOTOGRAFÍA N° 30 ÁREA DONDE SE CONSTRUIRÁ LA PLATAFORMA PARA LA CRIANZA DE CERDOS.....	229
---	-----

INDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO N° 1 DISTRIBUCIÓN TEMPORAL DE PRECIPITACIÓN (MM/AÑO)	163
GRÁFICO N° 2 DISTRIBUCIÓN TEMPORAL DE TEMPERATURA PROMEDIO (°C).....	164
GRÁFICO N° 3 DISTRIBUCIÓN TEMPORAL DE HUMEDAD PROMEDIO (%)	166
GRÁFICO N° 4 DISTRIBUCIÓN TEMPORAL DE HELIOFANÍA (HORAS/AÑO)	168
GRÁFICO N° 5 NUBOSIDAD SEGÚN LA ESTACIÓN QUININDÉ (CONV. MADRES LAURITAS) (M0156) 2013	170
GRÁFICO N° 6 RIQUEZA DE FAMILIAS Y ESPECIES REGISTRADAS EN EL ÁREA DE ESTUDIO. .	194
GRÁFICO N° 7 ESPECIES DE FLORA SEGÚN SU HÁBITO.....	195
GRÁFICO N° 8 CURVA DE ACUMULACIÓN DE ESPECIES REGISTRADAS EN LOS PUNTOS DE OBSERVACIÓN	196
GRÁFICO N° 9 SIMILITUD DE ESPECIES REGISTRADAS EN LOS PUNTOS DE OBSERVACIÓN. .	196
GRÁFICO N° 10 CURVA DE ACUMULACIÓN DE ESPECIES DE LOS MAMÍFEROS REGISTRADOS.	212
GRÁFICO N° 11 DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE MAMÍFEROS POR CATEGORÍAS DE ABUNDANCIA	213
GRÁFICO N° 12 CURVA RANGO-ABUNDANCIA DE ESPECIES DE AVES REGISTRADAS EN LA HACIENDA SAN ANDRÉS.....	214
GRÁFICO N° 13 PREFERENCIAS ALIMENTICIAS DE LOS MAMÍFEROS REGISTRADOS EN EL PROYECTO - HACIENDA SAN ANDRÉS.	215
GRÁFICO N° 14 SENSIBILIDAD DE LOS MAMÍFEROS REGISTRADOS EN EL PROYECTO - HACIENDA SAN ANDRÉS.....	218
GRÁFICO N° 15 CURVA DE ACUMULACIÓN DE ESPECIES DE LA AVIFAUNA REGISTRADA EN LA HACIENDA SAN ANDRÉS.....	235
GRÁFICO N° 16 ABUNDANCIA RELATIVA DE ESPECIES DE AVES REGISTRADAS EN LA HACIENDA SAN ANDRÉS.....	236
GRÁFICO N° 17 CURVA RANGO-ABUNDANCIA DE ESPECIES DE AVES REGISTRADAS EN LA HACIENDA SAN ANDRÉS.....	237
GRÁFICO N° 18 SIMILITUD DE LA COMPOSICIÓN DE AVIFAUNA ENTRE LOS PUNTOS DE MUESTREO	238
GRÁFICO N° 19 DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE LA AVIFAUNA POR ESTRATO EN LA HACIENDA SAN ANDRÉS.....	240

GRÁFICO N° 20 GREMIOS TRÓFICOS DE LAS AVES REGISTRADAS EN EL HACIENDA SAN ANDRÉS	241
GRÁFICO N° 21 PORCENTAJE DE LA SENSIBILIDAD DE LAS AVES REGISTRADAS EN LA HACIENDA SAN ANDRÉS.....	243
GRÁFICO N° 22 RIQUEZA Y ABUNDANCIA ABSOLUTA DE ANFIBIOS.	267
GRÁFICO N° 23 RIQUEZA Y ABUNDANCIA ABSOLUTA DE REPTILES.	268
GRÁFICO N° 24 DIVERSIDAD DE ESPECIES EN EL SITIO PMH1	269
GRÁFICO N° 25 CURVA DE ACUMULACIÓN DE ESPECIES.	271
GRÁFICO N° 26 RIQUEZA DE MACROINVERTEBRADOS, RÍO GUACHARACO.....	297
GRÁFICO N° 27 ABUNDANCIA RELATIVA DE MACROINVERTEBRADOS ACUÁTICOS, RÍO GUACHARACO.	300
GRÁFICO N° 28 ÍNDICE DE CHAO 1 APLICADO EN EL ÁREA DE MUESTREO.....	302
GRÁFICO N° 29 NICHOS TRÓFICOS	304
GRÁFICO N° 30 RIQUEZA DE ESPECIES DE PECES DENTRO DEL PROYECTO.....	328
GRÁFICO N° 31 ABUNDANCIA ABSOLUTA DE ICTIOFAUNA DENTRO DEL PROYECTO.....	330
GRÁFICO N° 32 ABUNDANCIA RELATIVA DE PECES, % (PI), DENTRO DEL PROYECTO	331
GRÁFICO N° 33 ÍNDICE DE CHAO 1 APLICADO EN EL ÁREA DE MUESTREO	332
GRÁFICO N° 34 DISTRIBUCIÓN DEL HOGAR DE LOS ENCUESTADOS.....	352
GRÁFICO N° 35 SU COMIDA DIARIA CONSISTE DE:	353
GRÁFICO N° 36 LUGARES DE OBTENCIÓN DE SU COMIDA	354
GRÁFICO N° 37 CENTROS DE SALUD	356
GRÁFICO N° 38 DEMANDAS EN ATENCIÓN MÉDICA.....	357
GRÁFICO N° 39 POBLACIÓN CON HIJOS EN RECINTO CUPA.....	357
GRÁFICO N° 40 PORCENTAJE DE ANALFABETISMO.....	364
GRÁFICO N° 41 CENSO POBLACIONAL.....	364
GRÁFICO N° 42 NIVEL DE EDUCACIÓN	365
GRÁFICO N° 43 TIPO DE CONSTRUCCIÓN.....	366
GRÁFICO N° 44 ESTADO DE LEGALIZACIÓN DEL SUELO.....	367
GRÁFICO N° 45 TIPO DE PROPIEDAD.....	368
GRÁFICO N° 46 DESCENDENCIA ÉTNICA	370
GRÁFICO N° 47 DISTRIBUCIÓN DE VIVIENDAS ENTRE ZONA URBANA Y RURAL DEL CANTÓN QUININDÉ.....	371
GRÁFICO N° 48 ABASTECIMIENTO DE AGUA.....	372
GRÁFICO N° 49 SISTEMA DE SANEAMIENTO	373
GRÁFICO N° 50 ACTIVIDADES PRODUCTIVAS QUE SE DEDICAN.	375

Índice de Figuras

FIGURA N° 1 CICLO DE VIDA HACIENDA SAN ANDRÉS	101
FIGURA N° 2 PLANO DE GALPÓN DE ENGORDE	112
FIGURA N° 3 ÁREA ADMINISTRATIVAS.	113
FIGURA N° 4 ÁREA DE TRATAMIENTO PRIMARIO DE AGUAS RESIDUALES.....	114
FIGURA N° 5 DESCRIPCIÓN DEL PERFIL GEO ELÉCTRICO PARA POZOS.....	123
FIGURA N° 6 ORGANIGRAMA DE LA INDUSTRIA AGRÍCOLA Y GANADERA KAERI S.A.....	132
FIGURA N° 7 MAPA POLÍTICO HACIENDA SAN ANDRÉS	157
FIGURA N° 10 PUNTOS DE MONITOREO DE RUIDO - DIURNO	172
FIGURA N° 11 MAPA GEOLÓGICO	176
FIGURA N° 12 REPRESENTACIÓN DE LA SUBDUCCIÓN FRENTE AL PERFIL CONTINENTAL COSTANERO SEGÚN NÚÑEZ DEL ARCO, 2003.....	176
FIGURA N° 13 MAPA GEOMORFOLÓGICO.....	177
FIGURA N° 15 MAPA DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS DE LA HACIENDA SAN ANDRÉS	183
FIGURA N° 17 ÁREA ESTUDIADA.....	342
FIGURA N° 18 PIRÁMIDE POBLACIONAL	344
FIGURA N° 19 UBICACIÓN.....	350
FIGURA N° 20 MAPA POLÍTICO ADMINISTRATIVO CANTÓN ROSA ZÁRATE.....	350
FIGURA N° 21 POBLACIÓN POR SEXO Y GRUPO DE EDAD.....	351
FIGURA N° 22 NIVEL EDUCATIVO	358
FIGURA N° 23 TIPO DE USO DE SUELO.....	369
FIGURA N° 24 SENSIBILIDAD SOCIAL.....	406

1. INTRODUCCIÓN

Hace varios años atrás, la producción porcícola en el Ecuador se realizaba de manera común y artesanal, sin infraestructura adecuada y falta de medidas de bio seguridad, en pequeños canchones o chancheras ubicadas al pie de las viviendas, alimentando a los animales con restos de comida producto de actividades de cocina de los hogares, dando como resultado incremento en enfermedades producidas por el consumo de carne de cerdo por el inadecuado cuidado y reproducción del mismo.

El último censo agropecuario de 2017 mostró que la población porcina del Ecuador era de 1.115.473 cerdos. El consumo estimado de carne de cerdo en 2010 era de 7,3 kg/persona/año. En el año 2016 la cifra había aumentado a 10 kg/persona/año.

Demanda

La demanda porcina en nuestro país ha incrementado en cuanto a consumo, por lo tanto, se necesita también un incremento en su producción. No obstante, es necesario realizar mejoras en su producción, alimentación y cuidados del animal. El presidente de la Asociación de Porcicultores del Ecuador, (ASPE), dijo que en los últimos diez años el sector creció en un 7% anual, pero en 2020 alcanzó entre el 3 y el 5%. En 2019, el sector produjo 180 mil toneladas de carne de cerdo y 170 mil en 2020.

Pandemia

El presidente de la Asociación de Porcicultores del Ecuador, (ASPE), también dio a conocer que en los meses de confinamiento la producción en el sector porcícola disminuyó al 50%, la producción no avanzaba ya que contaban aún con animales en las granjas al no existir demanda.

En los meses más críticos los precios disminuyeron, teniendo así la libra de cerdo un costo de 80 centavos, mientras que el kilo de carne procesada se vendió en menos de tres dólares. A mediados de enero del 2021, la libra de carne de cerdo en pie costaba alrededor de 1,20 dólares, y 3,80 dólares el kilo de carne procesada.

Sector comercial

El sector genera 80 mil empleos directos y cerca de 200 mil familias se dedican a la porcicultura a nivel nacional, su consumo per cápita de carne de cerdo durante 2019 fue de 11 kilos por persona, mientras que en el 2020 fue de 10,50 kilos. La participación de la porcicultura en el PIB agropecuario es del 8%.

Crianza de cerdos en la Hacienda San Andrés

El sector porcícola es uno de los más dinámicos en cuanto a ganadería en el país y ha venido en aumento en la demanda de carne de cerdo una vez pasado los meses críticos de confinamiento por efectos de la pandemia, analizando esta situación Hacienda San Andrés se planifica como la ceba de una granja autoservicio ubicada en el cantón de Santo Domingo, por lo tanto, se ha mejorado e implementando nuevas tecnologías e infraestructura por el aumento en la producción del número de animales, aprovechamiento sostenible de sus recursos y un adecuado tratamiento en la emisión de sus desechos tanto líquidos como sólidos.

El presente Estudio de Impacto Ambiental se elabora para el proyecto “Hacienda San Andrés”, ubicada la Parroquia Rosa Zárate, cantón Quinindé, Provincia de Esmeraldas.

El proyecto se fundamenta bajo normativa legal ambiental vigente que regulan las actividades de crianza y reproducción de cerdos que se enmarca dentro del permiso respectivo como Licencia Ambiental al encontrarse con un rango de operación de 1500 o mayor número de animales.

El Estudio de Impacto Ambiental abarcará el Plan de Manejo Ambiental el cual establecerá los diferentes programas de prevención, control, seguimiento y monitoreo tanto en la fase de operación, ampliación de infraestructura, mantenimiento, cierre y abandono del proyecto.

Resumen ejecutivo

Industria Agrícola y Ganadera Kaeri S.A. entre sus varios giros de negocios tiene la crianza y reproducción de cerdos en varias haciendas, entre ellas tenemos a la Hacienda San Andrés, donde se reciben cerdos de 71 días de edad para iniciar con el proceso de engorde hasta obtener un peso estándar de 110 kilos, una vez obtenido el peso son enviados para su comercialización. La Hacienda San Andrés cuenta con infraestructura para albergar 9800 cerdos. Industria Agrícola y Ganadera Kaeri S.A. consciente del cumplimiento de la normativa ambiental vigente inicia su proceso de regularización ambiental en el Sistema Único de Información Ambiental (SUIA) para el proyecto Hacienda San Andrés el 11 de julio de 2023, con código MAATE-RA-2023-480064, mismo que corresponde a la categoría de Licencia Ambiental.

Dado que la crianza y reproducción ganado porcino genera impactos ambientales Hacienda San Andrés ha realizado la implementación de última tecnología en sus instalaciones con la finalidad de mejorar el manejo porcino y ambiental, a su vez se ha elaborado el Estudio de Impacto Ambiental Ex – Post y Plan de Manejo con el objetivo de prevenir, controlar y mitigar distintos impactos ambientales que se presenten a lo largo de la vida útil del proyecto.

Mediante trámite No. MAATE-SOL-RGD-2024-9285, con fecha 29 de enero 2024, se inicia el trámite para la emisión del Registro de Generador de Residuos o Desechos Peligrosos y/o Especiales para la actividad de Cría y reproducción de cerdos., con código CIU A0145.01, conforme a lo establecido en el Código Orgánico del Ambiente, su Reglamento, el Acuerdo Ministerial No. 026 publicado en el R. O. 334 del 12 de mayo de 2008, y demás normativa ambiental aplicable. Finalmente, la Autoridad Ambiental emite el respectivo RGDP (provisional) No. SUIA-04-2024-MAATE-OTQI-DZDE-RGD-0002-PROVISIONAL.

Hacienda San Andrés tiene una proyección para operar por 30 años o más de acuerdo con las condiciones del mercado y situación económica. Los principales impactos ambientales identificados en el presente estudio están directamente relacionados con la producción de cerdos, los impactos principales son, generación de aguas residuales, generación de olores y vectores. Las aguas residuales son tratadas mediante el uso técnico de biodigestores de campana, los olores son mitigados mediante la aplicación de microorganismos a través de motobombas, mientras que los vectores como moscas y ratas son controlados con sistema de aspersion de microorganismos y trampas para roedores respectivamente.

Para realizar el análisis de ciclo de vida de la Hacienda San Andrés se ha considerado la actividad de cría y reproducción de cerdos ya que esta se considera como la actividad principal y la de mayor impacto ambiental.

En el área de estudio no se registraron especies con endemismo local o regional.

En el área de estudio no se reportaron especies de mamíferos catalogados altamente sensibles a la alteración del hábitat. El 70 % (siete especies) presentaron una sensibilidad baja y el restante 30 % (tres especies) registró sensibilidad media; es decir, que, en el área de estudio, todas las especies registradas se han adaptado a la transformación de su hábitat natural y toleran los impactos producidos por la presencia humana como la deforestación, fragmentación y pérdida de hábitat; sin embargo hay que destacar que estas especies medianamente sensibles probablemente utilizan estos espacios como sitios de paso para otros remanentes de vegetación o de ribera.

En la Hacienda San Andrés habitan especies de aves generalistas que son parte de zonas agropecuarias y disturbadas de bosques tropicales del noroccidente de Ecuador. En el área de estudio, se observaron cercas vivas, vegetación riparia-secundaria que forman corredores y conectan parches de vegetación entre los márgenes del estero Guacharaco constituyéndose en sitios de refugio y alimentación para la avifauna local.

Se registró en toda el área un total de 99 individuos pertenecientes a 11 especies en total; los anfibios se encuentran presentes con 6 especies; mientras que para los reptiles se registraron a 5 especies; la familia Leptodactylidae (anfibios) e Iguanidae y Teiidae como las familias más dominantes tanto en riqueza y abundancia especies que se adapta fácilmente a zonas disturbadas.

Macroinvertebrados.- De acuerdo con la aplicación de los índices ecológicos BMWP/Col y EPT, los puntos de muestreo presentan una calidad de agua buena, aguas arriba y ligeramente contaminadas aguas abajo del proyecto, que indica ambientes medianamente conservados considerando la escasez de vegetación de ribera, por la fluctuación brusca del caudal, debido a la estacionalidad, pero sobre todo los impactos de lixiviados del botadero de basura de Quinindé principalmente aguas abajo del proyecto, lo que genera pérdida de microhábitats y por ende morfoespecies.

La mayoría de especies registradas son indicadoras de calidad del agua media, todas las especies presentes en el sitio de estudio son indicadoras de una elevada carga orgánica, debido a que son especies omnívoras, con capacidad de adaptación y aún sobreviven debido a la variedad de macroinvertebrados que existe en los microhábitats. A pesar de esto se registró una disminución de especies en el sitio de muestreo aguas abajo del río Guacharaco, esto podría deberse a que en este punto se registra las descargas de

lixiviados producto del botadero de Quinindé, lo que estaría afectando la calidad del agua del río, debido al vertido de sedimentos y sólidos disueltos que se vierten en el cauce, así como vertidos de aguas grises y aguas negras que se descargan a lo largo del río que atraviesa el sector.

Una vez analizadas las variables del proyecto, se determina que el proyecto es técnicamente viable y su ciclo de vida está considerado para 30 años.

2. REQUISITOS HABILITANTES

- Copia certificada del contrato, título, resolución de asignación, autorización de operación, autorización de operación o factibilidad u otro documento que habilite la ejecución del proyecto, según corresponda, emitido por la Autoridad competente del sector. **Ver Anexo No. 1 (certificado Agrocalidad)**
- Certificado de Intersección. Ver Anexo No. 2 Certificado de intersección
- Permiso de Uso y Aprovechamiento de agua, cuando haga uso de este recurso. En el caso que el proyecto requiera desviar un cauce hídrico por actividades propias a su actividad. **Ver Anexo No. 3 (Autorización administrativa para la captación de aguas)**

3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

3.1 FICHA TÉCNICA

Nombre del proyecto:	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA HACIENDA SAN ANDRÉS	
Código del proyecto en SUIA:	MAATE-RA-2023-480064	
Ubicación político administrativa:	Provincia:	Esmeraldas
	Cantón:	Quinindé
	Parroquia:	Rosa Zárate
Superficie proyecto:	474,11 hectáreas	
Fase del proyecto:	En operación	
Ubicación cartográfica: Coordenadas WGS84	X	Y

	666846	10039612
	667530	10039800
	668834	10037980
	669578	10037933
	669426	10037421
	669142	10037444
	668928	10037477
	668834	10037263
	668688	10037155
	668609	10037151
	668474	10036976
	667239	10037025
	667235	10036929
	667187	10036857
	667322	10036497
	667279	10036442
	667236	10036453
	667181	10036412
	666846	10037405
	666738	10037642
	666787	10037691
	666809	10037774
	666846	10039612
Datos del operador		
Nombre del Representante Legal:	Wilman Danilo Vera Sánchez	
Dirección:	Vía a Esmeraldas km 143 margen izquierdo, frente al área de disposición final de los residuos sólidos comunes de la ciudad de Quininde	
Correo electrónico contacto:	contabilidad@industriaskaeri.com	
Teléfono de contacto:	0981454254	
Datos del consultor		
Nombre de consultor:	Ramiro David Castillo Vega	
Número de registro de calificación consultor:	MAE-SUIA-0197-CI	
Correo electrónico:	davidhito@gmail.com alfredo.garcia18@outlook.com	

Teléfono de contacto:		0993711484 – 0992815278		
Equipo multidisciplinario				
Nombre	Formación profesional	Componente	Correo electrónico	Firma de responsabilidad
David Castillo	Lcdo. Ciencias Biológicas	Consultor Ambiental, Levantamiento Mastofauna	davidhito@gmail.com	
Alfredo García	Ing. En Biotecnología Ambiental	Coordinador proyecto Identificación de Impactos Ambientales y PMA	alfredo.garcia18@outlook.com	
Viviana Vera	Lcda. En Educación mención Psicología	Levantamiento componente social y socializaciones	vivisvera07@gmail.com	
David Hidalgo	Lcdo. En Sociología	Levantamiento componente social y socializaciones	oscardavidhp@hotmail.com	
Cristhian Contreras	Ing. Geólogo	Cartografía y línea base	contrerascristhian150@gmail.com	
Evelin Figueroa	Ing. Ambiental y Manejo de Riesgos Naturales	Línea base, análisis de riesgos, PMA	eve1499@hotmail.com	
Biólogos	Edisson Jaramillo	Flora	alfredo.garcia18@outlook.com	
	María Páliz	Macro invertebrados e ictiofauna.	maryjpaliz@gmail.com	
	David Castillo	Fauna	davidhito@gmail.com	

Elaborado por: Equipo consultor

3.2 Alcance

El siguiente Estudio de Impacto Ambiental para Hacienda San Andrés, contempla la evaluación de los impactos ambientales que se producen en las diferentes etapas de operación, producción y mantenimiento de la actividad de crianza de cerdos y ganadería (Levante y cría de ganado bovino):

Tabla N° 1 Detalle de Etapas

CERDOS	GANADO VACUNO
Engorde	Levante y cría
Venta	envío a otra hacienda para el engorde.

Elaborado por: Equipo consultor

El estudio de Impacto Ambiental se apega al marco de la normativa ambiental vigente para el levantamiento de información y estructurar la línea base del proyecto de Hacienda San Andrés, identificando impactos positivos y negativos, que serán evaluados y considerados para controlar, mitigar y mejorar las actividades mediante un plan de manejo ambiental.

Objetivos

General

- Realizar el Estudio de Impacto Ambiental para la Hacienda San Andrés, a fin de evaluar, controlar y mitigar los diferentes impactos ambientales generados por las operaciones de esta, enmarcado dentro de la normativa ambiental vigente.

Específicos

- Determinar la normativa ambiental vigente aplicable en las diferentes fases del proyecto Hacienda San Andrés.
- Establecer el alcance del estudio de impacto ambiental del proyecto Hacienda San Andrés

- Identificar el estado actual de las condiciones ambientales (diagnostico), en sus componentes físico, biótico y socioeconómico-cultural, en el entorno de la Hacienda San Andrés.
- Realizar una caracterización ambiental del área de estudio y determinar áreas sensibles o ecosistemas frágiles que puedan resultar impactadas por las actividades de operación, mantenimiento y cierre del proyecto, ya sea de manera directa o indirecta.
- Determinar los riesgos exógenos y endógenos del proyecto a ser regulado.
- Implementar diferentes procesos amigables con el ambiente en el tratamiento de desechos sólidos y líquidos con la finalidad de mitigar y controlar los diferentes impactos ambientales.
- Elaborar el Plan de Manejo Ambiental de la Hacienda San Andrés a fin de dar cumplimiento a las diferentes medidas, programas y exigencias emitidas por la Autoridad Ambiental Competente.
- Realizar monitoreo del biol emitido a los potreros de la Hacienda San Andrés, producto de la descarga del tratamiento de aguas residuales del biodigestor.

MARCO LEGAL
Tabla N° 2 Legislación Ambiental vigente

INSTRUMENTO JURIDICO	REGISTRO OFICIAL Y FECHA DE PUBLICACIÓN	ARTICULO Nro.
CONSTITUCIÓN DE LA REPUBLICA DEL ECUADOR	Registro Oficial no. 449, 20 de octubre 2008	<p>TÍTULO II DERECHOS</p> <p>Capítulo Segundo - Derechos del buen vivir - Sección segunda - Ambiente sano.</p> <p>Art. 14.-Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, sumak kawsay. Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados.</p>
		<p>Art. 15.- El Estado promoverá, en el sector público y privado, el uso de tecnologías ambientalmente limpias y de energías alternativas no contaminantes y de bajo impacto. La soberanía energética no se alcanzará en detrimento de la soberanía alimentaria, ni afectará el derecho al agua.</p>
		<p>Capítulo Séptimo – Derechos de la naturaleza</p>

INSTRUMENTO JURIDICO	REGISTRO OFICIAL Y FECHA DE PUBLICACIÓN	ARTICULO Nro.
		<p>Art. 71.- La naturaleza o Pachamama, donde se reproduce y realiza la vida, tiene derecho a que se respete integralmente su existencia y el mantenimiento y regeneración de sus ciclos vitales, estructura, funciones y procesos evolutivos.</p> <p>Art. 72.- La naturaleza tiene derecho a la restauración. Esta restauración será independiente de la obligación que tienen el Estado y las personas naturales o jurídicas de Indemnizar a los individuos y colectivos que dependan de los sistemas naturales afectados. En los casos de impacto ambiental grave o permanente, incluidos los ocasionados por la explotación de los recursos naturales no renovables, el Estado establecerá los mecanismos más eficaces para alcanzar la restauración, y adoptará las medidas adecuadas para eliminar o mitigar las consecuencias ambientales nocivas.</p> <p>Art. 73.- El Estado aplicará medidas de precaución y restricción para las actividades que puedan conducir a la extinción de especies, la destrucción de ecosistemas o la alteración permanente de los ciclos naturales. Se prohíbe la introducción de organismos y material orgánico e inorgánico</p>

INSTRUMENTO JURIDICO	REGISTRO OFICIAL Y FECHA DE PUBLICACIÓN	ARTICULO Nro.
		<p>que puedan alterar de manera definitiva el patrimonio genético nacional.</p> <p>Capítulo Noveno - Responsabilidades. Art. 83.- Son deberes y responsabilidades de las ecuatorianas y los ecuatorianos, sin perjuicio de otros previstos en la Constitución y la Ley:</p> <p>3. Defender la integridad territorial del Ecuador y sus recursos naturales; 6. Respetar los derechos de la naturaleza, preservar un ambiente sano y utilizar los recursos naturales de modo racional, sustentable y sostenible; 13. Conservar el patrimonio cultural y natural del país, y cuidar y mantener los bienes públicos.</p> <p>Capítulo primero - Principios generales Sección primera - Naturaleza y ambiente. Art. 395.- La Constitución reconoce los siguientes principios ambientales:</p> <p>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</p>

INSTRUMENTO JURIDICO	REGISTRO OFICIAL Y FECHA DE PUBLICACIÓN	ARTICULO Nro.
		<p>satisfacción de las necesidades de las generaciones presentes y futuras.</p> <p>Art. 396.- El Estado adoptará las políticas y medidas oportunas que eviten los impactos ambientales negativos, cuando exista certidumbre de daño. En caso de duda sobre el impacto ambiental de alguna acción u omisión, aunque no exista evidencia científica del daño, el Estado adoptará medidas protectoras eficaces y oportunas. La responsabilidad por daños ambientales es objetiva. Todo daño al ambiente, además de las sanciones correspondientes, implicará también la obligación de restaurar integralmente los ecosistemas e indemnizar a las personas y comunidades afectadas.</p> <p>Art. 397.-En caso de daños ambientales el Estado actuará de manera inmediata y subsidiaria para garantizar la salud y la restauración de los ecosistemas. Además de la sanción correspondiente, el Estado repetirá contra el operador de la actividad que produjera el daño las obligaciones que conlleve la reparación integral, en las condiciones y con los procedimientos que la ley establezca.</p>
CONVENIOS		

INSTRUMENTO JURIDICO	REGISTRO OFICIAL Y FECHA DE PUBLICACIÓN	ARTICULO Nro.
CONVENCIÓN PARA LA PROTECCIÓN DE LA FLORA, FAUNA Y DE LAS BELLEZAS ESCÉNICAS NATURALES DE LOS PAÍSES DE AMÉRICA	Registro Oficial 990; de 17 de diciembre 1943.	Decreto Ejecutivo (D. E.) No. 1720 publicado en el R. O. No. 990 de 17 diciembre de 1943. En esta Convención, los Gobiernos contratantes acuerdan tomar todas las medidas necesarias en sus respectivos países, para proteger y conservar el medio ambiente natural de la flora y fauna, los paisajes de extraordinaria belleza, las formaciones geológicas únicas, las regiones y los objetos naturales de interés estético o valor histórico o científico; esta convención se toma en cuenta en vista de que el área donde se encuentra la C/T ha sido calificada como área protegida, a pesar de que la misma es un área totalmente intervenida.
CONVENIO SOBRE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA	Registro Oficial 128; de 12 de febrero de 1993.	Publicado en el R. O. No. 647 el 6 de marzo de 1995. Los objetivos del Convenio sobre Diversidad Biológica (CDB) son la conservación de la biodiversidad, el uso sostenible de sus componentes y la participación justa y equitativa de los beneficios resultantes de la utilización de los recursos genéticos. El Convenio es el primer acuerdo global cabal para abordar todos los aspectos de la diversidad biológica: recursos genéticos, especies y ecosistemas, y el primero en reconocer que la conservación de la diversidad biológica es una

INSTRUMENTO JURIDICO	REGISTRO OFICIAL Y FECHA DE PUBLICACIÓN	ARTICULO Nro.
		<p>preocupación común de la humanidad, y una parte integral del proceso de desarrollo. Para alcanzar sus objetivos, el Convenio, de conformidad con el espíritu de la Declaración de Río sobre Medio Ambiente y Desarrollo promueve constantemente la asociación entre países. Sus disposiciones sobre la cooperación científica y tecnológica, acceso a los recursos genéticos y la transferencia de tecnologías ambientalmente sanas, son la base de esta asociación. Este convenio se toma en cuenta en vista de que el área donde se encuentra la C/T ha sido calificada como área protegida, a pesar de que la misma es un área totalmente intervenida.</p>
<p>CONVENCIÓN SOBRE COMERCIO INTERNACIONAL DE ESPECIES AMENAZADAS DE FAUNA Y FLORA SILVESTRES (CITES)</p>	<p>Registro Oficial 739; de 7 de Febrero de 1975.</p>	<p>La CITES se redactó como resultado de una resolución aprobada en una reunión de los miembros de la UICN (Unión Mundial para la Naturaleza) celebrada en 1963. El texto de la convención, conocida en adelante como Convención de Washington, fue finalmente acordado en una reunión de representantes de 80 países celebrados en Washington D.C., Estados Unidos de América, el 3 de marzo de 1973, y entró en vigor el 1 de julio de 1975. Ecuador la ratificó en 1975 y se publicó en el R. O. No. 746 el 20 de febrero del mismo año.</p>

INSTRUMENTO JURIDICO	REGISTRO OFICIAL Y FECHA DE PUBLICACIÓN	ARTICULO Nro.
		<p>Es un acuerdo internacional concertado entre los gobiernos, que tiene por finalidad establecer el marco legal para regular el comercio de las especies de animales y plantas silvestres sometidas a comercio internacional, de forma que dicha actividad no amenace su supervivencia. Es así que, de forma general, acuerda que toda importación, exportación, reexportación o introducción procedente del mar de especies amparadas por la convención, debe autorizarse mediante un sistema de concesión de licencias.</p>
CODIGOS		
<p>CÓDIGO ORGÁNICO INTEGRAL PENAL (COIP).</p>	<p>Registro Oficial N° 180; lunes 10 de febrero de 2014.</p>	<p>Este código tiene como finalidad normar el poder punitivo del Estado, tipificar las infracciones penales, establecer el procedimiento para el juzgamiento de las personas con estricta observancia del debido proceso, promover la rehabilitación social de las personas sentenciadas y la reparación integral de las víctimas.</p> <p>CAPÍTULO CUARTO Delitos contra el ambiente y la naturaleza o Pacha Mama - SECCIÓN PRIMERA (Delitos contra la biodiversidad).</p>

INSTRUMENTO JURIDICO	REGISTRO OFICIAL Y FECHA DE PUBLICACIÓN	ARTICULO Nro.
		<p>“Art. 251.- Delitos contra el agua. - 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 con una pena privativa de libertad de tres a cinco años.</p> <p>Art. 252.- Delitos contra suelo.- La persona que contraviniendo la normativa vigente, en relación con los planes de ordenamiento territorial y ambiental, cambie el uso del suelo forestal o el suelo destinado al mantenimiento y conservación de ecosistemas nativos y sus funciones ecológicas, afecte o dañe su capa fértil, cause erosión o desertificación, provocando daños graves, será sancionada con pena privativa de libertad de tres a cinco años.</p> <p>SECCIÓN TERCERA - Delitos contra la gestión ambiental</p> <p>Art. 254.- Gestión prohibida o no autorizada de productos, residuos, desechos o sustancias peligrosas.- La persona que, contraviniendo lo establecido en la normativa vigente,</p>

INSTRUMENTO JURIDICO	REGISTRO OFICIAL Y FECHA DE PUBLICACIÓN	ARTICULO Nro.
		<p>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 recursos naturales, será sancionada con pena privativa de libertad de uno a tres años”.</p> <p>Art. 255.- Falsedad u ocultamiento de información ambiental.- La persona que emita o proporcione información falsa u oculte información que sea de sustento para la emisión y otorgamiento de permisos ambientales, estudios de impactos ambientales, auditorías y diagnósticos ambientales, permisos o licencias de aprovechamiento forestal, que provoquen el cometimiento de un error por parte de la autoridad ambiental, será sancionada con pena privativa de libertad de uno a tres años.</p> <p>SECCIÓN CUARTA - Disposiciones comunes</p> <p>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,</p>

INSTRUMENTO JURIDICO	REGISTRO OFICIAL Y FECHA DE PUBLICACIÓN	ARTICULO Nro.
		<p>reparar e indemnizar a las personas y comunidades afectadas por los daños. Si el Estado asume dicha responsabilidad, a través de la Autoridad Ambiental Nacional, la repetirá contra la persona natural o jurídica que cause directa o indirectamente el daño.</p> <p>Art. 258.- Pena para las personas jurídicas. - En los delitos previstos en este Capítulo, si se determina responsabilidad penal para la persona jurídica se sancionará con las siguientes penas:</p> <p>1. Multa de cien a trescientos salarios básicos unificados del trabajador en general, clausura temporal, comiso y la remediación de los daños ambientales, si el delito tiene prevista una pena de privación de libertad de uno a tres años.</p> <p>Art. 259.- Atenuantes. - Se podrá reducir hasta un cuarto de las penas contenidas en este Capítulo, cuando la persona que ha cometido la infracción, adopte las medidas y acciones que compensen los daños ambientales. La calificación y seguimiento de las medidas y acciones se hará bajo la responsabilidad de la Autoridad Ambiental Nacional.</p>

INSTRUMENTO JURIDICO	REGISTRO OFICIAL Y FECHA DE PUBLICACIÓN	ARTICULO Nro.
		<p>Art. 264.- Almacenamiento, transporte, envasado, comercialización o distribución ilegal o mal uso de productos derivados de hidrocarburos, gas licuado de petróleo o biocombustibles.- La persona que sin la debida autorización, almacene, transporte, envase, comercialice o distribuya productos hidrocarburíferos o sus derivados, incluido el gas licuado de petróleo y biocombustibles o estando autorizada, lo desvíe a un segmento distinto, será sancionada con pena privativa de libertad de uno a tres años. Las personas que utilicen derivados de hidrocarburos, incluido el gas licuado de petróleo y biocombustibles, en actividades distintas a las permitidas expresamente por la Ley o autoridad competente, será sancionada con pena privativa de libertad de uno a tres años”.</p>
<p>CÓDIGO ORGÁNICO DEL AMBIENTE</p>	<p>Registro Oficial Suplemento No. 938; de 12 de abril de 2017.</p>	<p>Art. 162.- Obligatoriedad. Todo proyecto, obra o actividad, así como toda ampliación o modificación de los mismos, que pueda causar riesgo o impacto ambiental, deberá cumplir con las disposiciones y principios que rigen al Sistema Único de Manejo Ambiental, en concordancia con lo establecido en el presente Código.</p>

INSTRUMENTO JURIDICO	REGISTRO OFICIAL Y FECHA DE PUBLICACIÓN	ARTICULO Nro.
		<p>Art. 172.- Objeto. La regularización ambiental tiene como objeto la autorización de la ejecución de los proyectos, obras y actividades públicas, privadas y mixtas, en función de las características particulares de estos y de la magnitud de sus impactos o riesgos ambientales.</p> <p>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.</p> <p>Art. 176.- De la modificación del proyecto, obra o actividad. Todo proyecto, obra o actividad que cuente con una autorización administrativa y que vaya a realizar alguna modificación o ampliación a su actividad, deberá cumplir nuevamente con el proceso de regularización ambiental en los siguientes casos:</p> <p>1. Cuando por sí sola, las características de la modificación constituyan un nuevo proyecto, obra o actividad; 2. Cuando los</p>

INSTRUMENTO JURIDICO	REGISTRO OFICIAL Y FECHA DE PUBLICACIÓN	ARTICULO Nro.
		<p>cambios en su actividad impliquen impactos o riesgos ambientales medios o altos que no hayan sido incluidos en la autorización administrativa correspondiente; y, 3. Cuando exista una ampliación que comprometa un área geográfica superior a la que fue aprobada o que se ubique en otro sector.</p> <hr/> <p>Capítulo IV De los instrumentos para la regularización ambiental</p> <p>Art. 177.- De la información de los proyectos, obras o actividades que puedan afectar al ambiente. La autorización administrativa emitida por la Autoridad Ambiental Competente deberá incorporarse inmediatamente al Sistema Único de Información Ambiental.</p> <hr/> <p>Art. 179.- De los estudios de impacto ambiental. Los estudios de impacto ambiental deberán ser elaborados en aquellos proyectos, obras y actividades que causan mediano y alto impacto o riesgo ambiental para una adecuada y fundamentada evaluación, predicción, identificación e interpretación de dichos riesgos e impactos.</p>

INSTRUMENTO JURIDICO	REGISTRO OFICIAL Y FECHA DE PUBLICACIÓN	ARTICULO Nro.
		<p>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.</p> <p>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.</p> <p>La Autoridad Ambiental Nacional dictará los estándares básicos y condiciones requeridas para la elaboración de los estudios, planes de manejo y auditorías ambientales.</p> <hr/> <p>Art. 181.- De los planes de manejo ambiental. El plan de manejo ambiental será el instrumento de cumplimiento obligatorio para el operador, el mismo que comprende varios subplanes, en función de las características del proyecto, obra</p>

INSTRUMENTO JURIDICO	REGISTRO OFICIAL Y FECHA DE PUBLICACIÓN	ARTICULO Nro.
		<p>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.</p> <p>Además, contendrá los programas, presupuestos, personas responsables de la ejecución, medios de verificación, cronograma y otros que determine la normativa secundaria.</p> <p>Art. 186.- Del cierre de operaciones. Los operadores que por cualquier motivo requieran el cierre de las operaciones o abandono del área, deberán ejecutar el plan de cierre y abandono conforme lo aprobado en el plan de manejo ambiental respectivo; adicionalmente, deberán presentar informes y auditorías al respecto, así como los demás que se establezcan en la norma secundaria.</p> <p>Capítulo V</p> <p>Calidad de los Componentes Abióticos y Estado de los Componentes Bióticos.</p> <p>Art. 191.- Del monitoreo de la calidad del aire, agua y suelo. La Autoridad Ambiental Nacional o el Gobierno Autónomo Descentralizado competente, en coordinación con las demás</p>

INSTRUMENTO JURIDICO	REGISTRO OFICIAL Y FECHA DE PUBLICACIÓN	ARTICULO Nro.
		<p>autoridades competentes, según corresponda, realizarán el monitoreo y seguimiento de la calidad del aire, agua y suelo, de conformidad con las normas reglamentarias y técnicas que se expidan para el efecto.</p> <p>Se dictarán y actualizarán periódicamente las normas técnicas, de conformidad con las reglas establecidas en este Código. Las instituciones competentes en la materia promoverán y fomentarán la generación de la información, así como la investigación sobre la contaminación atmosférica, a los cuerpos hídricos y al suelo, con el fin de determinar sus causas, efectos y alternativas para su reducción.</p> <p>Capítulo 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</p>

INSTRUMENTO JURIDICO	REGISTRO OFICIAL Y FECHA DE PUBLICACIÓN	ARTICULO Nro.
		<p>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.</p> <p>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.</p>

INSTRUMENTO JURIDICO	REGISTRO OFICIAL Y FECHA DE PUBLICACIÓN	ARTICULO Nro.
		<p>Art. 210.- Información de resultados del muestreo. Cuando la Autoridad Ambiental Competente realice muestreos para el control de una emisión, descarga o vertido deberá informar sobre los resultados obtenidos al operador, en conjunto con las observaciones técnicas que correspondan. Las tomas de muestras se realizarán con un representante del operador o fedatario designado para este fin, los funcionarios de la autoridad competente de control y un representante del laboratorio acreditado. Cuando se realicen de oficio o por denuncia la toma de muestras, no será necesaria la presencia del representante del operador. El protocolo de custodia de las muestras se expedirá mediante la norma técnica pertinente.</p> <p>Título V Gestión Integral de Residuos y Desechos Capítulo I Disposiciones Generales Art. 226.- Principio de jerarquización. La gestión de residuos y desechos deberá cumplir con la siguiente jerarquización en orden de prioridad:</p>

INSTRUMENTO JURIDICO	REGISTRO OFICIAL Y FECHA DE PUBLICACIÓN	ARTICULO Nro.
		<p>1. Prevención; 2. Minimización de la generación en la fuente; 3. Aprovechamiento o valorización; 4. Eliminación; y, 5. Disposición final. La disposición final se limitará a aquellos desechos que no se puedan aprovechar, tratar, valorizar o eliminar en condiciones ambientalmente adecuadas y tecnológicamente factibles. La Autoridad Ambiental Nacional, así como los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales o Metropolitanos, promoverán y fomentarán en la ciudadanía, en el marco de sus competencias, la clasificación, reciclaje, y en general la gestión de residuos y desechos bajo este principio.</p> <p>Capítulo III Gestión Integral de Residuos y Desechos Peligrosos y Especiales Art. 237.- Autorización administrativa para el generador y gestor de desechos peligrosos y especiales. Todo generador y gestor de residuos y desechos peligrosos y especiales, deberán obtener la autorización administrativa de conformidad con los procedimientos y requisitos establecidos en la norma secundaria. La transferencia de residuos y desechos peligrosos</p>

INSTRUMENTO JURIDICO	REGISTRO OFICIAL Y FECHA DE PUBLICACIÓN	ARTICULO Nro.
		<p>y especiales entre las fases de gestión establecidas, será permitida bajo el otorgamiento de la autorización administrativa y su vigencia según corresponda, bajo la observancia de las disposiciones contenidas en este Código.</p> <p>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. Serán responsables solidariamente, junto con las personas naturales o jurídicas contratadas por ellos para efectuar la gestión de los residuos y desechos peligrosos y especiales, en el caso de incidentes que produzcan contaminación y daño ambiental. También responderán solidariamente las personas que no realicen la verificación de la autorización administrativa y su vigencia, al momento de entregar o recibir residuos y desechos peligrosos y especiales, cuando corresponda, de conformidad con la normativa secundaria.</p>

INSTRUMENTO JURIDICO	REGISTRO OFICIAL Y FECHA DE PUBLICACIÓN	ARTICULO Nro.
CÓDIGO DE TRABAJO	Registro Oficial No. 167; el 16 de diciembre del 2005.	Los preceptos de este código regulan las relaciones entre empleadores y trabajadores y se aplican a las diversas modalidades y condiciones de trabajo, estableciendo las distintas clasificaciones de los contratos; es así que este cuerpo legal deberá tomarse en cuenta en lo que respecta a las relaciones laborales de los trabajadores que intervendrán en el proyecto, entre los cuales podrán incluirse en determinados momentos, según las necesidades del proyecto, los habitantes del área de estudio. El código señala que el trabajador es libre para dedicar su esfuerzo a la labor lícita que a bien tenga y no podrá ser obligada a realizar trabajos gratuitos, ni remunerados que no sean impuestos por la ley, salvo los casos de urgencia extraordinaria o de necesidad de inmediato auxilio, estableciéndose además que nadie puede renunciar a sus derechos laborales.
LEYES		
LEY ORGANICA DE SALUD	Registro Oficial No. 423; del 22 de diciembre de 2006.	Art. 103.- Se prohíbe a toda persona, natural o jurídica, descargar o depositar aguas servidas y residuales, sin el tratamiento apropiado, conforme lo disponga en el reglamento

INSTRUMENTO JURIDICO	REGISTRO OFICIAL Y FECHA DE PUBLICACIÓN	ARTICULO Nro.
		<p>correspondiente, en ríos, mares, canales, quebradas, lagunas, lagos y otros sitios similares. Se prohíbe también su uso en la cría de animales o actividades agropecuarias.</p> <p>Art. 104.- Todo establecimiento industrial, comercial o de servicios, tiene la obligación de instalar sistemas de tratamiento de aguas contaminadas y de residuos tóxicos que se produzcan por efecto de sus actividades. Las autoridades de salud, en coordinación con los municipios, serán responsables de hacer cumplir esta disposición.</p> <p>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.</p>
LEY ORGANICA DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA	Registro Oficial Suplemento No. 175; de 20 de abril de 2010.	El objetivo de esta ley conforme lo señala el Artículo 1 es, "... propiciar, fomentar y garantizar el ejercicio de los derechos de participación de las ciudadanas y los ciudadanos, colectivos, comunas, comunidades, pueblos y nacionalidades indígenas, pueblos afroecuatorianos y montubio, y demás formas de Organización lícitas, de manera protagónica, en la toma de

INSTRUMENTO JURIDICO	REGISTRO OFICIAL Y FECHA DE PUBLICACIÓN	ARTICULO Nro.
		<p>decisiones que corresponda, la organización colectiva autónoma y la vigencia de las formas de gestión pública con el concurso de la ciudadanía; instituir instancias, mecanismos, instrumentos y procedimientos de deliberación pública entre el Estado, en sus diferentes niveles de gobierno, y la sociedad, para el seguimiento de las políticas públicas y la prestación de servicios públicos, fortalecer el poder ciudadano y sus formas de expresión; y, sentar las bases para el funcionamiento de la democracia participativa, así como, de las iniciativas de rendición de cuentas y control social.”</p> <p>Es así, que esta ley es de aplicación obligatoria para todas las personas en el territorio ecuatoriano, así como para los ciudadanos en el exterior, las instituciones públicas y privadas que manejen fondos públicos o desarrollen actividades de interés público; siendo sujetos de derechos de participación ciudadana todas las personas antes mencionadas, al igual que para todos quienes esta ley atribuye derechos de participación en su Artículo 1.</p> <p>El Artículo 82 establece: “Consulta ambiental a la comunidad. - Toda decisión o autorización estatal que pueda afectar al</p>

INSTRUMENTO JURIDICO	REGISTRO OFICIAL Y FECHA DE PUBLICACIÓN	ARTICULO Nro.
		<p>ambiente deberá ser consultada a la comunidad, para lo cual se informará amplia y oportunamente. El sujeto consultante será el Estado. El Estado valorará la opinión de la comunidad según los criterios establecidos en la Constitución, los instrumentos internacionales de derechos humanos y las leyes.”</p>
<p>LEY ORGANICA DE RECURSOS HIDRICOS, USOS Y APROVECHAMIENTO DEL AGUA</p>	<p>Registro Oficial Suplemento 305; de 06 de agosto del 2014.</p>	<p>Artículo 80.- Vertidos: prohibiciones y control. Se consideran como vertidos las descargas de aguas residuales que se realicen directa o indirectamente en el dominio hídrico público. Queda prohibido el vertido directo o indirecto de aguas o productos residuales, aguas servidas, sin tratamiento y lixiviados susceptibles de contaminar las aguas del dominio hídrico público.</p> <p>La Autoridad Ambiental Nacional ejercerá el control de vertidos en coordinación con la Autoridad Única del Agua y los Gobiernos Autónomos Descentralizados acreditados en el sistema único de manejo ambiental. Es responsabilidad de los gobiernos autónomos municipales el tratamiento de las aguas servidas y desechos sólidos, para evitar la contaminación de las aguas de conformidad con la ley.</p>

INSTRUMENTO JURIDICO	REGISTRO OFICIAL Y FECHA DE PUBLICACIÓN	ARTICULO Nro.
		<p>Una vez que esta ley entre en vigencia, a partir de su publicación en el R. O. derogará la codificación de la Ley de Aguas publicada en el R. O. No. 339 de 20 de mayo de 2014 junto con su reglamento de aplicación, que hasta el momento se encuentra contenido del Título IV del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca expedido mediante D. E. No. 3609, publicado en la Edición Especial del R. O. No. 01 de 20 de marzo de 2003 y modificado el 24 de agosto de 2010. El espíritu de esta ley busca regularizar el uso y aprovechamiento de los recursos hídricos tanto superficiales como subterráneos, bajo la consigna de que el agua constituye patrimonio nacional; bien de uso público, dominio inalienable, imprescriptible, inembargable; elemento esencial para la vida, vital de la naturaleza y fundamental para garantizar la soberanía alimentaria; y sector estratégico de decisión y de control exclusivo del Estado, por lo que está prohibido cualquier tipo de propiedad privada sobre este patrimonio. De acuerdo a este cuerpo legal, la gestión y planificación de los recursos hídricos se debe realizar desde el concepto de unidad hídrica o cuenca</p>

INSTRUMENTO JURIDICO	REGISTRO OFICIAL Y FECHA DE PUBLICACIÓN	ARTICULO Nro.
		hidrográfica, a través de la Autoridad Única del Agua que definirá los lineamientos reglamentarios para ello.
REGLAMENTOS		
REGLAMENTO AL CÓDIGO ORGÁNICO DEL AMBIENTE	Registro Oficial, el 12 de Junio de 2019.	<p>Capítulo IV Licencia Ambiental</p> <p>Art. 431. - Licencia ambiental. - La Autoridad Ambiental Competente, a través del Sistema Único de Información Ambiental, otorgará la autorización administrativa ambiental para obras, proyectos o actividades de mediano o alto impacto ambiental, denominada licencia ambiental.</p> <p>Art. 433. Estudio de impacto ambiental. - El estudio de impacto ambiental será elaborado en idioma español y deberá especificar todas las características del proyecto que representen interacciones con el medio circundante. 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.</p>

INSTRUMENTO JURIDICO	REGISTRO OFICIAL Y FECHA DE PUBLICACIÓN	ARTICULO Nro.
		<p>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.</p> <p>Art. 434. Contenido de los estudios de impacto ambiental. - Los estudios de impacto ambiental deberán contener, al menos, los siguientes elementos:</p> <ul style="list-style-type: none"> 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;

INSTRUMENTO JURIDICO	REGISTRO OFICIAL Y FECHA DE PUBLICACIÓN	ARTICULO Nro.
		<p>f) Identificación y determinación de áreas de influencia y áreas sensibles;</p> <p>g) Análisis de riesgos, incluyendo aquellos riesgos del ambiente al proyecto y del proyecto al ambiente;</p> <p>h) Evaluación de impactos socioambientales;</p> <p>i) Plan de manejo ambiental y sus respectivos subplanes; y,</p> <p>j) Los demás que determine la Autoridad Ambiental Nacional.</p> <p>El estudio de impacto ambiental deberá incorporar las opiniones y observaciones que sean técnica y económicamente viables, generadas en el proceso de participación ciudadana. De igual forma se anexará al estudio de impacto ambiental la documentación que respalde lo detallado en el mismo.</p> <p>Art. 436. Etapas del licenciamiento ambiental. - El proceso de licenciamiento ambiental contendrá las siguientes etapas:</p> <p>a) Pronunciamiento técnico del estudio de impacto ambiental;</p> <p>b) Pronunciamiento del proceso de mecanismos de participación ciudadana;</p> <p>c) Presentación de póliza y pago de tasas administrativas; y,</p> <p>d) Resolución administrativa.</p>

INSTRUMENTO JURIDICO	REGISTRO OFICIAL Y FECHA DE PUBLICACIÓN	ARTICULO Nro.
		<p>Art. 463. Objeto de la participación ciudadana en la regularización ambiental. - La participación ciudadana en la regularización ambiental tiene por objeto dar a conocer los posibles impactos socioambientales de un proyecto, obra o actividad, así como recoger las opiniones y observaciones de la población que habita en el área de influencia directa social correspondiente.</p> <p>Art. 469. Mecanismos de participación ciudadana en la regularización ambiental. - Sin perjuicio de otros mecanismos establecidos en la Constitución de la República del Ecuador y en la ley, se establecen como mecanismos de participación ciudadana en la regularización ambiental, los siguientes:</p> <p>a) Asamblea de presentación pública: Acto que convoca a la población que habita en el área de influencia directa social del proyecto, obra o actividad, en el que se presenta de manera didáctica y adaptada a las condiciones socio-culturales locales, el Estudio Ambiental del proyecto, obra o actividad por parte del operador. En la asamblea se genera un espacio de diálogo donde se responden inquietudes sobre el proyecto, obra o actividad y se receptan observaciones y opiniones de los</p>

INSTRUMENTO JURIDICO	REGISTRO OFICIAL Y FECHA DE PUBLICACIÓN	ARTICULO Nro.
		<p>participantes en el ámbito socioambiental. En esta asamblea deberá estar presente el operador, el facilitador designado y el/los responsables del levantamiento del Estudio Ambiental;</p> <p>b) Talleres de socialización ambiental: Se podrán realizar talleres que permitan al operador conocer las percepciones de la población que habita en el área de influencia directa social del proyecto, obra o actividad para insertar medidas mitigadoras y/o compensatorias en su Plan de Manejo Ambiental, de acuerdo a la realidad del entorno donde se propone el desarrollo del proyecto, obra o actividad;</p> <p>c) Reparto de documentación informativa sobre el proyecto;</p> <p>d) Página web: Mecanismo a través del cual todo interesado pueda acceder a la información del proyecto, obra o actividad, en línea a través del Sistema Único de Información Ambiental, así como otros medios en línea que establecerá oportunamente la Autoridad Ambiental Competente;</p> <p>e) Centro de Información Pública: En el Centro de Información Pública se pondrá a disposición de la población que habita en el área de influencia directa social del proyecto, obra o actividad, el Estudio</p>

INSTRUMENTO JURIDICO	REGISTRO OFICIAL Y FECHA DE PUBLICACIÓN	ARTICULO Nro.
		<p>Ambiental, así como documentación que contenga la descripción del proyecto, obra o actividad y el Plan de Manejo correspondiente; mismo que estará ubicado en un lugar de fácil acceso, y podrá ser fijo o itinerante, y donde deberá estar presente un representante del operador y el/ los responsables del levantamiento del Estudio Ambiental. La información deberá ser presentada de una forma didáctica y clara, y como mínimo, contener la descripción del proyecto, mapas de ubicación de las actividades e infraestructura del proyecto, comunidades y predios; y,</p> <p>f) Los demás mecanismos que se establezcan en la norma técnica emitida por la Autoridad Ambiental Nacional.</p> <p>Sin perjuicio de las disposiciones previstas en este reglamento, la Autoridad Ambiental Competente, dentro del ámbito de sus competencias, pueden incorporar particularidades a los mecanismos de participación ciudadana para la gestión ambiental, con el objeto de permitir su aplicabilidad, lo cual deberá ser debidamente justificado.</p>

INSTRUMENTO JURIDICO	REGISTRO OFICIAL Y FECHA DE PUBLICACIÓN	ARTICULO Nro.
		<p>CAPÍTULO III, MECANISMOS DE CONTROL Y SEGUIMIENTO DE LA CALIDAD AMBIENTAL Art. 491.</p> <p>Informes de gestión ambiental. - Los operadores de proyectos, obras o actividades de mediano y alto impacto presentarán informes de gestión ambiental anuales, mismos que serán revisados aleatoriamente por la Autoridad Ambiental Competente.</p> <p>Los informes de gestión ambiental contendrán la información que respalde el cumplimiento del plan de manejo ambiental y plan de monitoreo.</p> <p>Los requisitos y formatos de los informes de gestión ambiental serán establecidos por la Autoridad Ambiental Nacional.</p> <hr/> <p>Art. 493. Auditoría ambiental de cumplimiento. - El operador presentará una auditoría ambiental de cumplimiento con la finalidad de evaluar la incidencia de los impactos ambientales de sus proyectos, obras o actividades y verificar el cumplimiento del plan de manejo ambiental, plan de monitoreo, obligaciones derivadas de las autorizaciones administrativas ambientales, normativa ambiental vigente y planes de acción, de ser el caso.</p>

INSTRUMENTO JURIDICO	REGISTRO OFICIAL Y FECHA DE PUBLICACIÓN	ARTICULO Nro.
		<p>La auditoría ambiental de cumplimiento se realizará una vez transcurrido un año (1) desde el otorgamiento de la licencia ambiental y posteriormente cada tres (3) años, sin perjuicio de que según el desempeño ambiental del operador la Autoridad Ambiental Competente pueda reducir el tiempo entre auditorías. Los operadores deberán cancelar los valores por servicios administrativos y presentar las respectivas facturas junto a la auditoría ambiental de cumplimiento.</p> <p>Art. 587.- Separación en la fuente. - La separación en la fuente es la actividad de seleccionar y almacenar temporalmente en su lugar de generación los diferentes residuos y desechos sólidos no peligrosos, para facilitar su posterior almacenamiento temporal y aprovechamiento. Los residuos y desechos sólidos no peligrosos deberán ser separados en recipientes por los generadores y clasificados en orgánicos, reciclables y peligrosos; para el efecto, los municipios deberán expedir las ordenanzas municipales correspondientes. Está prohibido depositar sustancias líquidas, pastosas o viscosas, excretas, desechos peligrosos o especiales, en los recipientes destinados para la separación en la fuente de los residuos</p>

INSTRUMENTO JURIDICO	REGISTRO OFICIAL Y FECHA DE PUBLICACIÓN	ARTICULO Nro.
		<p>sólidos no peligrosos. Las instituciones públicas adoptarán las medidas y acciones necesarias para la separación en la fuente de residuos y desechos en sus instalaciones.</p> <p>a) Manejar adecuadamente residuos o desechos peligrosos y/o especiales originados a partir de sus actividades, sea por gestión propia o a través de gestores autorizados, tomando en cuenta el principio de jerarquización;</p> <p>c) Obtener el Registro de generador de residuos o desechos peligrosos y/o especiales ante la Autoridad Ambiental Nacional, y proceder a su actualización en caso de modificaciones en la información, conforme a la norma técnica emitida para el efecto. El Registro será emitido por proyecto, obra o actividad sujeta a regularización ambiental. La Autoridad Ambiental Nacional podrá analizar la factibilidad de emitir un solo Registro de Generador para varias actividades sujetas a regularización ambiental correspondientes a un mismo operador y de la misma índole, considerando aspectos cómo: cantidades mínimas de generación, igual tipo de residuo o desechos peligrosos y/o especiales generados, jurisdicción (ubicación geográfica) para fines de control y seguimiento;</p>

INSTRUMENTO JURIDICO	REGISTRO OFICIAL Y FECHA DE PUBLICACIÓN	ARTICULO Nro.
		<p>e) Presentar en la declaración anual de gestión de residuos y desechos peligrosos y/o especiales, según corresponda, las medidas o estrategias con el fin de prevenir, reducir o minimizar la generación de residuos o desechos peligrosos y/o especiales conforme la normativa que se emita para el efecto;</p> <p>f) Almacenar y realizar el manejo interno de desechos y residuos peligrosos y/o especiales dentro de sus instalaciones en condiciones técnicas de seguridad, evitando su contacto con los recursos agua y suelo, y verificando la compatibilidad;</p> <p>g) Mantener actualizada la bitácora de desechos y residuos peligrosos y/o especiales.</p> <p>Art. 623. Generadores de residuos o desechos peligrosos y/o especiales. - Se considera como generador a toda persona natural o jurídica, pública o privada, nacional o extranjera que genere residuos o desechos peligrosos y/o especiales derivados de sus actividades productivas, de servicios, o de consumo domiciliario. Si el generador es desconocido, será aquella persona natural o jurídica que éste en posesión de esos desechos o residuos, o los controle en el marco de sus competencias.</p>

INSTRUMENTO JURIDICO	REGISTRO OFICIAL Y FECHA DE PUBLICACIÓN	ARTICULO Nro.
		<p>El generador será el titular y responsable del manejo de los residuos o desechos peligrosos y/o especiales hasta su disposición final, excepto los generadores por consumo domiciliario, que se regularán conforme a la política y norma secundaria que la Autoridad Ambiental Nacional emita para el efecto.</p> <p>Art. 625. Obtención del Registro de Generador. - Los proyectos, obras o actividades nuevas y en funcionamiento, que se encuentren en proceso de regularización ambiental para la obtención de una licencia ambiental; y que generen o proyecten generar residuos o desechos peligrosos y/o especiales deberán obtener el registro de generador de residuos o desechos peligrosos y/o especiales de forma paralela con la licencia ambiental.</p> <p>La Autoridad Ambiental Nacional establecerá excepciones en los casos en los que exista la motivación técnica y jurídica necesaria.</p> <p>Art. 626.- Obligaciones. - Los generadores tienen las siguientes obligaciones:</p>

INSTRUMENTO JURIDICO	REGISTRO OFICIAL Y FECHA DE PUBLICACIÓN	ARTICULO Nro.
		<p>a) Manejar adecuadamente residuos o desechos peligrosos y/o especiales originados a partir de sus actividades, sea por gestión propia o a través de gestores autorizados, tomando en cuenta el principio de jerarquización; peligrosos y/o especiales generados;</p> <p>c) Obtener el Registro de generador de residuos o desechos peligrosos y/o especiales ante la Autoridad Ambiental Nacional, y proceder a su actualización en caso de modificaciones en la información, conforme a la norma técnica emitida para el efecto. El Registro será emitido por proyecto, obra o actividad sujeta a regularización ambiental. La Autoridad Ambiental Nacional podrá analizar la factibilidad de emitir un solo Registro de Generador para varias actividades sujetas a regularización ambiental correspondientes a un mismo operador y de la misma índole, considerando aspectos cómo: cantidades mínimas de generación, igual tipo de residuo o desechos peligrosos y/o especiales generados, jurisdicción (ubicación geográfica) para fines de control y seguimiento;</p> <p>e) Presentar en la declaración anual de gestión de residuos y desechos peligrosos y/o especiales, según corresponda, las</p>

INSTRUMENTO JURIDICO	REGISTRO OFICIAL Y FECHA DE PUBLICACIÓN	ARTICULO Nro.
		<p>medidas o estrategias con el fin de prevenir, reducir o minimizar la generación de residuos o desechos peligrosos y/o especiales conforme la normativa que se emita para el efecto;</p> <p>f) Almacenar y realizar el manejo interno de desechos y residuos peligrosos y/o especiales dentro de sus instalaciones en condiciones técnicas de seguridad, evitando su contacto con los recursos agua y suelo, y verificando la compatibilidad;</p> <p>g) Mantener actualizada la bitácora de desechos y residuos peligrosos y/o especiales;</p> <hr/> <p>Art. 628.- Condiciones. - Según corresponda, los lugares para almacenamiento deberán cumplir con las siguientes condiciones mínimas:</p> <p>a) Almacenar y manipular los residuos o desechos peligrosos y/o especiales, asegurando que no exista dispersión de contaminantes al entorno ni riesgo de afectación a la salud y el ambiente, verificando los aspectos técnicos de compatibilidad;</p> <p>b) No almacenar residuos o desechos peligrosos y/o especiales en el mismo sitio, con sustancias químicas u otros materiales;</p>

INSTRUMENTO JURIDICO	REGISTRO OFICIAL Y FECHA DE PUBLICACIÓN	ARTICULO Nro.
		<p>c) El acceso a estos locales debe ser restringido, y el personal que ingrese estará provisto de todos los implementos determinados en las normas de seguridad industrial.</p> <p>g) Contar con bases o pisos impermeabilizados o similares, según el caso.</p>
REGLAMENTO DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.	Registro Oficial No. 114, del 2 de abril de 2009.	Art. 29.- Todo establecimiento de trabajo, comercio, prestación de servicios, alojamiento, concentración de público, parqueaderos, industrias, transportes, instituciones educativas públicas y privadas, hospitalarios, almacenamiento y expendio de combustibles, productos químicos peligrosos, de toda actividad que representen riesgos de incendio; deben contar con extintores de incendio del tipo adecuado a los materiales usados y a la clase de riesgo.
REGLAMENTO SUSTITUTIVO AL REGLAMENTO AMBIENTAL PARA OPERACIONES HIDROCARBURIFERAS EN EL ECUADOR (D.E. N° 1215)	Registro Oficial No. 265 de 13 de febrero de 2001.	El Reglamento Sustitutivo al Reglamento Ambiental para Operaciones Hidrocarburíferas en el Ecuador (RAOHE) fue expedido mediante D. E. No. 1215 y publicado en el R. O. No. 265 de 13 de febrero de 2001. En base al D. E. No. 1630, publicado en el R. O. No. 561 de 1 de abril de 2009, se definieron reformas para este cuerpo legal. Así, en el Artículo 5 de este decreto se establecen reformas a varios artículos en

INSTRUMENTO JURIDICO	REGISTRO OFICIAL Y FECHA DE PUBLICACIÓN	ARTICULO Nro.
		<p>donde se asignaba competencias ambientales a la Subsecretaría de Protección Ambiental (SPA) del entonces Ministerio de Minas y Petróleos, la Dirección Nacional de Protección Ambiental Minera (DINAPAM) y la Dirección Nacional de Protección Ambiental Hidrocarburífera (DINAPAH), de manera que dichas competencias, y demás atribuciones, funciones y delegaciones se transfirieron al MAE. Este reglamento incluye disposiciones generales que aplican a todas las fases de la industria hidrocarburífera, que en este caso se toman en cuenta en vista de que como parte del proyecto planificado se realizará el almacenamiento, manejo y provisión de combustibles para el funcionamiento de la maquinaria y vehículos que formarán parte del proyecto.</p> <p>Así el Artículo 25 se refiere al Manejo y almacenamiento de crudo y/o combustibles, debiendo cumplirse algunas disposiciones como:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Instruir y capacitar al personal de operadoras, subcontratistas, concesionarios y distribuidores sobre el manejo de combustibles, sus potenciales efectos y riesgos

INSTRUMENTO JURIDICO	REGISTRO OFICIAL Y FECHA DE PUBLICACIÓN	ARTICULO Nro.
		<p>ambientales, y establecer las señales de seguridad correspondientes.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los tanques o recipientes para combustibles se registrarán conforme las normas, debiendo mantenerse herméticamente cerrados, a nivel del suelo y estar aislados mediante un material impermeable para para el efecto, con un volumen igual o mayor al 110% del tanque mayor. • Los tanques o recipientes para combustibles deben cumplir con todas las especificaciones técnicas y de seguridad industrial del Sistema PETROECUADOR, para evitar evaporación excesiva, contaminación, explosión o derrame de combustible. Principalmente, se cumplirá la norma NFPA-30 o equivalente. • 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 y ubicados en áreas no inundables.
DECRETOS		

INSTRUMENTO JURIDICO	REGISTRO OFICIAL Y FECHA DE PUBLICACIÓN	ARTICULO Nro.
DECRETO EJECUTIVO NO. 3609 (Texto Unificado de Legislación Secundaria del MAG, Libro II).	Registro Oficial No. 001, del 20 de marzo de 2003.	Art. 5.- Los galpones en donde se alojará el ganado porcino, necesariamente serán construidos de bloque o ladrillo, enlucidos de cemento, hasta una altura máxima de 1.5 metros; pudiendo completarse la construcción con materiales como: madera, hierro, cemento armado, tejas, zinc; el piso será de hormigón no enlucido con una inclinación de 4 grados a 6 grados, con destino a la salida del ducto de los desechos. Las granjas dispondrán de oficina, bodegas, baterías sanitarias, etc.
		Art. 6.- Para precautelar el aspecto sanitario de la población y de la granja, ésta debe ubicarse, mínimo a 3 kilómetros de distancia de un centro poblado y a 5 kilómetros de distancia de la granja porcina más próxima. Entre galpón y galpón debe existir una distancia mínima de 20 metros.
		Art. 7.- Queda terminantemente prohibido evacuar directamente a: ríos, quebradas o alcantarillado público, los desechos, desperdicios, materias fecales o aguas servidas provenientes de la granja.

INSTRUMENTO JURIDICO	REGISTRO OFICIAL Y FECHA DE PUBLICACIÓN	ARTICULO Nro.
		<p>Estas previamente deben ser almacenadas y tratadas en piscinas para sedimentación, decantación y oxidación, para luego ser evacuadas o recicladas.</p> <p>Art. 8.- Para precautelar la salud de las personas y animales, los porcicultores cumplirán con las siguientes disposiciones:</p> <p>a. El personal que labora en las granjas porcinas deberá someterse anualmente a un chequeo médico y de laboratorio en un centro de salud.</p> <p>d. La e. Los galpones serán construidos de acuerdo a la ecología y topografía del sector.</p> <p>desinfección de los galpones y corrales será periódica;</p> <p>f. La ventilación de los galpones será de acuerdo al clima del sector.</p> <p>g. La granja contará con equipo destinado para la destrucción de animales muertos.</p>
ESTATUTO REGIMEN JURIDICO ADMINISTRATIVO FUNCION EJECUTIVA (ERJAFE)	Registro Oficial No. 536 el 18 de marzo de 2002	Si bien, este estatuto, publicado en el R. O. No. 536 el 18 de marzo de 2002, no contiene disposiciones relacionadas de forma directa con el manejo y gestión ambiental, es pertinente mencionarlo en vista de que este avala la gestión que lleva a cabo el MAE, al determinar las atribuciones y competencias

INSTRUMENTO JURIDICO	REGISTRO OFICIAL Y FECHA DE PUBLICACIÓN	ARTICULO Nro.
		<p>dentro de la función ejecutiva de esta cartera de Estado. El Artículo 16.- ORGANIZACIÓN MINISTERIAL, de este estatuto establece los ministerios en los que se organiza la función ejecutiva, entre los cuales se incluye el MAE en el literal o), el cual pertenece al Ministerio Coordinador de Patrimonio de acuerdo a lo señalado en el Artículo 17-4.- Áreas de trabajo.</p> <p>El Artículo 17.- DE LOS MINISTROS, establece que “los Ministros de Estado son competentes para el despacho de todos los asuntos inherentes a sus ministerios sin necesidad de autorización alguna del Presidente de la República, salvo los casos expresamente señalados en leyes especiales”.</p>
TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN AMBIENTAL SECUNDARIA (TULSMA)	Registro Oficial No. 51 del 31 de marzo de 2003	<p>Este texto está en vigencia a partir de su publicación en el R. O. No. 725 el 16 de diciembre de 2002, y fue ratificado mediante D. E. No. 3516, siendo publicado íntegramente en la Edición Especial del R. O. No. 51 del 31 de marzo de 2003. Ha sido objeto de varias reformas emitidas por medio de acuerdos ministeriales del MAE, en función de la dinámica de la gestión ambiental en el país y los requerimientos legales que actualmente se presentan para poder ejecutar de mejor forma</p>

INSTRUMENTO JURIDICO	REGISTRO OFICIAL Y FECHA DE PUBLICACIÓN	ARTICULO Nro.
		<p>las actividades que implican los diferentes proyectos de desarrollo. A continuación, se describen los principales puntos y reformas de este cuerpo legal que aplican para el presente proyecto.</p> <p>El Libro III “Del Régimen Forestal”, establece que se sujetarán al Régimen Forestal, todas las actividades relativas a la tenencia, conservación, aprovechamiento, protección y manejo de las tierras forestales, clasificadas así agrológicamente, de los bosques naturales o cultivados y de la vegetación protectora que haya en ellas, así como de los bosques naturales y cultivados existentes en tierras de otras categorías agrológicas; de las áreas naturales y de la flora y la fauna silvestres. Al MAE le corresponde la delimitación de las áreas que constituyen el Patrimonio Forestal del Estado, y entre sus funciones está mantener la integridad del Patrimonio Forestal del Estado y administrarlo de acuerdo con la ley, las normas y las técnicas de manejo.</p> <p>El Título IV trata de los Bosques y Vegetación Protectores estableciéndose estos como aquellas formaciones vegetales, naturales o cultivadas, arbóreas, arbustivas o herbáceas, de</p>

INSTRUMENTO JURIDICO	REGISTRO OFICIAL Y FECHA DE PUBLICACIÓN	ARTICULO Nro.
		<p>dominio público o privado, que estén localizadas en áreas de topografía accidentada, en cabeceras de cuencas hidrográficas o en zonas que por sus condiciones climáticas, edáficas e hídricas no son aptas para la agricultura o la ganadería. Sus funciones son las de conservar el agua, el suelo, la flora y la fauna silvestre, y la declaratoria podrá efectuarse de oficio o a petición de parte interesada. A su vez, este A. M. fue reformado mediante el A. M. No. 134 publicado en el R. O. No. 812 de 18 de octubre de 2012. A través de esta reforma se agrega que: “para aquellos casos de cobertura vegetal nativa a ser removida por la ejecución de las obras o proyectos públicos y estratégicos ejecutados por personas naturales o jurídicas públicas y privadas” que requieran de licencia ambiental y que la corta de madera no sea con fines comerciales y se requiera cambio de uso de suelo, excepcionalmente en el Estudio de Impacto Ambiental y demás estudios contemplados en la normativa ambiental que sean aplicables según el caso se deberá incluir un capítulo que contenga un Inventario de Recursos Forestales.” Adicionalmente, se incluye que: “Los costos de valoración por cobertura vegetal nativa a ser removida, en la</p>

INSTRUMENTO JURIDICO	REGISTRO OFICIAL Y FECHA DE PUBLICACIÓN	ARTICULO Nro.
		<p> ejecución de obras o proyectos públicos y estratégicos realizados por persona naturales o jurídicas públicas y privadas, que requieran de licencia ambiental, se utilizará el método de valoración establecido en el Anexo 1 del presente Acuerdo Ministerial”; Prevé también que el sistema de áreas naturales del Estado y el manejo de la flora y fauna silvestres, tiene como objetivos la conservación de los recursos naturales renovables acorde con los intereses sociales, económicos y culturales del país. Mediante Acuerdo Ministerial (A. M.) No. 76 publicado en el R. O. No. 766 del 14 de agosto de 2012, se expide la reforma al Artículo 96 del Libro III y el Artículo 17 del Libro VI del TULSMA, en el que se incluye que: “En el caso de cobertura vegetal nativa a ser removida por la ejecución de obras o proyectos públicos y estratégicos ejecutados por personas naturales o jurídicas públicas y privadas que requieran de licencia ambiental y que la corta de madera no sea con fines comerciales y se requiera cambio de uso de suelo, excepcionalmente en el Estudio de Impacto Ambiental y demás estudios contemplados en la normativa ambiental que sean aplicables según el caso se </p>

INSTRUMENTO JURIDICO	REGISTRO OFICIAL Y FECHA DE PUBLICACIÓN	ARTICULO Nro.
		<p>deberá incluir un capítulo que contenga un Inventario de Recursos Forestales”. Así también, este A. M. reformula el A. M. No. 041 publicado en el R. O. No. 401 del 18 de agosto de 2004, referente al derecho de aprovechamiento de madera en pie; y el A. M. No. 139 publicado en el R. O. No. 164 del 5 de abril de 2010, que establece el procedimiento para autorizar el aprovechamiento y corta de madera.</p> <p>El Título V contiene el Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación por Desechos Peligrosos, el cual fue reformado mediante la emisión del A. M. No. 026 del MAE, emitido por el MAE y publicado en el segundo suplemento del R. O. No. 334 el 12 de mayo de 2008, que define los pasos a seguir para cumplir con el Registro de Generadores de Desechos Peligrosos; así también, se complementa con lo establecido en el A. M. No. 142 del MAE publicado en el Suplemento del R. O. No. 856 el 21 de diciembre de 2012, y que incluye los Listados Nacionales de sustancias químicas peligrosas, desechos peligrosos y especiales.</p> <p>Título I. del Sistema Único de Manejo Ambiental [SUMA]. Art. 1.- Propósito y ámbito. - Reglamentase el Sistema Único de</p>

INSTRUMENTO JURIDICO	REGISTRO OFICIAL Y FECHA DE PUBLICACIÓN	ARTICULO Nro.
		<p>Manejo Ambiental señalado en los Art. 19 hasta 24 de la Ley de Gestión Ambiental, en lo referente a: marco institucional, mecanismos de coordinación interinstitucional y los elementos del sub-sistema de evaluación de impacto ambiental, el proceso de evaluación de impacto ambiental, así como los procedimientos de impugnación, suspensión, revocatoria y registro de licencias ambientales.</p> <p>Título II. Políticas nacionales de residuos sólidos Art. 30.- El Estado Ecuatoriano declara como prioridad nacional la gestión integral de los residuos sólidos en el país, como una responsabilidad compartida por toda la sociedad, que contribuya al desarrollo sustentable a través de un conjunto de políticas intersectoriales nacionales que se determinan a continuación.</p> <p>Título IV. Reglamento a la Ley de Gestión Ambiental, para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental. El presente título establece: Las normas generales nacionales aplicables a la prevención y control de la contaminación ambiental y de los impactos ambientales negativos de las actividades definidas por la Clasificación Ampliada de las</p>

INSTRUMENTO JURIDICO	REGISTRO OFICIAL Y FECHA DE PUBLICACIÓN	ARTICULO Nro.
		<p>Actividades Económicas de la versión vigente de la Clasificación Internacional Industrial Uniforme CIIU, adoptada por el Instituto Nacional de Estadística y Censos; las normas técnicas nacionales que fijan los límites permisibles de emisión, descargas y vertidos al ambiente; y los criterios de calidad de los recursos agua, aire y suelo, a nivel nacional.</p> <p>Libro VI, Anexo I. Norma de Calidad Ambiental y de Descarga de Efluentes: Recurso Agua. La presente norma técnica determina o establece: Los límites permisibles, disposiciones y prohibiciones para las descargas en cuerpos de aguas o sistemas de alcantarillado; Los criterios de calidad de las aguas para sus distintos usos; y, Métodos y procedimientos para determinar la presencia de contaminantes en el agua.</p> <p>Libro VI, Anexo II. Norma de Calidad Ambiental del recurso suelo y criterios de remediación para suelos contaminados Recurso Suelo. La presente norma técnica determina o establece: Normas de aplicación general para suelos de distintos usos; Criterios de calidad de un suelo;</p>

INSTRUMENTO JURIDICO	REGISTRO OFICIAL Y FECHA DE PUBLICACIÓN	ARTICULO Nro.
		<p>Criterios de remediación para suelos contaminados; y, Normas técnicas para evaluación de la capacidad agrológica del suelo.</p> <p>Libro VI, Anexo III Norma de Emisiones al Aire desde fuentes fijas de Combustión. La presente norma técnica determina o establece: Los límites permisibles, disposiciones y prohibiciones para las emisiones de contaminantes del aire hacia la atmósfera desde fuentes fijas de combustión; y, Los métodos y procedimientos destinados a la determinación de las cantidades emitidas de contaminantes del aire desde fuentes fijas de combustión.</p> <p>4.1.1.1 Para la aplicación de la presente norma técnica, se definen fuentes fijas significativas y fuentes fijas no significativas, de emisiones al aire por proceso de combustión.</p> <p>4.1.3.1 Las fuentes fijas de emisiones al aire por combustión, existentes a la fecha de promulgación de esta norma técnica, dispondrán de plazos, a ser fijados mediante acuerdo entre el propietario u operador de la fuente fija y la Entidad Ambiental de Control, a fin de adecuar la emisión de contaminantes a niveles inferiores a los máximos permisibles.</p>

INSTRUMENTO JURIDICO	REGISTRO OFICIAL Y FECHA DE PUBLICACIÓN	ARTICULO Nro.
		<p>Libro VI, Anexo IV Norma de Calidad del Aire Ambiente o Nivel de Inmisión. Reformada mediante Acuerdo Ministerial 050 mediante Registro Oficial No. 464, del 7 de junio de 2011. La presente tiene como objetivo principal el preservar la salud de las personas, la calidad del aire ambiente, el bienestar de los ecosistemas y del ambiente en general. Para cumplir con este objetivo, esta norma establece los límites máximos permisibles de contaminantes en el aire ambiente a nivel del suelo. La norma también provee los métodos y procedimientos destinados a la determinación de las concentraciones de contaminantes en el aire ambiente.</p> <p>Libro VI, Anexo V Límites Permisibles de Niveles de Ruido Ambiente para Fuentes Fijas, Fuentes Móviles, y para Vibraciones Calidad del Aire Ambiente. La presente norma tiene como objetivo el preservar la salud y bienestar de las personas, y del ambiente en general, mediante el establecimiento de niveles máximos permisibles de ruido. La norma establece además los métodos y procedimientos destinados a la determinación de los niveles de ruido en el</p>

INSTRUMENTO JURIDICO	REGISTRO OFICIAL Y FECHA DE PUBLICACIÓN	ARTICULO Nro.
		<p>ambiente, así como disposiciones generales en lo referente a la prevención y control de ruidos.</p> <p>Libro VI, Anexo VI. Norma de Calidad Ambiental para el Manejo y Disposición Final de Desechos Sólidos No Peligrosos. Establece los criterios para el manejo de los Desechos Sólidos no Peligrosos, desde su generación hasta su disposición final. El objetivo principal de la presente norma es salvaguardar, conservar y preservar la integridad de las personas, de los ecosistemas y sus interrelaciones y del ambiente en general.</p>
ACUERDO MINISTERIAL		
<p>ACUERDO MINISTERIAL 061 reforma al Libro VI del Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria</p>	<p>Registro Oficial de 13 de febrero de 2015.</p>	<p>CAPÍTULO IV DE LOS ESTUDIOS AMBIENTALES</p> <p>Art. 28 De la evaluación de impactos ambientales. - La evaluación de impactos ambientales es un procedimiento que permite predecir, identificar, describir, y evaluar los potenciales impactos ambientales que un proyecto, obra o actividad pueda ocasionar al ambiente; y con este análisis determinar las medidas más efectivas para prevenir, controlar, mitigar y compensar los impactos ambientales negativos, enmarcado en lo establecido en la normativa ambiental</p>

INSTRUMENTO JURIDICO	REGISTRO OFICIAL Y FECHA DE PUBLICACIÓN	ARTICULO Nro.
		<p>aplicable. Para la evaluación de impactos ambientales se observa las variables ambientales relevantes de los medios o matrices, entre estos:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Físico (agua, aire, suelo y clima); b) Biótico (flora, fauna y su hábitat); c) Socio-cultural (arqueología, organización socioeconómica, entre otros); Se garantiza el acceso de la información ambiental a la sociedad civil y funcionarios públicos de los proyectos, obras o actividades que se encuentran en proceso o cuentan con licenciamiento ambiental. <p>Art. 39 De la emisión de los permisos ambientales. - Los proyectos, obras o actividades que requieran de permisos ambientales, además del pronunciamiento favorable deberán realizar los pagos que por servicios administrativos correspondan, conforme a los requerimientos previstos para cada caso.</p> <p>Los proyectos, obras o actividades que requieran de la licencia ambiental deberán entregar las garantías y pólizas establecidas en la normativa ambiental aplicable; una vez que la Autoridad</p>

INSTRUMENTO JURIDICO	REGISTRO OFICIAL Y FECHA DE PUBLICACIÓN	ARTICULO Nro.
		<p>Ambiental Competente verifique esta información, procederá a la emisión de la correspondiente licencia ambiental.</p> <p>Art. 43 Del cierre de operaciones y abandono del área o proyecto. - Los Sujetos de Control que por cualquier motivo requieran el cierre de las operaciones y/o abandono del área, deberán ejecutar el plan de cierre y abandono conforme lo aprobado en el Plan de Manejo Ambiental respectivo; adicionalmente, deberán presentar Informes Ambientales, Auditorías Ambientales u otros los documentos conforme los lineamientos establecidos por la Autoridad Ambiental Competente.</p> <p>Art. 54.- Prohibiciones. - Sin perjuicio a las demás prohibiciones estipuladas en la normativa ambiental vigente, se prohíbe:</p> <p>a) Disponer residuos y/o desechos sólidos no peligrosos, desechos peligrosos y/o especiales sin la autorización administrativa ambiental correspondiente.</p> <p>b) Disponer residuos y/o desechos sólidos no peligrosos, desechos peligrosos y/o especiales en el dominio hídrico público, aguas marinas, en las vías públicas, a cielo abierto,</p>

INSTRUMENTO JURIDICO	REGISTRO OFICIAL Y FECHA DE PUBLICACIÓN	ARTICULO Nro.
		<p>patios, predios, solares, quebradas o en cualquier otro lugar diferente al destinado para el efecto de acuerdo a la norma técnica correspondiente.</p> <p>c) Quemar a cielo abierto residuos y/o desechos sólidos no peligrosos, desechos peligrosos y/o especiales.</p> <hr/> <p>Art. 60.- Del Generador. - Todo generador de residuos y/o desechos sólidos no peligrosos debe:</p> <p>a) Tener la responsabilidad de su manejo hasta el momento en que son entregados al servicio de recolección y depositados en sitios autorizados que determine la autoridad competente.</p> <p>b) Tomar medidas con el fin de reducir, minimizar y/o eliminar su generación en la fuente, mediante la optimización de los procesos generadores de residuos.</p> <p>c) Realizar separación y clasificación en la fuente conforme lo establecido en las normas específicas.</p> <p>d) Almacenar temporalmente los residuos en condiciones técnicas establecidas en la normativa emitida por la Autoridad Ambiental Nacional.</p> <hr/> <p>Art. 61.- De las prohibiciones.- No depositar sustancias líquidas, pastosas o viscosas, excretas, ni desechos peligrosos</p>

INSTRUMENTO JURIDICO	REGISTRO OFICIAL Y FECHA DE PUBLICACIÓN	ARTICULO Nro.
		<p>o de manejo especial, en los recipientes destinados para la recolección de residuos sólidos no peligrosos.</p> <p>Art. 62.- De la separación en la fuente.- El generador de residuos sólidos no peligrosos está en la obligación de realizar la separación en la fuente, clasificando los mismos en función del Plan Integral de Gestión de Residuos, conforme lo establecido en la normativa ambiental aplicable.</p> <p>Art. 64.- De las actividades comerciales y/o industriales. - Se establecen los parámetros para el almacenamiento temporal de residuos sólidos no peligrosos ya clasificados, sin perjuicio de otros que establezca la Autoridad Ambiental Nacional, siendo los siguientes:</p> <p>a) Las instalaciones para almacenamiento de actividades comercial y/o industrial, deberán contar con acabados físicos que permitan su fácil limpieza e impidan la proliferación de vectores o el ingreso de animales domésticos (paredes, pisos y techo de materiales no porosos e impermeables).</p> <p>b) Deberán ser lo suficientemente amplios para almacenar y manipular en forma segura los residuos no peligrosos.</p>

INSTRUMENTO JURIDICO	REGISTRO OFICIAL Y FECHA DE PUBLICACIÓN	ARTICULO Nro.
		<p>c) Deberán estar separados de áreas de producción, servicios, oficinas y almacenamiento de materias primas o productos terminados.</p> <p>d) Se deberá realizar limpieza, desinfección y fumigación de ser necesario de manera periódica.</p> <p>e) Contarán con iluminación adecuada y tendrán sistemas de ventilación, ya sea natural o forzada; de prevención y control de incendios y de captación de olores.</p> <p>f) Deberán contar con condiciones que permitan la fácil disposición temporal, recolección y traslado de residuos no peligrosos.</p> <p>Art. 196.- De las autorizaciones de emisiones, descargas y vertidos. - Los Sujetos de Control deberán cumplir con el presente Libro y sus normas técnicas. Así mismo, deberán obtener las autorizaciones administrativas ambientales correspondientes por parte de la Autoridad Ambiental Competente.</p> <p>Art. 197.- Reporte. - El Sujeto de Control que origine descargas, emisiones o vertidos hacia el ambiente, incluyendo sistemas de alcantarillado, deberá reportar a la Autoridad Ambiental</p>

INSTRUMENTO JURIDICO	REGISTRO OFICIAL Y FECHA DE PUBLICACIÓN	ARTICULO Nro.
		<p>Nacional con la periodicidad que establece el régimen de evaluación de impactos ambientales presente en este Libro. Los formularios o formatos para tales reportes serán establecidos a través del cuerpo legal correspondiente.</p> <p>Art. 198.- Situaciones de emergencia.- Los Sujetos de Control están obligados a informar cuando se presenten situaciones de emergencia, accidentes o incidentes de manera inmediata, a la Autoridad Ambiental Competente en un plazo no mayor a veinte cuatro (24) horas, y de ser el caso, a la Autoridad Única del Agua.</p> <p>Art. 199.- De los planes de contingencia. - Los planes de contingencia deberán ser implementados, mantenidos, y evaluados periódicamente a través de simulacros. Los simulacros deberán ser documentados y sus registros estarán disponibles para la Autoridad Ambiental Competente. La falta de registros constituirá prueba de incumplimiento de la presente disposición. La ejecución de los planes de contingencia debe ser inmediata. En caso de demora, se considerará como agravante al momento de resolver el procedimiento administrativo.</p>

INSTRUMENTO JURIDICO	REGISTRO OFICIAL Y FECHA DE PUBLICACIÓN	ARTICULO Nro.
		<p>Art. 210.- Prohibición. - De conformidad con la normativa legal vigente:</p> <p>a) Se prohíbe la utilización de agua de cualquier fuente, incluida las subterráneas, con el propósito de diluir los efluentes líquidos no tratados.</p> <p>b) Se prohíbe la descarga y vertido que sobrepase los límites permisibles o criterios de calidad correspondientes establecidos en este Libro, en las normas técnicas o anexos de aplicación.</p> <p>c) Se prohíbe la descarga y vertidos de aguas servidas o industriales, en quebradas secas o nacimientos de cuerpos hídricos u ojos de agua.</p> <p>d) Se prohíbe la descarga y vertidos de aguas servidas o industriales, sobre cuerpos hídricos, cuyo caudal mínimo anual no esté en capacidad de soportar la descarga; es decir que, sobrepase la capacidad de carga del cuerpo hídrico.</p> <p>Art. 222.- Emisión de olores. - Para establecer su ubicación, cualquier fuente que genere olores debe contemplar como criterio determinante la potencial dispersión de malos olores a la atmósfera, por lo que el área de influencia no debe incluir</p>

INSTRUMENTO JURIDICO	REGISTRO OFICIAL Y FECHA DE PUBLICACIÓN	ARTICULO Nro.
		<p>viviendas, escuelas, centros de salud y otras áreas de ocupación humana. El Gobierno Autónomo Descentralizado responsable de la regulación del uso de suelo y de las correspondientes autorizaciones de uso de suelo en la zona de desarrollo de un proyecto, obra o actividad, considerará de manera obligatoria las normas técnicas a las que hace referencia este Libro y se constituye como tal, Sujeto de Control conjuntamente con el administrado.</p> <p>Art. 223.- Mitigación de olores. - Los Sujetos de Control cuyas actividades generen olores, deberán tomar todas las medidas técnicas ambientales pertinentes para disminuir dichos olores, lo cual será evaluado y controlado por medio de los mecanismos descritos en el presente Libro.</p> <p>Adicionalmente de ser necesario, la Autoridad Ambiental establecerá normas técnicas específicas con respecto a olores, mediante la figura legal correspondiente.</p> <p>Art. 226.- De la emisión de ruido.- Los Sujetos de Control que generen ruido deberán contemplar todas las alternativas metodológicas y tecnológicas con la finalidad de prevenir, minimizar y mitigar la generación de ruido.</p>

INSTRUMENTO JURIDICO	REGISTRO OFICIAL Y FECHA DE PUBLICACIÓN	ARTICULO Nro.
		<p>MECANISMOS DE CONTROL Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL</p> <p>Art. 249 De los mecanismos. - El control y seguimiento ambiental puede efectuarse, entre otros, por medio de los siguientes mecanismos:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Monitoreos b) Muestras c) Inspecciones d) Informes ambientales de cumplimiento e) Auditorías Ambientales f) Vigilancia ciudadana g) Mecanismos establecidos en los Reglamentos de actividades específicas h) Otros que la Autoridad Ambiental Competente disponga <p>Los documentos y estudios ambientales que se desprenden de los mecanismos de control y seguimiento establecidos en el presente Libro, deberán ser remitidos a la Autoridad Ambiental Competente para su respectiva revisión y pronunciamiento. Para el caso de actividades</p>

INSTRUMENTO JURIDICO	REGISTRO OFICIAL Y FECHA DE PUBLICACIÓN	ARTICULO Nro.
		<p>regularizadas, la Autoridad Ambiental Competente determinará el alcance de los mecanismos de control y seguimiento ambiental, en base a las características propias de la actividad y conforme lo establezca la normativa ambiental nacional.</p> <p>Art. 251 Plan de Manejo Ambiental. - Incluirán entre otros un Plan de Monitoreo Ambiental que ejecutará el sujeto de control, el plan establecerá los aspectos ambientales, impactos y parámetros a ser monitoreados, la periodicidad de los monitoreos, y la frecuencia con que debe reportar los resultados a la Autoridad Ambiental Competente. De requerirlo la Autoridad Ambiental Competente podrá disponer al Sujeto de Control que efectúe modificaciones y actualizaciones al Plan de Manejo Ambiental.</p> <p>Art. 255.- Obligatoriedad y frecuencia del monitoreo y periodicidad de reportes de monitoreo. - El Sujeto de Control es responsable por el monitoreo permanente del cumplimiento de las obligaciones que se desprenden de los permisos ambientales correspondientes y del instrumento técnico que lo sustenta, con particular énfasis en sus emisiones, descargas,</p>

INSTRUMENTO JURIDICO	REGISTRO OFICIAL Y FECHA DE PUBLICACIÓN	ARTICULO Nro.
		<p>vertidos y en los cuerpos de inmisión o cuerpo receptor. Las fuentes, sumideros, recursos y parámetros a ser monitoreados, así como la frecuencia de los muestreos del monitoreo y la periodicidad de los reportes de informes de monitoreo constarán en el respectivo Plan de Manejo Ambiental y serán determinados según la actividad, la magnitud de los impactos ambientales y características socio-ambientales del entorno.</p> <p>Art. 256.- Análisis y evaluación de datos de monitoreo. - Los Sujetos de Control deberán llevar registros de los resultados de los monitoreos, de forma permanente mientras dure la actividad, ejecutar análisis estadísticos apropiados y crear bases de datos que sirvan para el control y seguimiento por un lapso mínimo de siete (7) años. Adicionalmente, se deberá brindar todas las facilidades correspondientes para que el control y seguimiento se lo ejecute de forma digitalizada, de ser posible en línea y en tiempo real.</p> <p>Art. 257.- Muestreo. - Es la actividad de toma de muestras con fines de evaluación de la calidad ambiental. Además de las disposiciones establecidas en el Plan de Monitoreo Ambiental, la toma de muestras puede requerir de disposiciones puntuales</p>

INSTRUMENTO JURIDICO	REGISTRO OFICIAL Y FECHA DE PUBLICACIÓN	ARTICULO Nro.
		<p>sobre el sitio de muestreo, la temporalidad de los muestreos, el tipo y frecuencia de muestreo, los procedimientos o métodos de muestreo, los tipos de envases y procedimientos de preservación para la muestra de acuerdo a los parámetros a analizar. Estos deben hacerse en base a las normas técnicas ecuatorianas o en su defecto a normas o estándares aceptados en el ámbito internacional; se debe, además, mantener un protocolo de custodia de las muestras.</p> <p>En toda caracterización de descargas, emisiones o vertidos deberán constar las respectivas condiciones y circunstancias bajo las cuales fueron tomadas las muestras. Para la toma de muestras en cuerpos receptores se contemplará el área de influencia de la emisión o vertido y la temporalidad de los sucesos.</p>
Acuerdo Ministerial No. 097-A	Registro Oficial Edición Especial No. 387, del 4 de noviembre de 2015.	<p>ANEXO 2 DEL LIBRO VI DEL TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACION SECUNDARIA DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE: NORMA DE CALIDAD AMBIENTAL DEL RECURSO SUELO Y CRITERIOS DE REMEDIACIÓN PARA SUELOS CONTAMINADOS.</p> <p>4.2.2 Sobre las actividades que generen</p>

INSTRUMENTO JURIDICO	REGISTRO OFICIAL Y FECHA DE PUBLICACIÓN	ARTICULO Nro.
		<p>desechos peligrosos y especiales. Los desechos peligrosos y especiales que son generados en las diversas actividades industriales, comerciales, agrícolas o de servicio, deben ser devueltos a sus proveedores o entregados a un gestor ambiental calificado por la Autoridad Ambiental Competente, quienes se encargarán de efectuar la disposición final del desecho mediante métodos de eliminación establecidos en las normas técnicas ambientales y regulaciones expedidas para el efecto. El manejo, almacenamiento, transporte y disposición de residuos peligrosos y especiales, debe ser realizado de acuerdo a lo establecido en la normativa ambiental correspondiente y a lo dispuesto en el plan de manejo ambiental. Se debe establecer un protocolo de muestreo del suelo en las zonas de disposición final de desechos peligrosos y especiales, conforme lo establezca la normativa técnica correspondiente y el plan de manejo ambiental respectivo, el cual se debe monitorear al menos una vez al año, para determinar la afectación a la que está siendo sometido el recurso, lo cual se informará en el reporte periódico correspondiente. La Autoridad Ambiental</p>

INSTRUMENTO JURIDICO	REGISTRO OFICIAL Y FECHA DE PUBLICACIÓN	ARTICULO Nro.
		<p>Competente podrá solicitar mayor número de muestras e incrementar la frecuencia en dependencia de los resultados.</p> <p>Anexo 2 del Recurso Suelo, literal 4.2.3 De la disposición de desechos pecuarios Los desechos pecuarios generados en establecimientos de faenamiento, engorde, o crianza, deben recibir tratamiento técnico adecuado, y evitar de esta forma la contaminación por microorganismos y cambio en sus características naturales. Los desechos pecuarios no deben ser dispuestos en cuerpos hídricos receptores.</p> <p>Las actividades acuícolas localizadas en tierras altas o en zonas agrícolas, deberán incluir un Plan de Cierre y Abandono del sitio del proyecto a desarrollarse.</p> <p>5.2.1.2 De acuerdo con su caracterización toda descarga puntual al sistema de alcantarillado y toda descarga puntual o no puntual a un cuerpo receptor, deberá cumplir con las disposiciones de esta Norma.</p> <p>5.2.1.3 Los sedimentos, lodos de tratamiento de aguas residuales y otras tales como residuos de área de la construcción, cenizas, cachaza, bagazo, o cualquier tipo de desecho doméstico o industrial, no deberán disponerse en</p>

INSTRUMENTO JURIDICO	REGISTRO OFICIAL Y FECHA DE PUBLICACIÓN	ARTICULO Nro.
		<p>aguas superficiales, subterráneas, marinas, de estuario, sistemas de alcantarillado y cauces de agua estacionales secos o no, y para su disposición deberá cumplirse con las normas legales referentes a los desechos sólidos peligrosos o no peligrosos, de acuerdo a su composición.</p> <p>5.2.1.5 Se prohíbe la utilización de cualquier tipo de agua, con el propósito de diluir los efluentes líquidos no tratados.</p> <p>5.2.1.6 Se prohíbe toda descarga de residuos líquidos a las vías públicas, canales de riego y drenaje o sistemas de recolección de aguas lluvias y aguas subterráneas.</p> <p>5.2.1.7 Se prohíbe la infiltración al suelo, de efluentes industriales tratados y no tratados, sin permiso de la Entidad Ambiental de Control.</p> <p>5.2.1.8 Se prohíbe todo tipo de descarga en las cabeceras de las fuentes de agua.</p> <p>5.2.1.9 Se prohíbe verter desechos sólidos, tales como: basura, animales muertos, mobiliario, entre otros, y líquidos contaminados hacia cualquier tipo de cuerpo de agua y causes de aguas de aguas estacionales o no.</p> <p>5.2.2.2 Obligaciones del sujeto de control.</p>

INSTRUMENTO JURIDICO	REGISTRO OFICIAL Y FECHA DE PUBLICACIÓN	ARTICULO Nro.
		<p>a) El sujeto de control, adicionalmente del cumplimiento de las obligaciones que devengan de la autorización ambiental correspondiente, cuando la Autoridad Ambiental lo requiera, deberá realizar monitoreos de la calidad de los cuerpos de agua que se encuentren influenciados por su actividad.</p> <p>b) Todos los sujetos de control deberán mantener un registro de los efluentes generados, indicando:</p> <p>(1) coordenadas; (2) elevación; (3) caudal de descarga; (4) frecuencia de descarga; (5) tratamiento existente; (6) tipo de sección hidráulica y facilidades de muestreo; y, (7) lugar de descarga, lo cual debe estar acorde a lo establecido en el Plan de Manejo Ambiental y reportado en la Auditoría Ambiental de Cumplimiento. Es mandatorio que el caudal reportado de los efluentes generados sea respaldado con datos de producción.</p> <p>c) El regulado deberá disponer de sitios adecuados para muestreo y aforo de sus efluentes y proporcionará todas las facilidades para que el personal técnico encargado del control pueda efectuar su trabajo de la mejor manera posible. A la salida de las descargas de los efluentes no tratados y de los</p>

INSTRUMENTO JURIDICO	REGISTRO OFICIAL Y FECHA DE PUBLICACIÓN	ARTICULO Nro.
		<p>tratados, deberán existir sistemas apropiados para medición de caudales.</p> <p>5.2.3.1 Se prohíbe la descarga de residuos líquidos sin tratar hacia el sistema de alcantarillado, provenientes del lavado y/o mantenimiento de vehículos aéreos y terrestres, así como el de aplicadores manuales y aéreos, recipientes, empaques y envases que contengan o hayan contenido agroquímicos u otras sustancias tóxicas.</p> <p>Las descargas tratadas deben cumplir con los valores establecidos en la Tabla 8.</p> <p>5.2.3.2 Las descargas líquidas provenientes de sistemas de potabilización de agua no deberán disponerse en sistemas de alcantarillado, a menos que exista capacidad de recepción en la planta de tratamiento de aguas residuales, ya sea en funcionamiento o proyectadas en los planes maestros o programas de control de la contaminación, en implementación. En cuyo caso se deberá contar con la autorización de la Autoridad Ambiental Nacional o la Autoridad Ambiental Competente que corresponda.</p>

INSTRUMENTO JURIDICO	REGISTRO OFICIAL Y FECHA DE PUBLICACIÓN	ARTICULO Nro.
		<p>5.2.3.3 Se prohíbe descargar en un sistema público de alcantarillado sanitario, combinado o pluvial cualquier sustancia que pudiera bloquear los colectores o sus accesorios, formar vapores o gases tóxicos, explosivos o de mal olor, o que pudiera deteriorar los materiales de construcción en forma significativa.</p> <p>4.2.1 Sobre las actividades generadoras de desechos sólidos no peligrosos. Toda actividad productiva que genere desechos sólidos no peligrosos, debe implementar una política de reciclaje o reúso de los mismos. Si el reciclaje o reúso no es viable, los desechos deberán ser dispuestos de manera ambientalmente aceptable.</p>
		<p>Anexo 2 del Recurso Suelo, literal 4.2.5 De la prohibición de descargas, infiltración o inyección de efluentes en el suelo y subsuelo La Autoridad Ambiental Competente vigilará que no se realice la descarga, infiltración o inyección en el suelo o en el subsuelo de efluentes, tratados o no, que alteren la calidad del recurso. Se exceptúa de esta disposición a las actividades de inyección asociadas a la exploración y explotación de hidrocarburos, las cuales deben adoptar los procedimientos</p>

INSTRUMENTO JURIDICO	REGISTRO OFICIAL Y FECHA DE PUBLICACIÓN	ARTICULO Nro.
		<p>ambientales señalados en la normativa ambiental hidrocarburífera vigente en el país y disposiciones emitidas por la Autoridad Ambiental Competente.</p>
		<p>Anexo 2 del Recurso Suelo, literal 4.3 de las actividades que degradan la calidad del suelo. - Las personas naturales o jurídicas públicas o privadas dedicadas a la comercialización, almacenamiento y/o producción de químicos, hidroelectricidad, exploración y explotación hidrocarburífera, minera, florícola, pecuaria, agrícola y otras, tomarán todas las medidas pertinentes a fin de que el uso de su materia prima, insumos y/o descargas provenientes de sus sistemas de producción, comercialización y/o tratamiento, no causen daños físicos, químicos o biológicos a los suelos.</p> <p>Los talleres mecánicos y lubricadoras, así como estaciones de servicio o cualquier otra actividad industrial, comercial o de servicio que dentro de sus operaciones maneje y utilice hidrocarburos o sus derivados, deberá realizar sus actividades en áreas pavimentadas e impermeabilizadas y por ningún motivo deberán verter los residuos aceitosos o disponer sobre</p>

INSTRUMENTO JURIDICO	REGISTRO OFICIAL Y FECHA DE PUBLICACIÓN	ARTICULO Nro.
		<p>el suelo los recipientes, piezas o partes que hayan estado en contacto con estas sustancias y deberán ser eliminados mediante los métodos establecidos en las Normas Técnicas y Reglamentos Ambientales aplicables y vigentes en el país. Los aceites minerales usados y los hidrocarburos desechados serán considerados sustancias peligrosas y nunca podrán ser dispuestos directamente sobre el recurso suelo, tal como lo establece la normativa ambiental vigente.</p>
		<p>Anexo 2 del Recurso Suelo 4.2.2 Sobre las actividades que generen desechos peligrosos y especiales. Los desechos peligrosos y especiales que son generados en las diversas actividades industriales, comerciales, agrícolas o de servicio, deben ser devueltos a sus proveedores o entregados a un gestor ambiental calificado por la Autoridad Ambiental Competente, quienes se encargarán de efectuar la disposición final del desecho mediante métodos de eliminación establecidos en las normas técnicas ambientales y regulaciones expedidas para el efecto.</p> <p>El manejo, almacenamiento, transporte y disposición de residuos peligrosos y especiales, debe ser realizado de acuerdo</p>

INSTRUMENTO JURIDICO	REGISTRO OFICIAL Y FECHA DE PUBLICACIÓN	ARTICULO Nro.
		<p>a lo establecido en la normativa ambiental correspondiente y a lo dispuesto en el plan de manejo ambiental.</p> <p>Se debe establecer un protocolo de muestreo del suelo en las zonas de disposición final de desechos peligrosos y especiales, conforme lo establezca la normativa técnica correspondiente y el plan de manejo ambiental respectivo, el cual se debe monitorear al menos una vez al año, para determinar la afectación a la que está siendo sometido el recurso, lo cual se informará en el reporte periódico correspondiente. La Autoridad Ambiental Competente podrá solicitar mayor número de muestras e incrementar la frecuencia en dependencia de los resultados.</p>
ACUERDO MINISTERIAL 026	Expedido mediante RO 334 el 12 de mayo del 2008.	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.
ACUERDO MINISTERIAL 161	Registro Oficial No. 631 del 01 de febrero de 2012	Reglamento para la prevención y control de la contaminación por sustancias químicas peligrosas, desechos peligrosos y especiales (Corresponde a la Reforma del Título V del Libro VI

INSTRUMENTO JURIDICO	REGISTRO OFICIAL Y FECHA DE PUBLICACIÓN	ARTICULO Nro.
		<p>del Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria – TULAS, publicado mediante Acuerdo Ministerial 161 del 31 de agosto de 2011).</p> <p>El presente reglamento regula las fases de gestión y los mecanismos de prevención y control de la contaminación por sustancias químicas peligrosas, desechos peligrosos y especiales en el territorio nacional al tenor de los procedimientos y normas técnicas previstos en las leyes de Gestión Ambiental, de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental, en sus respectivos reglamentos y en los convenios internacionales relacionados con esta materia, suscritos y ratificados por el Estado.</p>
<p>ACUERDO MINISTERIAL N. 050 DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE (2011).</p>	<p>Registro Oficial No. 464 del 7 de junio de 2011.</p>	<p>Para el componente de calidad del aire ambiente, actualmente se encuentra en vigencia el A. M. No. 50 suscrito el 4 de abril de 2011 y publicado en el R. O. No. 464 del 7 de junio de 2011, que reforma la Norma de Calidad del Aire Ambiente o Nivel de Inmisión, constante en el Anexo 4 del Libro VI del TULSMA. Este A. M. forma parte de un conjunto de normas técnicas ambientales para la prevención y control de la contaminación, citadas en la Disposición General</p>

INSTRUMENTO JURIDICO	REGISTRO OFICIAL Y FECHA DE PUBLICACIÓN	ARTICULO Nro.
ACUERDO MINISTERIAL NO. 142 DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE (2012). Listados nacionales de sustancias químicas Peligrosas, Desechos peligrosos y especiales.	Registro Oficial No. 856 el 21 de diciembre de 2012.	Mediante A. M. No. 142, publicado en el Suplemento del R. O. No. 856 el 21 de diciembre de 2012, se expiden los listados nacionales de sustancias químicas peligrosas, desechos peligrosos y especiales.
NORMAS		
NORMA DE CALIDAD DEL AIRE AMBIENTE	Registro Oficial N° 464 -- Martes 7 de Junio del 2011	Primera del Título IV del Libro VI del TULSMA, donde se presentan los objetivos de calidad del aire ambiente, los límites permisibles de los contaminantes criterio y contaminantes no convencionales del aire ambiente, y los métodos procedimientos para la determinación de los contaminantes en el aire ambiente. La presente norma tiene como objeto principal el preservar la salud de las personas, la calidad del aire ambiente, el bienestar de los ecosistemas y del ambiente en general.
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2288:2000.		Esta norma expedida por el Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN) presenta medidas para Etiquetado de Precaución de Productos Químicos Industriales Peligrosos, como se definen en ella, usados bajo condiciones

INSTRUMENTO JURIDICO	REGISTRO OFICIAL Y FECHA DE PUBLICACIÓN	ARTICULO Nro.
Productos Químicos Industriales Peligrosos. Etiquetado de Precaución. Requisitos		<p>ocupacionales de la industria. Recomienda solamente el lenguaje de advertencia, mas no cuándo o dónde deben ser adheridas a un recipiente.</p> <p>3. Requisitos Generales</p> <p>3.1 La etiqueta de precaución para cualquier producto químico peligroso debe estar basada sobre los riesgos que éste implica.</p> <p>3.2 La siguiente materia tema debe ser considerada para inclusión de las etiquetas de precaución:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Identidad del producto o componente (s) peligroso (s), 2. palabra clave, 3. declaración de riesgos, 4. medidas de precaución, 5. instrucciones en caso de contacto o exposición, 6. antídotos, 7. notas para médicos, 8. instrucciones en caso de incendio, derrame o goteo, y 9. instrucciones para manejo y almacenamiento de recipientes

INSTRUMENTO JURIDICO	REGISTRO OFICIAL Y FECHA DE PUBLICACIÓN	ARTICULO Nro.
<p>NORMA TÉCNICA ECUATORIANA NTE INEN 2266:2013. TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO Y MANEJO DE PRODUCTOS QUÍMICOS PELIGROSOS</p>		<p>6.1.7.10 Almacenamiento</p> <p>c) Localización. Los lugares destinados para servir de bodegas en el almacenamiento deben reunir las condiciones siguientes:</p> <p>c.1) Estar situados en un lugar alejado de áreas residenciales, escuelas, hospitales, áreas de comercio, industrias que fabriquen o procesen alimentos para el hombre o los animales, ríos, pozos, canales o lagos.</p> <p>c.2) Las áreas destinadas para almacenamiento deben estar aisladas de fuentes de calor e ignición.</p> <p>c.3) El almacenamiento debe contar con señalamientos y letreros alusivos a la peligrosidad de los materiales, en lugares y formas visibles.</p> <p>c.4) El sitio de almacenamiento debe ser de acceso restringido y no permitir la entrada de personas no autorizadas.</p> <p>c.5) Situarse en un terreno o área no expuesta a inundaciones.</p> <p>c.6) Estar en un lugar que sea fácilmente accesible para todos los vehículos de transporte, especialmente los de bomberos.</p> <p>h) Colocación y apilamiento</p>

INSTRUMENTO JURIDICO	REGISTRO OFICIAL Y FECHA DE PUBLICACIÓN	ARTICULO Nro.
		<p>h.1) Los materiales peligrosos deben ser almacenados de acuerdo al grado de incompatibilidad con otros materiales (ver Anexo K).</p> <p>h.2) Los envases no deben estar colocados directamente en el suelo sino sobre plataformas o paletas.</p> <p>h.3) Los envases que contienen materiales líquidos deben almacenarse con los cierres hacia arriba.</p> <p>h.4) Los envases deben apilarse de tal forma que no se dañen unos con otros.</p> <p>h.5) Los envases deben apilarse en las paletas de acuerdo a una sola clasificación.</p> <p>Esta norma presenta medidas, requisitos y precauciones que deben considerarse para el Transporte, Almacenamiento y Manejo de Productos Químicos Peligrosos, por lo que guarda relación con las actividades de producción, comercialización, transporte, almacenamiento y eliminación de sustancias químicas peligrosas. Esta norma técnica es de uso obligatorio.</p>

INSTRUMENTO JURIDICO	REGISTRO OFICIAL Y FECHA DE PUBLICACIÓN	ARTICULO Nro.
NORMA TÉCNICA ECUATORIANA NTE INEN ISO 3864-1 SÍMBOLOS GRÁFICOS		Esta norma establece los colores de identificación de seguridad y los principios de diseño para las señales de seguridad e indicaciones de seguridad a ser utilizadas en lugares de trabajo y áreas públicas con fines de prevenir accidentes, protección contra incendios, información sobre riesgos a la salud y evacuación de emergencia.

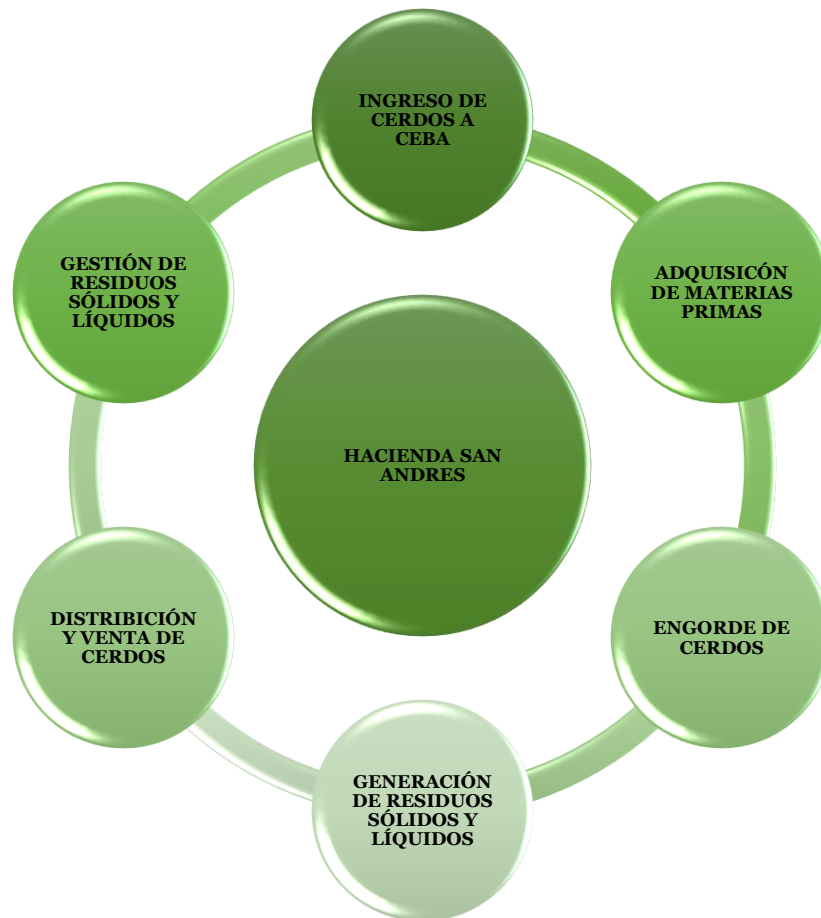
3.3 CICLO DE VIDA

Es un proceso objetivo para evaluar las cargas ambientales asociadas a un producto, proceso o actividad, identificando y cuantificando el uso de la materia y de la energía, así como las emisiones o los vertidos al entorno, para determinar el impacto de ese uso de recursos y esas emisiones o vertidos, con el fin de evaluar y llevar a la práctica estrategias de mejora ambiental (M. en I. Guillermo Encarnación Aguilar, I.Q. Alejandra Joy Campos Rivera, & I.Q. Ana Paulina Ávila Forcada, 2013).

El ciclo de vida trata los aspectos e impactos ambientales potenciales (utilización de recursos y las consecuencias ambientales de las emisiones y vertidos) a lo largo de todo el ciclo de vida de un producto desde la adquisición de la materia, pasando por la producción, utilización, tratamiento final, reciclado, hasta su disposición final (International Organization for Standardization, 2006).

La Hacienda San Andrés se dedica al engorde de cerdos y levante y cría de ganado bovino. A continuación, se resume el ciclo de vida de las actividades de la Hacienda San Andrés.

Figura N° 1Ciclo de Vida Hacienda San Andrés



Variables del análisis del ciclo de vida

Para realizar el análisis de ciclo de vida de la Hacienda San Andrés se ha considerado la actividad de cría y reproducción de cerdos ya que esta se considera como la actividad principal y la de mayor impacto ambiental.

Etapas de Construcción

Al ser un estudio de impacto ambiental ex post no se considerará esta etapa ya que la infraestructura se realizó con anterioridad.

Operación y mantenimiento

La Hacienda San Andrés cuenta con un área de engorden (**CEBA**), esta hacienda recibe la producción de la hacienda Santa Isabel ubicada en el cantón Santo Domingo, por lo tanto, no cuenta con las áreas de gestación, maternidad, recría y área de machos.

Tabla N° 3 Detalle de sitios

SITIOS GANADO PORCINO	DETALLE
SITIO 1	Área de engorde

Elaborado por: Equipo Consultor

Tabla N° 4 Detalle de la cantidad de cerdos por etapa

Etapas	No. de cerdos
Engorde	10.000
TOTAL	10.000

Elaborado por: Equipo Consultor

Cálculo de la unidad funcional del sistema

En primera medida se presenta el cálculo de la unidad funcional del sistema, esta es la unidad de base de cálculo para la determinación de todas las variables del proceso productivo, se tuvieron en cuenta variables como: N° cabezas de cerdos, N° días de etapa de producción y peso total por etapa de producción. Cabe mencionar que en esta Hacienda solo existe el área de engorde por lo que el ingreso es de 350 cerdos por semana hasta llegar a la capacidad máxima de 10.000 cerdos.

Tabla N° 5 No. de animales por camada

Etapas	No. cerdos por semana
Engorde	350
TOTAL	350

Elaborado por: Equipo Consultor

Para la variable de N° cabezas se toma las unidades de un ciclo de vida completo del proceso de producción, esto quiere decir que los valores son tomados desde la etapa de reproducción hasta la etapa de levante y engorde para una sola camada de animales que produce la madre, los valores tomados de esta tabla son de las visitas realizadas a la granja.

Para la reproducción se ha optado por la inseminación in vitro, el macho no realiza monta a las hembras. Cabe recalcar que en la siguiente tabla se tendrá un mayor detalle de las etapas de producción.

Tabla N° 6 Número de días por etapa de producción

Etapas	Sub etapas	No. de días etapa producción	No. horas por etapa producción
Engorde	Crecimiento 1	14	336
	Crecimiento 2	14	336
	Crecimiento 3	21	504
	Finalizador 2	42	1.008
TOTAL		91	2.184

Elaborado por: Equipo Consultor

Para la variable de N° días por etapa de producción se toma las unidades de un ciclo de vida completo del proceso de producción en la granja, en base a la información proporcionada por los técnicos veterinarios de la Hacienda San Andrés.

Peso Total por etapa (Kg)

Para esta variable se tiene en cuenta los pesos promedios que se manejan en la Hacienda San Andrés y se realiza la multiplicación por el número de cabezas por etapa.

$$\text{Peso total etapa} = (\text{Peso total (kg)} * \text{N}^\circ \text{ cabezas})$$

Ejemplo etapa de engorde

$$\text{Peso total etapa} = (124) * (350)$$

$$\text{Peso total etapa} = 43.400 \text{ kg}$$

A continuación, se detalla los valores de peso obtenidos por etapa:

Tabla N° 7 Pesos por etapa de producción

Etapa	No. cerdos por una sola camada	Peso promedio por etapa (kg)	Peso total por etapa (kg)
Engorde	350	124	43.400
TOTAL	350	124	43.400

Elaborado por: Equipo Consultor

Peso por etapa de Producción

Para esta variable se toma los datos de cada una de las etapas de producción, de acuerdo con los promedios obtenidos de la Hacienda San Andrés, se realiza la sumatoria de cada uno de los pesos para un total de 1800 kg en el proceso productivo completo de la granja, este peso hace referencia a una camada de 15 cerdos listo para su comercialización, con esto se determina el porcentaje por etapa (%) de la siguiente formula:

$$\% \text{ etapa de la granja} = (\text{Peso total por etapa (kg)}) / \text{Peso Total (kg)}$$

Ejemplo en Etapa de engorde:

$$\% \text{ etapa de la granja} = 124 \text{ kg} / 43.400 \text{ kg}$$

$$\% \text{ etapa de la granja} = 0,0028 \text{ kg}$$

Consumo hídrico por animal en base a la UF

Un aspecto a tener en cuenta para el desarrollo del análisis con la variable de consumo hídrico, está relacionado con la manera de limpieza de los corrales, de acuerdo con las visitas realizadas se evidencia que la limpieza de los corrales se lo ejecuta con bombas a

presión con una periodicidad diaria y/o pasando un día, el agua residual producto de la limpieza es canalizada a través de tuberías hasta un filtro extrusor que permite separar el líquido del sólido, los residuos líquidos son transportados hasta un biodigestor para su tratamiento. De acuerdo con lo anterior los cálculos presentados están únicamente en función del consumo hídrico de los porcinos según las etapas de producción.

Para la determinación de consumo hídrico se tuvo en cuenta las variables presentadas a continuación:

Consumo hídrico de la granja

Para la estimación de las variables de consumo hídrico de la granja se tiene en cuenta los datos de campo de los aforos realizados, mediante caudalímetros instalados en el sistema de distribución de agua.

Tabla N° 8 Resultados de aforo volumétrico

Etapa	Q (ml/s)
Engorde	0.10

Elaborado por: Equipo Consultor

Consumo promedio Hídrico

Se realizó un consumo promedio hídrico diario ya que se obtuvieron valores similares en los aforos para cada una de las etapas de producción con respecto al consumo hídrico teórico de las actividades porcinas según revisión de la teoría se tomó el promedio mínimo y máximo de consumo diario según (FAO.2012) y este valor se transforma en las unidades correspondientes como se muestra a continuación.

Tabla N° 9 Consumo hídrico promedio

Etapas	Consumo mínimo diario (l/día)	Consumo máximo diario (l/día)	Promedio consumo (l/día)	Consumo promedio (m ³ /día)
Engorde	8	10	9	0,009

Elaborado por: Equipo Consultor

Para el cálculo del consumo hídrico se tomaron en cuenta varias variables, entre ellas, la variable de número de días de cada una de las etapas del proceso productivo, este valor fue obtenido de la Tabla No. 5, a su vez se consideró la variable de número de cabezas de

porcinos según Tabla No. 4. Una vez obtenidos estos valores se procedió a realizar los cálculos correspondientes, que se detallan a continuación:

$$\text{Consumo hídrico (m}^3\text{)} = (\text{Consumo promedio (m}^3\text{/día)}) * (\text{tiempo de etapas (No. días)}) * (\text{No. cabezas})$$

Ejemplo etapa de engorde:

$$\text{Consumo hídrico (m}^3\text{)} = (0,009 \text{ m}^3\text{/día}) * (91) * (350)$$

$$\text{Consumo hídrico (m}^3\text{)} = 286,65 \text{ m}^3$$

La siguiente variable se debe convertir el consumo hídrico en base a la unidad funcional del sistema de 1 kg de peso vivo de la siguiente forma:

$$\text{Consumo hídrico} = 286.65 \text{ m}^3 * 997 \text{ (kg/m}^3\text{)}$$

$$\text{Consumo hídrico} = 285.790,05 \text{ kg}$$

Finalmente se realiza la determinación del consumo hídrico de la granja en base a la UF para cada una de las etapas de producción:

$$\text{Consumo hídrico en base de UF etapa reproducción} = 1/ \text{ peso total producto (kg)} * (\text{consumo hídrico kg})$$

$$\text{Consumo hídrico en base de UF etapa reproducción} = 1/43.400 \text{ kg} * (285.790,05 \text{ kg}) \text{ por etapa}$$

$$\text{Consumo hídrico en base de UF etapa reproducción} = 1/43.400 \text{ kg} * (285.790,05 \text{ kg})$$

$$\text{Consumo hídrico en base de UF etapa reproducción} = 6,585$$

Tabla N° 10 Consumo hídrico en base a la Unidad Funcional

Consumo Hídrico Granja de Cerdos						
Etapas	Consumo promedio (m ³ /día)	Tiempo de etapa (N° días)	N° cabezas	Consumo hídrico (m ³)	Kg	En función de UF
Engorde	0,009	91	350	286,65	285.790,05	6,585

Elaborado por: Equipo Consultor

Consumo de balanceado

De acuerdo a los datos proporcionados por el personal técnico de la Hacienda San Andrés, el consumo de balanceado por etapa es dosificado de acuerdo a la siguiente tabla:

Tabla N° 11 Consumo de Balanceado por etapa

Etapa	Sub etapa	N° de cabezas	Cantidad de Balanceado (kg/día/cerdo)
Engorde	Crecimiento 1	10.000	1,59
	Crecimiento 2		1,98
	Crecimiento 3		2,38
	Finalizador 2		2,39

Fuente: Equipo Consultor

Como se puede observar en la Tabla No. 10 la dosificación del balanceado varía en cantidad y tipo, de acuerdo a la etapa de crianza del cerdo. Es importante mencionar que los valores mencionados anteriormente corresponden a un ciclo de reproducción y cría de la granja, aproximadamente 10.000 cerdos.

Producción de residuos líquidos

La Hacienda San Andrés, cuenta con autorización administrativa para la captación de agua, el caudal autorizado para el pozo 1 (ubicado en el área de la granja) es de 1036,8 m³/día, este volumen es usado para la limpieza de los corrales de cerdos, abrevadero y riego de potreros, cabe mencionar que el caudal diario autorizado no es usado en su totalidad. Los residuos líquidos productos de la limpieza son canalizados hasta un biodigestor que tienen una capacidad de 3500 m³, piscina de oxidación, aireación y reservorio de biol, este sistema satisface la demanda actual de generación de residuos líquidos.

Fotografía N° 1 Sistema de Tratamiento de aguas residuales



Fuente: Equipo Consultor

Consumo de energía

El abastecimiento de energía eléctrica lo proporciono la CNEL EP a través del servicio público de electricidad. Los valores que a continuación se detallan fueron extraídos de las facturas emitidas por la empresa proveedora de electricidad:

Tabla N° 12 Consumo de energía eléctrica

Consumo de energía eléctrica	
Mes	Consumo (kWh)
Octubre 2021	15260
Noviembre 2021	15432
Diciembre 2021	14492
Enero 2022	15026
Febrero 2022	13404
PROMEDIO	14722,8

Elaborado por: Equipo Consultor

Conclusiones

Una vez analizadas las variables del proyecto, se determina que el proyecto es técnicamente viable y su ciclo de vida está considerado para 30 años.

3.4 DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL PROYECTO

Industria Agrícola y Ganadera Kaeri S.A. en su línea de negocios mantiene la crianza y reproducción de cerdos, actualmente el área de gestación, maternidad, recría y área de machos está ubicada en el cantón de Santo Domingo y tiene una proyección de crecimiento para 4000 madres, las cebas (engorde) está distribuido en 10.000 cerdos para la Hacienda San Andrés y 30.000 cerdos para otra propiedad (en proyecto). Hacienda San Andrés posee una superficie total de 474 Hectáreas de terreno, dentro del mismo el área de operativa de la granja porcina es de 15528 metros cuadrados de galpones, distribuidos en 7 galpones; cada galpón cuenta con 28 corrales y cada corral puede albergar 50 cerdos.

Cada uno de estos sitios cuenta con galpones de estructura metálica, cubierta liviana, suelo impermeabilizado y ventilación natural.

Adquisición de materia prima e insumos como alimentos, balanceado, agua para bebederos de animales y limpieza de galpones.

Actualmente se presenta 1 Sitio a nivel de toda la granja; distribuidos y separados según su operatividad, como son:

Fotografía N° 2 Galpones para engorde de cerdos



Elaborado por: Equipo Consultor

Los galpones están conformados de estructura metálica, cubierta liviana, suelo impermeabilizado y ventilación natural, para la crianza de cerdos jóvenes y adultos que deberán cumplir ciertos parámetros para salir a su comercialización.

El transporte ingresa a las instalaciones de la granja con las debidas medidas bio sanitarias, ingresando los camiones al arco de desinfección y rodaluvios, minimizando temas de contaminación sanitaria, tanto ingreso como salida.

La comercialización se efectúa con la entrega a empresas y/o personas que realizan la compra directa con el debido permiso de MAG y AGROCALIDAD.

Gestión de Residuos Sólidos y Líquidos, se realiza mediante la separación, clasificación, aprovechamiento y disposición final, mediante los diferentes procesos:

- Desechos sólidos Comunes, se disponen en fundas de color negro y se entregadas el carro recolector municipal, quienes son los encargados de realizar la disposición final de los residuos.
- Residuos sólidos orgánicos, poseen un tratamiento de separación de sólidos y líquidos, la granja cuenta con un sistema de tratamiento de los desechos líquidos, estos sistemas están conformados por filtro extrusor (separador de líquidos y sólidos), biodigestor, piscina de oxidación, aireación, piscina de almacenamiento de biol, bomba de succión y sistema de riego automatizado. Los subproductos resultantes del tratamiento son: Biol que es utilizado para fertilizar los potreros y cerdaza que es utilizado como subproducto para la alimentación de ganado bovino y como abono orgánico que es llevado a otros proyectos.
- Los desechos peligrosos son separados y almacenados en contenedores especiales según la normativa técnica y debidamente rotulados, para la entrega respectiva al gestor ambiental de desechos peligrosos.

Unidad Porcina Adulta UPOA

Agrocalidad con la finalidad de facilitar la categorización de las granjas porcinas se ha establecido una distribución de granjas de acuerdo con su categoría productiva, en concordancia con los datos del Censo Nacional Porcino del año 2010 y el registro de catastro por vacunación del 2019, utilizando un rango de corrección, para las diferentes categorías etarias¹, a una unidad de medida estandarizada llamada Unidad Porcina Adulta (UPOA) cuyos factores de corrección se describen a continuación:

Tabla N° 13 Categorías etarias y rangos de corrección para transformación en Unidades Porcinas Adultas.

CATEGORÍA ETARIA	EQUIVALENCIA EN UPOA
Verraco	1
Cerdo de engorde	0.8
Madre	0.8
Chanchilla	0.6
Levante	0.3
Lechón	0.1

Fuente: Agrocalidad 2021

Tabla N° 14 Unidades Porcinas Adultas Hacienda San Andrés

Categoría Etaria	Equivalencia UPOA	Cantidad de cerdos Hcda. San Andrés	UPOA Hcda. La San Andrés
Cerdo de engorde	0,8	10.000	8.000
TOTAL			8.000

Fuente: Hacienda San Andrés 2022

Hacienda San Andrés cuenta con 8.000 Unidades Porcinas Adultas, lo que corresponde según el Manual de procedimientos para la certificación de granjas de ganado porcino de Agrocalidad a *MAYOR A 600 UPOA*, a la categoría de los sistemas de producción porcina como *INDUSTRIAL INTEGRADO*.

Accesibilidad

La forma de acceso a La Hacienda San Andrés es por vía terrestre con vías de primer orden, vía a Esmeraldas km 143 margen izquierdo, frente al área de disposición final de residuos sólidos comunes de la ciudad de Quinindé.

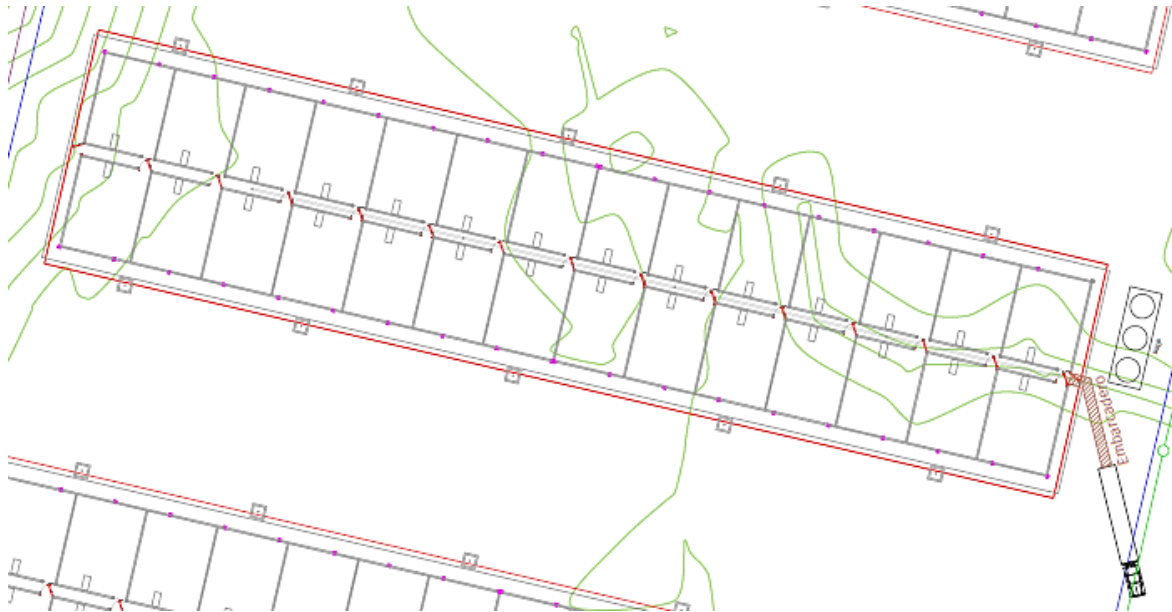
3.4.1 Etapa de intervención y construcción

El proyecto Hacienda San Andrés tendrá una capacidad de albergar 10.000 cerdos para engorde cuando los 7 galpones se encuentren culminados, actualmente se cuenta con 4 galpones funcionales y 3 están en proceso de construcción. Las áreas existentes y planificadas son las siguientes:

- Área Administrativa
- Área de parqueo o estacionamiento
- Área de vivienda para trabajadores
- Área de Granja Porcina para engorde
- Biodigestor, piscina de aireación y piscinas de almacenamiento biol.
- Áreas de conservación permanente (franjas de protección río Guacharaco)
- Área de Potreros
- Corral de chequeo de ganado bovino.
- Vías internas
- Comedor
- Sistema de riego de biol y agua.
- Piscinas de almacenamiento de agua cruda y agua tratada.
- Garita de guardianía.
- Arco de desinfección.
- Rampas de embarque de cerdos.

Es importante mencionar que a la fecha se encuentra en construcción los galpones 3, 5 y 6. (Ver Anexo 4 Plano de la Hacienda San Andrés)

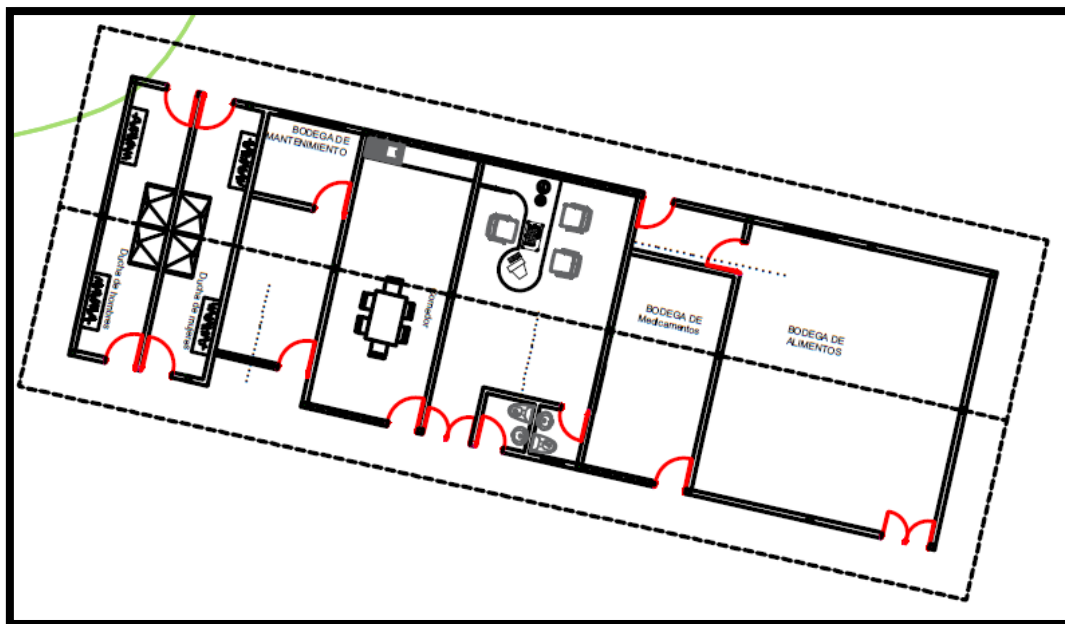
Figura N° 2 Plano de galpón de engorde



Fuente: Equipo Consultor

Cada galpón está conformado de 28 corrales con una capacidad de albergar 50 cerdos cada uno, dando una capacidad de 1.400 cerdos por galpón. Cada galpón cuenta con un sistema de silos que sirven para almacenar el alimento y distribuirlo a cada corral de acuerdo con la dieta establecida por el personal técnico de la granja, así mismo, se cuenta con una rampa de ingreso y embarque de cerdos. Todos los corrales cuentan con abrevaderos para la dotación de agua a los cerdos.

Figura N° 3 Área Administrativas.



Fuente: Equipo Consultor

- **Antibióticos, desparasitante, vacuna y vitaminas:** Benzapen L.D., draxxin, metacam, finadyne, tilosina, vitamina k, roborante, shotpen, yodo, baxxidín, ganadexil, complejo b, vetalgina, catosal, alervec, electrolito, dectomax, baytril.
- **Balanceado:** Alimentos para animales.

Maquinaria Y Equipo

- **Comederos automáticos:** Este equipo permite disminuir la mano de obra, ahorra el desperdicio desmedido del alimento.
- **Bebedores automáticos:** Ahorra el suministro de agua y desperdicio de este, debiendo realizar mantenimiento continuo para evitar fugas.
- **Balanza pequeña:** Para cerdos de forma individual.
- **Mangueras:** Limpieza de instalaciones y animales.
- **Baldes:** Se utiliza para colocación de agua para limpieza de la granja
- **Palas:** retiros de desechos y limpieza.
- **Bombas de desinfección:** Tanto materiales como infraestructura.
- **EPP:** Equipo de protección personal para trabajadores del área.
- **Botiquín de medicamentos:** Botiquín básico para contrarrestar cualquier tipo de daño físico, biológico en la salud de los trabajadores.

Generación De Desechos

- **Desechos peligrosos:** provenientes de medicinas y vacunas de cerdos, son envasados en recipientes que cumplen la norma técnica, para posterior ser entregados al gestor de desechos peligrosos.
- **Residuos líquidos (purines):** Las excretas mezcladas con la orina son conducidas a través de cajas de revisión hasta un filtro extrusor que se encarga de separar la fracción líquida de la sólida, la fase líquida es conducida hasta los biodigestores y la fase sólida es usada como parte de la nutrición del ganado vacuno y para compostaje.
- **Desperdicio de alimentos:** se mezcla con los purines.
- **Animales muertos:** Se depositan en la fosa de mortalidad y se da el respectivo tratamiento para su descomposición.

Descripción de actividades diarias para ganado porcino.

El personal a diario realiza las siguientes actividades:

Galpón engorde:

- Alimentación de cerdos.
- Limpieza de corrales.
- Revisión de cerdos.
- Despacho de cerdos.

Alimentación de cerdos.

Los cerdos son alimentados con balanceado de diferentes nutrientes y formulación de acuerdo con la edad del cerdo, como se detalla a continuación:

Tabla N° 15 Alimentación de cerdos

Etapa	Subetapa	No. de días etapa producción	Edad de ingreso (días)	Edad final (días)	Consumo kg/d
Engorde	Crecimiento 1	14	70	84	1.59
	Crecimiento 2	14	84	98	1.98
	Crecimiento 3	21	98	119	2.38
	Finalizador 2	42	119	161	2.79
TOTAL		91			

Fuente: Equipo Consultor

Cada corral cuenta con dispensadores de alimento, los cuales son abastecidos por un sistema de tuberías que transportan el alimento desde los silos hasta cada dispensador de balanceado. Cada galpón cuenta con tres silos de almacenamiento de balanceado.

Fotografía N° 3 Silos de almacenamiento de balanceado



Fuente: Equipo consultor

Limpieza de corrales

El lavado y desinfección de los galpones se lo realiza utilizando una bomba de agua de 300 psi de presión, con un producto Biodegradable Virkons 200 gr en 20 litros de agua, en total 60 litros, esto para cada galpón. El agua es captada desde un pozo profundo ubicado en la granja.

Fotografía N° 4 Limpieza de corrales



Fuente: Equipo consultor

Revisión de cerdos.

La revisión de cerdos se realiza de modo visual, chequeando superficialmente a los diferentes cerdos, en caso de observar alguna anomalía el animal es separado del corral y colocado en un corral de enfermería, se cuenta con un corral de enfermería en cada galpón.

Fotografía N° 5 Revisión de cerdos en corrales



Fuente: Equipo consultor

Despacho de cerdos

Cada galpón cuenta con una rampa para el despacho de cerdos, los cerdos son despachados desde el corral a un camión y el camión los transporta aproximadamente 250 metros hasta el corral de despacho, donde se cuenta con una plataforma para el despacho final.

Fotografía N° 6 Rampa de despacho de cerdos en galpones



Fuente: Equipo consultor

Fotografía N° 7 Corral de despacho y rampas



Fuente: Equipo consultor

Sistema de Potabilización de Agua.

El abastecimiento de agua se lo realiza mediante la captación de agua de dos pozos profundos ubicados en sitios estratégicos de la hacienda, el pozo profundo que abastece el área de cerdos está ubicado en el perímetro de la granja; se realiza la captación a 100 metros de profundidad con la ayuda de una bomba sumergible que transporta el agua a

través de una tubería de PVC de 3 pulgadas hasta 4 tanques de almacenamiento, donde se realiza la cloración del agua para su posterior distribución hasta las áreas de la granja. El agua potable, se utiliza principalmente, para las actividades productivas (consumo de animales), limpieza de los galpones de engorde de cerdos, arcos de desinfección, de los vehículos que ingresan a la granja porcina y para los baños y duchas de los trabajadores y visitantes de la granja porcina.

Fotografía N° 8 Tanques de almacenamiento de agua cruda y tratada.



Fuente: Equipo Consultor

Captación de agua para la Hacienda San Andrés

Hacienda San Andrés cuenta con Autorización Administrativa para la captación de agua, de dos pozos profundos ubicados dentro de la hacienda. Para obtener el permiso de perforación y captación de agua se realizaron sondeos eléctricos (prospección geofísica) para determinar la existencia de agua en el sitio, a continuación, se detalla la información de cada pozo.

Captación 1

En el sondaje eléctrico vertical No. 1 se obtuvieron los siguientes resultados:

- A nivel superficial aparece un estrato o capa meteorizada constituido por arcillas y limos de permeabilidad media (200 Ohm-m) de 3 metros de espesor y que constituye el horizonte A, sin interés hidrogeológico.

- A continuación del estrato anterior, aparece una potente capa de limos y arenas finas de baja a media permeabilidad (10 Ohm-m.), esta capa tiene un espesor de 45 metros y se constituye un estrato que favorece al almacenamiento y circulación de agua subterránea y que aportaría significativamente a la producción de agua al pozo por lo que es de importancia hidrogeológica.
- Finalmente, aparece un tercer estrato o complejo litológico conformado con arcillas y limos de baja permeabilidad y con un leve incremento de resistividad desde los 70 a 100 metros posiblemente corresponde a arenas de tamaños variados siendo de importancia hidrogeológica puesto que también aportaría significativamente a la producción del pozo y aumentarían la posibilidad de cubrir la demanda de agua de la hacienda para este sector que es de 10 litros/segundos, siendo por tal razón de interés hidrogeológico.

Se recomienda la perforación de un pozo de 100 m. de profundidad y 8 pulgadas de diámetro revestido con pvc de 1.25 mpa en el sector del SEV 1 Coordenadas 667385 E – 39478 N. alt. 97 msnm, puesto que tiene características hidrogeológicas favorables para el almacenamiento y circulación de agua subterránea.

En Informe Técnico de prueba de bombeo en pozo se concluye lo siguiente:

- ✓ EL Nivel Estático (N.E.) del pozo es de 5,62 metros, medido a boca del pozo.
- ✓ El caudal de descarga de la bomba empleada para la prueba de bombeo fue de 2,4 lts./seg.
- ✓ La Capacidad Específica del pozo es de 0,42 lts/seg. *m.
- ✓ El caudal máximo de producción del pozo es de 17,80 litros/seg. (282 galones/minuto)
- ✓ El caudal máximo de explotación recomendado es de hasta 10 lts. /seg. (158 Galones/minuto), corresponde al 56 % del total de la producción del pozo.
- ✓ Para un Caudal de 10 lts. /seg. (158 galones/min.), que corresponde al 56 % de la producción máxima del pozo; que es el Caudal requerido (Q.Req.) por la hacienda, el abatimiento del Nivel Estático o descenso del nivel de agua del pozo será de 23,81 metros + 5,62 metros del N.E. = 29,43 metros.
- ✓ La transmisividad es de 10,26 m² /día.
- ✓ La recuperación proyectada del pozo (recarga de los acuíferos al pozo) es del 100 % a los 25 minutos, siendo una recuperación muy buena.
- ✓ La calidad del agua esta reportada por el laboratorio de calidad de agua.

Captación 2

En el sondaje eléctrico vertical No. 2 se obtuvieron los siguientes resultados:

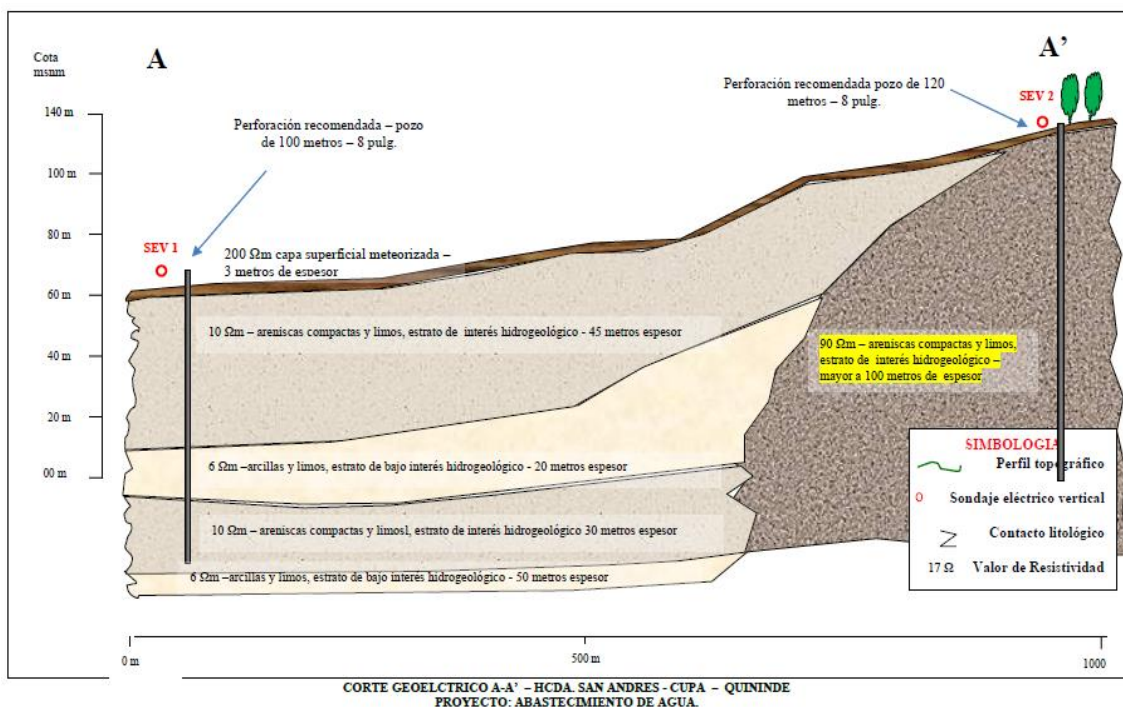
- A nivel superficial aparece un estrato o capa meteorizada constituido por limos arenosos de permeabilidad media (9 Ohm-m) de 3 metros de espesor y que constituye el horizonte A, sin interés hidrogeológico.
- Continuando en profundidad, aparece una capa con un fuerte incremento de resistividad (90 Ohm-m.), esta capa es incongruente con la geología circundante (formación Onzole) tiene un espesor que supera los 100 metros y esté relacionado posiblemente a un afloramiento de las areniscas de la formación Borbón dada su resistividad, que de ser así presentaría también condiciones muy favorables para la explotación de agua subterránea, además de considerar la cota es posible que el nivel estático (espejo de agua dentro del pozo) esté a una profundidad mayor a los 40 metros, siendo únicamente saber lo indicado mediante una perforación exploratoria y definir si es procedente o no la construcción definitiva del pozo en base a la litología que se observe durante la perforación, tiempos de avance de perforación y corrida de registro eléctrico al pozo (determinación de cantidad de acuíferos, espesores)
- En el sector del SEV 2 (reservorio), se recomienda una perforación exploratoria de 120 metros en el sector del SEV 2 Coordenadas 667079 E – 38574 N. definiéndose con la perforación el potencial hidrogeológico de los estratos y definir la construcción del pozo definitivo (ensanchamiento y encamisado del pozo en 8 pulgadas), debiéndose tener en cuenta la posibilidad de que el nivel freático estaría por debajo de los 30 a 40 metros, y quizás sea conveniente también una investigación y ubicar la perforación en una cota más baja y lo más próxima al reservorio

En Informe Técnico de prueba de bombeo en pozo se concluye lo siguiente:

- ✓ EL Nivel Estático (N.E.) del pozo es de 52.00 metros, medido a boca del pozo.
- ✓ El caudal de descarga de la bomba empleada para la prueba de bombeo fue de 3,2 lts./seg.
- ✓ La Capacidad Especifica del pozo es de 0,8 lts./seg.*m.
- ✓ El caudal máximo de producción del pozo es de 27 litros/seg. (428 galones/minuto)
- ✓ El caudal máximo de explotación recomendado es de hasta 12 lts./seg. (190 Galones/minuto), corresponde al 44 % del total de la producción del pozo.
- ✓ Para un Caudal de 10 lts./seg. (158 galones/min.), que corresponde al 37 % de la producción máxima del pozo; que es el Caudal requerido (Q.Req.) por la hacienda, el abatimiento del Nivel Estático o descenso del nivel de agua del pozo será de 12,5 metros + 52.00 metros del N.E. = 64.50 metros.

- ✓ La transmisividad es de 23,21 m² /día.
- ✓ La recuperación proyectada del pozo (recarga de los acuíferos al pozo) es del 100 % a los 6 minutos, siendo una recuperación muy buena.
- ✓ La calidad del agua esta reportada por el laboratorio de calidad de agua

Figura N° 5 Descripción del perfil geo eléctrico para pozos



Fuente: **Equipo Consultor**

Medidas de bioseguridad

Las medidas de bioseguridad efectuadas en el proceso productivo permiten prevenir el ingreso o salida de agentes infecciosos, que pudieran alterar la salud de los trabajadores o la salud animal.

Las medidas efectuadas dentro de la granja son las siguientes:

- Se dispone de dos Arcos de desinfección, dispuestos de la siguiente manera: entrada de la Hacienda y salida del área de engorde.
- Se mantiene un procedimiento seguro en la recepción de materias primas, verificando el buen estado de los productos a ser recibidos (que se encuentre libre de hongos y otras micro toxinas).
- Se realiza el mantenimiento adecuado del área de baños de trabajadores y visitantes, que es utilizado para el aseo personal y cambio de ropa limpia y desinfectada.

- Se realiza la dotación del equipo de bioseguridad adecuado a los visitantes, tales como: juego completo de overol, botas, cofia y cubre bocas después de un baño y antes de ingresar a la zona de producción.
- Se dispone de un médico veterinario para realizar el correcto manejo y administración de productos veterinarios.
- Los desechos generados del control veterinario son manejados como desechos peligrosos infecciosos y se realiza la entrega de estos a un gestor ambiental calificado.

Área de almacenamiento de Insumos

Existe un área para el almacenamiento de alimento para la etapa de engorde. La cual se encuentra señalizada, techada, con suelo impermeabilizado, ventilada y con acceso restringido.

Fotografía N° 9 Bodega de almacenamiento de balanceado



Fuente: Equipo Consultor

Sistema de abastecimiento de energía eléctrica.

El abastecimiento de energía eléctrica para las actividades de la Hacienda San Andrés se realiza a través de la red de distribución pública suministrada por Corporación nacional

de Electricidad CNEL EP, sin embargo, existe 1 generador de energía que se acciona cuando hay cortes del abastecimiento eléctrico público en el sector. Los generadores funcionan a base de Diésel Premium.

Industria Agrícola y Ganadera Kaeri S.A. consiente del cumplimiento de la Normativa vigente ha obtenido la Autorización de Compra y Transporte de Derivados en Cuantías Domesticas. **Ver Anexo No. 5 Autorización de Compra y Transporte de Derivados en cuantía doméstica.**

Fotografía N° 10 Generador de energía



Fuente: Equipo consultor

Actividades Ganado Porcino Engorde

Los cerdos de recría provienen de la Hacienda Santa Isabel, ubicada en el cantón de Santo Domingo. Los cerdos provenientes de la recría a una edad aproximadas de 70 días de nacido, se los divide en corrales de hembras y machos (los machos son inmunocastrados al ingresar a esta etapa).

El primer día después de la pre - cría, los cerdos reciben poco alimento, después se aumenta gradualmente la cantidad de alimento hasta llegar a la cantidad requerida por cada cerdo. El agua se suministra a libre acceso en todo momento. Se dispone de 7 galpones, cada galpón cuenta con 28 corrales, cada corral puede albergar 50 cerdos dando un total de 1400 cerdos por galpón. La granja tiene una capacidad máxima de 9800 cerdos. En esta etapa los cerdos comen a voluntad y permanecen 114 días o con un peso de 140 kg aproximadamente.

Fotografía N° 11 Corrales del galpón de engorde

Fuente: Equipo consultor

La empresa cuenta con una oficina para la elaboración de los registros que se llevan a cabo, además cuenta con área de servicios higiénicos para el personal, y áreas para comedor

Manejo de desechos líquidos y sólidos en Sitios

La Hacienda San Andrés cuenta con un sistema de tratamiento de las aguas residuales generadas en sus procesos industriales. El estiércol y purines generados en las áreas de producción son canalizados hasta un tanque sedimentador, para posteriormente pasar por un filtro extrusor que tienen como objetivo separar la fase sólida de la líquida; el 85% de los sólidos son utilizados como cerdaza, el cual sirve como un subproducto para la alimentación del ganado bovino, una vez aprovechado los sólidos. La fase líquida pasa al biodigestor que tiene una capacidad de 4.500 m³, el tiempo de retención es de 21 días, donde se cumple con el proceso de transformación de restos orgánicos y vegetales en biol, una vez cumplidos los 21 días en el biodigestor se transporta a una piscina de aireación (aplicación de aire a través de bloggers) donde se mantiene durante 14 días para luego pasar a la última piscina de almacenamiento, donde se cuenta con una bomba para la succión y conducción del biol hasta los potreros, donde es usado para riego y follaje, al suelo, a la semilla, a las plantas. Su efecto es progresivo, por lo que poco a poco va mejorando la fertilidad y la vida del suelo.

Con la finalidad de verificar que los biodigestores cumplen con el objetivo de tratar los residuos líquidos se ha realizado un muestreo de biol usado para riego, donde se puede evidenciar que los parámetros monitoreados están dentro del límite permisible, a excepción del parámetro de coliformes fecales que se ubica sobre el umbral del límite permisible. **Ver Anexo No. 6 Resultados del monitoreo de Biol.**

Fotografía N° 12 monitoreo de Biol.



Fuente: Equipo consultor

Las medidas del biodigestor son 50 metros de largo x 30 metros de ancho y 3 metros de profundidad cubierto en su totalidad con geomembrana de 1.5mm aislando en su totalidad del contacto con la tierra y evitando al 100% la contaminación del suelo.

Fotografía N° 13 Separador de Sólidos



Fuente: Equipo consultor

Fotografía N° 14 Tanque sedimentador



Fuente: Equipo consultor

Fotografía N° 15 Sistema de tratamiento de aguas residuales



Fuente: Equipo consultor

Actividades levante y cría de ganado bovino

Hacienda San Andrés como actividad complementaria realiza el levante y cría de ganado bovino en aproximadamente 305 hectáreas, actualmente se cuenta con alrededor de 948 animales distribuidos de la siguiente manera:

Tabla N° 16 Distribución de ganado bovino

Detalle	Cantidad
Madres	615
Vaonas de destete	250
Novillos destetados	80
Toros reproductores	3

Fuente: Equipo consultor

Las vacas que están preparadas para ser madres son inseminadas, sin embargo, existen vacas rezagadas, esto quiere decir que no aceptan la inseminación, por lo tanto, son colocadas para la monta de los toros. Se tiene una relación 70/30, entre inseminación y monta respectivamente.

En la Hacienda se tienen dos modalidades de crianza, la primera se realiza con la compra de destetes de 440 libras aproximadamente y son puestos en potrero durante un año hasta ser enviados a otra hacienda para terminar el proceso de engorde.

La segunda modalidad de crianza se da con los nacidos en la Hacienda, los novillos y vaonas son colocadas en potrero durante un año y medio hasta llegar a su adolescencia, los novillos son enviados a otra hacienda para su engorde, mientras que las vaonas son preparadas para ser madres y permanecer de por vida en la Hacienda San Andrés.

Los novillos destetados y vaonas son desparasitados y vacunados 4 veces en el año, las vacunas colocadas son: Fiebre aftosa, carbunco, estomatitis vesicular y RB51. De la misma manera reciben 4 dosis anuales de vitaminas y minerales.

En el caso de las madres se colocan las mismas vacunas más 6 desparasitante que son menos agresivos para el proceso de gestación y lactancia.

La Hacienda San Andrés destina 360 hectáreas para la ganadería bovina, las cuales están divididas en 90 potreros, cada potrero cuenta con bebederos independientes lo que garantiza el acceso al agua de todos los animales en la hacienda.

Para las actividades de inseminación se cuenta con un corral y una manga de chequeo, como se muestra a continuación:

Fotografía N° 16 Corral y manga de chequeo

Fuente: Equipo consultor

Área Administrativa Principal

La Hacienda San Andrés cuenta con una oficina principal ubicada en el centro de la Hacienda, dentro de esta se encuentra oficina técnica, sala de reuniones y habitaciones para personal técnico.

Fotografía N° 17 Área Administrativa

Fuente: Equipo consultor

Viviendas

Hacienda San Andrés posee tres viviendas que son habitadas por los trabajadores y sus familiares (esposas e hijos menores de edad), todas las viviendas poseen luz, agua potable y fosa séptica para la descarga de las aguas negras.

Fotografía N° 18 Vivienda del área de cerdos



Fuente: Equipo consultor

Tabla N° 17 Personal Administrativo y Operativo

Número de Personas	Cargo/Especialidad	Actividad
1	Gerente Administrativo Financiero	Responsable de la administración, planificación, dirección y control de la cadena de suministro agrícola y ganadera
1	Gerente Técnico	Responsable de dirigir y controlar el desarrollo de los diferentes procesos productivos.
1	Coordinador de cerdos	Responsable de Administrar las actividades de la granja porcina
1	Asistente Administrativo de cerdos.	Responsable de supervisar las actividades de la granja porcina
1	Médico veterinario	Responsable del cuidado y manejo animal dentro de la granja de cerdos.
6	Auxiliar general cerdos	Responsable de ejecutar las operaciones ganaderas, siguiendo instrucciones de superiores de acuerdo con el plan de trabajo, atendiendo criterios de calidad, bienestar animal, prevención de riesgos laborales, protección del medio ambiente y seguridad al efectuar su labor.
1	Coordinador técnico de carne	Responsable de Administrar las actividades de la crianza bovina
4	Vaqueros	Responsable de ejecutar las operaciones ganaderas, siguiendo instrucciones de superiores de acuerdo con el plan de trabajo, atendiendo criterios de calidad, bienestar animal, prevención de riesgos laborales, protección del medio ambiente y seguridad al efectuar su labor.
1	Chofer	Responsable de conducir el vehículo de forma prudente a donde se requiera realizar algún traslado del ganado, materia prima, bienes o

		servicios y/o algún envío de documentos e información oficial.
17	TOTAL	

Fuente: Equipo consultor.

En la tabla detallada arriba se hace referencia únicamente al personal técnico y operativo que desempeña actividades en la Hacienda San Andrés.

3.4.3 Etapa de Cierre y Abandono

Describirá todas las actividades de cierre y abandono, incluyendo la notificación, y presentación del Plan de cierre y abandono a la Autoridad Ambiental competente. Además, describirá los procedimientos generales para el desmantelamiento de los equipos, materiales, infraestructura, facilidades utilizadas y la adecuación ambiental de los sitios de en donde se ejecutó la obra civil.

Una vez determinada la fecha de culminación de las actividades de Hacienda San Andrés se procederá a la etapa de cierre y abandono del área implementada del proyecto y se ejecutará lo siguiente:

- Realizar los trámites pertinentes por la suspensión de la actividad ante la Autoridad Ambiental Competente y en las diferentes Carteras de Estado.
- Identificar los equipos que serán evacuados o podrán permanecer para futuras operaciones, los cuales no deben causar pasivos ambientales.
- Asegurar que durante las actividades de retiro no se produzcan impactos al ambiente o a la comunidad.

Durante el desarrollo de esta etapa se controlará la gestión de los desechos generados durante el desmantelamiento de la infraestructura de la empresa que ya no se va a usar, los escombros serán llevados a la escombrera autorizada por la Autoridad Ambiental Competente, además, se evitara la formación de pasivos ambientales, tales como:

- Áreas contaminadas
- Acumulación y mala gestión de desechos sólidos.
- Infraestructura abandonada

Se realizará el tratamiento y restauración del suelo del área implementada del proyecto, se tendrá en consideración lo siguiente:

- El suelo contaminado será retirado del área afectada.
- Para la remoción de contaminantes, el personal deberá utilizar el EPP adecuado a fin de evitar afectación.
- Los residuos obtenidos se colocarán en recipientes adecuados y luego serán entregados a un gestor calificado, para su disposición final.

Proceso de Desmantelamiento del proyecto para la posterior restauración del área intervenida.

3.4.4 Aspectos Generales

Descripción de Instalaciones e Infraestructura

Tabla N° 18 Descripción de instalaciones e infraestructura

Instalaciones / Infraestructura	Área (m ²)	Ubicación Coordenadas (WGS84 Zona 17S)	
		X	Y
GALPONES DE ENGORDE DE CERDOS	25.230 m ²	667453	39338
		667360	39360
		667419	39614
		667512	39593
BIODIGESTOR	11.000 m ²	667298	39126
		667365	39204
		667283	39275
		667216	39198
OFICINA CENTRAL Y CASA	4.150 m ²	668262	38706
		668307	38819
		668248	38840
		668220	38728
CORRAL DE CHEQUEO DE GANADO BOVINO	800 m ²	668267	38966
		668299	38960
		668287	38906
		668258	38912

Fuente: Equipo consultor.

Maquinaria y Equipos

Tabla N° 19 Inventario de maquinaria y equipos

Maquinaria / Equipo	Cantidad	Uso	Tipo de Energía para su funcionamiento	Potencia y/o capacidad
MOTOR: PERKINS NUMERACION RS513478567300E	1	Bombeo de biol a potreros.	Combustible: Diésel	145 hp
BOMBA DE CAUDAL CHINA	1	Dotación de agua para galpones (abrevadero de cerdos)	Eléctrica	7 hp
BOMBA SUMERGIBLE	2	Extracción de agua de pozos profundos.	Eléctrica	
BOMBA MULTIETAPAS EVANS	2	Bombeo de agua para limpieza de galpones	Eléctrica	5 hp
Silos de almacenamiento de alimento	9	Almacenamiento de alimento para cerdos	Eléctrica	10 toneladas
Silos de almacenamiento de alimento	12	Almacenamiento de alimento para cerdos	Eléctrica	16 toneladas

Fuente: Equipo consultor.

Materiales

Tabla N° 20 Inventario de Materiales

Material (Combustible, productos químicos, explosivos)	Cantidad/Año	Proceso en el que es empleado	Condiciones de almacenamiento	No. CAS/ONU
Diésel	1200 galones/año	Abastecimiento de combustible para generadores de	Suelo Impermeabilizado, cubeto 110% de capacidad, techado y	N° CAS: 68334-30-5

		energía eléctrica.	con acceso restringido	
Gasolina	170 galones/año	Abastecimiento de combustible para podadoras.	Suelo Impermeabilizado, cubeto 110% de capacidad, techado y con acceso restringido	N° CAS: 86290-81-5

Fuente: Equipo consultor

Registro de Generación de Residuos Sólidos No Peligrosos

Tabla N° 21 Registro de generación de residuos sólidos no peligrosos

Tipo de residuo (Orgánico, Papel, Cartón, Plástico, Vidrio)	Cantidad /Mes (kg, ton, etc.)	Almacenamiento	Reducción, tratamiento	Disposición Final
Papel	2 kg	Recipiente rotulado y con funda color gris	Reducción	Reciclaje
Cartón	2 kg.	Recipiente rotulado y con funda color gris	Reducción	Reciclaje
Plástico	5 kg	Recipiente rotulado y con funda color azul	Reducción	Reciclaje
Orgánico	40 kg	Recipiente rotulado y con funda color verde.	Tratamiento	Compostaje

Fuente: Equipo consultor

3.4.4.1 Registro de Generación de Desechos Sólidos Peligrosos y especiales

Tabla N° 22 Registro de Generación de Desechos Sólidos Peligrosos y especiales

Tipo de Desecho	Código (AM N°. 142 o el que lo reemplace)	CRETI B*	Cantidad Proyectada /Mes	Proceso o unidad operativa	Condiciones de Almacenamiento (INEN 2266 o la que lo reemplace)	Tipo de Eliminación o Disposición final
Desechos biológicos infecciosos no desactivados: gasas, apósitos, guantes, etc.	M.75.02	B	10 kg	Área de gestación, maternidad, destete, engorde. (cerdos)	Norma INEN 2266	Entrega a gestor de desechos autorizado
Objetos cortopunzantes contaminados con sustancias peligrosas o secreciones	M.75.03	B	10 kg	Área de gestación, maternidad, destete, engorde. (cerdos)	Norma INEN 2266	Entrega a gestor de desechos autorizado
Fármacos veterinarios caducados o fuera de especificaciones	M.75.04	T	5 kg	Área de gestación, maternidad, destete, engorde. (cerdos)	Norma INEN 2266	Entrega a gestor de desechos autorizado
Envases vacíos de agroquímicos con triple lavado	ES-01	T	10 kg	Área de generador de energía eléctrica	Norma INEN 2266	Entrega a gestor de desechos autorizado

Fuente: Equipo consultor

Gestión de Desechos peligros y especiales

Los desechos peligrosos infecciosos son entregados a la empresa G&M TRATAMIENTO INTEGRAL DE DESECHOS, el cual brinda el servicio de RECOLECCIÓN,

TRANSPORTE, TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN FINAL DE DESECHOS PELIGROSOS INFECCIOSOS GENERADOS, Gestor Ambiental calificado por el Ministerio de Ambiente, Agua y Transición Ecológica, mismo que le otorgó la Licencia Ambiental mediante Resolución Nro. 009-2019-LCA-DPAPCH del 22 de marzo de 2021. **(Ver anexo No. 7 Licencia Ambiental G&M)**

Tabla N° 23 Registro de generación de residuos líquidos peligrosos y efluentes

Tipo de efluente	Proceso o unidad operativa	Volumen generado/mes (m ³)	Tipo de tratamiento	Disposición
Aguas Grises	Baterías, Sanitarias, Duchas, viviendas y oficinas	30	Fosa Séptica	Gestor Ambiental, carro cisterna
Purines	Sitio N°1 Engorde de cerdos	2500	Biodigestor, aireación y almacenamiento	Biol usado para riego de potreros

Fuente: Equipo consultor

4. ALTERNATIVAS DEL PROYECTO –RCODA Art. 434 b.

La Hacienda San Andrés inicia sus actividades en el año 2023, por lo tanto, el presente Estudio de Impacto Ambiental es Expost, cabe mencionar que es un proyecto ya establecido y que el análisis de alternativas va a estar enfocado a sus procesos productivos.

La crianza de cerdos es la principal actividad de la Hacienda San Andrés, conforme han pasado los años y en vista de que estamos en una era de avance tecnológico, Hacienda San Andrés esta implementado y mejorando sus procesos, con la finalidad de facilitar las operaciones, mejorar la productividad y ser más amigable con el medio ambiente, en la actualidad los procesos productivos se desarrollan de manera eficiente, sin embargo, la gestión desechos sólidos y líquidos no se ha desarrollado de una manera adecuada.

En la actualidad Hacienda San Andrés cuenta con un sistema de tratamiento de aguas residuales, el cual está conformado de biodigestores, piscinas de aireación y piscinas de almacenamiento, el resultado final es la obtención de biol, el mismo que es utilizado para riego en pastizales.

A continuación, se presentan las alternativas para el tratamiento de los desechos líquidos y purines provenientes de los procesos productivos.

Tabla N° 24 Criterios de análisis de alternativas

Descripción	Detalle
<p>Alternativa 1</p>	<p>Sistema de tratamiento con filtro separador (sólido – líquido) biodigestor, piscina de aireación</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cajas de revisión • Filtro separador sólido – líquido (Extrusor) • Fase sólida es separada para su posterior uso • Fase líquida enviada a biodigestor. • Cámara de digestión • Uso de microorganismos anaerobios • Válvulas para control de gases • Paso a piscina de aireación

	<ul style="list-style-type: none"> • Paso a piscina de almacenamiento. • Ingreso al sistema de riego controlado. • Riego a potreros
Alternativa 2	Sistema de tratamiento con humedales <ul style="list-style-type: none"> • Tubería de PVC para afluentes residuales del proceso • Lecho filtrante de grava, rocas y arena • Respiración aerobia • Zona facultativa • Área de descarga
Alternativa 3	Sistema de separación de sólidos <ul style="list-style-type: none"> • Bomba sumergible • Tanque de recepción • Separador de sólidos • Tablero de control • Estructura de separador de sólidos • Tubería de PVC • Tanque decantador • Compostera tipo invernadero

Fuente: Equipo consultor

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Los criterios de evaluación de las alternativas para el sistema de tratamiento de líquidos y purines se lo han realizado en base a parámetros técnicos, ambientales, socioeconómicos y culturales de manera que la Gerencia de la Hacienda San Andrés tome la mejor opción.

Los criterios para la evaluación de las alternativas son los siguientes:

Tabla N° 25 Criterios de análisis de alternativas

Técnico	Ambiental	Socioeconómico y cultural
Procesos constructivos	Cuerpos de agua (superficial/subterránea)	Tenencia de la tierra

Seguridad de infraestructura	Uso del agua	Población directamente afectada
Costos	Uso del suelo	Niveles de conflictividad social
	Volumen de remoción de suelo y tipo de vegetación a ser removida	Compatibilidad con el plan de ordenamiento territorial
		Infraestructura de servicios básicos

Elaborado por: Equipo consultor

La evaluación de cada alternativa se hará mediante una interpolación con los criterios mencionados en la tabla No. 25, de esa manera se determinará la más viable para que la Hacienda San Andrés implemente el sistema de tratamiento de efluentes que se generan en los procesos productivos.

EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

La evaluación de alternativas para la implementación de un sistema de tratamiento de efluentes residuales de los procesos que se realizan en la Hacienda San Andrés se lo desarrolla a continuación.

Tabla N° 26 Evaluación de alternativas de criterio técnico

Criterio técnico	Alternativa 1 Sistema de tratamiento con filtro separador (sólido – líquido) biodigestor, piscina de aireación	Alternativa 2 Sistema de tratamiento con humedales	Alternativa 3 Sistema de separación de sólidos
Proceso constructivo	<ul style="list-style-type: none"> - Se ha realizado la construcción de infraestructura para la colocación del filtro extrusor, biodigestor y piscinas de tratamiento, para ejecutar estas actividades no se realizó remoción de cobertura vegetal. - Las rejillas del área de engorde se deben mantener libres de escombros para que se capte todos los sólidos y líquidos, para ser transportados a las cajas de revisión y posteriormente al filtro extrusor para su separación. - Se debe realizar un mantenimiento preventivo del sistema de aireación (piscina de aireación) con el objetivo de garantizar que el tratamiento de las aguas residuales se efectúe de manera 	<ul style="list-style-type: none"> - Los humedales requieren un área de terreno considerable para su implantación, además se requiere que se impermeabilice el suelo, lo que en parte permitirá utilizar las piscinas existentes. - Se requiere una gran cantidad de material pétreo (piedra bola, grava y arena para filtro) - Se debe introducir especies vegetales con características de absorción de minerales, fosfatos y nitratos, que eliminen coloides, reduzcan, filtren y digieran aerobiamente sólidos en suspensión. 	<ul style="list-style-type: none"> - El sistema de pre-tratamiento y retención de sólidos a través de las piscinas de sedimentación, requiere llevar a cabo nuevas actividades civiles para la adecuación de infraestructura. - Se debe contar con un área para compostar los desechos sólidos generados en los corrales, se debe cambiar el sistema actual de limpieza de corrales. - Para el compostaje de los desechos sólidos se requeriría la implementación de un procedimiento adecuado para un buen manejo del proceso.

Criterio técnico	Alternativa 1 Sistema de tratamiento con filtro separador (sólido – líquido) biodigestor, piscina de aireación	Alternativa 2 Sistema de tratamiento con humedales	Alternativa 3 Sistema de separación de sólidos
	adecuada.		
Seguridad de infraestructura	<ul style="list-style-type: none"> - El biodigestor está totalmente impermeabilizado de esta manera se garantiza que los desechos líquidos no se infiltren hasta el nivel freático. - Se debe monitorear que el sistema no se sature en caso de altas precipitaciones. Bajo este criterio se diseñó el biodigestor para que ingrese solo agua proveniente de los galpones. 	<ul style="list-style-type: none"> - La impermeabilización del humedal garantizará que los desechos líquidos no se infiltren al nivel freático. 	<ul style="list-style-type: none"> - Se deberá realizar la construcción de nueva infraestructura civil para el montaje de equipos. Considerando que será una infraestructura nueva, es segura. - El tanque de combustible estará al interior de un cubeto de contención de derrames totalmente impermeabilizado, se debe pasar por la inspección técnica emitida por una empresa verificadora de hidrocarburos acreditada ante la ARCH.

Criterio técnico	Alternativa 1 Sistema de tratamiento con filtro separador (sólido – líquido) biodigestor, piscina de aireación	Alternativa 2 Sistema de tratamiento con humedales	Alternativa 3 Sistema de separación de sólidos
Costos	<ul style="list-style-type: none"> - Costo de implementación alto. - Costo de operación medio, costo de mantenimiento bajo. - Utilización de biol como abono orgánico para potreros, lo que significa ahorro por no comprar nutrientes y abono para mejorar potreros. 	<ul style="list-style-type: none"> - Costo de implementación alto. - Costo de operación y mantenimiento bajo. - No hay precios para la recuperación de la inversión. 	<ul style="list-style-type: none"> - Costo de implementación alto. - Costo de operación y mantenimiento alto. - Recuperación de la inversión por fabricación y venta de compost.

Elaborado por: Equipo Consultor

En base al análisis de los criterios técnicos existentes para la implementación del sistema de tratamiento de los efluentes se puede determinar que la Alternativa No. 1 es la más factible, ya que se cuenta con infraestructura adecuada para esta actividad y ha demostrado tener una eficiencia en el tratamiento de los efluentes además reduce sustancialmente la compra de nutrientes y abonos para mejorar el suelo de los potreros; los costos de operación son bajos considerando que se tendría una recuperación mayor de la inversión ya que se deja de adquirir los insumos antes mencionados.

Evaluación de alternativas en base al criterio ambiental

La evaluación de las alternativas planteadas para el presente proyecto se establece en el siguiente cuadro

Tabla N° 27 Evaluación de los criterios ambientales

Criterio Técnico	Alternativa 1 Sistema de tratamiento con filtro separador (sólido – líquido) biodigestor, piscina de aireación	Alternativa 2 Sistema de tratamiento con humedales	Alternativa 3 Sistema de separación de sólidos
Cuerpos de agua (superficial y/o subterránea)	<ul style="list-style-type: none"> - En caso de fisuras o daños en la geomembrana de la cámara del biodigestor se puede alterar las características del agua subterránea. - El río “Guacharaco” no recibe carga orgánica ya que los efluentes son tratados por el biodigestor y piscina de aireación. - No se generan descargas de aguas residuales a cuerpos receptores ya que el biol generado es utilizado para riego de potreros. 	<ul style="list-style-type: none"> - Existe beneficio para el río “Guacharaco” ya que los efluentes pasarían por el humedal artificial. - En caso de fisuras o daños en la geomembrana del humedal se puede alterar las características del agua subterránea. 	<ul style="list-style-type: none"> - Se benefician ya que el cuerpo receptor recibe un agua con menor concentración de fósforo nitrógeno, DBO, DQO y sólidos en suspensión - En caso de fisuras o daños en la geomembrana del sistema se puede alterar las características del agua subterránea.

Criterio Técnico	Alternativa 1 Sistema de tratamiento con filtro separador (sólido – líquido) biodigestor, piscina de aireación	Alternativa 2 Sistema de tratamiento con humedales	Alternativa 3 Sistema de separación de sólidos
Uso de agua	<ul style="list-style-type: none"> -No se generan descargas de aguas residuales a cuerpos receptores ya que el biol generado es utilizado para riego de potreros. -Dentro de la propiedad se realiza captación de agua de dos pozos profundos, la Hacienda San Andrés cuenta con Autorización de captación de agua. 	<ul style="list-style-type: none"> - Minimización de contaminantes y volumen en la descarga de agua hacia el cuerpo receptor. - Dentro de la propiedad se realiza captación de agua dos pozos profundos, la Hacienda San Andrés cuenta con Autorización de captación de agua. 	<ul style="list-style-type: none"> - Minimización de contaminantes y volumen en la descarga de agua hacia el cuerpo receptor. - Dentro de la propiedad se realiza captación de dos pozos profundos, la Hacienda San Andrés cuenta con Autorización de captación de agua.
Uso del Suelo	<ul style="list-style-type: none"> -El área de implantación del proyecto se encuentra ubicada en zona rural. -El biol generado por los biodigestores aporta nutrientes al suelo y mejora la calidad de pasto generado para el ganado existente en la propiedad. 	<ul style="list-style-type: none"> - El área de implantación del proyecto se encuentra ubicada en zona rural. 	<ul style="list-style-type: none"> - El área de implantación del proyecto se encuentra ubicada en zona rural.

Criterio Técnico	Alternativa 1 Sistema de tratamiento con filtro separador (sólido – líquido) biodigestor, piscina de aireación	Alternativa 2 Sistema de tratamiento con humedales	Alternativa 3 Sistema de separación de sólidos
	Ver Anexo 8 certificado de uso de suelo		
Volumen de remoción de suelo y tipo de vegetación removida	<ul style="list-style-type: none"> -No se requiere remoción de suelo ni cobertura vegetal, ya que el sistema ocupa áreas intervenidas. -La bomba y tanque de combustible se encuentra ubicada dentro de un cubeto. 	<ul style="list-style-type: none"> - Se requiere una alta remoción de suelo, no existe cobertura vegetal nativa, el área del proyecto es un sitio intervenido. 	<ul style="list-style-type: none"> - Se requiere una alta remoción de suelo, no existe cobertura vegetal nativa, el área del proyecto es un sitio intervenido.

Elaborado por: Equipo consultor

En vista de que las opciones a ser implementadas son con la finalidad de mejorar las condiciones del agua de descarga proveniente de las actividades de la Hacienda San Andrés, las tres alternativas proyectan buenos resultados en cuanto a la minimización de concentración de contaminantes en el cuerpo hídrico “Guacharaco” que atraviesa la propiedad.

En base a los antecedentes y criterios establecidos en la evaluación técnica se propone como mejor opción la Alternativa No. 1.

Evaluación de alternativas en base al criterio socioeconómico y cultural

La evaluación de alternativas en base al criterio socioeconómico y cultural son analizadas en el siguiente cuadro.

Tabla N° 28 Alternativas en base al criterio socioeconómico y cultural

Criterio Técnico	Alternativa 1 Sistema de tratamiento con filtro separador (sólido – líquido) biodigestor, piscina de aireación	Alternativa 2 Sistema de tratamiento con humedales	Alternativa 3 Sistema de separación de sólidos
Tenencia de tierra	- Todas las actividades que se realizan en la Hacienda San Andrés son de su propiedad o de sus accionistas, para la implementación de este sistema de tratamiento no se requiere de terrenos ajenos.	- Los humedales deberían establecerse en el área donde actualmente está instalado el biodigestor y las piscinas de tratamiento	- El sistema de tratamiento debería establecerse en el área donde actualmente está instalado el biodigestor y las piscinas de tratamiento
Población directamente afectada	- No se evidencia una población directamente afectada ya que el sistema de tratamiento no descarga hacia cuerpos de agua receptor, el biol generado es utilizado para riego de potreros.	- No se evidencia población afectada por la implementación de humedales artificiales.	- No se evidencia población afectada por la implementación del sistema de tratamiento.
Niveles de conflictividad social	- No genera conflicto social	- Podría generar un conflicto social por posible acumulación	- En caso de un mantenimiento inadecuado de los componentes

Criterio Técnico	Alternativa 1 Sistema de tratamiento con filtro separador (sólido – líquido) biodigestor, piscina de aireación	Alternativa 2 Sistema de tratamiento con humedales	Alternativa 3 Sistema de separación de sólidos
		de olores en caso de que el sistema se sature	del sistema de tratamiento, podría generar olores y humo por una combustión ineficiente.
Compatibilidad con el plan de ordenamiento territorial	- Mejorar la calidad de vida de la población es parte del PDyOT, el implementar un sistema de tratamiento de efluentes a través del biodigestor apoya y controla las descargas líquidas hacia el cuerpo receptor.	- Mejorar la calidad de vida de la población es parte del PDyOT, el implementar un sistema de tratamiento de efluentes a través de humedales artificiales apoya y controla las descargas líquidas hacia el cuerpo receptor.	- Mejorar la calidad de vida de la población es parte del PDyOT, el implementar un sistema de tratamiento de efluentes a través de la separación de sólidos apoya y controla las descargas líquidas hacia el cuerpo receptor.
Infraestructura de servicios básicos	- Incentiva a que los asentamientos más cercanos utilicen un sistema de tratamiento de las aguas negras y grises que son descargadas directamente al río	- Incentiva a que los asentamientos más cercanos utilicen un sistema de tratamiento de las aguas negras y grises que son descargadas directamente al río Guacharaco.	- Incentiva a que los asentamientos más cercanos utilicen un sistema de tratamiento de las aguas negras y grises que son descargadas directamente al río Guacharaco.

Criterio Técnico	Alternativa 1 Sistema de tratamiento con filtro separador (sólido – líquido) biodigestor, piscina de aireación	Alternativa 2 Sistema de tratamiento con humedales	Alternativa 3 Sistema de separación de sólidos
	Guacharaco.		

Elaborado por: Equipo consultor, 2024

En base al análisis de los aspectos socioeconómicos y culturales se establece que la mejor opción es la Alternativa No. 1. En vista de que el área tiene asentamientos humanos cercanos podría generar cierto conflicto en caso de que algún sistema implementado pueda saturarse y se produzca derrame de biol al cuerpo hídrico río Guacharaco.

En base al análisis de las alternativas del aspecto socioeconómico y cultural se establece que la Alternativa No. 1 es la mas viable.

Determinación de la mejor alternativa

En base a los análisis realizados se tiene el resumen y resultado de la evaluación de alternativas para la implementación de un sistema de tratamiento de los efluentes generados en la Hacienda San Andrés.

Tabla N° 29 Síntesis de resultados de análisis de alternativas

criterio	Medio	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Técnico	Procesos constructivos	X		
	Seguridad de infraestructura	X		
	Costos	X		
Ambiental	Cuerpos de agua (Superficial/subterránea)	X		
	Uso del agua			X
	Uso del suelo	X		
	Volumen de remoción de Suelo y tipo de vegetación a ser removida	X		
Socioeconómico y cultural	Tenencia de la tierra	X		
	Población directamente afectada	X		
	Niveles de conflictividad social	X		
	Compatibilidad con el plan de ordenamiento territorial	X		
	Infraestructura de servicios básicos	X		
TOTAL		11	0	1

Elaborado por: Equipo consultor, 2024

CONCLUSIÓN

De acuerdo con el análisis realizado y en base a los criterios técnicos, ambientales y socioeconómicos se concluye que la mejor opción es la Alternativa 1 (biodigestores) debido a que es el tratamiento existente y ha funcionado de manera adecuada.

4.1 DEMANDA DE RECURSOS NATURALES – RCODA ART.434 d

La Hacienda San Andrés en su actividad de engorde de cerdos, y cría de ganado bovino, requiere como primer recurso la ocupación del suelo, captación de agua, pastos y combustibles fósiles, a continuación, se describe cantidades aproximadas de uso de recursos naturales.

Tabla N° 30 Demanda de recursos naturales

Fase	Actividad	Recurso Natural	Cantidad (mes)	Observación
Operación y Mantenimiento	Reproducción y crianza de cerdos	Agua	3000 m ³	Se cuenta con autorización para captación de aguas. Ver Anexo No. 3
		Ocupación de suelo	50.000 m ² (5 hectáreas)	Certificado de compatibilidad de suelo. Ver Anexo No. 8
		Combustibles fósiles (diésel)	100 galones diésel Premium	Se cuenta con autorización administrativa para la compra y transporte de combustible. Ver Anexo No. 5
Operación y Mantenimiento	Levante y cría de ganado bovino	Agua	15.000 m ³	Se cuenta con autorización para captación de aguas. Ver Anexo No. 3
		Ocupación de suelo	3'818.000 m ² (381,8 hectáreas)	Certificado de compatibilidad de suelo. Ver Anexo No. 8
		Combustibles fósiles (gasolina)	15 galones gasolina extra	Se cuenta con autorización administrativa para la compra y transporte de combustible. Ver Anexo No. 5
		Pasto	45500 kg	

Elaborado por: Equipo Consultor

5. DIAGNOSTICO AMBIENTAL DE LINEA BASE

5.1 Medio Físico

Metodología

Para el levantamiento del medio físico se realizaron varias jornadas de trabajo, en las que se realizó el diagnóstico preliminar y el levantamiento de la información definitiva. La primera fase consistió en la recopilación de la información bibliográfica, cartográfica y estudios previos realizados en las cercanías de la zona; esta información fue analizada y clasificada para ser complementada con los resultados de la interpretación de los datos tomados en campo; además se tomaron datos establecidos en documentos como el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDOT) publicado por el GAD Municipal de Quindé

Previa a la determinación de los aspectos geológicos inherentes al proyecto, la metodología específica utilizada para la descripción del Componente Físico se basó en una recopilación bibliográfica y en el análisis de información geográfica existente, tanto a nivel regional como local, en especial Mapas y cartas geológicas

La caracterización del medio físico se basó en: recurso agua (hidrografía, calidad del agua), recurso suelo (geología, geomorfología, usos), recurso aire (calidad del aire) y climatología.

Para línea base se realizó monitoreo de suelo y agua con laboratorio acreditado por el SAE. Los puntos de muestreos y número de muestras se detallarán en el estudio.

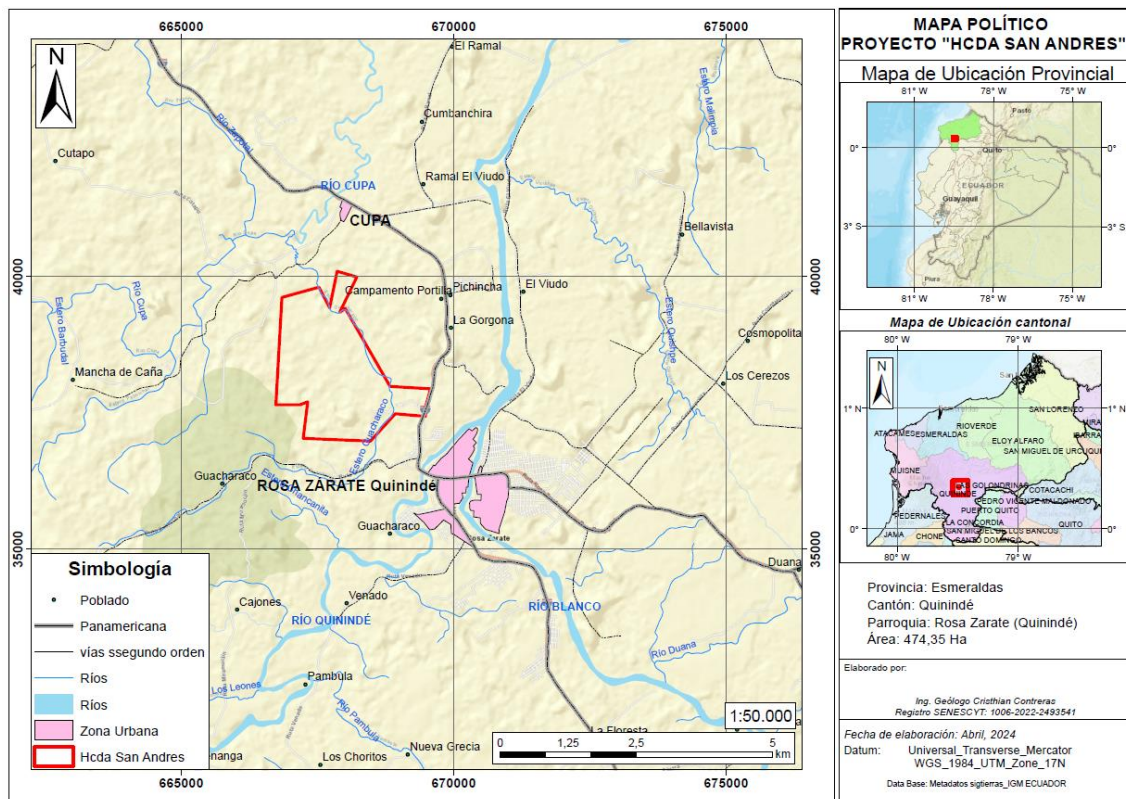
Localización geográfica

Tabla N° 31 Coordenadas del proyecto

COORDENADAS UTM WGS84		
#	X	Y
1	666846	10039612
2	667530	10039800
3	668834	10037980
4	669578	10037933

5	669426	10037421
6	669142	10037444
7	668928	10037477
8	668834	10037263
9	668688	10037155
10	668609	10037151
11	668474	10036976
12	667239	10037025
13	667235	10036929
14	667187	10036857
15	667322	10036497
16	667279	10036442
17	667236	10036453
18	667181	10036412
19	666846	10037405
20	666738	10037642
21	666787	10037691
22	666809	10037774
23	666846	10039612

Fuente: Equipo consultor

Figura N° 7 Mapa Político Hacienda San Andrés


Elaborado por: Equipo Consultor

Ver Anexo 9 Mapa Político de la Hcda. San Andrés

5.1.1 Climatología

El proceso para el levantamiento de información se realizó mediante recopilación de información de la estación meteorológica más cercana que es la Estación Quinindé (Conv. Madres Lauritas) (MO156).

La estación se encuentra operando en una altitud de 110 msnm, bajo la supervisión y responsabilidad del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI); los datos históricos que se proporcionan están basados en un registro de parámetros climáticos como: precipitación, temperatura, humedad e incluso velocidad del viento.

El INAMHI mantiene publicaciones de datos anuales obtenidos en las estaciones meteorológicas a lo largo del país, en este caso, se analizaron los datos de la estación en mención debido a su proximidad con la Hacienda San Andrés. Además, se utilizaron datos establecidos en documentos como el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDOT) publicado por el GAD Municipal de Quinindé para la geomorfología y geología del área, además de cartas topográficas del Instituto Geográfico Militar (IGM),

legislación vigente e información bibliográfica.

Tabla N° 32 Información de la Estación

Código de la Estación	Nombre de la Estación	Tipo de Estación (PG, PV, CO, entre otros)	Coordenadas de ubicación de puntos de muestreo (WGS - 84 Zona 17S)		Altitud (msnm)	Distancia desde la estación a la infraestructura (m)	Justificar el uso de datos de la estación escogida, relacionada con la ubicación del proyecto.
			X	Y			
M0156	Estación Quinindé (Conv. Madres Lauritas)	CP	670392	10034952	110 msnm	16.800 m	Se utilizan los datos de la Estación Quinindé debido a la proximidad con el proyecto y los datos confiables al ser monitorizada por el INAMHI.

Fuente: (PDOT Quininde, 2015)

Clima: Según el (PCDOT 2020-2033) indica que Esmeraldas tiene diferenciado en dos tipos de climas:

1. La parte Norte, en la zona que recibe la influencia de las corrientes de aire marinas, posee un Clima Tropical Mega térmico Seco;
2. A medida que se adentra en el territorio continental el Clima es Tropical Mega térmico Semi Húmedo.

En el año 2013 según reportes del INAMHI la temperatura mensual promedio es bastante estable, no existe variaciones extremas de cambios de temperatura de un mes con otro. Se podría decir que los meses más cálidos son marzo y abril con una temperatura promedio de 26.6 °C y el mes más frío es Julio con una temperatura media anual de 24.8 °C. La precipitación mensual más baja está en el rango de 8.2 mm a 11.1 mm, los meses de menor lluvia se identifican entre agosto, septiembre y noviembre. Con

respecto a la Humedad Relativa media anual es del 84%, considerando los meses de agosto hasta diciembre con menor humedad relativa.

Tabla N° 33 Resumen de la información climática anual de la estación Meteorológica "Quinindé (Conv.Madres Lauritas)"

Precipitación (mm/año)				
Mínimo	Valor anual	Máximo	Periodo de Registro / Año	Fuente
27,4 mm	390 mm	163,1 mm	2003	(INAMHI 2003)
22,6 mm	1527 mm	447,6 mm	2004	(INAMHI 2004)
1,9 mm	1454,7 mm	430,5 mm	2005	(INAMHI 2005)
18,2 mm	1943,9 mm	496,9 mm	2006	(INAMHI 2006)
14,2 mm	2457,4 mm	683,3 mm	2007	(INAMHI 2007)
41,5 mm	2005,3 mm	469,6 mm	2008	(Cadena, 2017)
3,7 mm	1663,6 mm	466,1 mm	2009	(Cadena, 2017)
18,3 mm	2492,8 mm	456,5 mm	2010	(INAMHI 2010)
25,5 mm	1462,7 mm	280,3 mm	2011	(INAMHI 2011)
8,9 mm	2646,2 mm	526,1 mm	2012	(INAMHI 2012)
8,2 mm	1958,3 mm	556,4 mm	2013	(INAMHI 2013)
Temperatura Promedio (°C)				
Mínimo	Promedio	Máximo	Periodo de Registro / Año	Fuente
18,3°C	25,1 °C	31 °C	2003	(INAMHI 2003)
20,9 °C	25,2 °C	30,5 °C	2004	(INAMHI 2004)
22,5 °C	25,6 °C	30,2°C	2005	(INAMHI 2005)
21,8 °C	24,5 °C	29,1 °C	2006	(INAMHI 2006)
22,4°C	25,2°C	30 °C	2007	(INAMHI 2007)
22,7°C	25 °C	30,8 °C	2008	(INAMHI 2008)
Sin datos	Sin datos	Sin datos	2009	(INAMHI 2009)
21,20 °C	25,27 °C	29,87°C	2010	(INAMHI 2010)
21,37°C	25,40°C	30,25 °C	2011	(INAMHI 2011)
22 °C	25,52°C	30,30°C	2012	(INAMHI 2012)
22,3 °C	25,7 °C	30,2 °C	2013	(INAMHI 2013)
Humedad (%)				

Mínimo	Promedio	Máximo	Periodo de Registro / Año	Fuente	
47%	83,2%	98 %	2003	(INAMHI 2003)	
82 %	84,60 %	87 %	2004	(INAMHI 2004)	
81%	84,8%	91%	2005	(INAMHI 2005)	
82%	85%	89%	2006	(INAMHI 2006)	
81%	85,1%	88%	2007	(INAMHI 2007)	
83%	85,5%	88%	2008	(INAMHI 2008)	
Sin datos	Sin datos	Sin datos	2009	(INAMHI 2009)	
90%	92.17%	95 %	2010	(INAMHI 2010)	
84 %	90.09 %	95 %	2011	(INAMHI 2011)	
83 %	82%	93 %	2012	(INAMHI 2012)	
50%	84%	99 %	2013	(INAMHI 2013)	
Velocidad del viento (km/h) y Dirección del viento					
Mínimo	Promedio	Máximo	Dirección del viento	Periodo de Registro / Año	Fuente
0.2 km /h	0.9 km /h	1.7 km /h	E	2003	(INAMHI 2003)
1.5 km /h	1.8 km /h	3.1 km /h	NE	2004	(INAMHI 2004)
1.2 km /h	1.4 km /h	1.9 km /h	----	2005	(INAMHI 2005)
0.6 km /h	1.0 km /h	1.6 km /h	----	2006	(INAMHI 2006)
0.5 km /h	1.2 km /h	1.7 km /h	----	2007	(INAMHI 2007)
1.3 km /h	1.47 km /h	1.6km /h	----	2008	(INAMHI 2008)
Sin datos	Sin datos	Sin datos	----	2009	(INAMHI 2009)
1.2 km /h	1.42 km /h	1.6 km /h	SE	2010	(INAMHI 2010)
0.1 km /h	1.32 km /h	1.6 km /h	N	2011	(INAMHI 2011)

1.3 km /h	1.4 km /h	1.7 km /h	NW	2012	(INAMHI 2012)
0.8 km /h	1.0 km /h	1.6 km /h	W	2013	(INAMHI 2013)
Evaporación (mm/año)					
Mínimo	Valor anual	Máximo	Periodo de Registro / Año	Fuente	
62.3mm	499 mm	92.3 mm	2003	(INAMHI 2003)	
69.3 mm	911.8 mm	97.4 mm	2004	(INAMHI 2004)	
64.0 mm	84.5 mm	96.1 mm	2005	(INAMHI 2005)	
74.1mm	1053.1 mm	101.6 mm	2006	(INAMHI 2006)	
69.1 mm	928.4 mm	105.9 mm	2007	(INAMHI 2007)	
44.2 mm	302.8 mm	103.7 mm	2008	(INAMHI 2008)	
Sin datos	Sin datos	Sin datos	2009	(INAMHI 2009)	
69.6 mm	318.7 mm	90.7 mm	2010	(INAMHI 2010)	
66.6 mm	959.7 mm	115.8 mm	2011	(INAMHI 2011)	
52.5 mm	752 mm	99.0 mm	2012	(INAMHI 2012)	
63.0 mm	1008.3 mm	98.8 mm	2013	(INAMHI 2013)	
Heliofanía (horas/año)					
Mínimo	Valor anual	Máximo	Periodo de Registro / Año	Fuente	
Sin datos	Sin datos	Sin datos	2003	(INAMHI 2003)	
Sin datos	Sin datos	Sin datos	2004	(INAMHI 2004)	
Sin datos	Sin datos	Sin datos	2005	(INAMHI 2005)	
Sin datos	Sin datos	Sin datos	2006	(INAMHI 2006)	
Sin datos	Sin datos	Sin datos	2007	(INAMHI 2007)	
Sin datos	Sin datos	Sin datos	2008	(INAMHI 2008)	
Sin datos	Sin datos	Sin datos	2009	(INAMHI 2009)	
22.8	531.6	89.0	2010	(INAMHI 2010)	

62.3	303.6	99.6	2011	(INAMHI 2011)
27.6	1009.4	148.5	2012	(INAMHI 2012)
32.9	623.3	96.1	2013	(INAMHI 2013)

Elaborado por: Equipo consultor, 2024

Precipitación

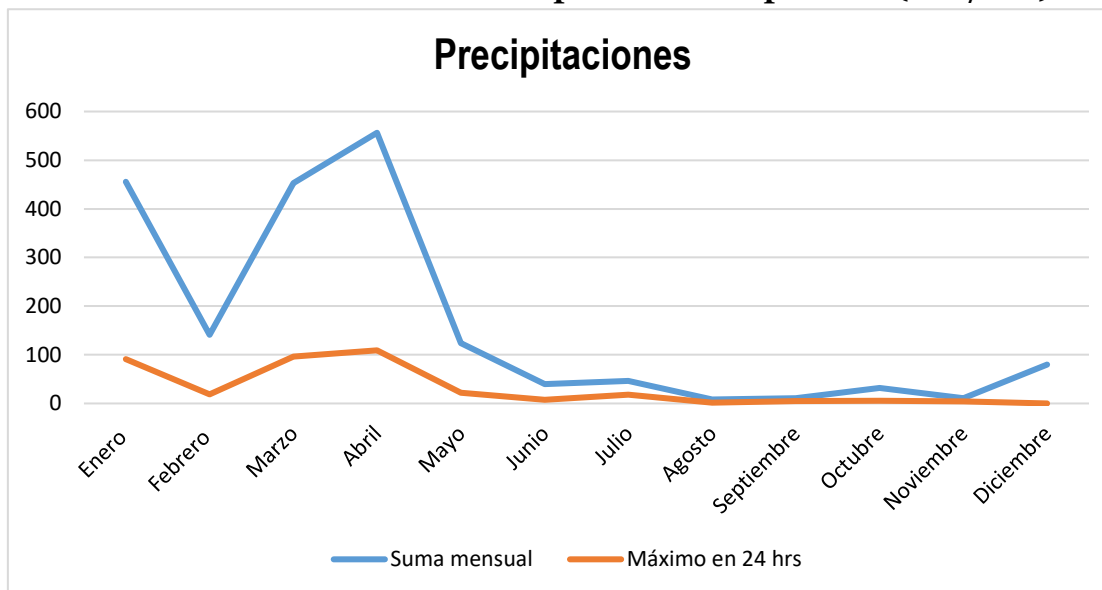
La precipitación del área se encuentra representada por la lluvia mensual media, mínima, y máxima para la estación que es considerada dentro del área de influencia del proyecto. En base al Anuario Metodológico del INAMHI, el valor anual de precipitación para 2013 en la Estación Quinindé (Conv.Madres Lauritas) (M0156), fue de 1958,3 mm.

Tabla N° 34 Resumen de la información climática anual

Precipitación (mm/mes)				
Mínimo	Suma mensual	Máximo en 24 hrs	Periodo de Registro / Mes	Fuente
sin datos	455.9 mm	91.4 mm	Enero	INAMHI 2013
sin datos	141.0 mm	18.8 mm	Febrero	INAMHI 2013
sin datos	452.7 mm	96.2 mm	Marzo	INAMHI 2013
sin datos	556.4 mm	109.2 mm	Abril	INAMHI 2013
sin datos	124.3 mm	21.8 mm	Mayo	INAMHI 2013
sin datos	40.0 mm	7.4 mm	Junio	INAMHI 2013
sin datos	46.3 mm	18.3 mm	Julio	INAMHI 2013
sin datos	8.2 mm	1.9 mm	Agosto	INAMHI 2013
sin datos	11.0 mm	5.1 mm	Septiembre	INAMHI 2013
sin datos	31.6 mm	5.3 mm	Octubre	INAMHI 2013
sin datos	11.1 mm	4.0 mm	Noviembre	INAMHI 2013
sin datos	79.8 mm	sin datos	Diciembre	INAMHI 2013

Elaborado por: Equipo Consultor

Los datos presentados en la tabla anterior indican los valores de la suma mensual de las precipitaciones y el valor máximo alcanzado por cada mes, tal como se visualiza en la tabla a continuación, los mayores valores se registran desde enero hasta abril.

Gráfico N° 1 Distribución Temporal de Precipitación (mm/año)


Elaborado por: Equipo Consultor

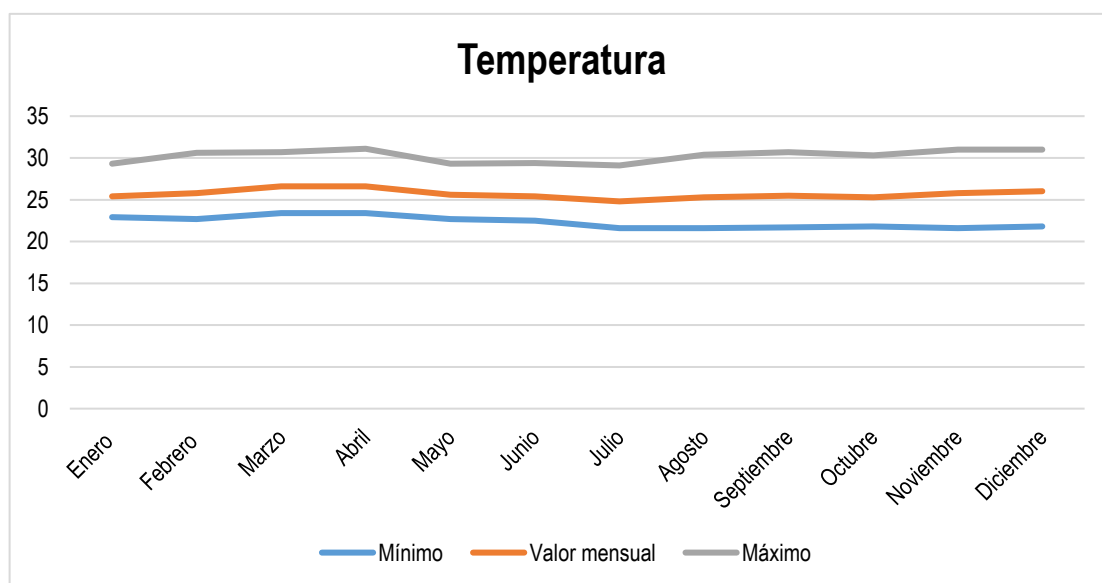
Hace referencia al estado físico en el cual se manifiesta en el aire y cuerpos en forma de calor o frío. Según la estación meteorológica Quinindé (Conv.Madres Lauritas) (M0156), la temperatura promedio de la parroquia Rosa Zárate varía entre los 25,7°C a los 22,3°C según (INAMHI 2013).

Tabla N° 35 Temperaturas promedio

Temperatura promedio (°C)				
Mínimo	Valor mensual	Máximo	Periodo de Registro / Mes	Fuente
22.9	25.4	29.3	Enero	INAMHI 2013
22.7	25.8	30.6	Febrero	INAMHI 2013
23.4	26.6	30.7	Marzo	INAMHI 2013
23.4	26.6	31.1	Abril	INAMHI 2013
22.7	25.6	29.3	Mayo	INAMHI 2013

22.5	25.4	29.4	Junio	INAMHI 2013
21.6	24.8	29.1	Julio	INAMHI 2013
21.6	25.3	30.4	Agosto	INAMHI 2013
21.7	25.5	30.7	Septiembre	INAMHI 2013
21.8	25.3	30.3	Octubre	INAMHI 2013
21.6	25.8	31.0	Noviembre	INAMHI 2013
21.8	26.0	31.0	Diciembre	INAMHI 2013

Gráfico N° 2 Distribución Temporal de Temperatura Promedio (°C)



Elaborado por: Equipo Consultor

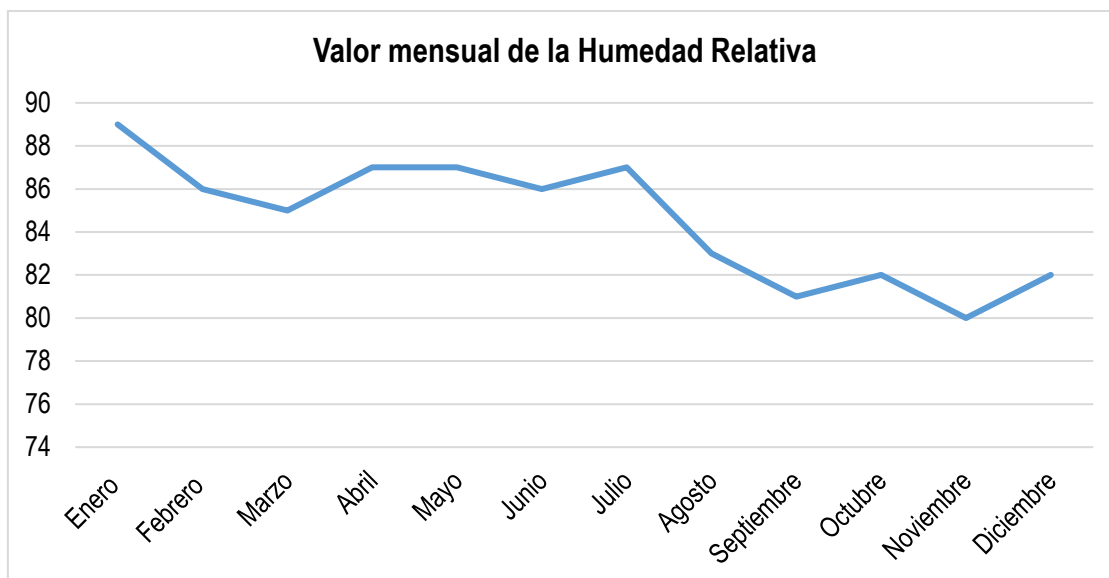
Humedad Relativa

Hace referencia a la relación entre cantidad de vapor de agua contenida en el aire (humedad absoluta) y la cantidad máxima que el aire sería capaz de contener a esa temperatura (humedad absoluta de saturación), dicho valor se presenta en porcentaje (%).

La humedad relativa del área intervenida es del 84% durante todo el año 2013. Es importante señalar que la humedad relativa presenta un comportamiento constante durante el año, ya que las diferencias entre los valores son mínimos.

Tabla N° 36 Humedad Relativa

Humedad (%)				
Mínimo	Valor mensual	Máximo	Periodo de Registro / Mes	Fuente
Sin datos	89	Sin datos	Enero	INAMHI 2013
59	86	99	Febrero	INAMHI 2013
Sin datos	85	Sin datos	Marzo	INAMHI 2013
Sin datos	87	Sin datos	Abril	INAMHI 2013
Sin datos	87	Sin datos	Mayo	INAMHI 2013
Sin datos	86	Sin datos	Junio	INAMHI 2013
Sin datos	87	Sin datos	Julio	INAMHI 2013
Sin datos	83	Sin datos	Agosto	INAMHI 2013
Sin datos	81	Sin datos	Septiembre	INAMHI 2013
53	82	97	Octubre	INAMHI 2013
Sin datos	80	Sin datos	Noviembre	INAMHI 2013
50	82	98	Diciembre	INAMHI 2013

Gráfico N° 3 Distribución Temporal de Humedad Promedio (%)


Elaborado por: Equipo Consultor

Velocidad del viento.

Representa al movimiento del aire con respecto a la superficie de la tierra, las direcciones se toman considerando de donde viene o llega el viento y las velocidades en metros por segundo. En este caso el valor máximo de la velocidad del viento durante el 2013 fue de 4.0 km/h.

Tabla N° 37 Velocidad del viento (km/h) y Dirección del Viento

Velocidad del viento (km/h) y dirección del viento					
Míni mo	Valor mensual	Máxi mo	Dirección del viento	Periodo de Registro / Mes	Fuente
sin datos	1.1	4.0	W	Enero	INAMHI 2013
sin datos	1.3	4.0	N	Febrero	INAMHI 2013
sin datos	1.4	6.0	W	Marzo	INAMHI 2013
sin datos	1.4	4.0	N	Abril	INAMHI 2013

sin datos	1.2	4.0	S	Mayo	INAMHI 2013
sin datos	1.3	4.0	SE	Junio	INAMHI 2013
sin datos	1.3	3.0	SW	Julio	INAMHI 2013
sin datos	1.4	sin datos	sin datos	Agosto	INAMHI 2013
sin datos	1.4	4.0	W	Septiembre	INAMHI 2013
sin datos	1.3	3.0	SE	Octubre	INAMHI 2013
sin datos	1.6	3.0	S	Noviembre	INAMHI 2013
sin datos	0.8	3.0	NW	Diciembre	INAMHI 2013

Elaborado por: Equipo consultor

Evaporación

Se refiere a la emisión de vapor de agua a la atmosfera a través de una superficie libre de agua líquida pura, bajo condiciones de temperatura inferior al punto de ebullición.

En base a los datos obtenidos de la Estación Quinindé (Conv.Madres Lauritas) (M0156), a través del monitoreo del INAMHI, durante el año 2013 la evaporación total de Quinindé fue de 1008.3 mm.

Tabla N° 38 Valores de Evaporación

Evaporación (mm)				
Mínimo	Valor mensual	Máximo /día	Periodo de Registro / Mes	Fuente
sin datos	63.0	sin datos	Enero	INAMHI 2013
sin datos	79.5	sin datos	Febrero	INAMHI 2013
sin datos	96.1	sin datos	Marzo	INAMHI 2013
sin datos	85.2	5.0	Abril	INAMHI 2013
sin datos	72.8	5.1	Mayo	INAMHI 2013
sin datos	71.9	sin datos	Junio	INAMHI 2013

sin datos	81.2	sin datos	Julio	INAMHI 2013
sin datos	80.5	sin datos	Agosto	INAMHI 2013
sin datos	97.0	sin datos	Septiembre	INAMHI 2013
sin datos	86.7	6.3	Octubre	INAMHI 2013
sin datos	98.8	5.2	Noviembre	INAMHI 2013
sin datos	95.6	Sin datos	Diciembre	INAMHI 2013

Elaborado por: Equipo Consultor

Heliofanía

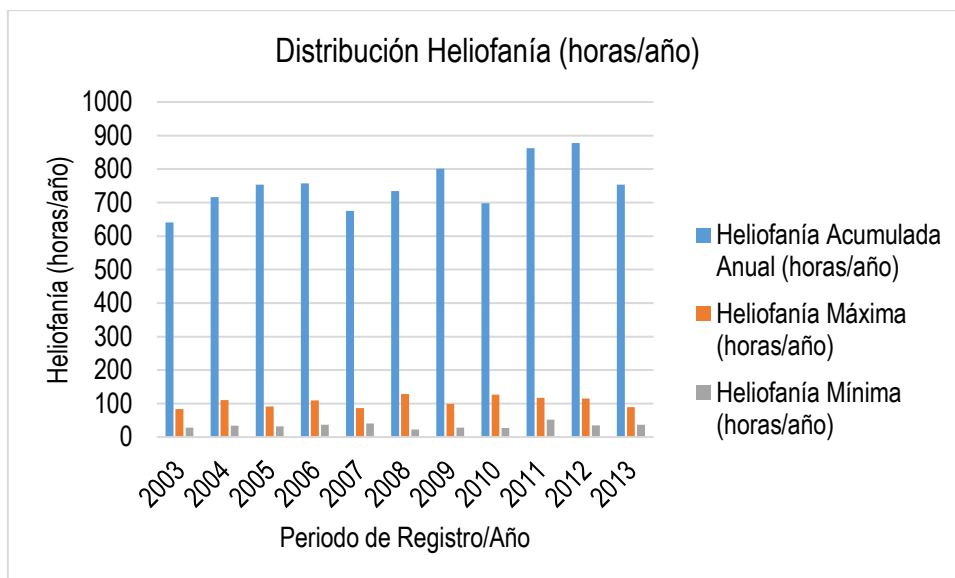
Es el tiempo de duración del brillo del sol, esta variable se mide en horas y minutos de brillo solar; y, durante el año 2013 se identificó un valor total anual de 623.3 horas/año.

Tabla N° 39 Valores de Heliofanía

Heliofanía (hora/mes)			
Mínimo	Valor Anual	Periodo de Registro / Mes	Fuente
26.4	623,3	Enero	INAMHI 2013
52.0		Febrero	INAMHI 2013
74.0		Marzo	INAMHI 2013
84.0		Abril	INAMHI 2013
37.9		Mayo	INAMHI 2013
31.2		Junio	INAMHI 2013
43.3		Julio	INAMHI 2013
72.3		Agosto	INAMHI 2013
66.2		Septiembre	INAMHI 2013
61.2		Octubre	INAMHI 2013
43.9		Noviembre	INAMHI 2013
59.0		Diciembre	INAMHI 2013

Elaborado por: Equipo Consultor

Gráfico N° 4 Distribución Temporal de Heliofanía (horas/año)



Elaborado por: Equipo Consultor

Nubosidad

Es la cubierta de la bóveda celeste por nubes visibles. Este parámetro es estimado en forma visual sin el uso de instrumentos, indicando el valor de 9 la falta de condiciones que permitan estimar la cantidad de nubes.

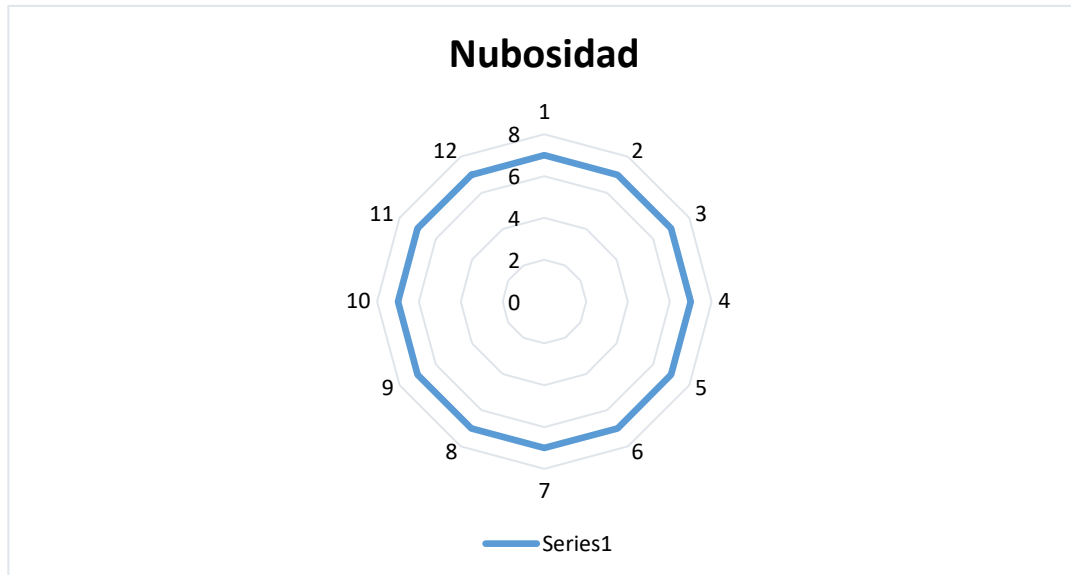
Como se observa en la tabla 40 la zona se caracteriza por tener un promedio anual es de 7 octas, es decir, se encuentra muy nuboso; quedando un cuarto de la bóveda sin nubes.

Tabla N° 40 Valores de Nubosidad

Nubosidad (Octas)		
Media	Periodo de Registro / Mes	Fuente
7	Enero	INAMHI 2013
7	Febrero	INAMHI 2013
7	Marzo	INAMHI 2013
7	Abril	INAMHI 2013
7	Mayo	INAMHI 2013
7	Junio	INAMHI 2013
7	Julio	INAMHI 2013
7	Agosto	INAMHI 2013
7	Septiembre	INAMHI 2013
7	Octubre	INAMHI 2013
7	Noviembre	INAMHI 2013

Elaborado por: Equipo Consultor

**Gráfico N° 5 Nubosidad según la Estación Quinindé (Conv. Madres
Lauritas) (M0156) 2013**



Elaborado por: Equipo Consultor

5.1.2 Ruido

La Hacienda San Andrés realiza sus actividades dentro de un predio particular, no existen asentamientos cercanos donde se ejecutan las actividades de crianza y reproducción de cerdos, adicional no se cuentan con fuentes fijas emisoras de ruidos. Se cuenta con 1 generador de emergencia, mismos que no requieren auto monitoreos, de acuerdo lo establecido en el Acuerdo Ministerial 097-A, Anexo 5, numeral 3 Consideraciones Generales, literal l)) “Las FFR de uso emergente no requieren presentar informes periódicos de auto monitoreo de ruido, no obstante deberán contar con medidas de insonorización que les permita cumplir con los niveles máximos de emisión de ruido establecidos en la presente norma y llevar un registro periódico de mantenimiento.”

Sin embargo, se ha realizado dos monitoreos de ruido, con un laboratorio acreditado, al ingreso de la propiedad y en la plataforma de la granja de cerdos.

La medición de ruido fue realizada en el mes diciembre por el personal técnico del Laboratorio de DEMAPA CIA. LTDA. DESARROLLO Y MANEJO DE PROYECTOS AMBIENTALES CÍA. LTDA, de la ciudad del Quito, este laboratorio cuenta con el Certificado de Acreditación N°: SAE LEN 13-001, acreditado ante el Servicio de Acreditación Ecuatoriano (SAE) de acuerdo a los requerimientos establecidos en la Norma NTE INEN ISO/IEC 17025:2006 “Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y de calibración”, los Criterios Generales de Acreditación para laboratorios de ensayo y de calibración (CR GA01), Guías y Políticas del SAE en su edición vigente, los resultados se muestran a continuación:

Tabla N° 41 Monitoreo de Ruido

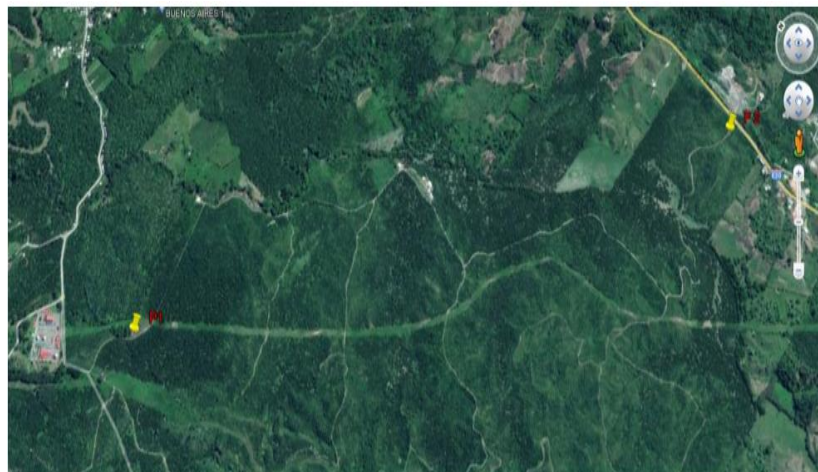
Código de la muestra	Coordenadas de ubicación de puntos de muestreo (WGS-84 Zona 17s)		Fecha	Diurno	Nocturno	Descripción del sitio de muestreo	Uso de suelo	Ruido de fondo Db	Resultado promedio (dB)	Limite permisible (dB)	Cumplimiento con la norma ambiental vigente
	X	Y									
AFG-20221-22-23-MR1-2	0666882	0039607	02/12/2022	X		Punto cercano a la plataforma de cerdos	Agrícola		49	65	SI
AFG-20221-22-23-MR1-2	0669418	0037594	02/12/2022	X		Punto cercano a la entrada de la hacienda	Agrícola		39	65	SI

Elaborado por: Equipo consultor

Fotografía N° 19 Monitoreo de ruido Hacienda San Andrés



Figura N° 8 Puntos de Monitoreo de Ruido - Diurno



Ver Anexo No. 10 Resultado de monitoreo de Ruido

5.1.3 Geología, geomorfología y sismicidad

El Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDOT) publicado por el GAD cantón Quinindé se tomó como referencia para describir la geomorfología y geología del área, además de cartas topográficas del Instituto Geográfico Militar (IGM), legislación vigente e información bibliográfica.

Metodología

El presente trabajo tiene como finalidad, conocer e identificar las litologías presentes del área en estudio, por el cual se realizó un reconocimiento de campo y una posterior representación gráfica, debido a la carencia de afloramiento visibles se realizó una

perforación superficial no superior a dos metros de profundidad, con el objetivo de poder identificar la litología presente, con lo cual se ha identificado sedimentos poco consolidados, conformados partículas de grano grueso (arenas y limos) detallados en apartado de textura de suelos.

Como herramientas de campo se utilizó, un GPS_64maps, de la marca GARMIN, para la georreferenciación de la información levantada, reglas y demás implementos que permitan una caracterización de los sedimentos identificados.

Además, se utilizó como material base, para realizar el levantamiento de campo un mapa topográfico, a Escala 1:1000, facilitado por el topógrafo de empresa, el cual se encontraba en el DATUM PSAD_56.

Geología:

(PDOT Quininde, 2015) En base a información del Instituto Nacional de Investigación Geológico Minero Metalúrgico INIGEM, las principales formaciones que caracterizan al cantón son: Al norte la formación Viche, con presencia de lutitas y areniscas de entre 600 y 900 metros que representan un 28,5% del territorio y sobre la cual se asienta el poblado de Viche.

En el centro sur del cantón se ubica la formación Onzole que constituye un 22,9% del territorio y sobre la cual se asienta su principal poblado (Rosa Zarate). Esta formación se caracteriza por lutitas y limolitas de 550 metros.

Un poco más al sur y sobre la cual se localizan los poblados de La Unión y La Independencia, se encuentra la formación Borbón, constituida por areniscas y tobáceas hasta los 200 metros. Esta abarca un 20,71% del territorio.

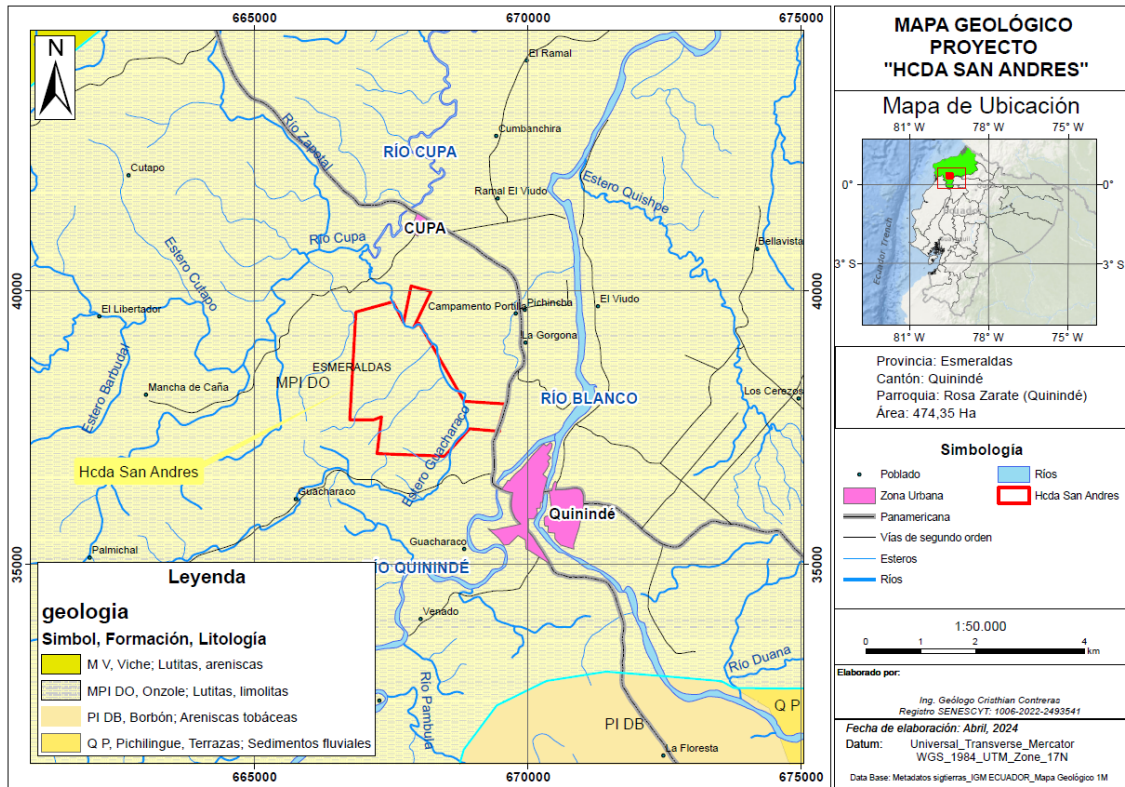
Según el (PDOT Quininde, 2015) para el cantón Quinindé, posee las siguientes formaciones geológicas:

- ✓ **Formación Angostura:** Consta de areniscas de grano medio a grueso, de color amarillo rojizo o verdoso, deleznales y macizas con bloques dispersos de hasta 30 cm, de diámetro y lentes de fósiles quebrados y completos, con un conglomerado en la base con clastos y cantos de origen volcánico. El espesor puede llegar a 600 m, pero cerca del río Esmeraldas tiene solo 30 m. La formación corresponde a una secuencia sublitoral de carácter transgresivo. Se sitúan discordantemente sobre las rocas de la Formación Viche. Con un 4.42 % en un área de 15258,5 Ha está conformado por Coquinas, areniscas, lodolitas (600m).

- ✓ **Formación Borbón:** Sobreyace a la Formación Onzole, se compone de areniscas de grano medio a grueso de color grisverdoso a gris-azulado, en bancos macizos con abundantes megafósiles. Son frecuentes las intercalaciones de lodo endurecido y toba volcánicas, lentes de conglomerados y generalmente un conglomerado basal que descansa discordantemente sobre la formación Onzole. La formación Borbón es de aguas salobres de mar somero y sus sedimentos corresponden a la cubierta transgresiva final de la cuenca. La potencia en el pozo Borbón número uno es de 228 m. Está considerada de edad Mioceno Superior hasta Plioceno. Con un 20.7 % en un área de 71669,1 Ha está conformado por Areniscas tobáceas (200m).
- ✓ **Formación Onzole:** La formación Onzole, está dividida en dos unidades: inferior y superior, que se encuentran separadas por las areniscas del grupo Súa. Se divide en dos grupos principales separados por las areniscas del grupo Sua.
 - Onzole Inferior (Mioceno Superior) - Está constituida por lodotitas bien estratificadas, con niveles de arenisca de poco espesor, lutitas plateadas con abundantes intercalaciones de cenizas volcánicas, arcilla tobáceas, con capas de arenisca delgada. La roca fresca es de color verde oscuro-gris, mientras en la roca meteorizada o alterada es marrón amarillenta. Los foraminíferos indican una facies sublitoral. La Onzole Inferior tiene Mioceno Superior.
 - Miembro Súa (Plioceno Inferior) - Este grupo consta de areniscas color anaranjado a amarillento gris, grano medio a fino, masivo a bien estatificado. Son comunes los lentes detríticos de moluscos, fósiles. Este miembro está en discordancia con la Onzole Inferior y pertenece aproximadamente al Plioceno Inferior. El espesor máximo se ha estimado en 250 m, disminuyendo hasta los 10 m, cerca del río Esmeraldas.
 - Onzole Superior (Plioceno Inferior - Medio) – Compuesto de arcillas y siltitas grises oscuras a verdosas, con presencia de moluscos y restos de peces, además de microfauna de foraminíferos bentónicos y algunos radiolarios. Las asociaciones microfósilíferas determinan que la unidad inferior, corresponde a un paleo ambiente de plataforma continental y la unidad superior a un depósito de plataforma externa-talud continental. Con un 22.9 % en un área de 79261,8 Ha está conformado por Lutitas, limolitas (550m).
- ✓ **Formación Ostiones:** Con un 0.99 % en un área de 3438,23 Ha está conformado por Calizas, lodolitas (100m).
- ✓ **Formación Piñón:** Con un 0.69 % en un área de 2401,76 Ha está conformado por Lavas basálticas, tobas, brechas.

- ✓ **Formación Pichilingue:** Con un 13.2 % en un área de 45807,6 Ha está conformado por Terrazas, sedimentos fluviales (100-1200m).
- ✓ **Formación Playa Rica:** Con un 4.34 % en un área de 15009,5 Ha está conformado por Lutitas areniscas (1000m).
- ✓ **Formación San Tadeo:** Entre la Planicie Costera y la Cordillera Occidental, nace un gran depósito en forma de abanico. La composición del abanico es material laharítico re TRABAJADO. Este material de extensión de cientos de km² formó una gran cobertera que cubrió la topografía antigua (lomas y cerros). Está constituido de material piroclástico, aglomerados y flujos de lodo. Estos incluyen los denominados lahares, flujos de roca y lodo, avalanchas de lodo, probablemente derivados de la actividad Holocénica volcánica. La meteorización de las tobas y arcillas han producido una caolinización la cual es típica de la formación y a medida que se va profundizando hacia la base va aumentando el tamaño de la matriz y de los clastos del material conglomerático. Presentan estratificación horizontal y subhorizontal, la potencia de la Formación sobrepasa los 100 m. Se le asigna una edad del Pleistoceno. Con un 1.76 % en un área de 6086,38 Ha está conformado por Abanico volcánico, lahares (100-1000m).
- ✓ **Formación Viche:** Formada por depósitos marinos. Consta de conglomerados, areniscas en parte conglomeráticas y areniscas de grano fino, tobáceas, margas y arcillas claras con lentes dolomíticos, lutitas con estratificación decimétrica y subhorizontal. En general la roca fresca es verde oscuro a gris, meteorizada presenta color marrón oscuro. Los conglomerados y areniscas presentan mala clasificación de los clastos de naturaleza argilítica y calcáreos. Los estratos yacen discordantes sobre las rocas de la Formación Pambil. La potencia varía entre 400 y 1,000 m siendo este último comprobado en el río Viche. Los sedimentos de ésta formación corresponden a una transgresión general iniciada durante la segunda fase del Oligoceno medio. Con un 28.5 % en un área de 98616 Ha está conformado por Lutitas, areniscas (600-900m).
- ✓ **Formación Zapallo:** Se trata de una unidad compuesta por depósitos marinos, constituidos por una secuencia de lutitas, tobas, arcillas silíceas, areniscas de grano grueso en su base, hacia techo pasan a areniscas masivas de grano fino, presentando lutitas finamente estratificadas, descansa discordantemente sobre la formación anterior. La potencia se considera de 500 a 1.000 m. Se le asigna una edad correspondiente al Eoceno. La asociación de foraminíferos bentónicos y la frecuencia de foraminíferos plantónicos determinan un paleo ambiente marino de plataforma externa a talud superior de aguas calidad. Con un 2.46 % en un área de 8506,01 Ha está conformado por Turbiditas finas.

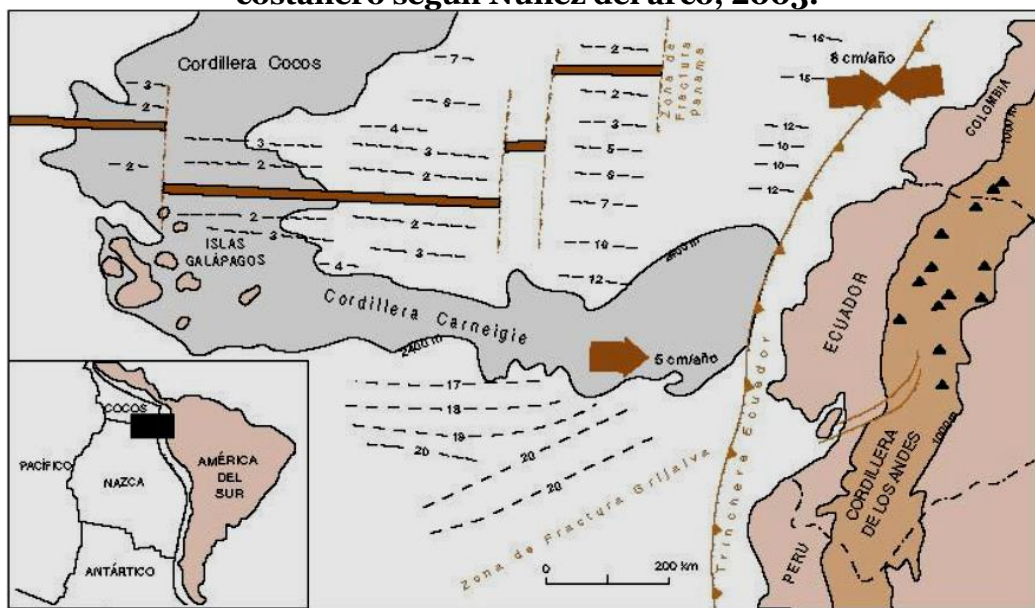
Figura N° 9 Mapa Geológico



Elaborado por: Equipo Consultor 2024

Ver Anexo No. 12 Mapa Geológico proyecto

Figura N° 10 Representación de la subducción frente al perfil continental costanero según Núñez del arco, 2003.



Geomorfología

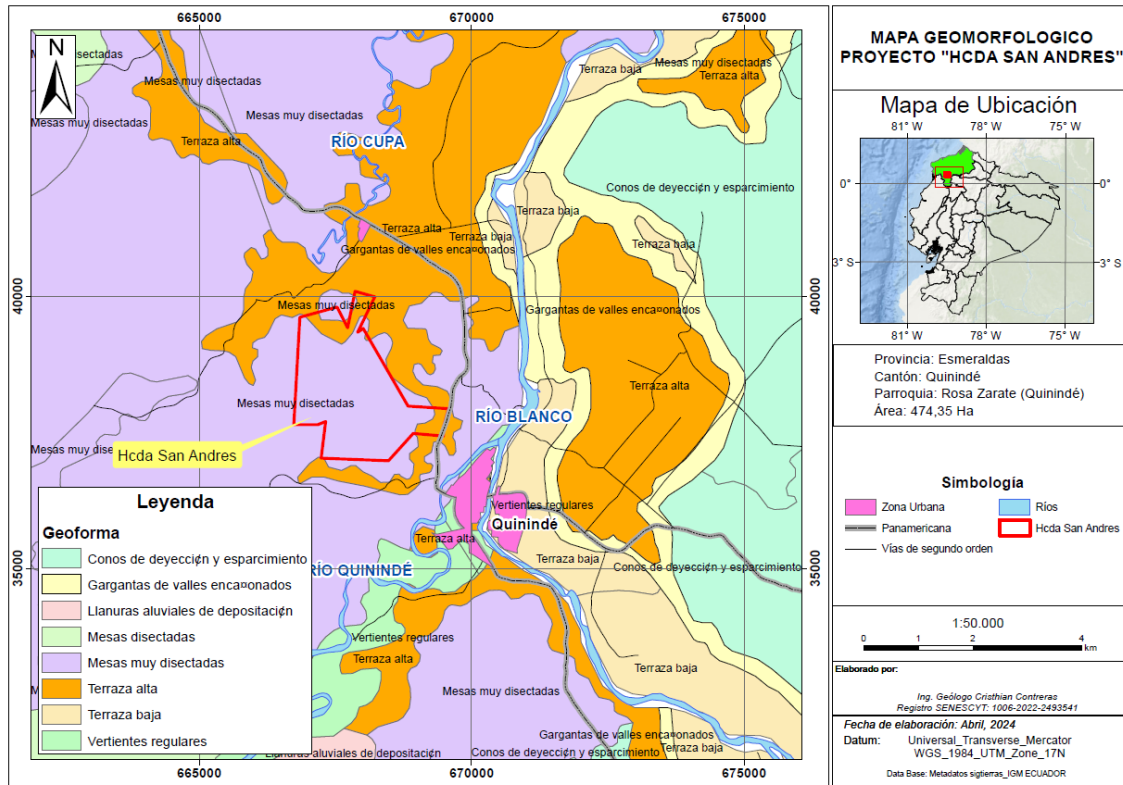
El proyecto se encuentra en el cantón Quinindé que predominan los relieves característicos de la llanura costera y parte de la cordillera costanera. Estas unidades geomorfológicas poseen relieves planos y relieves colinados medios y altos con desniveles que van desde los 40 a 800 m.s.n.m.

En base a la cobertura de unidades geomorfológicas encontramos geoformas pertenecientes a la llanura litoral que en porcentajes representan el 29,3%, colinas altas y medias con 17,5% y 15,31% del territorio. También es característico relieves de terrazas con porcentajes de 15,28% y montañas bajas 11,06%.

Según el (PDOT Quininde, 2015) publicado por el GAD del cantón de Quinindé, las unidades geomorfológicas se dividen en:

- ✓ Abanico aluvial
- ✓ Colinas altas
- ✓ Colinas medianas
- ✓ Colinas bajas
- ✓ Cuesta
- ✓ Llanura aluvial
- ✓ Llanura litoral
- ✓ Mesetas
- ✓ Montañas bajas
- ✓ Terrazas
- ✓ Vertientes

Figura N° 11 Mapa Geomorfológico



Elaborado por: Equipo consultor

Ver Anexo No. 13. Mapa Geomorfológico

5.1.4 Edafología y Calidad de Suelo

De acuerdo con el PDOT del Cantón de Quinindé, la taxonomía de suelo en el cantón parte de una clasificación internacional (Soiltaxonomy), que es utilizada por el Ministerio de Agricultura de los Estados Unidos (USDA). Esta clasificación considera varios parámetros en base al orden, suborden, subgrupo, familia y serie.

En este sentido, en el cantón predominan las siguientes clases de suelos y cuyas características se describen a continuación:

Inceptisol.- suelos con características poco definidas no presentan intemperización extrema, suelos de baja temperaturas pero de igual manera se desarrollan en climas húmedos (fríos y cálidos) presentan alto contenido de materia orgánica tienen una baja tasa de descomposición de la materia debido a las bajas temperaturas pero en climas cálidos la tasa de descomposición de materia orgánica es mayor, pH ácido, poseen mal drenaje acumulan arcilla amorfas son una etapa juvenil de futuros ultisoles y oxisoles para los trópicos ocupan las laderas más escarpadas desarrollándose en rocas recientemente expuestas predominan en las cordilleras de los andes junto a los entisoles

y en la parte más alta los ultisoles pH y fertilidad variables dependientes de la zona : altas en zonas aluviales y bajas en sedimentos antiguos y lavados sobre los cuales evolucionan el suelo.

Entisol.- tienen menos del 30% de fragmentos rocosos, formados típicamente tras aluviones de los cuales dependen mineralmente, son suelos jóvenes y sin horizontes genéticos naturales o incipientes, permanecen jóvenes debido a que son enterrados por los aluviones antes de que lleguen a su madures, el cambio de color entre horizontes A y C es casi imperceptibles son pobres en materia orgánica y en general responden a abonos nitrogenados , la mayoría de los suelos que generan desde sedimentos no consolidados cuando jóvenes fueron entisoles son abundantes en muchas áreas en posición de diques , dunas o superficies sometidas a acumulaciones arenosas de origen eólico se presentan en zonas alledañas e influenciadas por los ríos , en áreas de la región Andinas.

Alfisol. - suelo de regiones húmedas, por lo que se encuentran húmedas la mayor parte del año, con un % de saturación de base superior al 35%, su horizonte subsuperficiales muestran evidencias claras de translocación de películas de arcillas que provienen posiblemente de molisoles, en los propios se presentan con pendiente mayores de 8 a 10% y vegetación de bosque reflejan su alta fertilidad, son suelos jóvenes comúnmente bajos bosques de hojas caediza.

Molisol. - son de zona de pastizales, ubicados en climas templados, húmedos y semiáridos, no presentan lixiviación excesiva suelo oscuros, con buena descomposición de materia orgánica gracias a los procesos de adición y estabilización saturación de bases superior al 50% suelo productivo debido a su alta fertilidad, suelo formado a partir de sedimentos minerales en climas templados húmedos a semiáridos, cobertura vegetal integrada principalmente por gramíneas, dominancia de arcillas.

Las principales características de los suelos que presenta el cantón es su mayoría son suelos originados por sedimentos de las llanuras antiguas y cordilleras de la región costa, con una mayor cantidad de agua por volumen de suelos y una mayor retención de iones en forma intercambiable; por lo tanto, mayor resistencia a los procesos de lixiviación. El 78% de la superficie del cantón se caracteriza por niveles de fertilidad media alta. Donde el Magap indica que el 22 % restante del cantón (77403 Ha) son suelos con fertilidad baja.

Se realizó un monitoreo de suelo en Hacienda San Andrés, misma que se realizó en la plataforma de la granja de cerdos. Las muestras fueron tomadas y procesadas por el laboratorio Anncy, Control Ambiental de Aguas y Suelos laboratorio acreditado SAE LEN 05-002 de laboratorios de ensayo.

Los resultados de monitoreos se detallan a continuación:

Tabla N° 42 Ubicación de los puntos de muestreo

Número de la muestra	Código de la muestra	Coordenadas de ubicación de puntos de muestreo		Fecha	Descripción del sitio de muestreo
		X	Y		
1	M1	0667492	0039688	06/03/2024	Suelo

Elaborado por: Equipo Consultor

Tabla N° 43 Resultados de monitoreos

Parámetro	Unidad	Resultado de muestreo	Límite Máximo Permisible
		Muestra 1	
Conductividad (1:2)	µs/cm	185	200
Hidrocarburos Totales (TPH)	mg/kg	<100	150
pH (1:2)	Unid. pH	7.54	6 a 8
Arsénico*	mg/kg	10	12
Bario	mg/kg	146	750
Cadmio	mg/kg	<0.500	2
Cromo	mg/kg	13.4	65
Níquel	mg/kg	<10.0	50
Plomo	mg/kg	<10.0	60

Elaborado por: Equipo Consultor

Los resultados de monitoreo de suelo se los puede verificar en el **Anexo No. 11.**

Resultados del Monitoreos del suelo.

5.1.5 Uso del Suelo

De acuerdo con el Informe de Uso de Suelo emitido por el GAD Municipal Quinindé, la actividad de Hacienda San Andrés corresponde a INFORME DE USO DE SUELO COMPATIBLE Ver **Anexo No. 8 (Informe de compatibilidad de uso de suelo)**

(PDOT Quininde, 2015) indica en base a información de la cobertura de uso de suelo del año 2008 por parte del Ministerio de Agricultura, donde se observa que el principal tipo de uso y cobertura es el asociado a la conservación y protección con un 34,8% del territorio. Parte de estas áreas son las concernientes a la Reserva Ecológica Mache Chindul y el Bosque Protector Cuenca del Río Cube. Seguido a esta categoría se encuentra el uso Agrícola, el cual tiene un importante porcentaje de territorio con un 29,6%. Esta actividad se evidencia en las plantaciones especialmente de palma africana que cubre grandes extensiones del territorio.

El cantón Quinindé ocupa una superficie de 345.854,36 ha, según información del IEE (2015), y una población de 122.570 habitantes (INEC, 2010), y una PEA de 46.862 habitantes, de estas el 48,75%, es decir 22.846 se dedican al sector agropecuario, como se observa en la siguiente tabla.

Tabla N° 44 Uso y cobertura de suelo de Quinindé

Uso de Suelo	Hectáreas	%
Acuícola	3,59	0,001%
Agrícola	139.145,56	40,232%
Agropecuario mixto	30.079,64	8,697%
Agua	4.339,75	1,255%
Antrópico (población)	1.658,82	0,480%
Avícola (granjas de pollos broillers)	28,15	0,008%
Conservación y producción (vegetación herbácea húmeda muy alterada)	6.206,62	1,795%
Conservación y protección	75.921,69	21,952%
Nubes	4.712,61	1,363%
Pecuario	54.697,02	15,815%

Protección o producción (plantaciones forestales)	2.814,05	0,814%
Pane (Reserva Ecológica Mache Childu)	26.102,22	7,547%
Tierras improductivas (áreas en proceso y bancos de arena)	144,64	0,04%
TOTAL	345.854,36	100%

Fuente: (Instituto Espacial Ecuatoriano , 2015)

Siendo la agricultura la principal rama de actividad en el cantón, la palma africana es el cultivo predominante con una extensión de 81.586 ha ubicadas cerca de las carreteras estatales, provinciales y locales, seguido por el cacao con 8.946 ha, maracuyá 2.438 ha, banano 1.891ha, palmito 883 ha, abacá 472 ha, maíz 258 ha, plátano 51 ha, y con menor número de hectáreas sembradas se encuentran arroz, papaya y café, según el IEE (2015).

5.1.6 Calidad del Aire / Emisiones

El proyecto no cuenta con fuentes fijas de emisión, se cuenta con un generador de emergencia y ventiladores para realizar el control de temperatura en los galpones, por lo tanto, no se han considerado realizar monitoreos de calidad del aire.

5.1.7 Hidrología

Por la situación geográfica el cantón se encuentra rodeado de caudalosos ríos, que recorren los principales centros poblados. Las cuencas hidrográficas dominantes son las de los ríos Quinindé, Blanco, Guayllabamba, Canandé, Esmeraldas, Cupa y Viche. Asimismo, existen vertientes subterráneas de agua ubicadas en la población de Viche, que han servido por mucho tiempo para atender requerimientos domésticos.

El sistema hídrico del cantón Quinindé con relación a sus vertientes dominantes, conserva su caudal tanto en invierno como en verano, no obstante, empieza existir problemas de disminución de caudal en el Río Viche en época de verano.

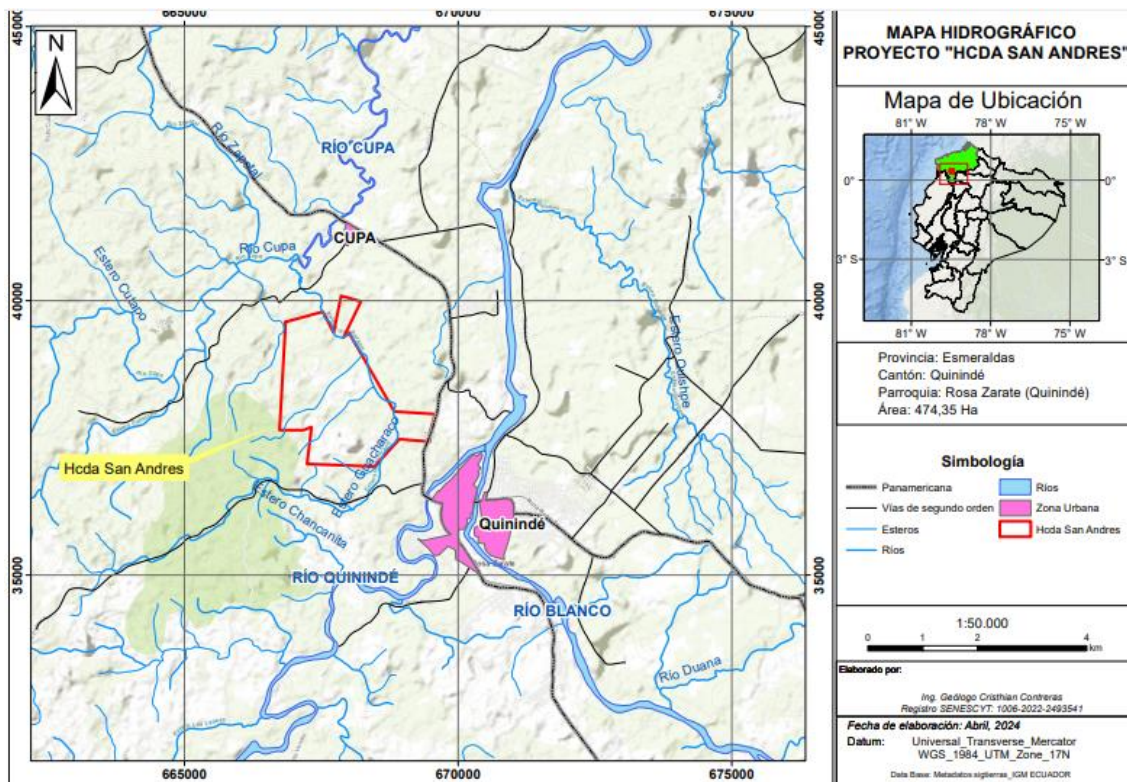
El Río Quinindé nace en el Cantón Chone provincia de Manabí y que a lo largo de su recorrido inicialmente toma el nombre de río Chone, pasando por los diferentes poblados en donde su nombre inicial pierde validez hasta llegar al cantón Quinindé y formar parte del río Blanco. Su caudal es normal durante todo el año y sus aguas son de fácil navegación; los afluentes son los ríos Mache, Pámbula y Chamerós.

El Río Blanco, nace en las faldas del Pichincha; pasando por Aloag, Tandapi, Alluriquin, formando el Toachi con una correntada caudalosa llena de grandes rocas, agua turbia y fría, tomando en territorio Costero el nombre de río Blanco en el poblado del Cantón La Concordia, avanzando hasta llegar al cantón Quinindé, junto a los ríos Quinindé y el Guayllabamba forman el Río Esmeraldas. Sus aguas son navegables en su totalidad y además puede realizar algunos deportes acuáticos.

El Río Guayllabamba, nace en el Valle de Guayllabamba y recorre el noroccidente de Pichincha hasta llegar al Recinto las Golondrinas; conservando el mismo nombre posteriormente se le une el río Canandé y Colé uniéndose junto al río Blanco y formar el caudaloso Río Esmeraldas; al igual que los demás ríos sus aguas son navegables en su totalidad todo el año.

Las amenazas asociadas a los sistemas hídricos son: Inundaciones en el Río Blanco en la orilla que linda con el área urbana denominada “Nuevo Quinindé”, también se registran inundaciones en la confluencia de los ríos Quinindé y Blanco en el sitio denominado “La Puntilla”, de la misma manera existen problemas de inundaciones en la ribera izquierda del río Viche. (PDOT Quininde, 2015)

Figura N° 12 Mapa de Cuencas Hidrográficas de la Hacienda San Andrés



Ver anexo N° 14 Mapa Hidrográfico de la Hacienda San Andrés

5.1.8 Calidad de Agua.

Los análisis realizados se efectuó con el aval de Laboratorio Anncy- Control Ambiental de Aguas y Suelos, empresa acreditada por el SAE LEN 05-002 como Laboratorio de ensayos, quienes a través de las muestras de agua determinaron mediante análisis Químico y Biológico los diferentes parámetros en los 3 puntos de muestreo previamente identificados y descritos en la siguiente tabla. Los cuerpos de agua seleccionados para el monitoreo de calidad de agua se lo realizo debido a que estos cuerpos de agua atraviesan por la propiedad y podrían verse afectados por las actividades que lleva a cabo la Industria Agrícola.

Tabla N° 45 Datos generales puntos de muestreo agua

Número de muestra	Código de muestra	Coordenadas (WGS -84)		Fecha de muestreo (dd/mm/aaaa)	Descripción del sitio de muestreo
		X	Y		
1	M1	0668350	0036977	01-03-2024	Agua Natural, aguas arriba río Guacharaco.
2	M2	0668826	0037981	01-03-2024	Agua Natural, punto medio río Guacharaco.
3	M3	0667749	0039303	01-03-2024	Agua Natural, aguas abajo río Guacharaco.

Fuente: Equipo Consultor

Tabla N° 46 Resultados de muestreo de caracterización de aguas superficiales

Parámetro analizado	Unidad	Resultado del Monitoreo			Límite máximo permisible
		Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3	
Nitratos	mg/l	3.5	4.0	5.3	10,0
pH	Unid. pH	6.94	7.33	7.23	
Amoniaco	mg/l	0.41	0.48	0.86	1,0

Demanda Bioquímica de Oxígeno 5	mg/l	5.3	7.5	10.0	2
Demanda Química de Oxígeno	mg/l	<30	<30	<30	
Hidrocarburos Totales (TPH)	mg/l	<0.2	<0.2	<0.2	
Oxígeno Disuelto	mg/l	6.4	6.4	6.2	No menor al 80% del oxígeno de
Coliformes Fecales (E.Coli)	NMP/100ml	179	2420	>2420	
Arsénico	mg/l	<0.010	<0.010	<0.010	0,05
Bario	mg/l	<0.100	<0.100	<0.100	1,0

Elaborado por: Equipo consultor.

Una vez realizado los monitoreos de aguas en el río Guacharaco se procedió a determinar las características Hidrométricas del cuerpo de agua que se encuentra dentro del área de influencia de la Hacienda San Andrés. **Ver Anexo N° 15, Mapa de monitoreo de aguas de río Guacharaco.**

Análisis de Calidad de Agua

Se realizó el monitoreo de la calidad de agua en el Río Guacharaco (aguas arriba, punto medio y aguas abajo), los resultados de la calidad de agua fueron comparados con la Norma de Calidad Ambiental y descarga de efluentes: Recurso Agua. Acuerdo Ministerial N° 097-A. Tabla 2 Criterios de calidad admisibles para la preservación de la vida acuática y silvestre en aguas dulces, marinas y de estuarios **Ver Anexo No. 16 RESULTADOS DE MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA**

En la tabla 46 se muestran los resultados de los monitoreos realizados en el río Guacharaco.

Es importante mencionar que se realizó el monitoreo de calidad de agua en el punto medio del río Guacharaco debido a que existe la presunción de que a través de un canal se descargan lixiviados provenientes del basurero de Quininde hasta el río Guacharaco.

Tabla N° 47 Características hidrométricas de ríos dentro del área de influencia

directa del proyecto

Nombre del cuerpo hídrico	Tipo	Punto 1		Punto 2		Ancho de sección (m)	Profundidad (m)	Velocidad promedio (m/s)	Caudal promedio (l/s)	No. anexo de ficha hidrométrica
		Coordenadas (WGS 84)								
		X	Y	X	Y					
Guacharaco	lótico	0668350	0036977	668819	0037994	2.5	0,50	0,17	106	

Fuente: Equipo Consultor

Monitoreo de los efluentes generados

Las áreas productivas de maternidad y engorde cuentan con biodigestores independientes para el tratamiento de los efluentes generados por la crianza y engorde de cerdos. Una vez tratados los efluentes se obtiene biol que es utilizado para riego agrícola en potreros. A continuación, se detalla los resultados de los monitoreos realizados.

Tabla N° 48 Datos generales puntos de muestreo biol para riego agrícola

Número de muestra	Código de muestra	Coordenadas (WGS -84)		Fecha de muestreo (dd/mm/aaaa)	Descripción del sitio de muestreo
		X	Y		
1	AR1	0667410	0039589	28-02-2024	Biol-Agua Residual de riego

Fuente: Equipo Consultor

Tabla N° 49 Monitoreos de Biol para riego agrícola

MONITOREO DE BIOL			
Parámetro analizado	Unidad	Resultado del Monitoreo Muestra 4	Límite máximo permisible
Nitratos	mg/l	0.07	0.033

pH	Unid. pH	7.52	4.00
Sulfatos	mg/l	<10.0	10.0
Aceites y Grasas / SSH	mg/l	<30.0	30.0
Demanda Bioquímica de Oxígeno 5	mg/l	45.5	3.0
Demanda Química de Oxígeno	mg/l	112	30
Material Flotante	A/P	Ausencia	
Oxígeno Disuelto*	mg/l	<1.0	10
Coliformes Fecales (E.Coli)	NMP/100ml	924	1

Fuente: Equipo Consultor

5.1.9 Paisaje

No se evidencia disturbios para la fauna silvestre, ni afectación de áreas protegidas ya que dentro del área de influencia del proyecto no se ha declarado ninguna zona protegida. Al estar ubicada lejos de la zona residencial no genera impacto visual por cambios o modificaciones bruscas del paisaje.

El área del proyecto se encuentra localizada en una zona alterada debido a su ubicación en una zona netamente agrícola de grandes extensiones de monocultivos como son los de palma africana, banano. Es una zona plana, donde el horizonte visual es homogéneo debido a la presencia de cultivos, afectado por su aprovechamiento.

En el sitio del proyecto también se visualiza la presencia de facilidades industriales pertenecientes a los diferentes procesos de extracción de aceite de palma.

5.2 Medio Biótico

5.2.1 Componente Flora

Introducción

Un impacto ambiental es toda alteración al medio y sus componentes. Dichos impactos pueden ser identificados y evaluados durante las etapas de un estudio de impacto ambiental (EIA), el cual también sirve para proponer las respectivas medidas de control.

El Ecuador es uno de los países con mayor biodiversidad a nivel mundial, ocupando el séptimo lugar en biodiversidad por kilómetro cuadrado y posiblemente es el país con mayor diversidad a nivel de América del Sur por unidad de área.

El Ecuador debido al levantamiento de la Cordillera de los Andes ha formado una serie de micro climas lo que ha permitido que se desarrollen varios tipos de hábitats y micro hábitats; en tres distintas regiones como son: Costa, Sierra y Oriente, así como también la proliferación de especies vegetales como animales.

La Costa Ecuatoriana y en particular en la Provincia de Esmeraldas, durante muchos años se han producido grandes cambios que han afectado severamente a los remanentes naturales existentes, esto producido por las actividades de desarrollo como: las antrópicas, desarrollo de actividades industriales, apertura de vías etc.

Actualmente el área en estudio se encuentra intervenida, se observa que se ha realizado remoción de la cobertura vegetal original, el área de influencia directa e indirecta se ha convertido en un mosaico antrópico de uso de la tierra en donde se encuentran pastizales, cultivos, construcciones.

El área de influencia directa, ubicado en la provincia de Esmeraldas, NO INTERSECTA con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP), Patrimonio Forestal del Estado (PFE), Bosques y Vegetación Protectora (BVP).

Objetivos

- Elaborar un listado de las especies de flora presente en el área de estudio.
- Determinar la riqueza de las especies florística.

Metodología

Para la evaluación de la flora, se realizó en dos fases: Fase de campo y fase de gabinete.

Fase de Campo

Tomando en cuenta que el área de influencia se encuentra intervenida y se registran unidades vegetales dispersas, se consideró para la evaluación de la flora utilizar una metodología de evaluación ecológica rápida de puntos de observación y registrar la riqueza de especies florísticas presentes en el lugar; se procedió a realizar identificaciones de especímenes botánicos “in situ”, es decir que la mayoría de los

ejemplares botánicos se identificaron en el sitio de área de influencia directa del proyecto.

Fase de Gabinete

La fase de gabinete, consistió en determinar taxonómicamente las plantas presentes en el lugar, revisión de bibliografía especializada y redacción del informe final.

Los nombres científicos registrados en el campo fueron revisados en el Catálogo de Plantas Vasculares del Ecuador (Jørgensen & León-Yáñez 1999), y en la base de datos (Trópicos, 2011).

Análisis de Datos

Índice de Shannon-Wiener. - Se usa en ecología u otras ciencias similares para medir la biodiversidad. Este índice se representa normalmente como H' y se expresa con un número positivo, que en la mayoría de los ecosistemas naturales varía entre 1 y 5. Toma en cuenta dos aspectos de la diversidad, la riqueza de las especies y la uniformidad de la distribución del número de individuos de cada especie.

Tabla N° 50 Interpretación Índice de Shannon

Interpretación	Valores
Alta diversidad	3,1-4,5
Mediana diversidad	1,6-3
Baja diversidad	0-1,5

Fuente: Magurran, 1989

Índice de Simpson, conocido como el índice de la diversidad de las especies o índice de dominancia es uno de los parámetros que nos permiten medir la riqueza de organismos. El índice de Simpson representa la probabilidad de que dos individuos, dentro de un hábitat, seleccionados al azar pertenezcan a la misma especie.

Tabla N° 51 Interpretación Índice de Simpson

Interpretación	Valores
Diversidad baja	0,00 - 0,33
Diversidad media	0,34 - 0,65

Diversidad alta	0,66 - 1,00
-----------------	-------------

Fuente: Yáñez, 2014

Estado de Conservación: Categorías para catalogar a una especie dentro de alguna categoría de la IUCN (2018).

- En Peligro Crítico (CR). Cuando la especie enfrenta un riesgo extremadamente alto de extinción en estado silvestre en el futuro cercano.
- En Peligro (EN). Cuando la especie enfrenta un riesgo muy alto de extinción en estado silvestre en el futuro cercano.
- Vulnerable (VU). Cuando la especie enfrenta un riesgo alto de extinción en estado silvestre en el futuro cercano.
- Casi Amenazada (NT). Cuando la especie está cerca de calificar o es probable que califique para una categoría de amenaza en el futuro próximo.
- Datos Insuficientes (DD). Cuando no hay información adecuada para hacer una evaluación de su estado de conservación; sin embargo, no es una categoría de amenaza. Indica que se requiere más información sobre esta especie.
- Preocupación menor (LC). Para especies comunes y de amplia distribución.

Área de Estudio y Sitios de Muestreo

Las instalaciones de la Hacienda San Andres se encuentran ubicada en el cantón Quinindé, provincia de Esmeraldas.

El levantamiento de información del componente biótico se realizó en los puntos que se mencionan a continuación, que corresponden al área de influencia. **Ver Anexo No. 17 mapa de muestreos bióticos.**

Tabla N° 52 Coordenadas de ubicación de las áreas de muestreo

Código	Fecha	Metodología	Tipo de muestreo	Coordenadas		Altitud	Tipo de bosque
				X	Y		
POF1	1/7/2023	Cualitativa	Puntos de observación	667421	39645	94	Intervenido

Código	Fecha	Metodología	Tipo de muestreo	Coordenadas		Altitud	Tipo de bosque
				X	Y		
PCF1	2/7/2023	Cualitativa	Puntos de observación	668959	37645	93	Intervenido
POF2	1/7/2023	Cualitativa	Puntos de observación	668569	37516	139	Intervenido
POF3	1/7/2023	Cualitativa	Puntos de observación	668303	38290	93	Intervenido
POF4	2/7/2023	Cualitativa	Puntos de observación	628256	38924	94	Intervenido
POF5	2/7/2023	Cualitativa	Puntos de observación	666853	39656	103	Intervenido
PCF2	2/7/2023	Cualitativa	Puntos de observación	667414	39622	94	Intervenido

Fuente: Equipo técnico Biótico Componente Flora

Siglas:

PO: Puntos de observación

PC: Puntos cualitativos

Esfuerzo de muestreo

Tabla N° 53 Esfuerzo de muestreo del componente Flora

Fecha	Código	Tipo de muestreo	Superficie muestreada	Número de días	Horas por día	Total horas
1/7/2023	POF1	Puntos de observación	20 m	1	1	1
2/7/2023	PCF1	Puntos de observación	20 m	1	1	1

1/7/20 23	POF2	Puntos de observación	20 m	1	1	1
1/7/20 23	POF3	Puntos de observación	20 m	1	1	1
2/7/20 23	POF4	Puntos de observación	20 m	1	1	1
2/7/20 23	POF5	Puntos de observación	20 m	1	1	1
2/7/20 23	PCF2	Puntos de observación	20 m	1	1	1

Elaborado por: Equipo técnico, 2023

Resultados

Zona de Vida y Formaciones Vegetales

Son varias las clasificaciones para identificar la estructura y composición ecológica de los diferentes tipos de vegetación y formaciones vegetales, entre los cuales se han tomado como base a los aspectos ambientales para su definición.

Según Cañadas (1983), este sector corresponde a la zona de vida, bosque húmedo Tropical (15). Esta formación vegetal o zona de vida, está confinada a la misma faja altitudinal que el bosque seco Tropical, como también en sus rangos de temperatura, pero recibe una precipitación media anual entre 2.000 y 4.000 milímetros.

Según Sierra (1993), esta área corresponde a la formación natural Bosque siempreverde de tierras bajas.

Riqueza

En el área de estudio con la metodología indicada se registraron 7 especies y 6 familias. En la siguiente tabla se indica las familias y especies que se registraron en el área de estudio.

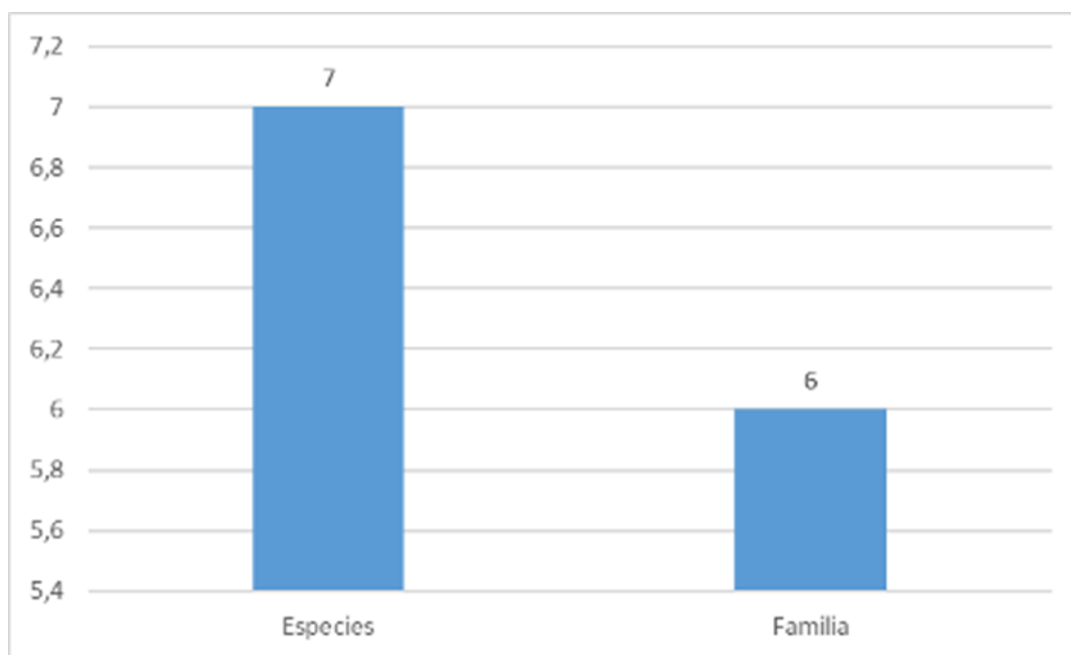
Tabla N° 54 Familias y especies registradas por punto de muestreo.

Código	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	HÁBITO
POF1	Urticaceae	Cecropia membranacea Trécul	guarumo	Árbol
POF1	Poaceae	Panicum maximum Jacq.	pasto	Hierba
POF1	Bignoniaceae	Crescentia cujete L.	pilche	Árbol
POF1	Arecaceae	Elaeis guineensis Jacq.	palma africana	Árbol
POF2	Bignoniaceae	Crescentia cujete L.	pilche	Árbol
POF2	Urticaceae	Cecropia membranacea Trécul	guarumo	Árbol
POF3	Bignoniaceae	Crescentia cujete L.	pilche	Árbol
POF3	Poaceae	Panicum maximum Jacq.	pasto	Hierba
POF3	Urticaceae	Cecropia membranacea Trécul	guarumo	Árbol
POF3	Fabaceae	Erythrina sp.	x	Árbol
POF4	Urticaceae	Cecropia membranacea Trécul	guarumo	Árbol
POF4	Poaceae	Panicum maximum Jacq.	pasto	Hierba
POF4	Arecaceae	Elaeis guineensis Jacq.	palma africana	Árbol

Código	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	HÁBITO
POF5	Arecaceae	Elaeis guineensis Jacq.	palma africana	Árbol
POF5	Bignoniaceae	Crescentia cujete L.	pilche	Árbol
POF6	Heliconiaceae	Heliconia sp.	platanillo	Hierba
POF6	Bignoniaceae	Crescentia cujete L.	pilche	Árbol
POF6	Urticaceae	Cecropia membranacea Trécul	guarumo	Árbol
PCF7	Poaceae	Guadua angustifolia Kunth	bambú	Árbol

Fuente: Equipo técnico, 2023

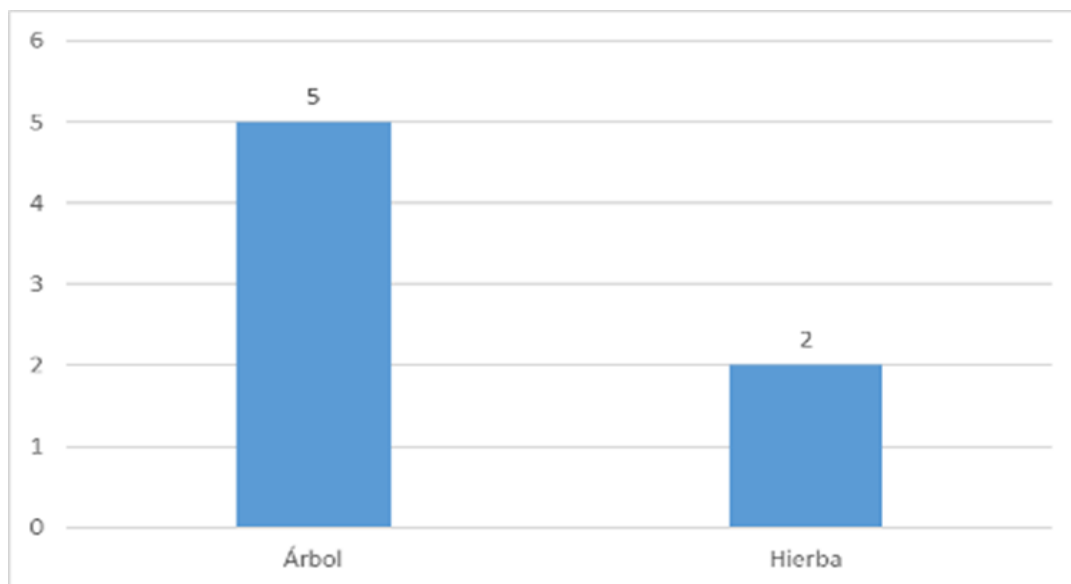
Gráfico N° 6 Riqueza de familias y especies registradas en el área de estudio.



Fuente: Equipo técnico, 2023

Se realizó la clasificación de las especies según su hábito

Gráfico N° 7 Especies de flora según su hábito



Fuente: Equipo técnico, 2023

Como se observa en el gráfico predomina el estrato arbóreo ya que se registraron cualitativamente las especies que se encontraban en el área de punto de observación, las especies registradas se encuentran dispersas o formando parte de cercas vivas.

Índices de diversidad

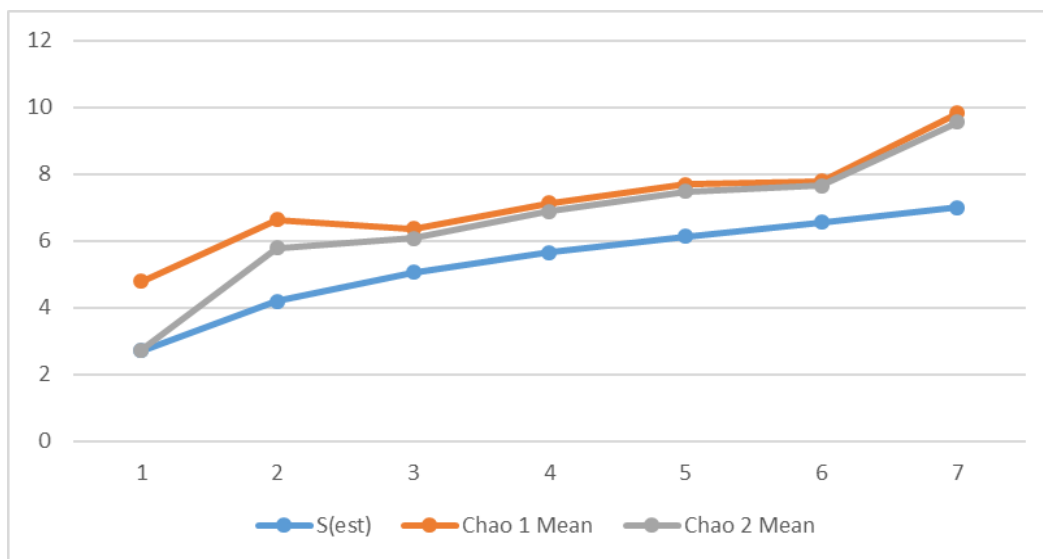
El índice de diversidad de Shannon-Wiener señala un valor de 1,7, nos indica que el área de muestreo, tiene una media - baja diversidad.

El índice de diversidad de Simpson señala un valor de 0,7, nos indica que el área de muestreo, tiene una media - baja diversidad.

Curva de acumulación de especies

Se realizó un análisis de la curva de acumulación de las especies registradas con la metodología aplicada en el programa STIMATE, para la estabilización de la curva se debe aumentar puntos de muestreo.

Gráfico N° 8 Curva de acumulación de especies registradas en los puntos de observación

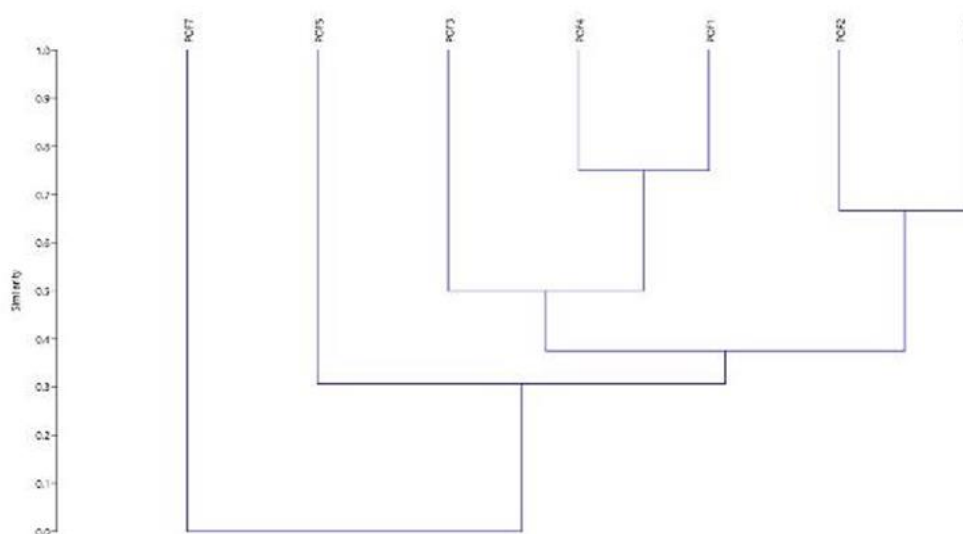


Fuente: Equipo técnico, 2023

Análisis de Similitud

Se realizó un análisis de similitud en el programa PAST, según el índice de Jaccard, nos indica un grado de similitud entre los puntos de observación PO1, PO2, PO3, PO4 y PO6, aproximadamente más del 50% casi homogénea entre los que las especies registradas y los PO5 y PO7 en relación a los demás puntos de observación presentan un 30% de similitud; este análisis se realizó de acuerdo a las ausencias y presencias de las especies registradas en los puntos de muestreo.

Gráfico N° 9 Similitud de especies registradas en los puntos de observación.



Fuente: Equipo técnico, 2023

Usos

Actualmente en el área de estudio no se están realizando usos de las especies registradas, sin embargo, a continuación, se indica los usos de las especies registradas, tomado del libro de plantas útiles del Ecuador.

Tabla N° 55 Usos de las especies registradas.

FAMILIA	ESPECIE	USO DEL RECURSO				
		ALIMENTICIO	MEDICINAL	MATERIALES	ALIMENTO DE VERTEBRADOS	MEDIO-AMBIENTAL
Urticaceae	Cecropia membranacea Trécul	X	X	X	X	
Bignoniaceae	Crescentia cujete L.	X	X			X
Arecaceae	Elaeis guineensis Jacq.	X		X	X	

Poaceae	Guadua angustifolia Kunth		x			
Poaceae	Panicum maximum Jacq.			x	x	x

Fuente: Equipo técnico, 2023

Conservación de las especies

No se registraron especies endémicas, tampoco que se encuentren en categoría CITES, el estado de conservación de las especies registradas se indica a continuación.

Tabla N° 56 Estado de conservación de las especies

ESPECIE	ESTATUS	UICN	CITES
Cecropia membranacea Trécul	Nativo	---	---
Crescentia cujete L.	Introducido y cultivado	---	---
Elaeis guineensis Jacq.	Introducido y cultivado	---	---
Erythrina sp.	x	---	---
Guadua angustifolia Kunth	Nativo	---	---
Heliconia sp.	x	---	---
Panicum maximum Jacq.	x	---	---

Fuente: Equipo técnico, 2023

Aspectos ecológicos

La cubierta boscosa del Bosque húmedo tropical ha retrocedido debido a la tala irracional del bosque originario que ha sufrido el territorio en más del 90% de su extensión.

En el área de estudio se observa que la intervención antrópica ha modificado el paisaje natural, en donde ha causado impacto directo en la cobertura vegetal y el paisaje natural.

Cobertura Vegetal

La cobertura vegetal puede ser definida como la capa de vegetación natural que cubre la superficie terrestre. En el área de influencia directa se determinó que no existe cobertura vegetal boscosa.

El uso de suelo del área de influencia se encuentra clasificado como intervenido.

Zonas sensibles

El área de influencia en cuanto a flora se considera de sensibilidad baja, las especies de flora identificadas no son endémicas, tampoco se encuentran dentro de las categorías de los libros rojos de conservación.

Análisis de sensibilidad ambiental

El sitio del proyecto presenta características de una zona intervenida con actividades antrópicas con pastizales, cultivo de palma, por lo que el ecosistema es alterado.

Sensibilidad ambiental del componente biótico

Se reconocen tres tipos de sensibilidad biótica, definidas así:

SENSIBILIDAD ALTA: aplica a sectores que presentan características vivas naturales y un dinamismo ambiental con especial interés para su mantenimiento o conservación.

Entre las principales características están la presencia de bosques maduros, avistamiento de especies protegidas, elevada diversidad específica, áreas potenciales para refugio, presencia de saladeros, lagunas o sitios de apareamiento.

SENSIBILIDAD MODERADA: se define a áreas de bosque que se encuentran intervenidas o se conocen mejor como bosques secundarios.

SENSIBILIDAD BAJA: se presenta alto grado de intervención humana, se aprecia presencia de pastizales y zonas de cultivo. Predominan las especies propias de zonas alteradas que se han adaptado a las actividades de cambios de usos de suelo, que han desarrollado adaptaciones para soportar varios niveles de contaminación y por ende sus poblaciones no se encuentran en riesgo de desaparecer.

En este proyecto, la sensibilidad del componente biótico es BAJA, según el criterio que antecede.

Paisaje

Por el método de observación directa se determinó que el área se encuentra intervenida por acción antrópica.

CONCLUSIONES

- No se identificaron especies florísticas endémicas.
- El paisaje natural ha sido modificado por la intervención antrópica.

RECOMENDACIONES

- Realizar charlas de concientización de conservación y buen uso del recurso.
- Mantener los árboles que se encuentran en el área de influencia.
- Proponer un plan de reforestación con plantas nativas.

Registro fotográfico

	
<p>Área de Influencia, área intervenida</p>	<p>Área de Influencia, área intervenida</p>



Área de Influencia, área intervenida





Área de Influencia, área intervenida



Área de Influencia, área intervenida

Área de Influencia, área intervenida



<i>Cecropia membranacea</i> Trécul	<i>Elaeis guineensis</i> Jacq.
	
<i>Crescentia cujete</i> L.	<i>Panicum maximum</i> Jacq.
	
<i>Heliconia</i> sp.	<i>Guadua angustifolia</i> Kunth

5.2.2 Componente Fauna

5.2.2.1 Componente Mastofauna

Resumen Ejecutivo

En el presente estudio, para la caracterización de los mamíferos se colocó una estación de redes de neblina, estación de trampas Sherman, transecto de observación y dos puntos de observación de carácter cualitativo. Se recopiló información proporcionada por los trabajadores de la hacienda y se revisó literatura especializada. Se identificaron diez

especies de mamíferos, agrupadas en seis órdenes y ocho familias; siendo el orden Chiroptera el más representativo y la familia Phyllostomidae la más diversa.

Las especies catalogadas comunes fueron dominantes. Los grupos más representativos fueron los mamíferos nocturnos, voladores y frugívoros. La mayoría de especies registradas presentaron baja sensibilidad y no se encontraron especies indicadoras de buena calidad de hábitat. Casi todos los mamíferos registrados fueron especies generalistas de tamaño pequeño y mediano, que no están amenazados y no necesitan de grandes extensiones de bosque en buen estado para su supervivencia. Se identificó la presencia de un roedor introducido (*Mus musculus*) lo que permite confirmar que el área se encuentra alterada. Se recomienda conservar las cercas vivas, vegetación de ribera del estero Guacharaco; ya que estos hábitats forman corredores que conectan parches de vegetación, por donde se puede movilizar la mastofauna silvestre.

Objetivo General

- Documentar el estado de la mastofauna que habita en el área de estudio.

Objetivos Específicos

- ✓ Analizar la composición, riqueza, aspectos ecológicos y estado de conservación de las especies de mamíferos.
- ✓ Identificar especies de mamíferos singulares, endémicos o sensibles.

Área de Estudio

El área de estudio se ubica en el sector de Quinindé, Provincia de Esmeraldas. Esta región posee un clima tropical o ecuatorial, cuya temperatura media anual varía entre 22 y 26 °C. Se caracteriza por las constantes precipitaciones en forma desigual en los distintos lugares y durante todo el año; los principales meses de lluvia se sitúan entre diciembre y mediados de mayo, período considerado como de invierno. Esta desigualdad en la precipitación pluvial obedece al efecto de las corrientes marinas de Humboldt y El Niño. Principalmente se consideran dos grandes zonas climáticas de la Costa ecuatoriana: cálida-fresca-seca y cálida-ardiente-húmeda (Neill y Jorgensen, 2009).

Sitios de Muestreo

En la Tabla No. 57 se incluyen las coordenadas de ubicación de los puntos de muestreo establecidos para el estudio de la mastofauna, así como el tipo de muestreo y la descripción del hábitat.

Tabla N° 57 Sitios de muestreo para la caracterización de la mastofauna en el Área de la Hacienda San Andrés

Fecha (dd/mm/aa)	Sitio de muestre o (código)	Coordenadas UTM WGS 84		Tipo de vegetación	Metodología	Tipo de muestreo
		X	Y			
21- 22/01/2023	PMMR-1 (Redes de neblina)	666859	39641	Vegetación pionera, cultivo de palma africana, cercas vivas y pastizales	Estación de Redes de Neblina	Cuantitativo
21- 22/01/2023	PMMTS- 1 (Trampas Sherman)	667007	395739 5	Vegetación pionera, cultivo de palma africana, cercas vivas y pastizales	Estación de Trampas Sherman	Cuantitativo
21/01/2023	PMMT-1	Inicio: 666859 Final: 668257	Inicio: 39641 Final 38939	Cultivo de palma africana, cercas vivas y pastizales	Transecto de observación, búsqueda de huellas y otros rastros.	Cuantitativo
22/01/2023	POM-1	667547	39767	Ribera, Estero Guacharaco	Punto de observación	Cualitativo
22/01/2023	POM-2	668411	36973	Ribera, cultivos de palma africana, pastizales	Punto de observación	Cualitativo

Fuente: Línea Base Biótica Hacienda San Andrés/2023

Nota: PMMR (Punto de muestreo de mamíferos con redes de neblina); PMMTS (Punto de muestreo de mamíferos trampas Sherman); PMMT (Punto de muestreo de mamíferos

transecto de observación de mamíferos), POM (Punto de muestreo observación de mamíferos).

Los sitios de muestreo para el estudio de la Mastofauna (PMMR, PMMTS, PMMT, POM) se establecieron en una zona conformada por cultivos de palma africana, cercas vivas, vegetación pionera, pastizales y un pequeño estero. El área de estudio constituye zonas representativas de la Hacienda San Andrés y específicamente el muestreo cuantitativo se realizó en el área de influencia de la plataforma donde se construirá la infraestructura para la crianza de cerdos (ver las siguientes fotografías).

Fotografía N° 20 Punto de observación de mamíferos (cualitativo)



Fotografía N° 21 Monocultivo de palma africana-Recorrido transecto de observación de mamíferos



Fotografía N° 22 Área donde se construirá la plataforma para la crianza de cerdos



Fotografía N° 23 Captura de roedores con trampas Sherman



Fotografía N° 24 Captura de murciélagos con redes de neblina



Fotografía N° 25 Recorrido de observación nocturno



Materiales y Métodos

Fase de campo

En el campo las técnicas utilizadas para el estudio de los mamíferos, se basaron en la metodología de Evaluación Ecológica Rápida (Sayre et al., 2002). Esta combinación de técnicas se utilizó con la finalidad de incrementar el esfuerzo de muestreo y asegurar que la mayor cantidad de especies de mamíferos sean registradas. Para la identificación de los mamíferos en el área de estudio, se utilizaron las siguientes técnicas:

Micromamíferos no voladores (ratones silvestres, musarañas y ratones marsupiales)

Para el registro de pequeños mamíferos terrestres se utilizaron trampas vivas tipo Sherman. Se utilizaron 25 trampas ubicadas en un transecto de aproximadamente 150 a 200 m de longitud. En los transectos se establecieron estaciones de trampeo cada 10

metros, y en cada estación se ubicó una trampa, todas las trampas estuvieron activas 24 horas durante dos días. Las trampas fueron revisadas las primeras horas de cada mañana. Como cebo se utilizó una mezcla de mantequilla de maní, esencia de vainilla, atún y avena.

Captura de micromamíferos voladores (murciélagos)

Para el estudio de los murciélagos, se emplearon seis redes de neblina (12 m x 2,5 m) que fueron colocadas a lo largo de las cercas y vegetación pionera (Kunz et al., 1996; Simmons y Voss, 1998). Las redes permanecieron abiertas entre las 18h00 y las 22h00 (4 horas red/noche) durante dos noches.

Transecto de observación: Se realizó un transecto de observación que inicio desde el sitio de las redes de neblina hasta el centro de crianza de caballos, estimado unos 2 km de longitud lo que permitió cuantificar las especies de aves.

Observación directa, huellas y otros rastros. Esta técnica se utilizó para el registro de algunos mamíferos que pueden ser identificados a simple vista, para lo cual se realizaron recorridos libres por las cercas vivas y las plantaciones de palma africana. En estas caminatas además de hacer observaciones directas, se buscaron rastros y huellas de mamíferos como: pisadas, madrigueras, heces, osamentas y olores.

Entrevistas. Para identificar ciertas especies que no fueron registradas durante el trabajo de campo, se realizaron entrevistas informales a los trabajadores de la hacienda, para lo cual se utilizaron fotos y láminas a color (Tirira, 2017) que facilitaron la identificación de las especies por parte de las personas consultadas.

Información secundaria. Con la finalidad de completar la información de la mastofauna se revisó literatura especializada (Tirira, 2017; Albuja et al., 2012).

La clasificación taxonómica de las especies se hizo en base a la lista actualizada de los mamíferos de Ecuador (Tirira et al., 2021).

Análisis de la información

Se analizó únicamente la riqueza, aspectos ecológicos y estado de conservación de las especies.

Riqueza. En esta sección se presenta información sobre el número de especies, géneros, familias y órdenes registrados en el área de estudio. Además, se analiza la información obtenida en relación con el número de especies existentes en el país y en el piso zoogeográfico Tropical Noroccidental.

Diversidad. Para el análisis de diversidad se utilizaron los índices de Simpson y Shannon (dominancia y equidad respectivamente).

Índice de Simpson (D). Se calcula mediante la fórmula:

$$D = \sum p_i^2$$

En donde p_i es la relación entre el número de individuos por especie y el número de individuos total.

En este caso, el valor del índice oscila entre 0 y 1, cuanto mayor es el valor, mayor es la diversidad de la muestra.

Índice de Shannon. Se calculó el índice de equidad de Shannon el cual es cualitativo pues no toma en cuenta el aporte de cada especie al total de la abundancia. Se calcula mediante la fórmula:

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

Este índice expresa el grado promedio de incertidumbre en predecir a cuál especie pertenecería un individuo escogido al azar en la muestra, mientras más cerca esté a cero, menor incertidumbre y menor diversidad (Moreno, 2001).

Curva de Acumulación. Para estimar la riqueza de especies y evaluar el esfuerzo empleado en el inventario de la mastofauna se utilizaron las curvas de acumulación de especies (Villarreal et al., 2006), calculadas mediante el programa EstimateS 8.2.0 (Colwell, 2006). Estas curvas fueron construidas a partir de unidades de muestreo (Jiménez-Valverde y Hortal, 2003).

Cuando la curva de acumulación es asintótica indica que, aunque se aumente el número de unidades de muestreo o de individuos censados; es decir, se aumente el esfuerzo, no se incrementará el número de especies, por lo que se tiene un buen muestreo (Villarreal et al., 2006).

Estimadores de Riqueza. Existen varios modelos que permiten estimar la riqueza específica dentro de una comunidad (Moreno, 2001). En el presente estudio se utilizó el estimador no paramétrico Chao 2, debido a que este estimador utiliza datos de presencia ausencia, es más riguroso y menos sesgado para muestras pequeñas (Moreno, 2001; Villarreal et al., 2006). Si las tendencias de las curvas de los estimadores y sus valores son similares a la curva y datos observados es un indicativo de un buen muestreo.

$$\text{Chao 2} = S + L2/2M$$

Dónde:

S = Número de especies observadas en la muestra.

L = Número de especies presentes solamente en una muestra (uniques).

M = Número de especies presentes en exactamente dos muestras (duplicates).

Abundancia relativa. Para estimar la abundancia relativa de las especies se tomó en consideración los criterios presentados en Tirira (2007), de la siguiente manera:

- Común: Especie muy abundante y fácil de encontrar (existe una muy alta probabilidad de verla o registrarla).
- Frecuente: Especie encontrada periódicamente, aunque en bajas densidades (existe una alta probabilidad de verla o registrarla).
- No común: Especie encontrada con poca frecuencia, aunque en la mayoría de los casos será posible ver o registrar al menos un individuo.
- Rara: Especie muy difícil de encontrar y ausente en muchas localidades.
- Desconocida: Cuando no existe información que permita conocer o especular la abundancia relativa de una especie.

Aspectos Ecológicos. En este ítem se analiza principalmente las preferencias alimenticias y otros datos que permitan tener una idea sobre la dinámica del lugar para determinar el grado o nivel de conservación del área de estudio.

Estado de Conservación. Para determinar el estado de conservación de las especies de mamíferos registrados, se utilizaron los criterios de los Libros y Listas Rojas (Tirira, 2011; The IUCN Red List of Threatened Species, 2022) y los Apéndices de la Convención Sobre el Comercio Internacional de las Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES, 2022).

Uso del Recurso. En esta sección se mencionan aquellas especies que potencialmente pueden ser utilizadas por los pobladores locales, sean como fuente de alimentación, mascotas, comercialización, medicina, etc.

RESULTADOS

Riqueza

En el área de estudio se registraron diez especies silvestres agrupadas en seis órdenes y ocho familias. Esta cantidad representa el 6,80% de las especies que habitan en el piso zoogeográfico Tropical Noroccidental (147 especies según Albuja et al., 2012) y aproximadamente el 2,18% de la mastofauna registrada para Ecuador (457 especies

según Tirira et al., 2021). El orden Chiroptera y la familia Vespertilionidae presentaron el mayor número de especies (Tabla 58).

Tabla N° 58 Mamíferos registrados en el área del proyecto - Hacienda San Andrés.

No.	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Tipo de registro	No. Total de	Abundancia relativa
1	Didelphimorphia	Didelphidae	Didelphis marsupialis	Zarigüeya común	I	X	C
2	Cingulata	Dasyopodidae	Dasyopus novemcinctus	Armadillo de nueve bandas	H	X	C
3	Pilosa	Megalonychiidae	Choloepus hoffmanni	Perezoso de dos dedos de Hoffmann	I	X	R
4	Rodentia	Dasyproctidae	Dasyprocta punctata	Guatusa	I	x	C
5	Rodentia	Muridae	Mus musculus	Ratón doméstico	F	X	A
6	Chiroptera	Molossidae	Desmodus rotundus	Murciélago vampiro	I	x	C
7	Chiroptera	Phyllostomidae	Carollia castanea	Murciélago castaño de cola corta	C	3	C
8	Chiroptera	Phyllostomidae	Carollia perspicillata	Murciélago frutero común	C	1	C

No.	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Tipo de registro	No. Total de	Abundancia relativa
9	Chiroptera	Phyllostomidae	Carollia brevicaudum	Murciélago cola corta sedoso	C	2	C
10	Carnívora	Mustelidae	Eira barbara	Tejón	I	X	F

Fuente: Equipo técnico, 2023

Nota: Tipo de registro: H = Huellas y otros rastros, I = Información, C=Captura, F= Fecas

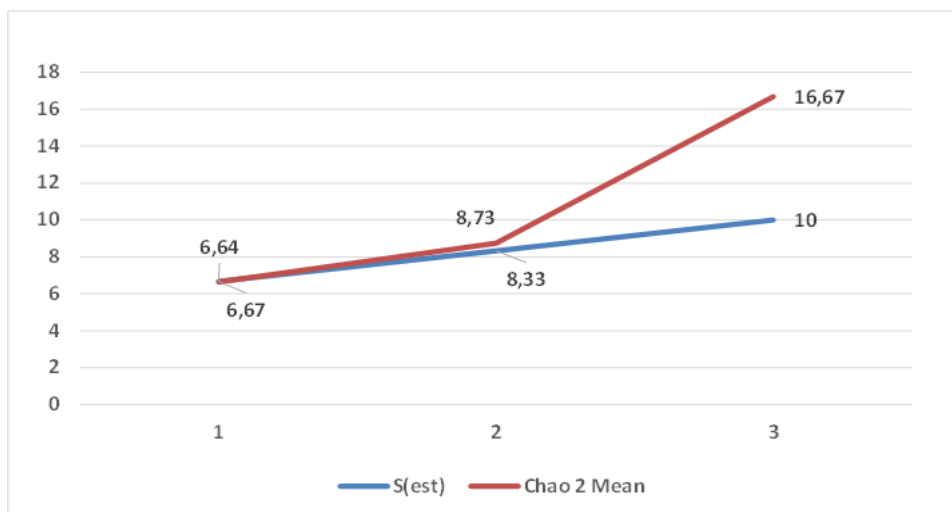
Abundancia relativa: D = Desconocida, NC = No Común.

Durante el trabajo de campo se registró de manera directa a tres especies de murciélagos y a través de heces/fecas al ratón doméstico. Sin embargo, todas las especies registradas en el presente estudio pueden habitar en el área de influencia del proyecto Hacienda San Andrés debido a información de la gente local y la revisión de literatura especializada (Tirira, 2017; Albuja et al., 2012).

Curva de Acumulación

El estimador de riqueza Chao 2, indica que aún faltan especies por registrar, debido a que las curvas aún no son asintóticas y el estimador de riqueza finaliza por encima de los valores observados (Figura 12). Sin embargo, el número de especies estimadas es de 16, una riqueza que se puede interpretar como baja debido a las condiciones de la zona.

Gráfico N° 10 Curva de acumulación de especies de los mamíferos registrados.



Fuente: Equipo técnico, 2023

Abundancia Relativa

Durante el trabajo de campo se encontró una especie considerada Abundante que representa el 10%, una especie dentro de la categoría de frecuentes y una en la categoría de raras que representa el 10% cada una respectivamente y siete especies se catalogan comunes con el 70%.

En definitiva, la categoría más representativa perteneció a las comunes con siete especies y el 70% del total registrado.

A continuación, se citan las especies registradas:

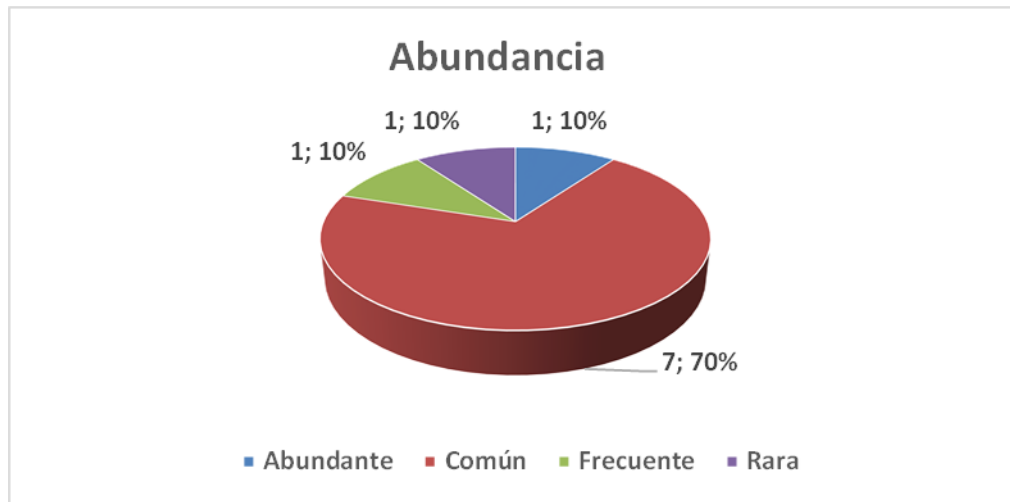
El Perezoso de dos dedos de Hoffmann (*Choloepus hoffmanni*) fue catalogado como rara.

El Tejón (*Eira barbara*) en la categoría de frecuente.

El Ratón doméstico (*Mus musculus*) en la categoría de abundante.

En las especies frecuentes se citan: Zarigüeya común (*Didelphis marsupialis*), Armadillo de nueve bandas (*Dasyus novemcinctus*), Guatusa (*Dasyprocta punctata*), Murciélago vampire (*Desmodus rotundus*), Murciélago castaño de cola corta (*Carollia castanea*), Murciélago frutero común (*Carollia perspicillatum*), y el Murciélago cola corta sedoso (*Carollia brevicaudum*)

Gráfico N° 11 Distribución Porcentual de Mamíferos por Categorías de Abundancia

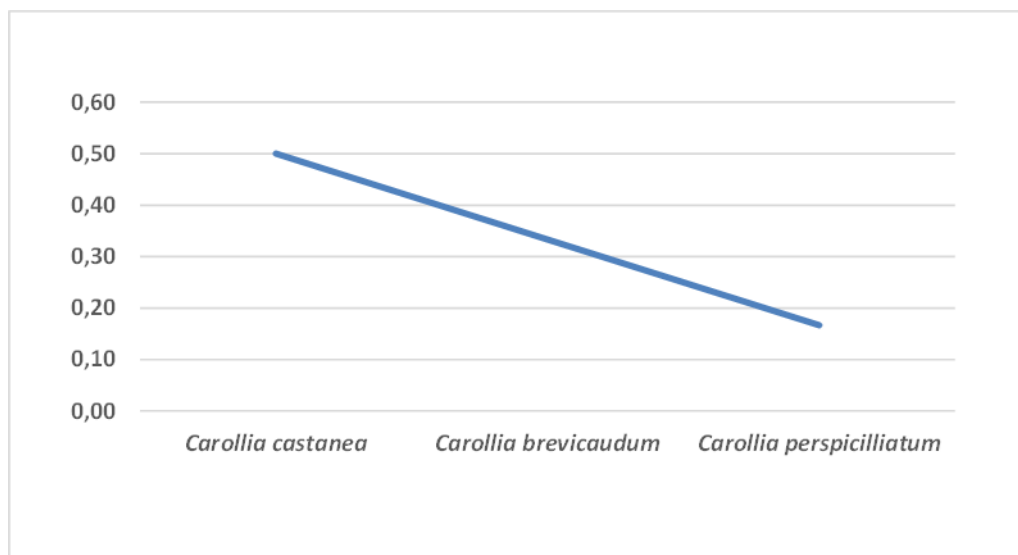


Fuente: Equipo técnico, 2023

Curva de Dominancia o Rango-Abundancia

De acuerdo a pi, la especie más dominante fue *Carollia castanea* con tres individuos (0,50), seguido de *Carollia brevicaudum* con dos individuos (0,33) y por último *Carollia perspicillatum* con un individuo (0,17). (Gráfico 12).

Gráfico N° 12 Curva Rango-Abundancia de Especies de Aves Registradas en la Hacienda San Andrés



Fuente: Equipo técnico, 2023

Diversidad

Para toda el área de estudio se estima generalmente una diversidad baja de la mastofauna, de acuerdo a Simpson y Shannon. Esta diversidad registrada incluye en gran

parte al registro de mamíferos (murciélagos) generalistas adaptados a vivir en hábitats alterados.

A continuación, se presentan los valores de riqueza, abundancia y diversidad presente en el área de estudio (Tabla 59).

Tabla N° 59 Riqueza, Abundancia y Diversidad de la Avifauna Registrada en la Hacienda San Andrés

Índices	Remanente de Vegetación secundaria rodeada de pastizales, cultivo de palma africana	Total
Número de especies	3	3
Número de individuos	6	6
Simpson_D	0,267	Diversidad baja
Shannon_H	0,439	Diversidad baja

Fuente: Equipo técnico, 2023

Aspectos Ecológicos

Hábitat

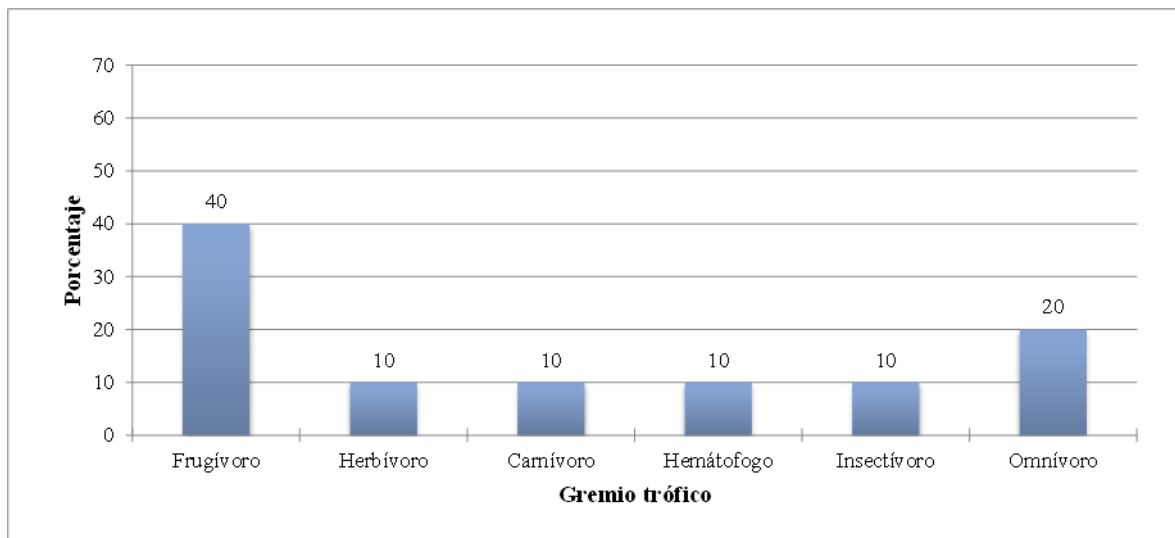
El área de estudio constituye una zona agropecuaria con monocultivos de palma africana y la crianza de ganado vacuno. En esta área hay muy escasos remanentes de vegetación natural; sin embargo, las cercas vivas y la ribera del estero Guacharaco forman corredores que conectan parches de vegetación y por donde se puede movilizar la mastofauna silvestre.

Los mamíferos registrados en estos hábitats son en gran parte especies generalistas de tamaño pequeño y mediano, que no necesitan grandes extensiones de bosque natural y además no dependen de un recurso alimenticio específico para su supervivencia.

Dieta o Gremio Trófico

Las especies registradas en esta área se ubicaron en seis gremios tróficos. El grupo más representativo fue los frugívoros con cuatro especies (40 % del total registrado). Le sigue los omnívoros con dos especies y el 20%. Los demás gremios presentaron una especie y representan el 10% (Gráfico 13).

Gráfico N° 13 Preferencias alimenticias de los mamíferos registrados en el proyecto - Hacienda San Andrés.



Fuente: Equipo técnico, 2023

Entre los mamíferos frugívoros se encontró a la guatusa (*Dasyprocta punctata*), los murciélagos: *Carollia castanea*, *Carollia perspicillatum* y *Carollia brevicaudum*

La zarigüeya común (*Didelphis marsupialis*) y el ratón doméstico (*Mus musculus*) fueron omnívoros.

El resto de las especies se citan en Anexo Mamíferos.

Sociabilidad

En el área de estudio se identificaron especies solitarias, gregarias y aquellas que comparten ambos tipos de sociabilidad.

Las especies gregarias y solitarias, obtuvieron el mismo número de especies y porcentaje con cuatro especies y el 40% cada uno respectivamente. Ver Tabla 52.

Las especies solitarias fueron: *Didelphis marsupialis*, *Dasyopus novemcinctus*, *Choloepus hoffmanni* y *Dasyprocta punctata*.

Mientras que las especies gregarias constituyen: *Desmodus rotundus*, *Carollia castanea*, *Carollia perspicillatum* y *Carollia brevicaudum*. El resto de las especies se citan en Anexo Mamíferos.

Tabla N° 60 Sociabilidad de los Mamíferos registrados en el área del proyecto - Hacienda San Andrés.

Sociabilidad	No. Especies	(%)
Gregario	4	40
Solitario	4	40
Solitario-Gregario	1	10
Solitario-Pareja	1	10
Total	10	100

Fuente: Equipo técnico, 2023

Patrón de Actividad

De acuerdo al tiempo de mayor actividad de los mamíferos, se determinó que las especies nocturnas fueron las más características con siete especies y el 83% de los registros (5 especies), mientras que el restante 17% perteneció a los mamíferos diurnos (1 especie). También se identificaron especies que comparten actividades diurnas-nocturnas y viceversa, pero representaron en un mínimo porcentaje.

Tabla N° 61 Patrón de Actividad de los Mamíferos registrados en el área del proyecto - Hacienda San Andrés

Patrón de actividad	No. Especies	(%)
Diurno	1	10
Nocturno	7	70
Diurno-nocturno	1	10
Nocturno-Diurno	1	10
Total	10	100

Fuente: Equipo técnico, 2023

Las especies en la categoría de nocturnas se encuentran *Didelphis marsupialis*, *Choloepus hoffmanni*, *Mus musculus*, *Desmodus rotundus*, *Carollia castanea*, *Carollia perspicillatum*, *Carollia brevicaudum* y en la categoría de diurna *Dasyprocta punctata*.

El resto de las especies se citan en Anexo Mamíferos.

Estrato

Del total registrado, cuatro especies de murciélagos se desplazan por el medio aéreo: *Desmodus rotundus*, *Carollia castanea*, *Carollia perspicillatum* y *Carollia brevicaudum*.

Cuatro especies fueron catalogadas terrestres, *Dasyopus novemcinctus*, *Dasyprocta punctata*, *Mus musculus* y *Eira barbara*. Mientras que una especie se puede movilizar tanto por el suelo como por los árboles: *Didelphis marsupialis*.

Una especie es arborícola *Choloepus hoffmanni*.

Tabla N° 62 Estrato de los Mamíferos registrados en el área del proyecto - Hacienda San Andrés

Estrato	No. Especies	(%)
Aéreo	4	40
Arborícola	1	10
Terrestre	4	40
Terrestre-Arborícola	1	10
Total	10	100

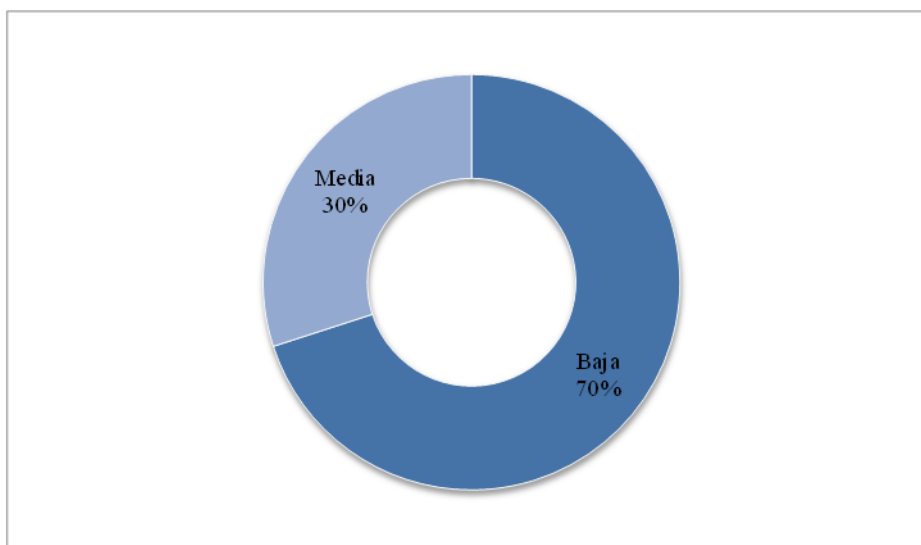
Fuente: Equipo técnico, 2023

Sensibilidad

En el área de estudio no se reportaron especies de mamíferos catalogados altamente sensibles a la alteración del hábitat. El 70 % (siete especies) presentaron una sensibilidad baja y el restante 30 % (tres especies) registró sensibilidad media; es decir, que, en el área de estudio, todas las especies registradas se han adaptado a la transformación de su hábitat natural y toleran los impactos producidos por la presencia humana como la deforestación, fragmentación y pérdida de hábitat; sin embargo hay que destacar que estas especies medianamente sensibles probablemente utilizan estos espacios como sitios de paso para otros remanentes de vegetación o de ribera.

Además, en el área no se encontraron sitios considerados altamente sensibles para la conservación de la mastofauna silvestre.

Gráfico N° 14 Sensibilidad de los mamíferos registrados en el proyecto - Hacienda San Andrés.



Fuente: Equipo técnico, 2023

**Tabla N° 63 Sensibilidad de los mamíferos registrados en el proyecto -
Hacienda San Andrés**

No	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Sensibilidad
1	Didelphimorphia	Didelphidae	Didelphis marsupialis	Zarigüeya común	B
2	Cingulata	Dasypodidae	Dasyopus novemcinctus	Armadillo de nueve bandas	B
3	Pilosa	Megalonychidae	Choloepus hoffmanni	Perezoso de dos dedos de Hoffmann	M
4	Rodentia	Dasyproctidae	Dasyprocta punctata	Guatusa	M
5	Rodentia	Muridae	Mus musculus	Ratón doméstico	B
6	Chiroptera	Molossidae	Desmodus rotundus	Murciélago vampiro	B
7	Chiroptera	Phyllostomidae	Carollia castanea	Murciélago castaño de cola corta	B
8	Chiroptera	Phyllostomidae	Carollia perspicillatum	Murciélago frutero común	B

9	Chiroptera	Phyllostomidae	Carollia brevicaudum	Murciélago cola corta sedoso	B
10	Carnívora	Mustelidae	Eira Barbara	Tejón	M

Fuente: Equipo técnico, 2023

Endemismo

En el área de estudio no se encontraron especies endémicas ni singulares.

Estado de conservación

De acuerdo a la IUCN (2022) todas las especies registradas se encuentran en la Categoría de Preocupación Menor y de acuerdo al Libro Rojo de los Mamíferos del Ecuador (Tirira, 2011), dos especies se encuentran con Datos Insuficientes (DI), el resto se encuentran en Menor Preocupación. Mientras que según la Convención Internacional para el Tráfico de Especies (CITES, 2022), la guatusa (*Dasyprocta punctata*) se reportó dentro del Apéndice III y *Eira barbara* en el apéndice II (Tabla 64).

Tabla N° 64 Estado de conservación de los mamíferos registrados

N o.	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Categorías de conservación		
					Tirira (2011)	IUCN (2022)	CITES (2022)
1	Didelphi morphia	Didelphi dae	Didelphis marsupialis	Zarigüeya común	LC	LC	
2	Cingulata	Dasyodi dae	Dasyus novemcinctus	Armadillo de nueve bandas	LC	LC	
3	Pilosa	Megalony chidae	Choloepus hoffmanni	Perezoso de dos dedos de Hoffmann	DI	LC	

4	Rodentia	Dasyproctidae	Dasyprocta punctate	Guatusa	LC	LC	III
5	Rodentia	Muridae	Mus musculus	Ratón doméstico	LC	LC	
6	Chiroptera	Molossidae	Desmodus rotundus	Murciélago vampiro	LC	LC	
7	Chiroptera	Phyllostomidae	Carollia castanea	Murciélago castaño de cola corta	LC	LC	
8	Chiroptera	Phyllostomidae	Carollia perspicillatum	Murciélago frutero común	LC	LC	
9	Chiroptera	Phyllostomidae	Carollia brevicaudum	Murciélago cola corta sedoso	LC	LC	
10	Carnívora	Mustelidae	Eira Barbara	Tejón	DI	LC	II

Fuente: Equipo técnico, 2023

Uso del Recurso

Durante el trabajo de campo no se evidenciaron actividades de cacería, ya que en el área de estudio no se registraron especies de interés con fines comerciales o medicinales, a pesar que en otros sitios es una fuente alimenticia el armadillo y la guatusa.

Conclusiones

- El área de emplazamiento del proyecto se localiza en una zona muy intervenida.
- El área de influencia directa del proyecto está conformada por un monocultivo de palma africana y apenas pequeños parches o cercas con vegetación natural.
- En el área de estudio se registraron diez especies de mamíferos, agrupadas en seis órdenes y ocho familias; siendo el orden Chiroptera el más representativo y la familia Phyllostomidae la más diversa.
- Las especies de baja sensibilidad y más tolerantes a los cambios de su hábitat fueron las más distintivas. En el área no se encontraron sitios sensibles para la conservación de la mastofauna local, debido al alto grado de intervención antrópica.

- Con relación al estado de conservación, se determinó que las especies de Preocupación menor fueron las más características en el área de estudio. Es decir, en esta área no existen especies amenazadas de acuerdo a la lista roja nacional e internacional.
- Según la Convención Internacional para el Tráfico de Especies, la guatusa (*Dasyprocta punctata*) se reportó dentro del Apéndice III y *Eira barbara* en el apéndice II, es decir que, a pesar de no estar en peligro de extinción pueden llegar a estarlo, si no se regula su comercio y también aquellas especies, de las cuales un país necesita apoyo de los demás países para protegerla; sin embargo, en el área de estudio no se reportó que estas especies tengan algún uso comercial.
- En el área de estudio no se registraron especies con endemismo local o regional.
- Se identificó una especie de carácter introducido, siendo el ratón doméstico *Mus musculus*, la misma fue identificada en las instalaciones y campamento de la Hacienda San Andrés ya que esta especie prefiere habitar cerca de la población humana.
- En definitiva, la construcción de la plataforma para la crianza de cerdos afectará de forma muy baja a la comunidad de mamíferos ya que actualmente habitan especies adaptadas a sistemas intervenidos; sin embargo, se requiere considerar las recomendaciones propuestas para evitar posibles alteraciones en la mastofauna local.

Recomendaciones

- Se recomienda conservar las cercas vivas, las riberas del estero Guacharaco; ya que estos hábitats forman corredores que conectan parches de vegetación, por donde se moviliza la mastofauna silvestre y de esta manera se mantendrá el flujo genético.
- Se recomienda realizar un plan de salud e higiene con el fin de controlar plagas de animales introducidos, sobre todo del ratón *Mus musculus* ya que este tiende a proliferar en zonas donde se encuentre alimento, por lo tanto, es necesario la implementación de trampas caja para controlar su proliferación en el momento del funcionamiento de la plataforma.

Fotografía de mastofauna

	
<p>Foto 1. Murciélago cola corta sedoso (<i>Carollia brevicaudum</i>).</p>	<p>Foto 2. Murciélago castaño de cola corta (<i>Carollia castanea</i>).</p>
 <p>Network time is not synchronized Remark: Area de influencia indirecta #PMMACRO-01</p>	 <p>Network time is not synchronized Remark: Area de influencia indirecta #PMMACRO-01</p>
<p>Foto 3. Ingreso de abundantes individuos de caracol en las trampas Sherman</p>	<p>Foto 4. Fecas del ratón doméstico (<i>Mus musculus</i>)</p>

Fuente: Línea Base Biótica Hacienda San Andres /2023

5.2.2.2 Componente Avifauna

Resumen Ejecutivo

Para la caracterización de las aves en la Hacienda San Andrés, se estableció un punto de muestreo cuantitativo, en el cual se estableció una estación de redes de neblina y transecto de observación. Adicionalmente se realizaron dos puntos de observación de carácter cualitativo, observaciones complementarias, entrevistas a los cuidadores de la Hacienda San Andrés y se revisó literatura especializada. En el área de estudio se registraron 38 especies agrupadas en 12 órdenes, 21 familias y 35 géneros. El orden Passeriformes presentó el mayor número de especies (21 especies), la familia de las tangaras (Thraupidae) fue la más representativa con siete especies, seguida de los atrapamoscas (Tyranidae) con cinco especies. La curva de acumulación de especies y el estimador Chao 2 indica que falta por registrar especies.

Vanellus chilensis, *Crotophaga ani* y *Ramphocelus icteronotus* fueron consideradas dominantes en el área de estudio. En el área de estudio se estimó una diversidad baja. El mayor número de especies ocupan el dosel. Las aves insectívoras, de baja sensibilidad y de preocupación menor fueron las más características. De las 38 especies de aves registradas, la chachalaca (*Ortalis erythroptera*) puede ser considerada importante, debido a que actualmente es Vulnerable de acuerdo a la Lista Roja Global y Nacional, adicionalmente esta misma especie es endémica de la Región Tumbesina y del Río Marañón. Se reportaron seis especies en la categoría de migrantes.

Se estimaron 17 especies de aves indicadoras de hábitats disturbados, entre las que se citan: *Vanellus chilensis*, *Crotophaga ani*, *Tyrannus melancholicus*, *Sporophila nigricollis* y *Sturnella militaris*.

En el área de estudio, la mayoría de la avifauna registrada no tiene importancia cinegética; sin embargo, *Ortalis erythroptera* puede ser cazada como fuente de alimento. Cabe señalar que esta área es privada por lo que actualmente la cacería no es una actividad que se practique.

En la Hacienda San Andrés habitan especies de aves generalista que son parte de zonas agropecuarias y disturbadas de bosques tropicales del noroccidente de Ecuador. En el área de estudio, la vegetación secundaria, cercas vivas, cuerpos de agua forman corredores que conectan parches de vegetación y constituyen sitios de refugio y alimentación para la avifauna local.

OBJETIVOS

General

- Documentar el estado de la avifauna que habita en la Hacienda San Andrés.

Específicos

- Analizar la composición, riqueza, abundancia y diversidad de las especies de aves registradas.
- Evaluar aspectos ecológicos como hábitat, gremios alimenticios, sensibilidad, migración, endemismo y estado de conservación de la avifauna.
- Efectuar recomendaciones para la conservación de la avifauna local.

Área de Estudio

El área de estudio se ubica en el sector de Quinindé, Provincia de Esmeraldas. Esta región posee un clima tropical o ecuatorial, cuya temperatura media anual varía entre 22 y 26 °C. Se caracteriza por las constantes precipitaciones en forma desigual en los distintos lugares y durante todo el año; los principales meses de lluvia se sitúan entre diciembre y mediados de mayo, período considerado como de invierno. Esta desigualdad en la precipitación pluvial obedece al efecto de las corrientes marinas de Humboldt y El Niño. Principalmente se consideran dos grandes zonas climáticas de la Costa ecuatoriana: cálida-fresca-seca y cálida-ardiente-húmeda (Neill y Jorgensen, 2009)

Sitios de Muestreo

En la Tabla 65 se muestran las coordenadas de ubicación de los puntos de muestreo establecidos para el estudio de aves.

Tabla N° 65 Sitios de muestreo para la caracterización de la avifauna

Fecha (dd/ mm/ aa)	Sitio de muestre o (código)	Coordenadas UTM WGS 84		Tipo de vegetación	Metodología	Tipo de muestreo
		X	Y			
21- 22/01 /2023	PMAR-1 (Redes de neblina)	666859	39641	Vegetación pionera, cultivo de palma africana, cercas vivas y pastizales	Estación de Redes de Neblina	Cuantitativo

Fecha (dd/ mm/ aa)	Sitio de muestre o (código)	Coordenadas UTM WGS 84		Tipo de vegetación	Metodología	Tipo de muestreo
		X	Y			
21/01 /2023	PMAT-1	Inicio: 666859 Final: 668257	Inicio: 39641 Final 38939	Cultivo de palma africana, cercas vivas, vegetación pionera y pastizales	Transecto de observación	Cuantitativo
22/01 /2023	PMAO-1	667547	39767	Ribera, Estero Guacharaco	Punto de observación	Cualitativo
22/01 /2023	PMAO-2	668411	36973	Ribera, cultivos de palma africana, pastizales	Punto de observación	Cualitativo

Fuente: Equipo técnico, 2023

Nota: PMAR (Punto de muestreo de aves con redes de neblina); PMAT (Punto de muestreo de aves-transecto de observación), PMAO (Punto de muestreo aves-observación).

Los sitios de muestreo para el estudio de la avifauna (PMAR, PMAO) se establecieron en una zona conformada por cultivos de palma africana, cercas vivas, pastizales y un pequeño estero. El área de estudio constituye zonas representativas de la Hacienda San Andrés y específicamente el muestreo cuantitativo se realizó en el área de influencia de la plataforma donde se construirá la infraestructura para la crianza de cerdos.

Fotografía N° 26 Recorrido transecto de observación de aves- punto cuantitativo



Fotografía N° 27 Paisaje-Recorrido transecto de observación de aves



Fotografía N° 28 Paisaje-estación redes de neblina



Fotografía N° 29 Captura de aves con redes de neblina



Fotografía N° 30 Zona intervenida, presencia de caballos



Fotografía N° 31 Área donde se construirá la plataforma para la crianza de cerdos



Criterios Metodológicos

Fase de campo

En el campo las técnicas utilizadas para el estudio de las aves, se basaron en la metodología de Evaluación Ecológica Rápida (Sayre et al., 2002). Básicamente se emplearon recorridos y observaciones puntuales, adicionalmente se realizó una entrevista a los cuidadores de la hacienda, para corroborar la presencia de algunas especies.

Transecto de observación: Se realizó un transecto de observación que inicio desde el sitio de las redes de neblina hasta el centro de crianza de caballos, estimado unos 2 km de longitud lo que permitió cuantificar las especies de aves. El transecto se ejecutó en horas de mayor actividad de las aves.

Puntos de observación: Esta metodología sirvió para estimar presencia y ausencia de las especies de aves, con el objetivo de estimar la riqueza de especies.

Se establecieron dos puntos de observación de carácter cualitativo.

En cada punto de muestreo se estableció un punto fijo de observación, de radio ilimitado donde se registraron las aves mediante observación y cantos en las primeras horas de la mañana y tarde.

Observaciones complementarias. Las especies observadas y escuchadas fuera de los transectos y puntos de observación también fueron registradas para completar la lista de especies.

Entrevistas. Para identificar ciertas especies que no fueron registradas durante el trabajo de campo, se realizó una entrevista informal al cuidador de la hacienda, para lo cual se utilizaron nombres comunes que facilitaron la identificación de las especies.

Información secundaria. Con la finalidad de completar la información de la avifauna se revisó literatura especializada y para la clasificación taxonómica se utilizó las Guías de Aves del Ecuador (Ridgely y Greenfield, 2006; McMullan y Navarrete, 2013).

Análisis de la información

Se analizó principalmente la riqueza, abundancia, diversidad, aspectos ecológicos, sensibilidad, estado de conservación y uso del recurso.

Riqueza. En esta sección se presenta información sobre el número de especies, géneros, familias y órdenes registrados en el área de estudio. Además, se analiza la información obtenida en relación con el número de especies existentes en el país y en el piso zoogeográfico correspondiente.

Curva de Acumulación. Para estimar la riqueza de especies y evaluar el esfuerzo empleado en el inventario de la avifauna se utilizaron las curvas de acumulación de especies (Villarreal et al., 2004), calculadas mediante el programa EstimateS 8.2.0 (Colwell, 2006). Estas curvas fueron construidas a partir de unidades de muestreo (Jiménez-Valverde y Hortal, 2003).

Cuando la curva de acumulación es asintótica indica que, aunque se aumente el número de unidades de muestreo o de individuos censados; es decir, se aumente el esfuerzo, no se incrementará el número de especies, por lo que se tiene un buen muestreo (Villarreal et al., 2004).

Sin embargo, cuando las curvas de acumulación no son asintóticas, es necesario aplicar modelos de acumulación que permitan evaluar si el muestreo realizado ha sido completo; además estos modelos permiten estimar el número de especies potenciales capturables con el método aplicado (Villarreal et al., 2004).

Estimadores de Riqueza. Existen varios modelos que permiten estimar la riqueza específica dentro de una comunidad (Moreno, 2001). En el presente estudio se utilizó el estimador no paramétrico Chao 2, debido a que este estimador utiliza datos de presencia ausencia, es más riguroso y menos sesgado para muestras pequeñas (Moreno, 2001;

Villarreal et al., 2004). Si las tendencias de las curvas de los estimadores y sus valores son similares a la curva y datos observados es un indicativo de un buen muestreo.

$$\text{Chao 2} = S + L^2/2M$$

Dónde:

S = Número de especies observadas en la muestra.

L = Número de especies presentes solamente en una muestra (uniques).

M = Número de especies presentes en exactamente dos muestras (duplicates).

Abundancia Relativa. Las categorías de abundancia fueron tomados y modificados de Fjeldså y Krabbe (1990), Best y Clarke (1991) y Williams y Tobias (1994); las especies se consideran Raras cuando registran un individuo, Poco comunes entre dos y cinco individuos, Comunes entre seis y diez individuos y Abundantes las que registren más de 10 individuos.

Además, se utilizó la curva de dominancia o rango-abundancia, para determinar los patrones de distribución de la abundancia relativa de especies en el área de estudio. La curva de rango-abundancia fue elaborada en base a la proporción con la que la especie contribuye a la abundancia total (p_i) y de esta manera determinar especies dominantes y raras (Magurran, 2004).

Diversidad. Para el análisis de diversidad se utilizaron los índices de Simpson y Shannon (dominancia y equidad respectivamente).

Índice de Simpson (D). Se calcula mediante la fórmula:

$$D = \sum p_i^2$$

En donde p_i es la relación entre el número de individuos por especie y el número de individuos total.

En este caso, el valor del índice oscila entre 0 y 1, cuanto mayor es el valor, mayor es la diversidad de la muestra.

Índice de Shannon. Se calculó el índice de equidad de Shannon el cual es cualitativo pues no toma en cuenta el aporte de cada especie al total de la abundancia. Se calcula mediante la fórmula:

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

Este índice expresa el grado promedio de incertidumbre en predecir a cuál especie pertenecería un individuo escogido al azar en la muestra, mientras más cerca esté a cero, menor incertidumbre y menor diversidad (Moreno, 2001).

Análisis de similitud. Índice de Clúster: El Análisis Cluster, también conocido como Análisis de Conglomerados, Taxonomía Numérica o Reconocimiento de Patrones, es una técnica estadística multivariante cuya finalidad es dividir un conjunto de objetos en grupos (cluster en inglés) de forma que los perfiles de los objetos en un mismo grupo sean muy similares entre sí (cohesión interna del grupo) y los de los objetos de clusters diferentes sean distintos (aislamiento externo del grupo). (tomado: <https://ciberconta.unizar.es/LECCION/cluster/inicio.html>).

Aspectos Ecológicos. En este ítem se analiza principalmente el hábitat, estrato, preferencias alimenticias y otros datos que permitan tener una idea sobre la dinámica del lugar para determinar el grado o nivel de conservación del área de estudio.

Sensibilidad. La sensibilidad ha sido tomada de Stotz et al. (1996), a continuación, se detallan las mismas:

- Especies altamente sensibles (A): Son aquellas que se encuentran en bosques en buen estado de conservación, que no pueden soportar alteraciones en su ambiente a causa de actividades antropogénicas. La mayoría de éstas no pueden vivir en hábitats alterados, tienden a desaparecer de las zonas donde habitan cuando se presentan estas perturbaciones, migrando a otros sitios más estables.
- Especies medianamente sensibles (M): Son aquellas que a pesar de que pueden encontrarse en áreas de bosque bien conservados, también son registradas en zonas poco alteradas, bordes de bosque, y que, siendo sensibles a las actividades o cambios en su ecosistema, pueden soportar un cierto grado de afectación dentro de su hábitat, como por ejemplo una tala selectiva del bosque; se mantienen en el hábitat con un cierto límite de tolerancia.
- Especies de baja sensibilidad (B): Son aquellas especies colonizadoras que sí pueden soportar cambios y alteraciones en su ambiente y que se han adaptado a las actividades antropogénicas.

Endemismo y Migración. Los datos sobre especies migratorias y endemismo de la avifauna están basados en Ridgely et al. (1998).

Estado de Conservación: Categorías para catalogar a una especie dentro de alguna categoría de la IUCN (2022).

- En Peligro Crítico (CR). Cuando la especie enfrenta un riesgo extremadamente alto de extinción en estado silvestre en el futuro cercano.
- En Peligro (EN). Cuando la especie enfrenta un riesgo muy alto de extinción en estado silvestre en el futuro cercano.
- Vulnerable (VU). Cuando la especie enfrenta un riesgo alto de extinción en estado silvestre en el futuro cercano.
- Casi Amenazada (NT). Cuando la especie está cerca de calificar o es probable que califique para una categoría de amenaza en el futuro próximo.
- Datos Insuficientes (DD). Cuando no hay información adecuada para hacer una evaluación de su estado de conservación; sin embargo, no es una categoría de amenaza. Indica que se requiere más información sobre esta especie.
- Preocupación menor (LC). Para especies comunes y de amplia distribución.

Los apéndices de CITES (2022), se describen a continuación:

- Apéndice I: Para especies en peligro de extinción. Existe prohibición absoluta de comercialización, tanto para animales vivos o muertos, como de alguna de sus partes.
- Apéndice II: Para especies no amenazadas, pero podrían serlo si su comercio no es controlado, o para especies generalmente no comercializadas, pero que requieren de protección y no deben ser traficadas libremente.
- Apéndice III: Para especies de comercio permitido, siempre y cuando la autoridad administrativa del país de origen certifique que la exportación no perjudica la supervivencia de la especie y que los animales fueron obtenidos legalmente.

Uso del recurso. Se analiza las especies que potencialmente pueden ser utilizadas por los pobladores locales, sean como fuente de alimentación, mascotas, comercialización, medicina, rituales, etc.

RESULTADOS

Riqueza

En el área de estudio se registraron 38 especies agrupadas en 12 órdenes, 21 familias y 35 géneros. Esta cantidad representa el 2,31% de las especies que habitan en Ecuador

(1644 según Freile et al., 2019) y equivale al 6,69% de las especies registradas en el piso zoogeográfico Tropical Noroccidental (568 especies según Albuja et al., 2012).

El orden Passeriformes presentó el mayor número de especies (21 especies) seguido de Pelecaniformes con cuatro especies, el resto de órdenes registraron entre dos y una especie (Tabla 50).

La familia de las tangaras (Thraupidae) fue la más representativa con siete especies, seguida de los atrapamoscas (Tyranidae) con cinco especies; garzas (Ardeidae) registraron cuatro especies. Mientras que las familias restantes, las palomas (Columbidae), cucos (Cuculidae), gavilanes (Accipitridae), ictéridos (Icteridae) entre otros presentaron entre dos y una sola especie (Tabla 50).

El género *Sporophila* presentó tres especies, mientras que los géneros restantes estuvieron representados por una sola especie (Ver Anexo Aves).

Tabla N° 66 Número de Órdenes, Familias, Géneros y Especies de Aves Registradas

Orden	Familia	No. Géneros	No. Especies	%
TINAMIFORMES	TINAMIDAE	1	1	2,63
GALLIFORMES	CRACIDAE	1	1	2,63
PELECANIFORMES	ARDEIDAE	4	4	10,53
CHARADRIIFORMES	CHARADRIIDAE	1	1	2,63
CHARADRIIFORMES	SCOLOPACIDAE	1	1	2,63
CATHARTIFORMES	CATHARTIDAE	1	1	2,63
ACCIPITRIFORMES	ACCIPITRIDAE	2	2	5,26
COLUMBIFORMES	COLUMBIDAE	1	1	2,63
CUCULIFORMES	CUCULIDAE	1	1	2,63
CAPRIMULGIFORMES	TROCHILIDAE	1	1	2,63
CORACIIFORMES	MOMOTIDAE	1	1	2,63
CORACIIFORMES	ALCEDINIDAE	1	1	2,63

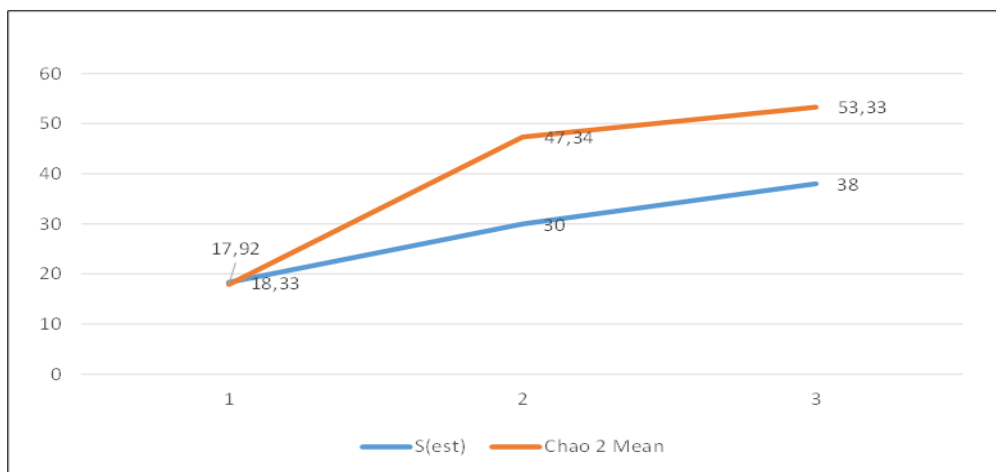
Orden	Familia	No. Géneros	No. Especies	%
PICIFORMES	PICIDAE	1	1	2,63
PASSERIFORMES	FURNARIIDAE	1	1	2,63
	TYRANNIDAE	5	5	13,16
	HIRUNDINIDAE	2	2	5,26
	TROGLODYTIDAE	1	1	2,63
	THRAUPIDAE	5	7	18,42
	PASSERELLIDAE	1	1	2,63
	FRINGILLIDAE	1	2	5,26
	ICTERIDAE	2	2	5,26
TOTAL		35	38	100,00

Fuente: Equipo técnico, 2023

Curva de Acumulación

El estimador de riqueza Chao 2, indica que aún faltan especies por registrar en el área de estudio, debido a que las curvas aún no son asintóticas y el estimador de riqueza finaliza por encima de los valores observados (Gráfico 15).

Gráfico N° 15 Curva de acumulación de especies de la avifauna registrada en la Hacienda San Andrés



Fuente: Equipo técnico, 2023

Abundancia Relativa

En el área de emplazamiento del proyecto, no se identificaron especies en la categoría de abundantes.

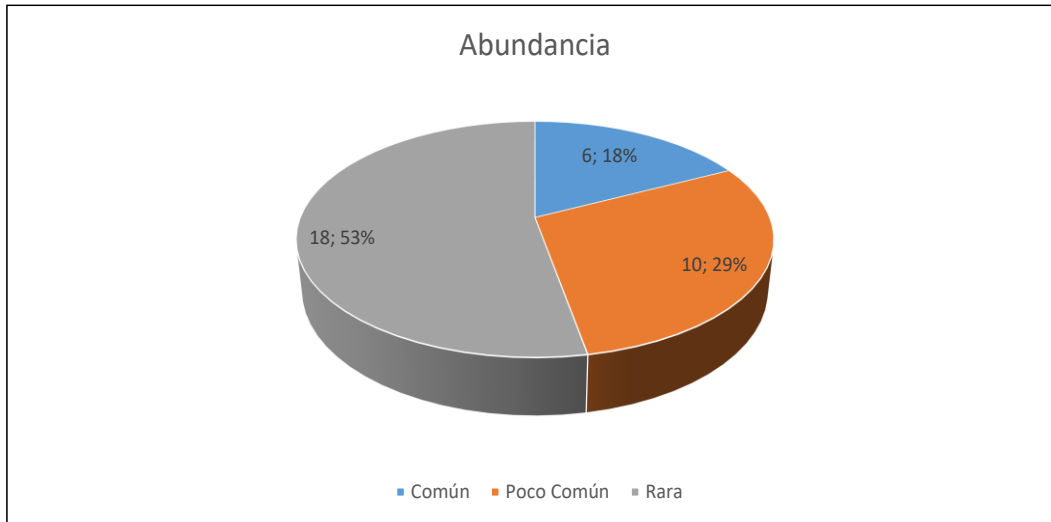
Entre las aves Comunes se registraron seis especies con el 18%: *Vanellus chilensis*, *Columbina hebillayi*, *Crotophaga ani*, *Stelgidopteryx ruficollis*, *Ramphocelus icteronotus* y *Sporophila corvina*.

Las aves Poco Comunes sumaron 10 especies con el 29%: *Actitis macularius*, *Coragyps atratus*, *Camptostoma obsoletum*, *Fluvicola nengeta*, *Tyrannus melancholicus*, *Coereba flaveola*, *Volatinia jacarina*, *Sporophila funerea*, *Arremon aurantiirostris* y *Euphonia laniirostris*.

En el área se registraron 18 especies de aves consideradas Raras con el 53%: *Crypturellus soui*, *Ortalis erythroptera*, *Egretta thula*, *Bubulcus ibis*, *Ardea alba*, *Butorides striata*, *Chondrohierax uncinatus*, *Buteogallus urubitinga*, *Phaethornis striigularis*, *Baryphthengus martii*, *Melanerpes pucherani*, *Furnarius leucopus*, *Empidonax virescens*, *Troglodytes aedon*, *Sporophila nigricollis*, *Euphonia saturata*, *Dives warczewiczi* y *Sturnella militaris*.

Por lo tanto, el mayor porcentaje de especies registradas en el área de estudio fueron Raras (Gráfico 16).

Gráfico N° 16 Abundancia Relativa de Especies de Aves Registradas en la Hacienda San Andrés

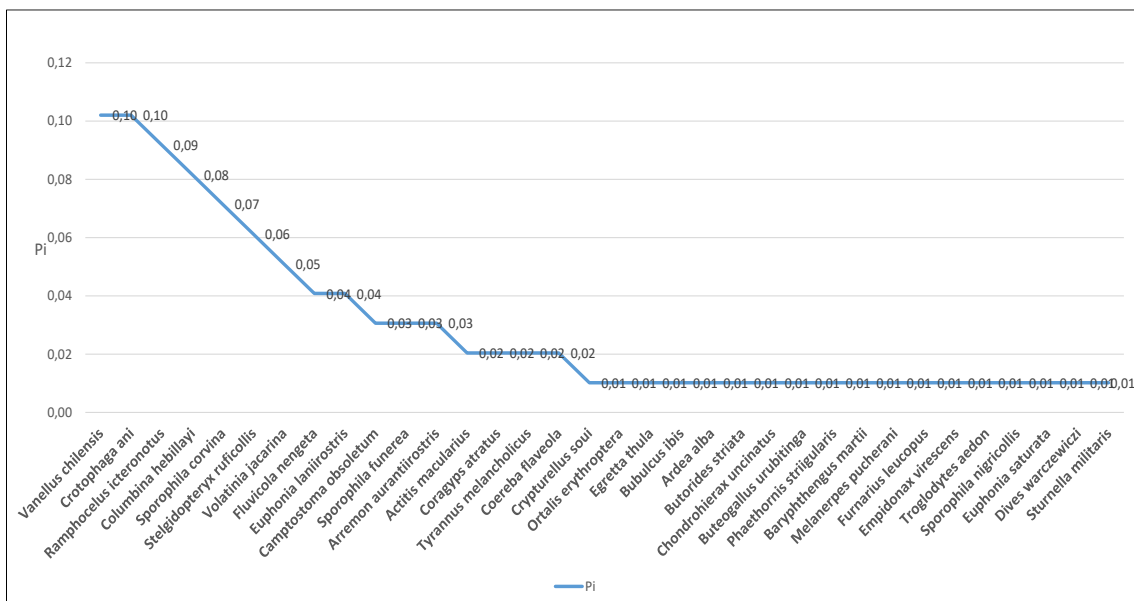


Fuente: Equipo técnico, 2023

Curva de Dominancia o Rango-Abundancia

De acuerdo a pi, las especies más dominantes fueron *Vanellus chilensis* y *Crotophaga ani* con diez individuos y un pi (0,10) cada uno, le sigue *Ramphocelus icteronotus* con nueve individuos (0,09), *Columbina hebillayi* con ocho individuos (0,08), *Sporophila corvina* con siete individuos (0,07), *Stelgidopteryx ruficollis* con seis individuos (0,06). El resto de especies obtuvieron entre cinco y menos individuos catalogadas como poco dominantes (Gráfico 17).

Gráfico N° 17 Curva Rango-Abundancia de Especies de Aves Registradas en la Hacienda San Andrés



Fuente: Equipo técnico, 2023

Diversidad

Para toda el área de estudio se estima generalmente una diversidad baja de la avifauna, en especial de acuerdo al índice de Shannon, mientras que de acuerdo a Simpson una diversidad media a baja. Esta diversidad registrada incluye en gran parte al registro de aves generalistas adaptadas a vivir en hábitats alterados.

A continuación, se presentan los valores de riqueza, abundancia y diversidad presente en el área de estudio (Tabla 67). Cabe señalar que la diversidad fue calculada en base a registros directos y no por entrevistas o información.

Tabla N° 67 Riqueza, Abundancia y Diversidad de la Avifauna Registrada en la Hacienda San Andrés

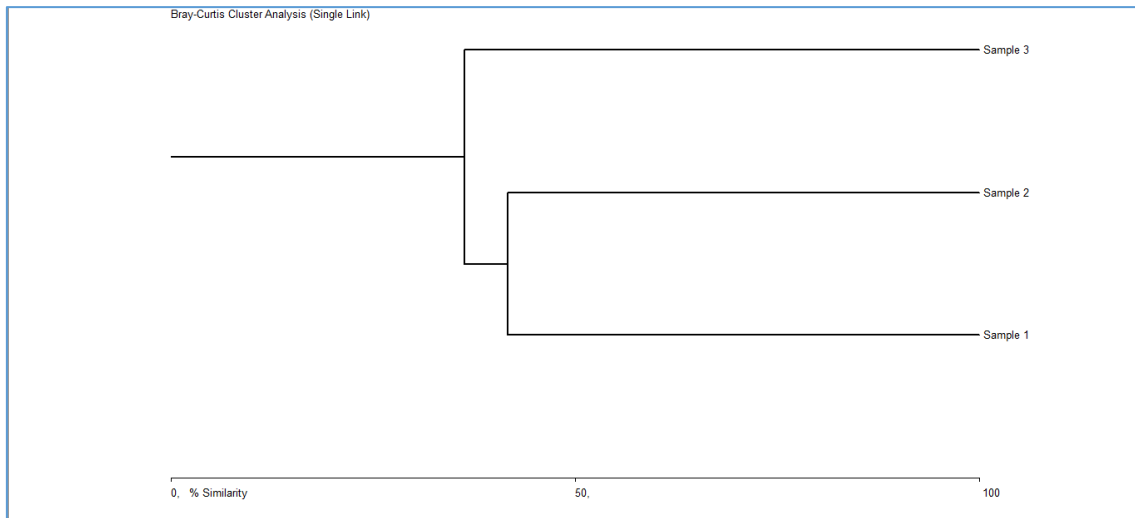
Índices	Remanente de Vegetación secundaria rodeada de pastizales, cultivo de palma africana	Total
Número de especies	34	34
Número de individuos	98	98
Simpson_D	0,047	Diversidad media a baja
Shannon_H	1,365	Diversidad baja

Fuente: Equipo técnico, 2023

Análisis de Similitud

De acuerdo al índice de similitud de Cluster, los sitios de muestreo 1 y 2 (PMA-1 y POA-1) comparten el 41,66% de similaridad en la composición de la avifauna, mientras que el POA-1 y POA-2 comparten el 36% (Gráfico 18). Es decir, la riqueza reportada en cada sitio de estudio complementa a la riqueza general registrada en toda el área del proyecto; ya que comparten un porcentaje menor al 50%. Cabe resaltar, que el punto de muestreo cuantitativo obtuvo un mayor esfuerzo de muestreo que los dos puntos cualitativos, lo cual también puede subestimar la riqueza de los resultados en estos.

Gráfico N° 18 Similitud de la composición de avifauna entre los puntos de muestreo



Fuente: Equipo técnico, 2023

Aspectos Ecológicos

Hábitat

El proyecto de crianza de cerdos se emplazará en una zona intervenida, se observó que el área donde se ejecutarán específicamente las actividades se encuentra desprovista de vegetación (área de influencia directa) mientras que los alrededores están conformados por cultivos de palma africana en abandono, pastizales, pequeños parches de vegetación secundaria, este tipo de vegetación prácticamente es escaso. Cabe señalar que en el área de influencia del proyecto se encuentra el estero Guacharaco, que conserva vegetación de ribera, aunque en pequeña proporción, por lo que se recomienda tomar las debidas medidas ambientales para prevenir algún tipo de impacto.

En este ambiente fuertemente alterado habitan varias especies de aves generalistas y de amplia distribución geográfica, las cuales se han adaptado a la transformación y reducción de sus hábitats naturales.

Estrato

En el área de estudio, se identificaron seis estratos que son utilizados por la avifauna (terrestre, sotobosque, medio, dosel, aéreo/emergente y acuático). Las aves dentro de sus actividades diarias pueden utilizar exclusivamente un estrato o compartir varios estratos.

Dos especies fueron registradas en el estrato aéreo o emergente (*Pygochelidon cyanoleuca* y *Stelgidopteryx ruficollis*).

Ocho especies se observaron en el dosel: *Chondrohierax uncinatus*, *Melanerpes pucherani*, *Camptostoma obsoletum*, *Myiozetetes cayanensis*, *Tyrannus melancholicus*, *Empidonax virescens*, *Coereba flaveola* y *Thraupis episcopus*.

Cinco especies fueron catalogadas terrestres (*Crypturellus soui*, *Bubulcus ibis*, *Vanellus chilensis*, *Actitis macularius* y *Fluvicola nengeta*).

Cuatro especies se hallaron en el sotobosque (*Phaethornis striigularis*, *Sporophila nigricollis*, *S. corvina* y *S. funerea*).

Tres especies fueron catalogadas terrestres- acuáticas (*Egretta thula*, *Ardea alba* y *Butorides striata*).

Tres especies habitan en el estrado medio y dosel (*Ramphocelus icteronotus*, *Euphonia laniirostris* y *E. saturata*).

Una especie ocupa el sotobosque y dosel (*Ortalis erythroptera*), dos se hallan en el sotobosque y estrato medio (*Baryphthengus martii* y *Arremon aurantirostris*).

Cuatro especies utilizan el estrato terrestre y sotobosque (*Crotophaga ani*, *Troglodytes aedon*, *Volatinia jacarina* y *Sturnella militaris*).

Una especie de ave es terrestre-emergente: *Coragyps atratus*.

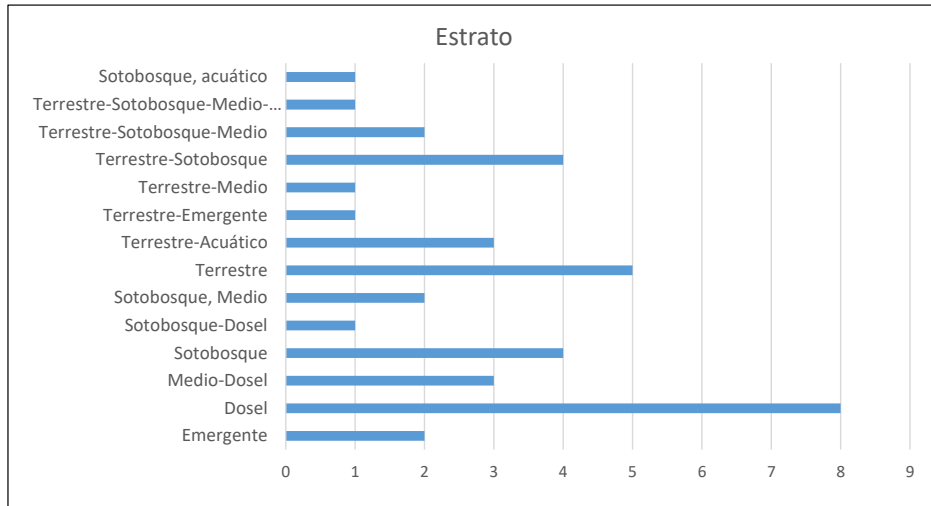
Dos especies son terrestres, al igual ocupan el sotobosque y estrato medio (*Columbina hebillayi* y *Dives waczewiczi*).

Una especie es terrestre, ocupa también el sotobosque, estrato medio y dosel (*Buteogallus urubitinga*).

El listado total de especies con su respectivo estrato se encuentra en Anexos de Aves.

Es decir, en el área del proyecto, el mayor número de especies ocupan el dosel, seguido de las terrestres. El resto de los estratos están ocupados por especies que comparten varios de estos, dependiendo del tipo de hábitat y fuente alimenticia (Gráfico 19).

Gráfico N° 19 Distribución Porcentual de la Avifauna por Estrato en la Hacienda San Andrés



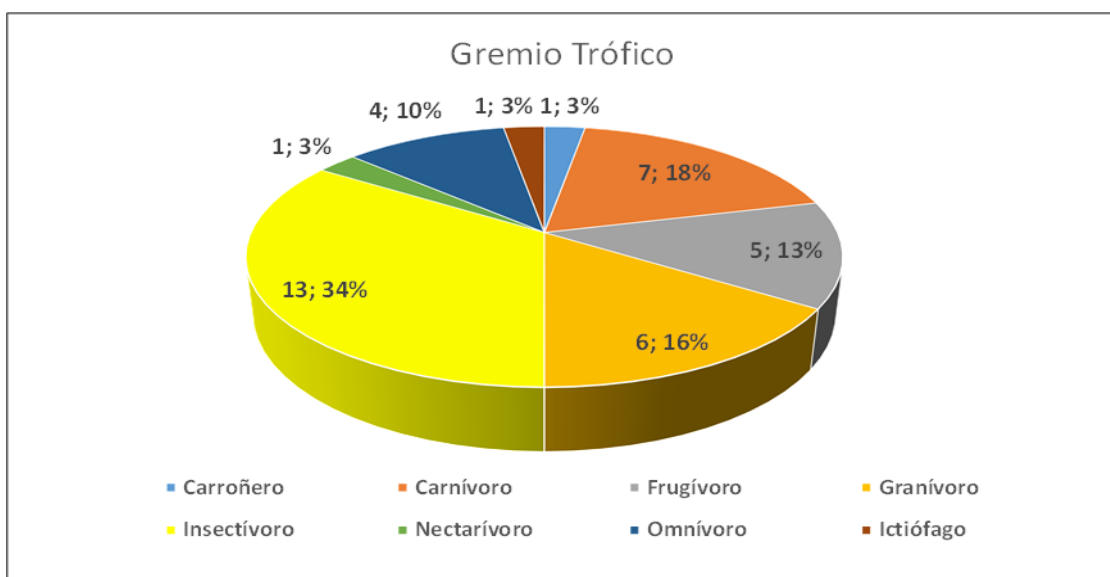
Fuente: Equipo técnico, 2023

Nicho Trófico

La avifauna del área de estudio se ubicó en ocho categorías tróficas, las cuales fueron: Carroñeros (Cañ), Carnívoros (Car), Frugívoros (Fr), Granívoros o semilleros (Gra), Insectívoros (In), Nectarívoros (Ne), Omnívoros (Omn) e ictiófagos (Ict).

Los gremios tróficos más representativos fueron los insectívoros con 13 especies (34%), seguidos de carnívoros con siete especies y el 18%, en tercer lugar, los granívoros con seis especies y el 16%, que en conjunto representan el 68%. Los demás gremios tróficos presentaron entre una y cuatro especies (Gráfico 20).

Gráfico N° 20 Gremios tróficos de las Aves Registradas en el Hacienda San Andrés



Fuente: Equipo técnico, 2023

La única especie carroñera reportada fue *Coragyps atratus*.

Las especies frugívoras fueron: *Ortalis erythroptera*, *Thraupis episcopus*, *Ramphocelus icteronotus*, *Euphonia lanirostris* y *Euphonia saturate*.

En las especies granívoras se registraron: *Crypturellus soui*, *Columbina hebillayi*, *Volatinia jacarina*, *Sporophila corvina*, *Sporophila nigricollis* y *Sporophila funerea*.

En las especies insectívoras se hallaron: *Actitis macularius*, *Crotophaga ani*, *Melanerpes pucherani*, *Furnarius leucopus*, *Camptostoma obsoletum*, *Fluvicola nengeta*, *Myiozetetes cayanensis*, *Tyrannus melancholicus*, *Empidonax virescens*, *Pygochelidon cyanoleuca*, *Stelgidopteryx ruficollis*, *Troglodytes aedon* y *Arremon aurantirostris*.

Cuatro especies fueron catalogadas omnívoras: *Baryphthengus martii*, *Coereba flaveola*, *Dives waczewiczi* y *Sturnella militaris*.

Siete especies se alimentan de pequeños vertebrados, es decir son carnívoros: *Egretta thula*, *Bubulcus ibis*, *Ardea alba*, *Butorides striata*, *Chondrohierax uncinatus*, *Vanellus chilensis* y *Buteogallus urubitinga*.

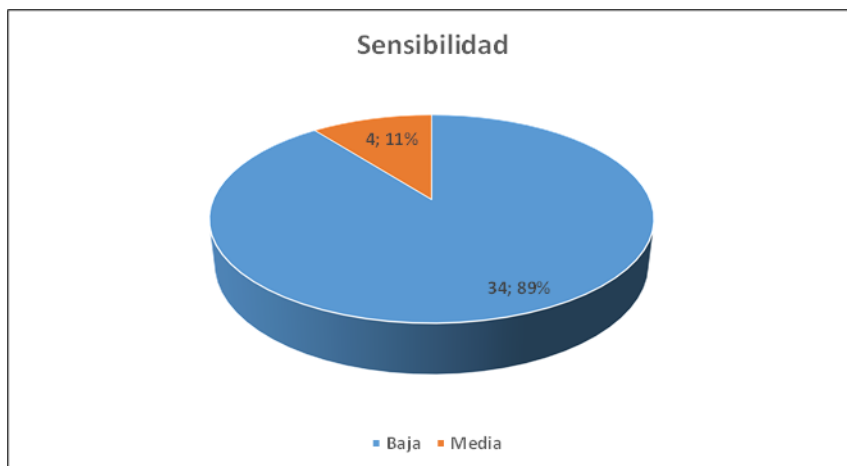
Una especie fue nectarívora (*Phaethornis striigularis*).

Una especie fue ictiófaga (*Choroceryle americana*).

Sensibilidad

Según Stotz et al. (1996), de las 38 especies registradas, 34 presentaron sensibilidad baja (89%) y cuatro especies fueron medianamente sensibles (11%). No se identificaron especies altamente sensibles. (Figura 21 y Tabla 68).

Gráfico N° 21 Porcentaje de la Sensibilidad de las Aves Registradas en la Hacienda San Andrés



Fuente: Equipo técnico, 2023

Tabla N° 68 Sensibilidad de las Aves Registradas en la Hacienda San Andrés

N o.	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre en español	Sensibilidad ambiental (Stotz et al. 1996)
1	TINAMIFORMES	TINAMIDAE	Crypturellus soui	Tinamú Chico	B
2	GALLIFORMES	CRACIDAE	Ortalis erythroptera	Chachalaca	B
3	PELECANIFORMES	ARDEIDAE	Egretta thula	Garceta Nívea	B
4	PELECANIFORMES	ARDEIDAE	Bubulcus ibis	Garceta Bueyera	B
5	PELECANIFORMES	ARDEIDAE	Ardea alba	Garceta Grande	B

N o.	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre en español	Sensibili dad ambienta l (Stotz et al. 1996)
6	PELECANIFORMES	ARDEIDAE	Butorides striata	Garcilla Estriada	B
7	CHARADRIIFORMES	CHARADRIIDAE	Vanellus chilensis	Avefría Sureña	B
8	CHARADRIIFORMES	SCOLOPACIDAE	Actitis macularius	Andarríos Coleador	B
9	CATHARTIFORMES	CATHARTIDAE	Coragyps atratus	Gallinazo Negro	B
10	ACCIPITRIFORMES	ACCIPITRIDAE	Chondrohierax uncinatus	Elanio Piquiganchudo	B
11	ACCIPITRIFORMES	ACCIPITRIDAE	Buteogallus urubitinga	Gavilán Negro Grande	M
12	COLUMBIFORMES	COLUMBIDAE	Columbina hebillayi	Tortolita Ecuatoriana	B
13	CUCULIFORMES	CUCULIDAE	Crotophaga ani	Garrapatero Piquiliso	B
14	CAPRIMULGIFORMES	TROCHILIDAE	Phaethornis striigularis	Ermitaño Golilistado	M
15	CORACIIFORMES	MOMOTIDAE	Baryphthenus martii	Momoto Rufo	M
16	CORACIIFORMES	ALCEDINIDAE	Chloroceryle Americana	Martín pescador verde	B

N o.	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre en español	Sensibili dad ambienta l (Stotz et al. 1996)
17	PICIFORMES	PICIDAE	Melanerpes pucherani	Carpintero Carinegro	M
18	PASSERIFORMES	FURNARIIDA E	Furnarius leucopus	Hornero patipálido	B
19	PASSERIFORMES	TYRANNIDAE	Camptosto ma obsoletum	Tiranolete Silbador Sureño	B
20	PASSERIFORMES	TYRANNIDAE	Fluvicola nengeta	Tirano-de- Agua Enmascara do	B
21	PASSERIFORMES	TYRANNIDAE	Myiozetetes cayanensis	Mosquero Alicastaño	B
22	PASSERIFORMES	TYRANNIDAE	Tyrannus melancholic us	Tirano Tropical	B
23	PASSERIFORMES	TYRANNIDAE	Empidonax virescens	Mosquerito Verdoso	B
24	PASSERIFORMES	HIRUNDINID AE	Pygochelido n cyanoleuca	Golondrina Azul y Blanca	B
25	PASSERIFORMES	HIRUNDINID AE	Stelgidopte ryx ruficollis	Golondrina Alirrasposa Sureña	B
26	PASSERIFORMES	TROGLODYTI DAE	Troglodytes aedon	Soterrey Criollo	B

N o.	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre en español	Sensibili dad ambienta l (Stotz et al. 1996)
27	PASSERIFORMES	THRAUPIDAE	Coereba flaveola	Mielero Flavo	B
28	PASSERIFORMES	THRAUPIDAE	Thraupis episcopus	Tangara Azuleja	B
29	PASSERIFORMES	THRAUPIDAE	Ramphocel us icteronotus	Tangara Lomiamaril la	B
30	PASSERIFORMES	THRAUPIDAE	Volatinia jacarina	Semillerito Negriazula do	B
31	PASSERIFORMES	THRAUPIDAE	Sporophila corvine	Espiguero Variable	B
32	PASSERIFORMES	THRAUPIDAE	Sporophila nigricollis	Espiguero Ventriamar illo	B
33	PASSERIFORMES	THRAUPIDAE	Sporophila funereal	Semillero Piquigrueso	B
34	PASSERIFORMES	PASERRELLI DAE	Arremon aurantiost ris	Saltón Piquinaranj a	B
35	PASSERIFORMES	FRINGILLIDA E	Euphonia laniirostris	Eufonia Piquigruesa	B
36	PASSERIFORMES	FRINGILLIDA E	Euphonia saturate	Eufonia Coroninara nja	B

N o.	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre en español	Sensibili dad ambienta l (Stotz et al. 1996)
37	PASSERIFORMES	ICTERIDAE	Dives warczewiczi	Negro Matorraler o	B
38	PASSERIFORMES	ICTERIDAE	Sturnella militaris	Partorero Pechirojo	B

Fuente: Equipo técnico, 2023

Especies Indicadoras de Áreas Disturbadas

Se identificaron 17 especies indicadoras de áreas disturbadas o intervenidas, lo que sugiere que el área ya ha sido intervenida previamente por impactos, ya que anteriormente fue un monocultivo de palma africana y actualmente se realiza la crianza de ganado vacuno.

Tabla N° 69 Especies Indicadoras de Aves Registradas en la Hacienda San Andrés

N o	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre en español	Habitats Disturbados (Stotz et al. 1996)
1	CHARADRIIFORMES	CHARADRIIDAE	Vanellus chilensis	Avefría Sureña	X
2	CATHARTIFORMES	CATHARTIDAE	Coragyps atratus	Gallinazo Negro	X
3	COLUMBIFORMES	COLUMBIDAE	Columbina hebillayi	Tortolita Ecuatoriana	X
4	CUCULIFORMES	CUCULIDAE	Crotophaga ani	Garrapatero Piquiliso	X
5	PASSERIFORMES	TYRANNIDAE	Camptostoma obsoletum	Tiranolete Silbador Sureño	X
6	PASSERIFORMES	TYRANNIDAE	Fluvicola nengeta	Tirano-de- Agua Enmascarado	X
7	PASSERIFORMES	TYRANNIDAE	Myiozetetes cayanensis	Mosquero Alicastaño	X
8	PASSERIFORMES	TYRANNIDAE	Tyrannus melancholicus	Tirano Tropical	X
9	PASSERIFORMES	HIRUNDINIDAE	Pygochelidon cyanoleuca	Golondrina Azul y Blanca	X
10	PASSERIFORMES	HIRUNDINIDAE	Stelgidopteryx ruficollis	Golondrina Alirrasposa Sureña	X
11	PASSERIFORMES	TROGLODYTIDAE	Troglodytes aedon	Soterrey Criollo	X
12	PASSERIFORMES	THRAUPIDAE	Coereba flaveola	Mielerero Flavo	X
13	PASSERIFORMES	THRAUPIDAE	Thraupis episcopus	Tangara Azuleja	X

14	PASSERIFORMES	THRAUPIDAE	Volatinia jacarina	Semillerito Negriazulado	X
15	PASSERIFORMES	THRAUPIDAE	Sporophila nigricollis	Espiguero Ventriamarillo	X
16	PASSERIFORMES	ICTERIDAE	Dives warczewiczi	Negro Matorralero	X
17	PASSERIFORMES	ICTERIDAE	Sturnella militaris	Partorero Pechirojo	X

Fuente: Equipo técnico, 2023

Endemismo

En el área de estudio se encontraron dos especies endémicas: *Ortalis erythroptera*, especie endémica de la región Tumbesina y Río Marañón; *Furnarius leucopus* endémica de la región Tumbesina.

Migración

Se reportan seis especies en la categoría de migrantes: dos especies migrantes boreales/residentes (*Bubulcus ibis* y *Ardea alba*), dos migrantes boreales/intratropicales (*Actitis macularius* y *Empidonax virescens*), dos migrantes australes/residentes (*Tyrannus melancholicus* y *Pygochelidon cyanoleuca*).

Estado de Conservación

De acuerdo a la IUCN (2022) una especie fue catalogada Vulnerable (*Ortalis erythroptera*), mientras que las restantes 37 especies presentaron Preocupación Menor (LC).

Según la Lista Roja de Aves del Ecuador (Freile et al., 2019) una especie fue catalogada Vulnerable (VU) como *Ortalis erythroptera*, el resto se encuentran en la categoría de Preocupación Menor.

Mientras que de acuerdo a la Convención Internacional para el Tráfico de Especies (CITES, 2022), tres especies se reportaron dentro del Apéndice II (*Chondrohierax uncinatus*, *Buteogallus urubitinga* y *Phaethornis striigularis*). (Tabla 70).

**Tabla N° 70 Estado de conservación de la avifauna registrada en la
Hacienda San Andrés**

No.	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre en español	UIC N (2022)	Lista Roja (Freile et al., 2019)	CITES, 2022)
1	Tinamiformes	Tinamidae	Crypturellus soui	Tinamú Chico	LC	LC	
2	Galliformes	Cracidae	Ortalis erythroptera	Chachalaca	VU	VU	
3	Pelecaniformes	Ardeidae	Egretta thula	Garceta Nívea	LC	LC	
4	Pelecaniformes	Ardeidae	Bubulcus ibis	Garceta Bueyera	LC	LC	
5	Pelecaniformes	Ardeidae	Ardea alba	Garceta Grande	LC	LC	
6	Pelecaniformes	Ardeidae	Butorides striata	Garcilla Estriada	LC	LC	
7	Charadriiformes	Charadriidae	Vanellus chilensis	Avefría Sureña	LC	LC	
8	Charadriiformes	Scolopacidae	Actitis macularius	Andarríos Coleador	LC	LC	
9	Cathartiformes	Cathartidae	Coragyps atratus	Gallinazo Negro	LC	LC	
10	Accipitriformes	Accipitridae	Chondrohierax uncinatus	Elanio Piquiganchudo	LC	LC	II
11	Accipitriformes	Accipitridae	Buteogallus urubitinga	Gavilán Negro Grande	LC	LC	II

No.	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre en español	UIC N (2022)	Lista Roja (Freile et al., 2019)	CITES, 2022)
12	Columbiformes	Columbidae	Columbina hebillayi	Tortolita Ecuatoriana	LC	LC	
13	Cuculiformes	Cuculidae	Crotophaga ani	Garrapatero Piquiliso	LC	LC	
14	Caprimulgiformes	Trochilidae	Phaethornis striigularis	Ermitaño Golilistado	LC	LC	II
15	Coraciiformes	Momotidae	Baryphthengus martii	Momoto Rufo	LC	LC	
16	Coraciiformes	Alcedinidae	Chloroceryle Americana	Martín pescador verde	LC	LC	
17	Piciformes	Picidae	Melanerpes pucherani	Carpintero Carinegro	LC	LC	
18	Passeriformes	Furnariidae	Furnarius leucopus	Hornero patipálido	LC	LC	
19	Passeriformes	Tyrannidae	Camptostoma obsoletum	Tiranolete Silbador Sureño	LC	LC	
20	Passeriformes	Tyrannidae	Fluvicola nengeta	Tirano-de-Agua Enmascara do	LC	LC	
21	Passeriformes	Tyrannidae	Myiozetetes cayanensis	Mosquero Alicastaño	LC	LC	

No.	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre en español	UIC N (2022)	Lista Roja (Freile et al., 2019)	CITES, 2022)
22	Passeriformes	Tyrannidae	Tyrannus melancholicus	Tirano Tropical	LC	LC	
23	Passeriformes	Tyrannidae	Empidonax virescens	Mosquerito Verdoso	LC	LC	
24	Passeriformes	Hirundinidae	Pygochelidon cyanoleuca	Golondrina Azul y Blanca	LC	LC	
25	Passeriformes	Hirundinidae	Stelgidopteryx ruficollis	Golondrina Alirrasposa Sureña	LC	LC	
26	Passeriformes	Troglodytidae	Troglodytes aedon	Soterrey Criollo	LC	LC	
27	Passeriformes	Thraupidae	Coereba flaveola	Mielero Flavo	LC	LC	
28	Passeriformes	Thraupidae	Thraupis episcopus	Tangara Azuleja	LC	LC	
29	Passeriformes	Thraupidae	Ramphocelus icteronotus	Tangara Lomiamarilla	LC	LC	
30	Passeriformes	Thraupidae	Volatinia jacarina	Semillerito Negriazulado	LC	LC	
31	Passeriformes	Thraupidae	Sporophila corvina	Espiguero Variable	LC	LC	

No.	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre en español	UIC N (2022)	Lista Roja (Freile et al., 2019)	CITES, 2022)
32	Passeriformes	Thraupidae	Sporophila nigricollis	Espiguero Ventriamarillo	LC	LC	
33	Passeriformes	Thraupidae	Sporophila funerea	Semillero Piquigrueso	LC	LC	
34	Passeriformes	Paserrellidae	Arremon aurantirostris	Saltón Piquinaranja	LC	LC	
35	Passeriformes	Fringillidae	Euphonia lanirostris	Eufonia Piquigruesa	LC	LC	
36	Passeriformes	Fringillidae	Euphonia saturata	Eufonia Coroninaranja	LC	LC	
37	Passeriformes	Icteridae	Dives warczewiczi	Negro Matorralero	LC	LC	
38	Passeriformes	Icteridae	Sturnella militaris	Partorero Pechirojo	LC	LC	

Fuente: Equipo técnico, 2023

Especies Importantes

De las 38 especies de aves registradas, *Ortalis erythroptera* puede ser catalogada de importancia por encontrarse Vulnerable a nivel nacional e internacional. Además, esta misma especie es endémica de la región Tumbesina y Río Marañón. Es importante que se conserve vegetación secundaria y de ribera para conservar la presencia de esta especie.

Uso del Recurso

La mayoría de la avifauna registrada en el área de estudio no tiene importancia cinegética o como fuente de proteína; sin embargo, la chachalaca *Ortalis erythroptera* puede ser cazada como fuente de alimento. Cabe señalar que esta área es privada por lo que actualmente la cacería no es una actividad que se practique.

CONCLUSIONES

- En la Hacienda San Andrés habitan especies de aves generalistas que son parte de zonas agropecuarias y disturbadas de bosques tropicales del noroccidente de Ecuador. En el área de estudio, se observaron cercas vivas, vegetación riparia-secundaria que forman corredores y conectan parches de vegetación entre los márgenes del estero Guacharaco constituyéndose en sitios de refugio y alimentación para la avifauna local.
- Durante el estudio se registraron 38 especies de aves, agrupadas en 12 órdenes, 21 familias y 35 géneros. El orden Passeriformes y la familia Thraupidae fueron los más representativos.
- La curva de acumulación de especies y el estimador de riqueza Chao 2 indican que se continuará incrementando la riqueza de la avifauna en esta zona si se efectuarán monitoreos.
- *Vanellus chilensis*, *Crotophaga ani* y *Ramphocelus icteronotus* fueron consideradas dominantes en el área de estudio, lo que corrobora que la zona se encuentra intervenida, ya que estas especies aparecen y proliferan en zonas abiertas.
- En el área de estudio se estimó una diversidad baja. El mayor número de especies ocupan el dosel. Las aves insectívoras, de baja sensibilidad y de preocupación menor fueron las más representativas.
- La chachalaca (*Ortalis erythroptera*) puede ser considerada importante, debido a que actualmente es Vulnerable de acuerdo a la Lista Roja Global y Nacional, adicionalmente esta misma especie es endémica de la Región Tumbesina y del Río Marañón. En fin, el registro de esta especie es de interés desde el punto de vista conservacionista, es necesario tomar en cuenta las recomendaciones efectuadas en el presente informe.
- Tres especies se ubicaron en el Apéndice II de la CITES (gavilanes y colibríes). Se reportaron seis especies migratorias, sin embargo, estas especies migratorias poseen baja sensibilidad.
- En el área de estudio *Ortalis erythroptera* puede ser cazada como fuente de alimento. Cabe señalar que esta área es privada por lo que actualmente la cacería no es una actividad que se practique.

- El estero Guacharaco, permite el refugio de especies acuáticas o relacionadas a humedales (Martín pescador, garzas), por lo que es importante la conservación del cuerpo de agua.
- La construcción de la plataforma para la crianza de cerdos tendrá un impacto leve o bajo hacia la avifauna local, ya que en esta área se encuentran aves adaptadas a condiciones antrópicas adversas; sin embargo, se requiere tomar en cuenta las recomendaciones efectuadas en el presente informe en cuanto a los cuerpos de agua ya que esto permitirá a futuro la presencia de especies acuáticas o que presenten algún vínculo a los humedales.

Recomendaciones

- Se recomienda conservar las cercas vivas, vegetación secundaria-riparia, el estero Guacharaco ya que estos hábitats forman corredores que conectan parches de vegetación, por donde se moviliza la avifauna silvestre y de esta manera se mantendrá el flujo genético.
- Se recomienda realizar un tratamiento de aguas servidas previo a la descarga para evitar posibles contaminaciones de los cuerpos de agua.

Registro fotográfico de especies encontradas



Foto 1. Mielero Común (*Coereba flaveola*).



Foto 2. Espiguero Variable (*Sporophila corvina*)



Foto 3. Saltón Piquinaranja (*Arremon aurantirostris*)



Foto 4. Semillerito Negriazulado (*Volatinia jacarina*)



Foto 5. Semillero Piquigrueso (*Sporophila funerea*)



Foto 6. Ermitaño Golilistado (*Phaethornis striigularis*).

5.2.2.3 Componente Herpetofauna

Resumen Ejecutivo

El presente estudio fue ejecutado en el área de influencia directa de la Hacienda San Andrés ubicada en la provincia de Esmeraldas, cantón Quinindé, parroquia Rosa Zárate. El muestreo cuantitativo se realizó en transectos de banda fija, ubicados en las inmediaciones de la hacienda.

Las fechas de estudio se desarrollaron entre el 20, 21, 22 de enero de 2023. Para el muestreo de anfibios y reptiles, se empleó la técnica de transectos de banda fija en al filo de la orilla del estero guacharaca. Se registraron visualmente a 6 especies de anfibios y 5 especies de reptiles.

Introducción

Ecuador ocupa el cuarto lugar en el mundo con la mayor diversidad de anfibios con 669 especies, después de Brasil, Colombia y Perú. Sin embargo, Ecuador es el más diverso si se considera su número de especies por unidad de superficie (0.002 especies por kilómetro cuadrado). Es decir, Ecuador alberga en su territorio 3 veces más especies por kilómetro cuadrado que Colombia y 21 veces más que Brasil.

Esta diversidad se ha desarrollado debido a las características geológicas, topográficas y la diversidad de micro hábitats y micro climas que posee este ecosistema (Duellman, 1978). Anfibios y reptiles se han diversificado en estos ambientes gracias a complejas adaptaciones evolutivas que van desde una variedad de modos reproductivos (Crump, 1974) hasta formas sutiles de división de los recursos, como el estrato de vegetación utilizado, el micro hábitat, el tamaño y tipo de alimento (Duellman, 1978).

Con estos antecedentes el endemismo es notable ya que Ecuador posee; en su región andina, la mayoría de especies de las cuales el 21% son endémicas (Ron, 2020).

De todos los países megadiversos del mundo, el Ecuador, pese a ser el más pequeño, posee el mayor número de especies de reptiles por unidad de área. Hasta la fecha se han registrado 501 especies. La gran riqueza de reptiles del Ecuador y el constante descubrimiento de especies nuevas para la ciencia ha dificultado la elaboración de una guía completa. (Torres-Carvajal, 2011).

Sin embargo, un problema común de estos esfuerzos ha sido que se desactualizan rápidamente tanto en números como en taxonomía (Torres-Carvajal, 2011). Solamente en este siglo se han descrito cerca de 75 especies nuevas de reptiles en el Ecuador.

El manejo adecuado de la información sobre la biodiversidad local, es indispensable en aquellas áreas que poseen ecosistemas altamente sensibles, especialmente aquellos ubicados en sectores de actividad antropogénica intensiva, como lo es la pétrea, cuya operación y sus actividades consecuentes, han ejercido una fuerte presión sobre el ecosistema natural y amenazan con la riqueza biológica de la zona (Larrea, 2006).

Los anfibios, son considerados animales de extrema sensibilidad debido a muchos factores, uno de ellos es la capacidad que poseen para respirar aire a través de su piel desnuda, factor que lo hace sensible a cualquier cambio en el ambiente y excelentes bio indicadores de calidad ambiental (Valencia et al. 2009).

Los anfibios también constituyen un eslabón importante en la cadena alimenticia, permitiendo el flujo de energía dentro del ecosistema (Heyer et al. 1994). A nivel trófico anfibios y reptiles de pequeño a mediano tamaño son la base de la alimentación de otros vertebrados como mamíferos y de algunas aves.

Bajo este contexto, el presente estudio busca utilizar métodos cuantitativos para obtener una base de información sobre los patrones de diversidad de la herpetofauna local, como un recurso importante para caracterizar el estado de conservación de los ecosistemas, mediante el conocimiento de su composición biológica y el estudio de organismos considerados bio indicadores de calidad ambiental, como son los anfibios (Wake, 1991).

OBJETIVOS.

General.

- ✓ Evaluar la composición, amenazas y estado de conservación de la herpetofauna, en el área de influencia de las actividades operacionales de la Hacienda San Andrés.

Específicos.

- ✓ Determinar la composición y diversidad de los anfibios en el área de influencia de la Hacienda.
- ✓ Evaluar la riqueza, abundancia y aspectos ecológicos de la herpetofauna en el área.
- ✓ Analizar el estado de conservación de la herpetofauna local por medio de la evaluación de especies endémicas, en peligro de extinción y especies sensibles.
- ✓ Identificar las posibles amenazas, derivadas de la actividad pétrea, hacia las poblaciones de anfibios y reptiles, y proponer áreas de sensibilidad para este tipo de fauna.

ÁREA DE ESTUDIO.

El presente estudio se desarrolló en el área de influencia de la Hacienda San Andrés en la que se puede observar grandes extensiones de pastizales (mombasa y saboya), palma africana y árboles dispersos por toda la hacienda; cabezas de ganado y caballar.

CRITERIOS METODOLÓGICOS.

EQUIPOS UTILIZADOS.

Los equipos usados para este estudio se detallan a continuación en la Tabla No. 71.

Tabla N° 71 Materiales Usados en el Estudio.

COMPONENTE HERPETOFAUNA		
GPS.	1	Toma de datos geográficos.
Brújula.	1	Orientación.

Fuente: MONITREO BIÓTICO Hacienda San Andrés/Enero/2023.

Métodos.

Se realizó 1 transecto de 150 m, el cual se recorrió entre las 09:00h hasta las 10:00 h en el día y por la noche de 19:00h hasta las 21:00h; de esta manera se pudo evaluar las poblaciones de herpetofauna en diferentes tipos de ambientes y obtener datos significativos sobre la composición y densidad de especies en determinados ambientes.

El estudio de campo se llevó a cabo desde el 20, 21, 22 de enero de 2023. La técnica empleada en el presente estudio son técnicas estandarizadas que permiten estudiar densidades poblacionales de anfibios y reptiles (Heyer et al 1994). Éstas son:

Transectos Banda Fija (Cuantitativo)

La técnica más efectiva para medir densidades poblacionales de anfibios, y composición de especies en diferentes pisos altitudinales y en distintos hábitats (Crump y Scott, 1997). El muestreo a base de transectos terrestres es efectivo en el monitoreo de ranas terrestres y arbóreas dentro de bosques maduros (Pearman, 1995). Los transectos de 100m X 5m de bandeo (2,5m a cada lado) es la metodología recomendada en estudios de monitoreo herpetofaunístico (Pearman, 1995), aunque la distancia efectiva para encontrar ranas visualmente aproximadamente de 1 a 3 metros a cada lado, dependiendo de la densidad de la vegetación (Lips et al 2001).

Esta metodología de muestreo ha demostrado ser efectiva al evaluar la diversidad de la herpetofauna tropical (Veith et al. 2004, Angulo et al. 2006, Ribeiro-Júnior et al. 2008).

El transecto es un método estandarizado en tiempo y espacio, el cual se enfoca en la herpetofauna activa o inactiva en el día y la noche. Entre las 09:00h hasta las 10:00 h en el día y por la noche de 19:00h hasta las 21:00h.

Heyer et al. 1994 manifiesta que para la metodología de transectos de banda fija lo siguiente: que es una inversión alta de tiempo, bajo costo y puede ser realizado por una o dos personas obteniendo la siguiente información:

Es la técnica más común utilizada en el monitoreo de anfibios y reptiles.

- Dos o más personas caminan lentamente a lo largo de un transecto.

- La longitud puede variar entre 100 y 1000 metros con registros visuales de 2.5, 3 o 4 metros de banda de observación.
- Los recorridos por los transectos deben ser diurnos o nocturnos.
- Una persona realiza los recorridos mientras otra toma datos.

ES APROPIADO PARA:

- Inventario de especies.
- Sirve para medir la composición de especies.
- Abundancia relativa.
- La asociación de hábitats y la actividad.

La longitud del transecto puede variar de acuerdo al criterio del investigador así por ejemplo se recomiendan transectos de 50 m de largo por 4 m de bandeo (Jaeger, 1994); de 100 m de largo por 2 m de bandeo (Suárez y Mena, 1994); 200 m de largo por 2 m de bandeo (Albuja, et al., 2000).

Relevamientos por Encuentros Visuales (REVs) (Cualitativo)

Esta técnica permite determinar: riqueza de especies de un sitio, elaborar listas de especies, estimar abundancia relativa de especies, dentro de una agrupación y evaluar de forma general el estado de las poblaciones de Herpetofauna. Se realizó los REVs, tanto en la mañana como en la noche, esta metodología no determina distancias, esta es una técnica con límite de tiempos (1 hora).

Identificación Taxonómica Preliminar.

Todos los individuos observados serán identificados en el sitio, aquellos que presentaron alguna dificultad serán transportados en bolsas plásticas hasta el campamento donde se procederá a la toma de datos e identificación taxonómica preliminar; serán fotografiados (4 planos por cada animal: lados, dorsal y ventral) para hacer las comparaciones respectivas con claves taxonómicas y finalmente serán liberados cerca a los sitios donde fueron colectados.

Sitios de Muestreo.
Tabla N° 72 Los sitios de muestreo y su ubicación geográfica

Código	Fecha	Coordenadas				Altitud (msnm)	Hábitat	Método	Extensión unidad muestral	Tipo de muestreo
		Inicio		Fin						
		x	y	x	y					
PMH1	20al 22/01/2023	667539	39631	667657	39463	97 / 100	Orilla de estero Guacharaca y árboles de Melina	Transectos Banda Fija	150 m	Cuantitativo
POH1	20al 22/01/2023	666859	39641	667007	39573	102 / 95	Pastizal con palma africana y árboles dispersos	Relevamientos por Encuentros Visuales	150 m	Cualitativo
POH2	20al 22/01/2023	667007	39573	667101	39440	95 / 94	Pastizal con palma africana y árboles dispersos	Relevamientos por Encuentros Visuales	150 m	Cualitativo
POH3	20al 22/01/2023	668942	37690	668411	36973	95 / 98	Orilla de estero Guacharaca	Relevamientos por	150 m	Cualitativo



								Encuentros Visuales		
--	--	--	--	--	--	--	--	------------------------	--	--

PMH: Punto Monitoreo Herpetofauna **POH:** Punto Observación Herpetofauna

Fuente: MONITREO BIÓTICO Hacienda San Andres/Enero/2023.

Esfuerzo De Muestreo.

La toma de datos en el campo se realizó por un observador; en la Tabla 73, se presenta el esfuerzo de muestreo.

Tabla N° 73 Esfuerzo de muestreo componente Herpetofauna

Código	Método	Número transecto	Número de días	Horas por día	Total horas
PMH1	Transectos Banda Fija	1	3	3	9
POH1	Relevamientos por Encuentros Visuales	1	3	1	3
POH2	Relevamientos por Encuentros Visuales	1	3	1	3
POH3	Relevamientos por Encuentros Visuales	1	3	1	3

PMH1: Punto Monitoreo Herpetofauna 1 **POH:** Punto Observación Herpetofauna

Fuente: MONITOREO BIÓTICO Hacienda San Andrés/Enero/2023.

Análisis Estadísticos de Datos.

Listados y gráficos.

Los cuadros permiten visualizar en detalle la presencia de especies y su abundancia para cada sitio; y los gráficos constituyen modelos que expresan la proporcionalidad de las especies por familias y sitios de muestreo. Para la realización de los gráficos de abundancia de las especies de anfibios y reptiles para cada Estación de Muestreo y analizar el estado de conservación de los ecosistemas de acuerdo con su composición herpetofaunística, se representará la abundancia relativa, proporción con la que contribuye cada especie a la abundancia total en una comunidad expresada como P_i ($N_i / \sum N_i$) (donde: N_i = número de individuos por especie). Tanto cuadros como gráficos se realizarán utilizando hojas de cálculo de la Versión Microsoft Excel 2016.

Índice de diversidad de Shannon (H').

La diversidad que representa la diversidad alfa de cada punto de muestreo se estimará mediante las medidas de diversidad de Shannon ($H' = -\sum p_i \log p_i$), el cual se basa en la abundancia proporcional de especies, considerando que una comunidad es más diversa mientras mayor sea el número de especies que la compongan y menor dominancia presenten una o pocas especies con respecto a las demás (Franco-López et al., 1985).

Este índice puede generar valores que van desde cero, que indica una diversidad nula, hasta un valor que raramente sobrepasa 4.5; para un sitio con una diversidad extremadamente alta (Magurrán, 1987). El índice se calculará con ayuda del paquete estadístico Past3.

Valores Interpretación

0,1-1,5 Diversidad baja

1,6-3,0 Diversidad media

3,1-4,5 Diversidad alta

Índice de Simpson.

Manifiesta la probabilidad de que dos individuos tomados al azar de una muestra sean de la misma especie. Está fuertemente influido por la importancia de las especies más dominantes (Magurrán, 1987; Peet, 1974). Como su valor es inverso a la equidad, la diversidad puede calcularse como $1 - \lambda$ (Lande, 1996).

Donde:

S es el número de especies

N es el total de organismos presentes (o unidades cuadradas)

n es el número de ejemplares por especie

Valores Interpretación

0,00-0,35 Diversidad baja

0,36-0,75 Diversidad media

0,76-1,00 Diversidad alta

Índice de Chao1.

Es un estimador del número de especies en una comunidad basado en el número de especies raras en la muestra (Chao, 1984; Chao y Lee, 1992; Smith y van Belle, 1984). Está dentro de los estimadores no-paramétricos, ya que no asumen el tipo de distribución de los datos (Smith y van Belle 1984, Colwell y Coddington 1994, Palmer 1990).

Su ecuación es:

Donde:

S = número de especies en una muestra,

a = número de especies que están representadas solamente por un único individuo en la muestra; y,

b = número de especies representadas por exactamente dos individuos en la muestra.

Acumulación de especies

Se evalúa esta curva en base al tiempo de muestreo medido en días y al número total de muestras realizadas mediante la aplicación de las metodologías anteriormente descritas. Una curva de acumulación de especies representa gráficamente la forma como las especies van apareciendo en las unidades de muestreo, o de acuerdo con el incremento en el número de individuos. La curva se obtiene empleando el método de proyección de riqueza propuesto por Colwell (2004).

Dónde: $E(S) = a x / 1 + b x$

a = Tasa de incremento de nuevas especies al comienzo del inventario y

b = Parámetro relacionado con la forma de la curva

RESULTADOS.

Se registró en toda el área un total de 99 individuos pertenecientes a 11 especies en total; los anfibios se encuentran presentes con 6 especies agrupadas en 4 familias del Orden Anura: Bufonidae (16), Hylidae (3), Leptodactylidae (55) y Strabomantidae (18);

mientras que para los reptiles se registraron a 5 especies agrupadas en 5 familias del Orden Squamata Suborden Sauria: Iguanidae: Corytophanidae (2), Teidae (2); Suborden: Serpentes: Colubridae – Colubrinae (1) y Colubridae – Dipsadinea (1); y del Orden Testudines Kinosternidae (1) Tabla 74.

Tabla N° 74 Anfibios Registrados

Clase	Orden / Suborden	Familia / Subfamilia	Nombre Científico	Nombre Común	PMH1	POH1	POH2	POH3	Estado de conservación
Amphibia	Anura	Bufo	Rhinella horribilis	Sapo gigante de Veracruz	7	4	2	3	Poco conservado grandes extensiones de pastizales, palma africana y árboles dispersos y una pequeña plantación de
		Hylidae	Scinax quinquefasciatus	Rana de lluvia polizona	2	0	0	0	
			Smilisca phaeota	Rana bueyera	1	0	0	0	
		Leptodactylidae	Engystomops pustulatus	Rana bullanguera de pústulas	16	8	6	0	
			Leptodactylus labrosus	Rana terrestre labiosa	11	6	5	3	
		Strabomantidae	Pristimantis achatinus	Cutín común de occidente	8	3	2	5	
Reptilia	Squamata / Sauria	Iguanidae: Corytophaninae	Basiliscus galeritus	Pasa-ríos	0	0	0	2	
		Teidae	Holcosus septemlineatus	Ameivas de siete líneas	0	1	1	0	
	Squamata / Serpentes	Colubridae:	Leptophis depressirostris	Loras falsas de ojos dorados	1	0	0	0	

Serpe ntes	Colubrin ae							melin a
	Colubrid ae: Dipsadin ae	Leptodeira ornata	Serpientes ojos de gato del Norte	1	0	0	0	
Testu dines	Kinoster nidae	Kinosternon leucostomum	Tortugas tapa- rabo de la costa	1	0	0	0	

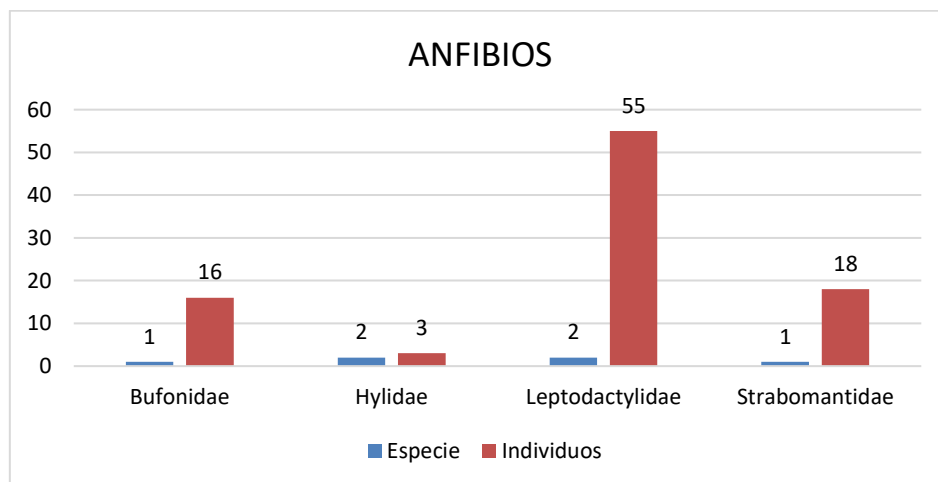
PMH1: Punto Monitoreo Herpetofauna 1 **POH:** Punto Observación Herpetofauna

Fuente: MONITREO BIÓTICO Hacienda San Andrés/Enero/2023.

Abundancia.

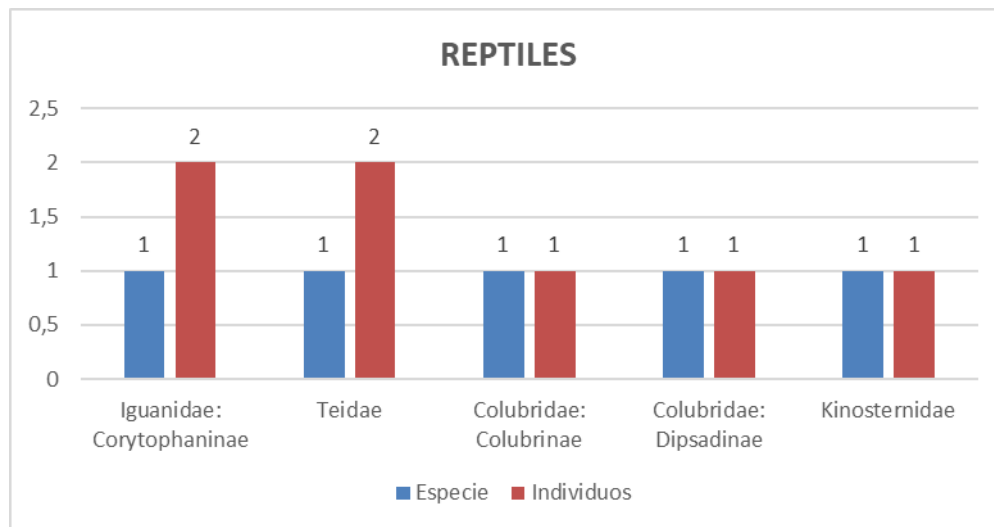
En el presente estudio se encontró mediante Transectos de Banda Fija 45 individuos de 6 especies y la familia Leptodactylidae (55) es la más abundante. La lista de especies registradas se presenta en la Gráfico 22.

Gráfico N° 22 Riqueza y Abundancia Absoluta de Anfibios.



Fuente: MONITREO BIÓTICO Hacienda San Andrés/Enero/2023.

El grupo de los reptiles estuvo dominado en riqueza y abundancia por la familia Iguanidae y Teiidae con 1 especie y 2 individuos.

Gráfico N° 23 Riqueza y Abundancia Absoluta de Reptiles.


Fuente: MONITREO BIÓTICO Hacienda San Andrés/Enero/2023.

Indicadores de Diversidad Alfa. (Ron, et al. 2021; Torres, et al. 2021)

PMH1. – Orilla de estero Guacharaca, árboles de melina, que presenta 6 especies de anfibios y 3 de reptiles:

Engystomops pustulatus ($P_i = 0,33$) con 16 registros rana terrestre y nocturna, de reproducción explosiva durante las lluvias, asociada a áreas alteradas, pastizales y zonas abiertas.

Leptodactylus labrosus ($P_i = 0,23$) con 11 registros (Fotografía 13) rana terrestre y nocturna que habita zonas intervenidas, se reproduce explosivamente durante el invierno en nidos de espuma, se alimentan principalmente de insectos.

Pristimantis achatinus ($P_i = 0,17$) con 8 registros (Fotografía 14) rana nocturna y arborícola, se la puede encontrar en vegetación arbustiva y herbácea hasta 2,5 metros, especie asociada a áreas alteradas, como bordes de caminos, carreteras, pastizales y cultivos; especie colonizadora de hábitos generalistas.

Rhinella horribilis ($P_i = 0,15$) con 7 registros (Fotografía 10) sapo nocturno y terrestre, se las encuentran en zonas intervenidas, aprovecha las zonas iluminadas para capturar insectos, es común encontrarlo en áreas con remanentes boscosos y son abundantes en zonas altamente alteradas, siendo muy raro encontrarlas en bosques primarios o poco intervenidas.

Scinax quinquifasciatus (Pi= 0,04) con 2 registros (Fotografía 11) rana nocturna asociada a áreas abiertas artificiales, cultivos agrícolas, pantanos y zonas suburbanas; considerada como una especie invasiva.

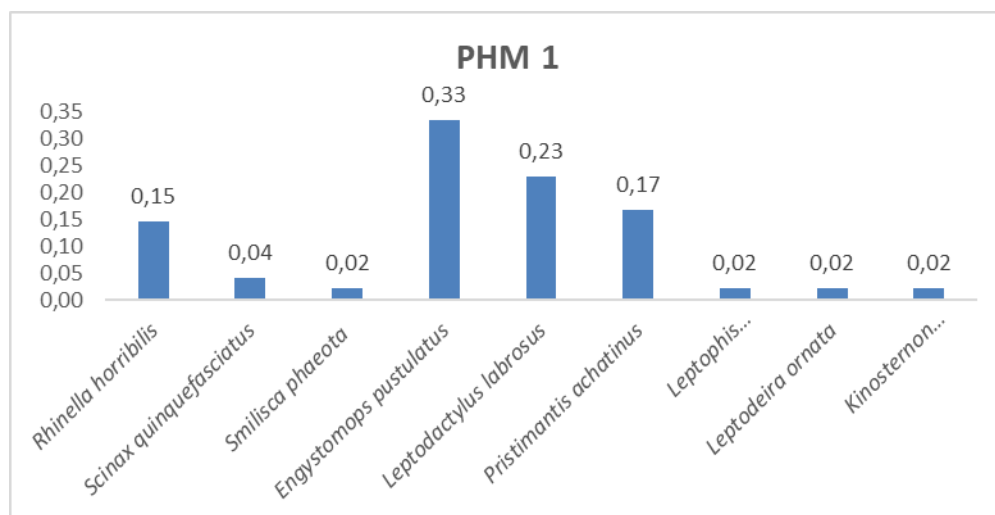
Smilisca phaeota (Pi= 0,02) con 1 registro (Fotografía 12) rana nocturna y arbórea, asociada a vegetación baja de bordes de ríos, pozas temporales, agua estancada en borde de bosque secundario y zonas abiertas.

Leptophis depressirostris (Pi= 0,02) con 1 registro (Fotografía 17) serpiente diurna y arborícola, que se alimenta de pequeños anfibios y lagartijas, habita bosque secundarios y primarios.

Leptodeira ornata (Pi= 0,02) con 1 registro (Fotografía 18) serpiente nocturna y semiarborícola, forrajeadora activa durante las noches; se alimenta de pequeños anfibios y saurios; habita en borde de bosque y zonas abiertas.

Kinosternon leucostomun (Pi= 0,02) con 1 registro (Fotografía 19) tortuga acuática y nocturna, pasa la mayor parte del día dentro del agua, pero sale a respirar en períodos cortos de tiempo. Sus mandíbulas son muy fuertes y filosas, no dudan en morder si son molestadas. Habita diversos tipos de humedales estacionales o permanentes asociados a vegetación secundaria o poco intervenida.

Gráfico N° 24 Diversidad de Especies en el Sitio PMH1



Fuente: MONITREO BIÓTICO Hacienda San Andrés/Enero/2023.

Diversidad.

Índice de Shannon.

Según la interpretación de Magurrán (1987), los valores alcanzados por los índices reflejan una Diversidad media para toda la zona.

Índice de Simpson.

La diversidad de Simpson en relación con las 9 especies de Herpetofauna, demostrando que se trata de un área que posee una Diversidad media, Tabla 75

Tabla N° 75 Diversidad de Shannon- Wiener.

		Índice	Interpretación.
GENERAL	Shannon_H	1,73	Media.
	Simpson_1-D	0,78	Alta.

Fuente: MONITREO BIÓTICO Hacienda San Andrés/Enero/2023.

Índice de Chao1.

Cabe recalcar que para este análisis se utilizó Chao 1, esto tomando en cuenta al tamaño de la muestra, los días muestreados y esfuerzo de muestreo, Chao 1 (Programa Estadístico Past 3), se espera para toda el área un total de 15 especies, la modificación de uso de suelo como plantaciones de yuca, plátano, criadero de chanchos, sería los causantes de no llegar al total de 15 especies estimadas para toda el área.

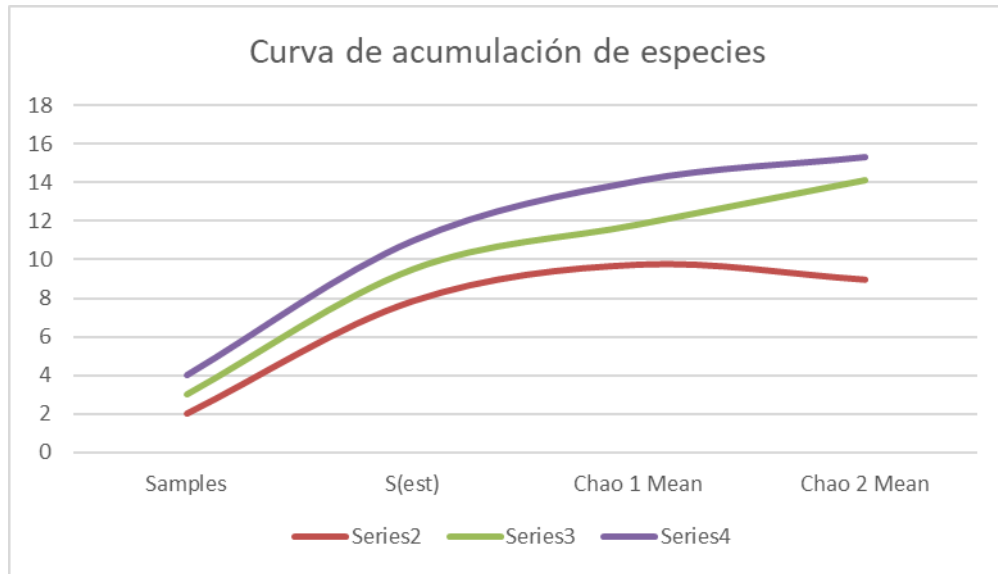
Tabla N° 76 Valores de Chao 1.

Puntos de Muestreo	Tota l	Lowe r	Uppe r	Interpretación del Índice
PMH1	9	7	15	Se espera un mínimo de 7 y máximo de 15 especies

Fuente: MONITREO BIÓTICO Hacienda San Andrés/Enero/2023.

Acumulación de especies (Datos Cuantitativos)

La curva de acumulación de especies de herpetofauna, determina que para el sitio PMH1 de muestreo con las 9 especies, se logra estabilizar la asíntota; lo que demuestra que el esfuerzo de muestreo y las técnicas utilizadas como Transectos de banda fija y relevamiento por encuentros visuales realizado para el sitio es la adecuada para la zona.

Gráfico N° 25 Curva de acumulación de especies.


Fuente: MONITREO BIÓTICO Hacienda San Andrés/Enero/2023.

ASPECTOS ECOLÓGICOS.

Actividad Diaria y Distribución Vertical.

De acuerdo al período de actividad y al estrato que utilizan las especies de anfibios registrados en el área, se distinguió cinco grupos:

Diurnos terrestres: especies que realizan su actividad a nivel de suelo en busca de pequeños insectos de los que se alimenta como *Holcosus septemlineatus* (Fotografía 16)

Diurno arbóreo: especies que realizan su actividad sobre la vegetación herbácea no mayor a los 3 metros en busca de pequeños insectos de los que se alimenta como *Basiliscus galeritus* (Fotografía 15) y *Leptophis depressirostris*.

Nocturnos terrestres: tenemos a, *Rhinella horribilis* que se alimentan de pequeños insectos y vertebrados, mientras que *Engystomops pustulatus* y *Leptodactylus labrosus* que se alimentan de insectos.

Nocturnos arbóreos: tenemos a las especies *Scinax quinquefasciatus*, *Smilisca phaeota* y *Pristimantis achatinus* que realizan su actividad sobre la vegetación herbácea, arbustiva o arbórea, en la noche salen en busca de insectos de los que se alimenta.

Semiacuáticos: tenemos a la tortuga *Kinosternon leucostomum* que se alimenta de pequeños peces, renacuajos, algas, frutos.

Nicho Trófico.

Tanto anfibios como reptiles constituyen un eslabón importante en la cadena alimenticia, permitiendo el flujo de energía dentro del ecosistema (Heyer et al. 1994). A nivel trófico ranas, lagartijas y serpientes de pequeño a mediano tamaño son la base de la alimentación de otros vertebrados como mamíferos y de algunas aves.

Todos los anfibios y reptiles son consumidores secundarios; aquellos de pequeño a mediano tamaño depredan insectos y otros invertebrados, las especies reportadas en este estudio, de las que se conoce su hábito alimenticio, poseen una alimentación de tipo insectívora generalista, salvo *Rhinella horribilis*, *Leptophis depressirostris*, *Leptodeira ornata* que posee una alimentación carnívora generalista y *Kinosternon leucostomum* que posee una alimentación omnívora.

Modos Reproductivos.

La adaptación de los anfibios a los ambientes que ocupan, se debe en gran medida a la relación que existe entre los tipos de ambientes y los modos reproductivos de las especies.

Las familias *Bufo* y *Leptodactylidae* dependen de cuerpos de agua para su reproducción, pues colocan sus huevos dentro de pozas estancadas naturales o artificiales y en esteros con bajo caudal, donde estos eclosionan y los renacuajos se desarrollan en este medio (Crump 1974), las especies de la familia *Strabomantidae* presentan un modo de reproducción directa, es decir que los individuos nacen ya totalmente formados de los huevos y no pasan por la fase de renacuajos, por lo cual no necesitan agua directamente para su reproducción, estas especies son de hábitos forestales en su mayoría.

Los reptiles reportados poseen un tipo de reproducción ovípara.

Tabla N° 77 Aspectos Ecológicos de la Herpetofauna Registradas.

Nombre Científico	Actividad	Sustrato	Gremios	Reproducción
<i>Rhinella horribilis</i>	N	TE	Cge	1
<i>Scinax quinquemaculatus</i>	N	AR	Ige	1

Nombre Científico	Actividad	Sustrato	Gremios	Reproducción
<i>Smilisca phaeota</i>	N	AR	Ige	1
<i>Engystomops pustulatus</i>	N	TE	Ige	5
<i>Leptodactylus labrosus</i>	N	TE	Ige	5
<i>Pristimantis achatinus</i>	N	AR	Ige	8
<i>Basiliscus galeritus</i>	DH	AR	Ige	OV
<i>Holcosus septemlineatus</i>	DH	TE	Ige	OV
<i>Leptophis depressirostris</i>	D	AR	Cge	OV
<i>Leptodeira ornata</i>	N	AR	Cge	OV
<i>Kinosternon leucostomum</i>	D/N	AC	OM	OV
Actividad Diaria:	Gremio Alimenticio:	Sustrato:		
DH: Diurno heliófilo.	Ige: Insectívoro generalista	TE: Terrestre		
D: Diurno.	Cge: Carnívoro generalista	AR: Arborícola		
N: Nocturno.	OM: Omnívoros	AC: Acuático		
Modos Reproductivos en Anfibios y Reptiles				
ANFIBIOS.				

Nombre Científico	Actividad	Sustrato	Gremios	Reproducción
1. Restringido a cuerpos de agua		5. Huevos en nido de espuma		
8. Huevos terrestres, desarrollo directo				
REPTILES.				
OV: Ovíparo				

Fuente: MONITREO BIÓTICO Hacienda San Andrés/Enero/2023.

CARACTERIZACIÓN DE LA HERPETOFAUNA.

Estado de Conservación y Endemismo de la Herpetofauna.

El estado de conservación de los anfibios en el área estudiada, está definido bajo los parámetros de evaluación, en un contexto nacional para anfibios según Ortega-Andrade et al. (2021).

Los patrones de distribución, estado de conservación y endemismo de las especies fueron revisados en Amphibian species of Word (Frost 2023). Las especies protegidas por CITES se revisaron en UNEP-WCMC (2023).

La mayoría de los anfibios y reptiles registrados se encuentran catalogados como LC= Preocupación menor; salvo *Kinosternon leucostomum* que se encuentra catalogada como En peligro (EN) y *Leptophis depressirostris* que está catalogada como Datos insuficientes (DD).

Especies Indicadoras.

Se identificaron especies o grupos de especies (gremios), que permitan evaluar los impactos provocados por las actividades humanas, a través de cambios temporales y espaciales en sus poblaciones. Para estas especies indicadoras, se realizan estimaciones comparativas de su abundancia y distribución, en áreas naturales y en zonas de perturbación humana. Las especies o grupos de especies indicadoras se identifican de acuerdo con los siguientes criterios (Suárez y Mena 1994):

Que presenten un amplio rango de los hábitats de la zona:

1. Que sean comunes localmente;

2. Que varíen en su presencia y/o abundancia relativa debido al nivel de impacto humano; esta relación puede ser positiva o negativa.

3. Finalmente, incluida en los criterios de especies indicadoras para monitoreo, aquellas especies que son importantes para los pobladores locales, como parte de su dieta alimenticia, uso ancestral, cultural, etc.

Las especies que contienen al menos uno de estos tres criterios es: *Engystomops pustulatus* y *Leptodactylus labrosus* que son las más abundantes y pudieran ser utilizadas en programas de monitoreo.

Los anfibios se consideran como muy buenos indicadores biológicos debido a:

- sus peculiaridades anatómicas, con piel muy permeable a los gases y líquidos del ambiente (incluso a los agentes químicos);
- sus ciclos de vida que combinan estados larvales acuáticos con estadios adultos terrestres (únicos entre los vertebrados);
- su extrema especialización ecológica y marcadas preferencias en cuestión de hábitat.

Además, constituyen una importante parte de la biomasa en la mayor parte de los ecosistemas, cumpliendo múltiples funciones dentro de los ecosistemas acuáticos y terrestres, lo que los transforma en valiosos indicadores de la calidad ambiental (Blaustein y Wake 1990, Stebbins y Cohen 1995).

Algunas especies de anfibios, merecen una particular atención como indicadores de la calidad del hábitat debido a ciertas características que poseen, como la permeabilidad de su piel; es así que especies del género *Bufo* dependan de cuerpos de agua para su reproducción, pues colocan sus huevos dentro de pozas estancadas naturales o artificiales y en esteros con bajo caudal, donde estos eclosionan y los renacuajos se desarrollan en este medio (Crump 1974). Estas especies pueden ser consideradas como bio indicadoras de ambientes con distintos grados de intervención (Alford y Richards 1999).

Las especies del género *Pristimantis* presentan un modo de reproducción directa, es decir que los individuos nacen ya totalmente formados de los huevos y no pasan por la fase de renacuajos, por lo cual no necesitan agua directamente para su reproducción, estas especies son de hábitos forestales en su mayoría.

Especies indicadoras de sitios disturbados tenemos a la especie: *Rhinella horribilis*, *Pristimantis achatinus*, *Scinax quinquemaculatus* Ron, et al., 2023

Los reptiles son más herméticos y por lo tanto representan un desafío mayor que los anfibios cuando se realizan muestreos, en parte como consecuencia de su forma endotérmica de vida.

A pesar de esta limitación, se deben incluir los reptiles en los proyectos de evaluación y monitoreo debido a su importante papel en los ecosistemas y a su creciente atractivo comercial.

Especies Sensibles.

La sensibilidad de una especie se manifiesta en los cambios que puede presentar una población, independiente de las fluctuaciones naturales por efectos de diferentes variables ambientales o por factores exógenos. Estos factores exógenos están estrechamente relacionados con las actividades antrópicas, que generan una serie de acciones que afecta en forma directa o indirecta en la composición y estructura de la fauna local. Los reptiles, pero principalmente los anfibios, son considerados animales de extrema sensibilidad debido a muchos factores, uno de ellos es la capacidad que poseen para respirar aire a través de su piel desnuda, factor que lo hace sensible a cualquier cambio en el ambiente (Valencia et al. 2009).

Tabla N° 78 Categorías de Amenaza Registrados en el Área de Influencia.

ESPECIES	Lista Roja	IUCN	CITES	ENDEMICO
Rhinella horribilis	LC	NE	No listada	No
Scinax quinquefasciatus	LC	LC	No listada	No
Smilisca phaeota	LC	LC	No listada	No
Engystomops pustulatus	LC	LC	No listada	No
Leptodactylus labrosus	LC	LC	No listada	No
Pristimantis achatinus	LC	LC	No listada	No

Basiliscus galeritus	LC	LC	No listada	No
Holcosus septemlineatus	LC	LC	No listada	No
Leptophis depressirostris	DD	LC	No listada	No
Leptodeira ornata	LC	LC	No listada	No
Kinosternon leucostomum	EN	LC	No listada	No
Claves: DD= Datis insuficientes / LC = Preocupación menor / EN= En peligro				
Estado de Conservación: DD= 1; LC= 9; EN= 1				
Fuente: Carrillo et al., 2005 - Ortega-Andrade et al., 2021 - Torres-Carvajal et al., 2023 - UICN 2023 – CITES 2023				

Fuente: MONITREO BIÓTICO Hacienda San Andrés/Enero/2023.

USO DEL RECURSO.

Los anfibios son de gran utilidad para el ser Humano y el ecosistema; pues, se encuentran en un nivel estratégico ya que constituyen un eslabón intermedio en la cadena del flujo de energía y nutrientes, ya que son consumidores de insectos e invertebrados, lo que les convierte en excelentes controladores de plagas de insectos. De igual manera, los anfibios son presas de otros vertebrados como reptiles, mamíferos y aves e incluso invertebrados como arácnidos. La pérdida o disminución de las poblaciones de anfibios alteran la relación ecológica y la estabilidad del ecosistema, al alterarse la cadena alimenticia, provocando un desequilibrio en el ambiente. Para el ser humano representan una gran importancia como fuente de medicinas ya que su piel almacena sustancias medicinales y antibióticas que actualmente son motivo de una profunda investigación. (Ron et, al 2021).

En la zona no existe un uso frecuente de los recursos herpetofaunísticos, por lo general no usan a la herpetofauna para alimentarse o curarse de algún mal; no lo usan como comercio y no se registró comercio de animales o sus partes constitutivas en la zona.

La mayoría de especies de herpetofauna son de muy poco interés para la gente y no las reconocen específicamente ni tienen un nombre local.

DISCUSIÓN.

Cuando realizamos estudios de diversidad procuramos conocer con mayor exactitud la fauna existente en un determinado sitio, y proponemos acciones que eviten su desaparición o medidas de mitigación que procure su conservación a largo plazo. Sin embargo, las ponderaciones que se realizan a través de índices, no necesariamente reflejan la importancia de un ambiente, y solo a través de esfuerzos combinados de muestreo mediante programas de monitoreo permiten conocer lo que sucede, de manera real, en el ambiente (Almeida y Nogales 2006).

Sin embargo, los inventarios biológicos son necesarios especialmente en zonas en donde existen escasos estudios.

Actualmente, la taxonomía (Anfibios y Reptiles) y en muchos grandes grupos ha cambiado drásticamente hasta el punto de que varias especies crípticas en realidad corresponden a complejos claramente definidos en estudios moleculares con rasgos morfológicos similares (Elmer et al. 2007).

En este monitoreo se registraron 11 especies, la poca cantidad de especies no necesariamente determina que un lugar este menos conservado, hay que tomar en cuenta factores ambientales como: presencia o ausencia de lluvias, variaciones en la temperatura y humedad, cambio de uso de suelo.

Este estudio ha puesto mayor énfasis en el análisis de los grupos de los anuros por su representatividad durante los muestreos, la cantidad de individuos observados o escuchados depende de las condiciones climáticas en el momento de los muestreos.

Este monitoreo no presentó lluvias ni en el día ni en la noche, días parcialmente nubladas con poco viento.

Se considera que los anfibios son indicadores particularmente adecuados de los cambios ambientales. Para llegar a la conclusión de que está teniendo lugar un cambio ambiental significativo, es necesario observar una fuerte tendencia. Un problema significativo cuando se utilizan anfibios es que la dinámica de sus poblaciones en condiciones normales varía muy ostensiblemente en corto tiempo. El análisis de la variabilidad en anfibios indica que se necesitan entre 10 y 20 años de datos para establecer una tendencia (Hayes y Steidl 1997).

DETERMINACIÓN DE ÁREAS SENSIBLES.

La composición herpetofaunística varía de acuerdo con el grado de intervención de los ambientes, se consideran como áreas de mayor sensibilidad para la herpetofauna los bosques con bajo grado sucesional, es decir aquellos que mantienen sus características primarias estables como: bosque nativo y quebradas son considerados como áreas sensibles; pues son los únicos refugios para los anfibios que se encuentran en la zona. Las estructuras vegetales arbustivas constituyen un refugio importante para los anfibios ya que los protegen de las altas temperaturas y de la deshidratación con las altas temperaturas.

Tabla N° 79 Áreas de Sensibilidad Biótica

Niveles	Aspectos a ser consideradas	Categorías	Estado de Sensibilidad
Especie	Especies en categorías de amenaza - Ecuador	Kinosternon leucostomum En peligro (EN)	Alto
	Especies en categorías de amenaza - UICN	Preocupación Menor (LC) No evaluado (NE)	Bajo
	Especies Indicadoras	Especies indicadoras de mal estado de conservación: Rhinella horribilis, Scinax quinquemaculatus, Pristimantis achatinus	Bajo
Ecosistema	Estado de conservación	Mal estado, pastizal, árboles y palma africana dispersos	Bajo
	Remanentes de vegetación	Pocos árboles de melina sembrados	Bajo
	Fuentes hídricas	Permanentes	Medio

Fuente: MONITREO BIÓTICO Hacienda San Andrés/Enero/2023.

Conclusiones.

Se registraron 9 especies (6 de anfibios y 3 de reptiles) para el sitio de monitoreo, no se presentaron lluvias ni en el día ni en la noche, días parcialmente nubladas con poco viento.

Se registró en toda el área un total de 99 individuos pertenecientes a 11 especies en total; los anfibios se encuentran presentes con 6 especies; mientras que para los reptiles se registraron a 5 especies; la familia Leptodactylidae (anfibios) e Iguanidae y Teiidae como las familias más dominantes tanto en riqueza y abundancia especies que se adapta fácilmente a zonas disturbadas.

La diversidad alfa de la zona señala ($H' = 1,73$), en relación con las 9 especies registradas en PMH1 demostrando que es una diversidad media para el sitio de muestreo determinados mediante el índice de Shannon – Wiener; esto puede deberse a cambio de uso de suelo que es evidente en la zona donde se puede observar extensas zonas de pastizales con árboles y palmas africanas dispersos.

Según el Índice de Simpson arroja una diversidad alta (0,78) en relación a las 9 especies registradas en PMH1, la alta dominancia de *Engystomops pustulatus* ($P_i=0.33$) y *Leptodactylus labrosus* ($P_i= 0.23$); esto puede deberse a que estas especies presentan una reproducción explosiva en el invierno y habitan ecosistemas abiertos.

En el PMH1 se registraron un total de 9 especies, según el índice de Chao se espera un mínimo de 7 especies y un máximo de 15 especies, esto puede deberse igualmente al cambio de uso de suelo que es evidente en la zona.

La curva de acumulación determina que para el sitio PMH1 de muestreo con las 9 especies, se logra estabilizar la asíntota; lo que demuestra que el esfuerzo de muestreo y las técnicas utilizadas como transectos de banda fija y relevamiento por encuentros visuales realizado para el sitio es la adecuada para la zona.

El área de estudio reporta en general, una alta dominancia de especies, con valores de P_i que no superan 0,33. La alta dominancia de especies versus la riqueza, refleja una diversidad media de anfibios y reptiles para el sitio PMH1.

De acuerdo al período de actividad y al estrato se registraron 5 grupos: Diurnos terrestres, Diurno arbóreo, Nocturnos terrestres, Nocturnos arbóreos y Semiacuáticos.

Todos los anfibios y reptiles son consumidores secundarios; aquellos de pequeño a mediano tamaño depredan insectos y otros invertebrados, las especies reportadas en este estudio, de las que se conoce su hábito alimenticio, poseen una alimentación de tipo

insectívora generalista, salvo *Rhinella horribilis*, *Leptophis depressirostris*, *Leptodeira ornata* que posee una alimentación carnívora generalista y *Kinosternon leucostomum* que posee una alimentación omnívora.

Las familias Bufonidae y Leptodactylidae dependen de cuerpos de agua para su reproducción, pues colocan sus huevos dentro de pozas estancadas naturales o artificiales y en esteros con bajo caudal, donde estos eclosionan y los renacuajos se desarrollan en este medio (Crump 1974), las especies de la familia Strabomantidae presentan un modo de reproducción directa, es decir que los individuos nacen ya totalmente formados de los huevos y no pasan por la fase de renacuajos, por lo cual no necesitan agua directamente para su reproducción.

La mayoría de los anfibios y reptiles registrados se encuentran catalogados como LC= Preocupación menor; salvo *Kinosternon leucostomum* que se encuentra catalogada como En peligro (EN) y *Leptophis depressirostris* que está catalogada como Datos insuficientes (DD).

Especies indicadoras tenemos a: *Engystomops pustulatus* y *Leptodactylus labrosus* que son las más abundantes y pudieran ser utilizadas en programas de monitoreo.

Especies indicadoras de sitios disturbados tenemos a la especie: *Rhinella horribilis*, *Pristimantis achatinus*, *Scinax quinefasciatus*.

No existe un uso frecuente de los recursos herpetofaunísticos, por lo general no usan a la herpetofauna para alimentarse o curarse de algún mal; no lo usan como comercio y no se registró comercio de animales o sus partes constitutivas en la zona.

Los anfibios son altamente sensibles a los cambios en el ambiente debido a la capacidad que poseen para respirar aire a través de su piel desnuda.

Algunas amenazas hacia la herpetofauna detectados se relacionan al cambio climático, efecto borde, deforestación, ruido, invasión por la vegetación rastrera, contaminación de aire y cuerpos de agua, que producen cambios significativos en los ambientes forestales y humedales que albergan a especies de anfibios sensibles; y producen la pérdida o el desplazamiento de especies hacia ambientes más alejados.

Los anfibios son indicadores particularmente adecuados de los cambios ambientales. Para llegar a la conclusión de que está teniendo lugar un cambio ambiental significativo, es necesario observar una fuerte tendencia. Un problema significativo cuando se utilizan anfibios es que la dinámica de sus poblaciones en condiciones normales varía muy ostensiblemente en corto tiempo. El análisis de la variabilidad en anfibios indica que se

necesitan entre 10 y 20 años de datos para establecer una tendencia (Hayes y Steidl 1997).







Recomendaciones






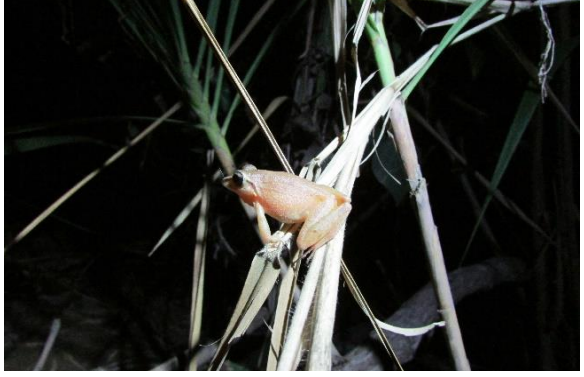
De acuerdo a los impactos y amenazas detectadas hacia la herpetofauna local, especialmente dada por la modificación de los ambientes naturales, por la deforestación y cambio del uso potencial del suelo, y con el fin de mitigar dichos impactos y prevenir que las especies todavía existen en el área, especialmente en ecosistemas naturales que puedan ser desplazadas o desaparezcan de su entorno natural, debido a las actividades que se van a desarrollar, se recomiendan las siguientes acciones.






- Mantener permanentes programas de información, capacitación y concienciación ambiental dirigida al personal de la hacienda San Andrés.
- Promover en los alrededores de la hacienda San Andrés proyectos de reforestación con especies nativas, en zonas de escaso aprovechamiento agrícola.
- Incentivar el cuidado de los cuerpos de agua para evitar su contaminación y el consecuente desplazamiento de especies.
- Instaurar programas de reciclaje para el adecuado manejo de la basura en la hacienda San Andrés.
- Promover el cuidado y priorizar en el conocimiento de las especies locales para su conservación.
- Mantener cerrada la puerta del reservorio de agua y sellar los espacios pequeños (Fotografía 9) para evitar que caigan especies de vida silvestre y mueran ahogados, tener una red para rescatar a la vida silvestre y revisar frecuentemente el reservorio para salvar las especies.

Registro Fotográfico Herpetofauna



<p>Fotografía 1 Hacienda San Andrés, grandes extensiones de pastizales, árboles y palma africana dispersas por la zona.</p>	<p>Fotografía 2 POH3 Puente sobre estero Guacharaca</p>
	
<p>Fotografía 3 POH3 Estero Guacharaca.</p>	<p>Fotografía 4 PMH1 Orilla de estero Guacharaca</p>
	
<p>Fotografía 5 PMH1 Tierra arrojada hacia el estero Guacharaca.</p>	<p>Fotografía 6 POH2 grandes extensiones de pastizales, árboles y palma africana dispersas por la zona.</p>
	
<p>Fotografía 7 PMH1 Árboles de melina</p>	<p>Fotografía 8 POH1 grandes extensiones de pastizales, árboles y palma africana dispersas por la zona; ganado vacuno</p>

	
<p>Fotografía 9 Reservorio de agua.</p>	<p>Fotografía 10 <i>Rhinella horribilis</i>, Bufonidae, adulto, PMH1, POH1, POH2, POH3</p>
	
<p>Fotografía 11 <i>Scinax quinquefasciatus</i>, Hylidae, adulto, PMH1</p>	<p>Fotografía 12. <i>Smilisca phaeota</i> Hylidae, adulto, PMH1.</p>
	
<p>Fotografía 13 <i>Leptodactylis labrosus</i>, Leptodactylidae, adulto, PMH1.</p>	<p>Fotografía 14 <i>Pristimantis achatinus</i>, Strabomantidae, adulto, PMH1.</p>

	
<p>Fotografía 15 <i>Basiliscus galeritus</i>, Iguanidae: Corytophanidae, juvenil, PMH1.</p>	<p>Fotografía 16 <i>Holcosus septemlineatus</i>, Teiidae, adulto, PMH1.</p>
	
<p>Fotografía 17 <i>Leptophis depressirostris</i> Colubridae: Colubrinae, adulto, PMH1</p>	<p>Fotografía 18 <i>Leptodeira ornata</i>, Colubridae: Dipsadinae, juvenil, PMH1</p>
	<p>Fotografía 19 <i>Kinosternon leucostomum</i>, Kinosternidae, adulto, PMH1.</p>

Fuente: MONITREO BIÓTICO Hacienda San Andrés/Enero/2023.

5.2.2.4 Componente Macro invertebrados

Resumen Ejecutivo

En el mes de enero de 2023, se realizó el muestreo de macroinvertebrados acuáticos, para conocer el estado de conservación en el que se encuentran los principales cuerpos de agua.

Se identificó una estación de muestreo, dividida en dos sub-muestras. Se obtuvieron riquezas y abundancias altas, con una diversidad media - alta, existen mayormente especies raras, escasas, seguidas de especies dominantes y abundantes en proporción, propio de ecosistemas acuáticos que aún mantienen condiciones favorables para que su composición de fauna macrobentónica sea diversa.

El presente estudio reflejó una curva de acumulación de especies que no llegó a estabilizarse, lo que indicó que se podrían registrar nuevas especies; en el actual estudio comprueba el registro de nuevas especies para la zona de estudio y la curva de acumulación continua con tendencia a crecer, lo que estima que en futuros monitoreos probablemente se registren más especies.

El estado de conservación utilizando los índices ecológicos, indica cuerpos de agua tienen una calidad del Agua Buena y Aceptable, a pesar de afectaciones importantes en el río Guacharaco.

Siglas

EPT's: Grupos Ephemeroptera, Plecoptera y Trichoptera

BMWP/Col: Biological Monitoring Working Party/Colombia

CITES: Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres. **UICN:** Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza

Introducción

Para la evaluación, conservación y control de los ecosistemas acuáticos el uso de Macroinvertebrados acuáticos constituye un instrumento muy utilizado para la caracterización biológica de la calidad de los cuerpos hídricos (Roldán, 1996).

Los índices biológicos se utilizan complementariamente a los análisis fisicoquímicos, aunque con su aplicación es imposible identificar los agentes contaminantes existentes, sus ventajas son que no se limitan al momento de toma de la muestra; permiten descubrir cambios producidos a lo largo del tiempo, ya que los organismos vivos presentan adaptaciones evolutivas a unas determinadas condiciones ambientales y tienen unos límites de tolerancia a las diferentes alteraciones de las mismas, lo que permite tener una cierta visión histórica de los acontecimientos ocurridos en un período de tiempo, en función de la dinámica de las comunidades biológicas presentes en los cuerpos de agua.

El presente muestreo permite conocer información acerca de la abundancia y diversidad de macroinvertebrados acuáticos, así como también su caracterización en los sitios de muestreo, evaluando así la sensibilidad de los cuerpos de agua conforme pasa el tiempo, para comprender la dinámica de recuperación de este recurso hídrico cercano al área de influencia, de acuerdo a esto el cotejar el grado de afectación que podrían sufrir los organismos acuáticos presentes en el estudio.

Objetivos

Objetivo General

- Determinar la calidad del agua del cuerpo de agua, indicada por la macroinvertebrados acuáticos registradas en el área de influencia directa e indirecta, antes y después del proyecto ganadero, en la Hacienda San Andrés.

Objetivos Específicos

- ✓ Determinar la diversidad de macroinvertebrados acuáticos en los cuerpos de agua muestreados.
- ✓ Conocer el estado de conservación de los cursos de agua muestreados.

Área De Estudio

Las estaciones de muestreo de macroinvertebrados acuáticos corresponden al Río Guacharaco: 1 sitio aguas arriba del proyecto ganadero y 1 sitio aguas abajo, en el mismo

río, esta unidad hídrica se encuentra dentro de los predios de la Hacienda San Andrés, parroquia Rosa Zárate, cantón Quinindé, provincia Esmeraldas.

Según el mapa de zonas Ictiográficas de la Costa del Ecuador (Barriga, 2012), el área de estudio corresponde a la Zona de la cuenca de Esmeraldas; que son los ríos que drenan hacia el mar desde la vertiente occidental de la cordillera costanera.

El área de estudio se encuentra dentro del ecosistema denominado: Bosque siempreverde estacional premontano de Cordillera Costera del Chocó (BePco1), este ecosistema presenta características propias de una zona de transición entre el bosque siempreverde del Chocó Ecuatorial y los bosques deciduos y semideciduos del sector Jama-Zapotillo. En zonas cercanas a vías y alrededor de zonas pobladas se observa intervención en el bosque, pudiéndose reconocer zonas de regeneración con especies del género *Cecropia* y *Ochroma pyramidale* (Mae, 2013).

METODOLOGÍA

El estudio de macroinvertebrados acuáticos se realizó en dos fases, una de campo y otra de laboratorio.

Fase de campo

Las estaciones de muestreo fueron identificadas mediante un GPS para luego ser confrontados con el mapa del sitio. Los datos se registraron en protocolos de campo que ayudan a la descripción de los ambientes.

Las estaciones de muestreo estudiados fueron 2 sitios dentro del río Blanco. El muestreo de los macroinvertebrados acuáticos, se llevó a cabo mediante la técnica de muestreo con red D net como metodología de muestreo cuantitativo. La cual consistió en una red en forma de D, con la que se removió la vegetación suspendida en la orilla del estero en cada punto de muestreo, en diferentes tipos de sustratos y microhábitats presentes (sustratos rocosos, orillas con vegetación, sedimento fino, macrófitos, detritus) durante una hora en total. (Manson 1984).

Las muestras obtenidas se colocaron en una bandeja de loza blanca, para realizar su respectiva limpieza separando a los macroinvertebrados de los otros animales con la ayuda de una pinza entomológica. Los especímenes separados se colocaron en frascos previamente etiquetados con alcohol al 75% para posteriormente ser identificadas en laboratorio con la ayuda de un estereomicroscopio.

Fase de laboratorio

Las muestras obtenidas se depositan en bandejas de loza y con pinzas entomológicas se separan a los macroinvertebrados acuáticos, cada morfoespecie es depositada en frascos viales, los que se identificaron en campo, no se realizaron colecciones científicas. Cada morfoespecie es contabilizada y se registra su abundancia, para el análisis estadístico y la elaboración del informe técnico.

Fase de laboratorio

Las muestras obtenidas se depositan en bandejas de loza y con pinzas entomológicas se separan a los macroinvertebrados acuáticos, cada morfoespecie es depositada en frascos viales, los que se identificaron en campo, no se realizaron colecciones científicas. Cada morfoespecie es contabilizada y se registra su abundancia, para el análisis estadístico y la elaboración del informe técnico.

Análisis de datos

Para analizar los resultados obtenidos en las muestras de macroinvertebrados acuáticos se utilizaron los siguientes análisis estadísticos:

Riqueza

Número total de especies registradas. Bode (1988) considera >26 = no impactado, $19 - 26$ = levemente impactado, $11 - 18$ = moderadamente impactado y < 11 = severamente impactado.

Abundancia Total

Número de individuos registrados de una especie. (Moreno, 2001)

La Abundancia absoluta se obtuvo teniendo como referencia la metodología de la EPA, en la que se efectuó una pequeña modificación en cuanto al número real de peces que es

posible coleccionar en un determinado cuerpo de agua. En éste se consideran cuatro categorías, establecidas por el número de individuos coleccionados en cada especie: Dominante (más de 16 individuos), Abundante (9-16 individuos), Escaso (4-9 individuos) y Raro (menos que 3 individuos).

Abundancia Relativa

La abundancia relativa o P_i (porción de individuos de una especie en relación a la abundancia) sirve para expresar la presencia o ausencia de especies y el grado de frecuencia de identificación en un área determinada (Magurran, 2004).

La abundancia relativa de la especie o taxa (A_r). - es la proporción de individuos con la que cada especie o taxa aporta al total de la muestra. Esta se utiliza con el fin de establecer la proporción en la que se encuentra cada especie con respecto a la comunidad. También se conoce como p_i y puede expresarse como un valor ponderado para su mejor comprensión. (Stotz, et al., 1996).

$$A_r = \frac{\text{número.de.individuos.de.una.especie}}{\text{número.de.individuos.de.todas.las.especies}} \times 100$$

$$A_r = \frac{x_i}{X} \times 100$$

- **Índice de Diversidad de Shannon**

$$(H') = - \sum p_i \log N p_i,$$

donde p_i es la proporción con que cada especie aporta al total de individuos. Los valores van de 0,0 a 5,0. Valores menores de 1,0 indican ambientes alterados; valores entre 1,0 y 3,0 ambientes moderadamente alterados y valores entre 3,0 y 5,0 ambientes no alterados. Este índice refleja igualdad: mientras más uniforme es la distribución de las especies que componen la comunidad mayor es el valor (Roldán, 1998).

- **Índice de Diversidad de Simpson**

$$(D) = \sum p_i^2,$$

donde π es la proporción con que cada especie aporta al total de individuos. Manifiesta la probabilidad de que dos individuos tomados al azar de una muestra sean de la misma especie. Está fuertemente influenciado por la importancia de las especies más dominantes (Magurran, 1987).

- **Índice de Chao1**

Es un estimador del número de especies en una comunidad basado en el número de especies raras en las muestras S es el número de especies en una muestra, a es el número de especies que están representadas solamente por un único individuo en esa muestra (número de “singletons”) y b es el número de especies representadas por exactamente dos individuos en la muestra (número de “doubletons”; Corwell, 1997 y Coddington, 1994) (Moreno, 2001).

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

S = Número de especies de la muestra.

a = Número de especies que están representadas sólo por un único individuo en la muestra.

b = Número de especies representadas por exactamente dos individuos en la muestra).

- **Curva de Acumulación de especies:**

Representa gráficamente la forma como las especies van apareciendo en las unidades de muestreo, o de acuerdo con el incremento en el número de individuos. Es por esto, en una gráfica de curvas de acumulación, el eje Y es definido por el número de especies acumuladas y el X por el número de unidades de muestreo o el incremento del número de individuos. Cuando una curva de acumulación es asintótica indica que, aunque se aumente el número de unidades de muestreo o de individuos censados, es decir, aumente el esfuerzo, no se incrementará el número de especies, por lo que tenemos un buen muestreo. (Moreno, 2001).

Índices Ecológicos

- Índice ETP

Aplicado solo para macroinvertebrados acuáticos, es la suma de todas las especies o taxa registradas de los tres órdenes (Plafkin et al 1989). Rangos considerados son > 10 = no impactado, $6 - 10$ = ligeramente impactado, $2 - 5$ = moderadamente impactado, y $0 - 1$ = severamente impactado (Bode 1988).

- Índice BMWP

Se basa en la asignación a las familias de macroinvertebrados acuáticos de valores de tolerancia a la contaminación comprendidos entre 1 (familias muy tolerantes) y 10 (familias intolerantes). (Roldán, 2003), La suma de los valores obtenidos para cada familia detectada en un punto nos dará el grado de contaminación de la estación estudiado, en el presenta 5 categorías: Muy Buena, Aceptable, Dudosa, Crítica y Muy Crítica. (Zamora, 2007), aumenta una categoría más a la ya establecida: Muy Buena, Buena, Aceptable, Dudosa, Crítica y Muy Crítica. Este último fue el utilizado para el presente estudio. La tabla 3.7.1 muestra: orden, familias y valor designado). La tabla 3.7.2 muestra la clase, rangos, valores y características para aguas naturales clasificadas según el BMWP. (Zamora, 2007).

Tabla N° 80 Puntaje Asignado A Cada Familia Modificado Por Zamora (2007).

Familias	Puntaje
Anomalopsychidae- Atriplectididae-Blepharoceridae- Calamoceratidae- Ptilodactilidae- Chordodidae- Gomphidae- Hydridae- Lampyridae- Lymnessiidae- Odontoceridae- Oligoneuriidae- Perlidae- Polythoridae- Psephenidae.	10
Ampullariidae- Dytiscidae- Ephemeridae- Euthyplociidae-Gyrinidae- Hydraenidae- Hydrobiosidae- Leptophlebiidae- Philopotamidae- Polycentropodidae- Polymitarcydae- Xiphocentronidae.	9

Familias	Puntaje
Gerridae- Hebridae- Helicopsychidae- Hydrobiidae- Leptoceridae- Lestidae- Palaemonidae- Pleidae -Pseudothelpusidae - Saldidae- Simulidae- Veliidae- Trichodactylidae.	8
Baetidae- Caenidae -Calopterygidae - Coenogrionidae -Corixidae -Dixidae -Dryopidae - Glossosomatidae -Hyalelidae- Hydroptilidae- Hydropsychidae- Leptohiphidae- Naucoridae- Notonectidae- Planariidae- Psychodidae- Scirtidae.	7
Aeshnidae -Ancylidae -Corydalidae -Elmidae -Libellulidae- Limnichidae- Lutrochidae - Megapodagrionidae -Sialidae -Staphylinidae.	6
Belastomatidae -Gelastocoridae -Mesoveliidae -Nepidae -Planorbidae - Pyralidae -Tabanidae -Thiaridae.	5
Chrysomelidae -Stratiomyidae -Haliplidae -Empididae -Dolichopodidae - Sphaeriidae -Lymnaeidae -Hydrometridae -Curculionidae - Noteridae.	4
Ceratopogonidae -Glossiphoniidae -Cyclobdellidae -Hydrophilidae - Physidae -Tipulidae.	3
Culicidae -Chironomidae -Muscidae -Sciomyzidae -Syrphidae.	2
Tubificidae	1

Fuente: Zamora (2007).

**Tabla N° 81 Clases, Valores Y Características Para Aguas Naturales
Clasificadas Según El Bmwp, (Zamora, 2007).**

Clase	Calidad	BMWP/Col	Significado	Color
I	Buena	>150, 101-120	Aguas muy limpias a limpias	AZUL
II	Aceptable	61-100	Aguas ligeramente contaminadas	VERDE
III	Dudosa	36-60	Aguas moderadamente contaminadas	AMARILLO
IV	Crítica	16-35	Aguas muy contaminadas	NARANJA

Clase	Calidad	BMWP/Col	Significado	Color
V	Muy crítica	<15	Aguas fuertemente contaminadas	ROJO

Fuente: Zamora (2007).

En base a la interpretación de los resultados obtenidos con el muestreo de macroinvertebrados acuáticos, se evaluaron los siguientes aspectos ecológicos:

Nicho trófico: Determinado por el papel que juegan cada una de las especies de macroinvertebrados acuáticos registrados, en la dinámica fluvial, además de las características de tipo alimenticio de los individuos, en el presente estudio se categorizó a los macroinvertebrados en: R-C:Recolector-Collector; DP:Depredador; SH=Desmenuzador; OM=Omnívoro, SC=Raspador, SI=Sin Información.

Hábito: Sitios específicos en un cuerpo de agua donde los macroinvertebrados acuáticos prefieren, como zonas rápidas, pozas, rocas, enterrados en el fondo, pegados a la vegetación, etc.

Especies Sensibles: Son los diferentes grados de tolerancia que cada organismo tiene en condiciones desfavorables, algunas taxa desaparecen al existir pequeños cambios en su hábitat (*Ephemeroptera*, *Plecoptera* y *Trichoptera*), otras en cambio son muy resistentes a la contaminación (*Chironomidae*, *Tubificidae*) y otras resisten medianamente como las familias: *Pyralidae*, o *Elmidae*. En el presente estudio se diferencia a cada morfoespecie en Sensibilidad Alta, Media y Baja.

Estado de Conservación: Se describe el estatus de conservación en función al Listado de especies amenazadas de la UICN y los apéndices CITES de tráfico de especies.

Uso del Recurso: Reporta el uso de macroinvertebrados acuáticos para fines comerciales, alimenticios u otro uso.

Sitios de Muestreo

Se estableció un tramo de muestreo, de 100m², geo-referenciado bajo el Datum WGS 84, el código de la muestra se designó conforme al nombre del proyecto y número de sitios de muestreo: SAM que significa: San Andrés Macroinvertebrados + el sitio de muestreo, detallados a continuación (Tabla 82):

Tabla N° 82 Sitios de Muestreo de Macroinvertebrados acuáticos, proyecto ganadero “Hacienda San Andrés”, parroquia Rosa Zárate, cantón Quinindé, provincia Esmeraldas

Recorridos/ Transectos	Código de las muestras	Tipo de hábitat	Coordenadas UTM de referencia 17 N	
			x	y
1	SAM-01	Río Guacharaco, Aguas arriba del proyecto, hasta 3 metros de ancho aproximadamente y hasta 1,50 m metros de profundidad, con un grado de inclinación de 20° hacia la desembocadura; sustrato conformado por arena, limo –arcilla, grava y piedras, los taludes son principalmente Limo-arcillosos, vegetación secundaria y remanente de bosque natural y plantas pioneras, cultivos en las zonas de inundación y mesetas.	668441	36973
2	SAM-02	Río Guacharaco, aguas abajo del proyecto, límite con otras propiedades, hasta 3 metros de ancho aproximadamente y hasta 1,50 m metros de profundidad, con un grado de inclinación de 20° hacia la desembocadura; sustrato conformado por arena, limo – arcilla, grava y piedras, los taludes son principalmente Limo-arcillosos, vegetación secundaria y remanente de bosque natural y plantas pioneras, cultivos en las zonas de inundación y mesetas. Aguas arriba del sitio de muestreo se registra una descarga de lixiviados producto del botadero de basura del sector.	667546	39763

Fuente y elaboración: Equipo consultor, enero 2023.

Descripción del Punto de Muestreo

A continuación, se describe cada estación de muestreo, con datos tomados in situ y que ayudan a interpretar los resultados obtenidos:

SAM-01, Río Guacharaco. - Este punto de muestreo se encuentra aguas arriba del proyecto de construcción ganadero, mide hasta 3 metros de ancho, en promedio como máximo en época seca y 1,10 metros de profundidad, tiene categoría de río, con un grado de inclinación de 25° hacia la desembocadura; sustrato conformado por arena, grava, gravilla y piedras, en su mayoría. Los taludes son principalmente Limo-arcillosos, vegetación secundaria y remanente en las riberas del tramo, hacia los costados en ambas riberas se encuentra desbrozado y/o con cultivos (Anexos: Foto1).

SAM-02, Río Guacharaco. - Este punto de muestreo se encuentra aguas abajo del proyecto de construcción ganadero, mide hasta 4,50 metros de ancho, en promedio como máximo en época seca y 1,45 metros de profundidad, tiene categoría de río, con un grado de inclinación de 25° hacia la desembocadura; sustrato conformado por arena, grava, gravilla y piedras, en su mayoría. Los taludes son principalmente Limo-arcillosos, vegetación pionera en las riberas del tramo, hacia los costados en ambas riberas se encuentra desbrozado y con cultivos de pasto (Anexos: Foto 2).

ESFUERZO DE MUESTREO

El trabajo se realizó en horas de la mañana y tarde, desde las 09h00 hasta las 16h00 pm. Durante este trayecto contamos con la colaboración de 1 asistente de campo. En la siguiente tabla, se muestra la metodología y el esfuerzo de muestreo empleado para el punto de monitoreo.

Tabla N° 83 Esfuerzo de muestreo de ictiofauna

Código	Método	Número de trampas/redes/transecto	Número de días	Horas por día	Total horas
SAI-01	Cuantitativo	1 Red de arrastre tipo D	1	3	6
SAI-02	Cuantitativo	1 Red de arrastre tipo D		3	

Fuente y elaboración: Equipo consultor, enero 2023.

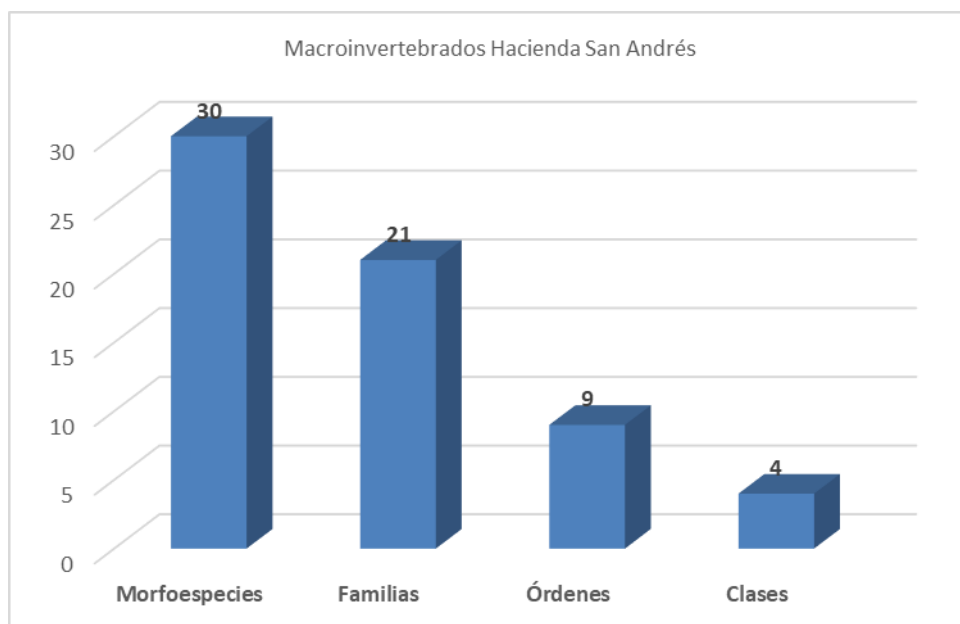
Resultados

Análisis General del Área de Estudio

Riqueza

Se registró 30 géneros, agrupados en 21 familias, 9 órdenes, 4 clases y 3 phylums de macroinvertebrados acuáticos, en el Río Guacharaco, antes y después del proyecto de construcción ganadera, dentro de los predios de la Hacienda San Andrés:

Gráfico N° 26 Riqueza de macroinvertebrados, río Guacharaco.



Fuente y elaboración: Equipo consultor, enero 2023.

En la Tabla 84, se observa la riqueza y abundancia de las estaciones de muestreo (SAM-01 y SAM-02) del Río Guacharaco, proyecto Ganadero, Hda. San Andrés.

Tabla N° 84 Valores de riqueza y abundancia, Río Guacharaco, proyecto

Ganadero, Hda. San Andrés.

PHYLUM	CLASE	ORDEN	FAMILIA	Géneros morfoespecies /	Río Guacharaco Aguas arriba	Río Guacharaco Aguas abajo	TOTAL
Arthropoda	Malacostraca	Amphipoda	Hyaellidae	Hyaella sp.	127	5	132
			Insecta	Coleoptera	Hydrophilidae	Hydrophilidae ND.	1
	Scirtidae	Scirtes sp.			11	1	12
	Staphylinidae	Staphylinidae No Determinado			1	1	2
	Diptera	Chironomidae	Orthocladine		3		3
			Tanyponinae		2		2
			Parlochus sp.		7	3	10
			Chironomus sp.		10	12	22
			Tipulidae	Hexatoma sp.		1	1
			Dolichopodidae	Rhaphium		1	1
			Muscidae	Limnophora	2		2
			Ephemeroptera	Baetidae	Camelobaetidius sp.	12	1
	Leptophlebiidae	Thaulodes sp.		3		3	
	Odonata	Libellulidae	Tamea sp.		3	1	4
			Libellula sp.		6	1	7
		Odonata no determinado	Odonata no determinado	1		1	
			Acanthagrion sp.		2	2	

PHYLUM	CLASE	ORDEN	FAMILIA	Géneros / morfoespecies	Río Guacharaco Aguas arriba	Río Guacharaco Aguas abajo	TOTAL
			Coenagrionidae	Ishnura sp.	19	1	20
		Hemiptera	Belostomatidae	Lethorerus sp.	4	3	7
			Hebridae	Hebrus major	3		3
			Nepidae	Ranatra sp.	1		1
			Veliidae	Microvelia sp.	1		1
				Rhagovelia sp.	2		2
			Guerridae	Telmatometra sp.		17	17
				Bradimetra sp.		2	2
				Trachyguerris sp.		1	1
				Trepobates sp.	2		2
			Trichoptera	Calamoceratidae	Phylloicus sp.	4	
Annelida	Hirudinea	Glossiphoniiformes	Glossiphoniidae	Glossiphoniidae No Determinado	5	1	6
Mollusca	Gastropoda	Basmatophota	Planorbidae	Depanotrema sp.	1		1
3	4	9	21	30	231	54	285

Fuente y elaboración: Equipo consultor, enero 2023

Según la categorización de Bode (1988), el área de estudio registró 30 géneros/morfoespecies, eso se encuentra dentro del rango >26, por lo tanto, se categoriza como un ambiente no impactado.

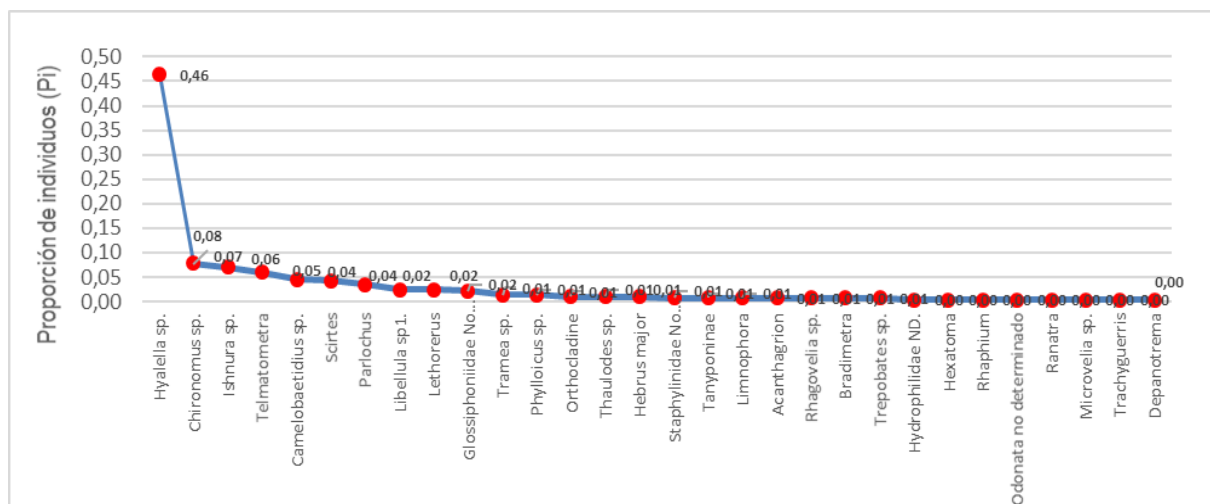
Hemiptera fue el orden más diverso, con 5 familias y 9 géneros en total, que representan el 30% Diptera registró 4 familias y 7 géneros, representando el 12,5%, al igual que Ephemeroptera con 5 géneros, representando el 23,3%. Los restantes órdenes registraron menores cantidades y porcentajes menores al 10% de representatividad.

Abundancia

La Abundancia relativa se define como la proporción en la que se encuentra cada especie con respecto a la comunidad, es así que en el presente proyecto se registró la mayor abundancia para *Hyallela* sp., con 132 individuos ($P_i = 0.46$); seguido de *Chironomus* sp., con 37 individuos ($P_i = 0.08$), seguido de *Ischnura* sp. con 20 individuos ($P_i = 0.007$); mientras que el resto de morfoespecies (27) registraron entre uno (1) y 17 individuos. A partir de $P_i = 0.06$ empezó un descenso en la dominancia de morfoespecies.

El siguiente gráfico representa la abundancia relativa del área de estudio:

Gráfico N° 27 Abundancia relativa de macroinvertebrados acuáticos, Río Guacharaco.



Fuente y elaboración: Equipo consultor, enero 2023.

Diversidad

Según el índice de Shannon – Wiener, aplicado para conocer la diversidad, presenta un resultado de 1,78, para toda el área estudiada, registrando así una diversidad media, con un ambiente moderadamente impactado, corroborando la tendencia a la diversidad media con el índice de Simpson, con un resultado de: 0,97.

La siguiente tabla muestra los valores de riqueza, abundancia y diversidad de macroinvertebrados, para los sitios de muestreo dentro del río Guacharaco.

Tabla N° 85 Valores de riqueza, abundancia y diversidad de macroinvertebrados del Área de Estudio

CÓDIGO	RIQUEZA (S)	ABUNDANCIA (N)	SIMPSON (S)	SHANNON – WIENER (H')	INTERPRETACIÓN
Río Guacharaco, aguas arriba, antes del proyecto, Hda. San Andrés	23	230	0,67	1,90	Diversidad Media
Río Guacharaco, aguas abajo, antes del proyecto Hda. San Andrés	18	55	0,83	2,27	Diversidad Media

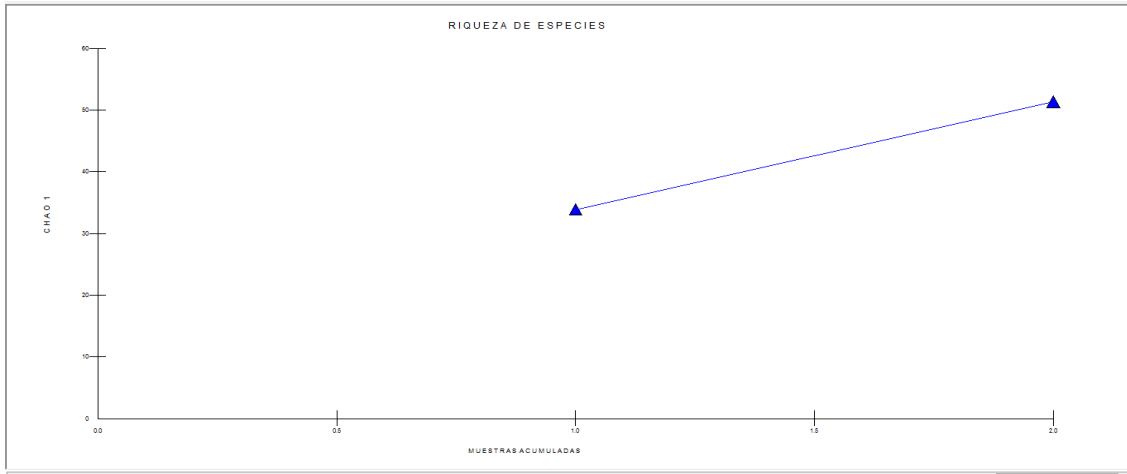
Fuente y elaboración: Equipo consultor, enero 2023.

Índice de Chao 1

El número de morfoespecies estimadas por el índice no paramétrico Chao 1 fue de 48%; mientras que el valor esperado fue de 34%, el total registrado para el área de estudio (2 submuestras) es de 30 morfoespecies, lo que indica que, el esfuerzo de muestreo fue adecuado para el área de estudio y se registró el 62% aproximadamente de las morfoespecies existentes.

Esto significa que las poblaciones de macroinvertebrados se regeneran y aún faltaría registrar más riqueza local de macroinvertebrados acuáticos.

Gráfico N° 28 Índice de Chao 1 aplicado en el área de muestreo



Fuente y elaboración: Equipo consultor, enero 2023.

Curva de acumulación de especies

Como se observa en la Gráfico 28, la línea de tendencia no ha llegado a estabilizarse, por lo que, podrían registrarse nuevas especies.

Aspectos Ecológicos

Índice BMWP

El valor obtenido para toda el área de estudio fue de 168, que corresponde a la Clase I, de Aguas Muy Limpias, de Buena Calidad.

Tabla N° 86 Índice BMWP/Col., interpretación de calidad del agua con macroinvertebrados en cada sitio de muestreo

Estac/Indic.	Clase	Calidad	Características	Color asignado
Río Guacharaco, aguas arriba,	127, Clase I	MUY BUENA	Aguas muy limpias	Azul

antes del proyecto, Hda. San Andrés				
Río Guacharaco, aguas abajo, antes del proyecto Hda. San Andrés	98, Clase II	ACEPTBLE	Aguas ligeramente contaminadas	Verde

Fuente y elaboración: Equipo consultor, enero 2023.

Índice EPT (Ephemeroptera, Trichoptera, Plecoptera)

Para toda el área de estudio, se registró 3 géneros dentro de estos órdenes, con 2 morfoespecies para Ephemeroptera y 1 morfoespecie para Trichoptera; no se registró géneros para Plecoptera; se obtuvo un puntaje de 7,02%, según este índice, indica que toda el área de estudio se encuentra en un rango entre 6 – 10, lo que se interpreta como ligeramente impactado.

Nicho trófico

Se registraron cinco gremios tróficos, para toda el área de muestreo, siendo los Depredadores-Carnívoros, el gremio más dominante, con el 50% de representatividad, seguido de los Detritívoros con 20%. A continuación, se presenta una descripción de los principales géneros, familias u órdenes encontrados en por cada gremio:

(C) Carnívoros o Depredadores: Las larvas del orden *Odonata* y *Hemiptera* la familia, con una representatividad del 50%, se encuentran generalmente en la superficie, o en lugares inusuales como huecos de troncos o sustrato de ríos intermitentes; se alimentan de una amplia variedad de pequeños animales acuáticos, incluyendo otras larvas de insectos (Penny, 1982 b).

(DE) Detritívoro, que se alimentan de MOPG (material orgánico particulado grueso) la especie más representativa fue *Chironomius* sp., con el 20%

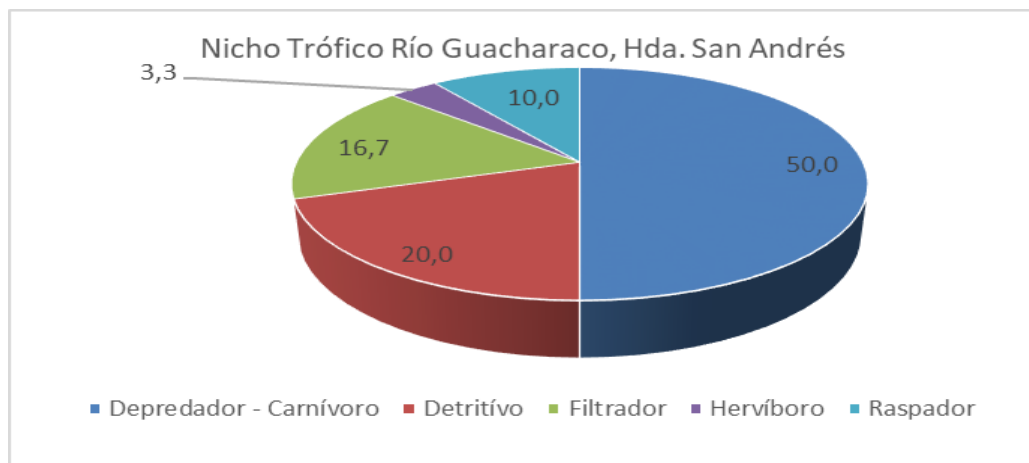
(F) Filtrador, utilizan el MOPF (material orgánico particulado fino filtrandolo). Este gremio representó el 16,7 % de los gremios registrados y estuvo representado por: *Hyalella sp.*, *Camelobaetidius sp.*, *Thraulodes sp.*, *Phylloicus sp.*, *Depanotrema sp.*,

(He) Herbívoros: Son organismos que se alimentan de tejidos vegetales y algas. En esta categoría se registró a *Ranatra sp.*, con el 10%.

(R) Raspadores, se alimentan de perifiton, representaron el 3,33% de los gremios registrados; las taxas registradas dentro de este gremio son: *Hexatoma sp.*, *Limonia sp* y *Raphium sp.*

El siguiente gráfico muestra el gremio trófico en el área de estudio:

Gráfico N° 29 Nicho trófico



Fuente y elaboración: Equipo consultor, enero 2023.

Hábito

Los efímeros viven en aguas lólicas, de aguas correntosas, limpias y bien oxigenadas. (Roldán, 1992). Sus ninfas se encuentran adheridas a rocas, troncos, hojas o vegetación sumergida, algunas viven enterradas en fondos lodosos o arenosos. (Roldán, 1988).

El tricóptero registrado en esta estación *Phylloicus sp.*, prefiere ríos, en zona correntosas y quebradas, se han recolectado larvas desde el nivel del mar hasta alrededor de los 3.000 m de altitud. (Springer, 2010).

Los coleópteros o escarabajos de agua, como los de la familia *Staphylinidae*, *Scirtidae*, *Hidrophilidae*, habitan en ríos, quebradas, lagos y lagunas como larvas y también como

adultos. Viven sobre troncos, hojas y rocas, prefieren zonas de corriente lenta, aguas limpias, con concentraciones altas de oxígeno. (Roldan 1988, 1992)

Los dípteros viven en hábitats muy variados, como ríos, arroyos, lagunas y embalses. (Roldán, 1992). La familia *Chironomidae*, es cosmopolita y posee un nivel alto de tolerancia a ambientes alterados. (Roldán, 1988).

El camarón de río: *Hyalloa sp.*, habita en orillas, enriquecidas con abundante material vegetal. (Roldán, 1992).

Los anélidos o lombrices prefieren aguas con bajas concentraciones de oxígenos, son organismos que soportan ambientes anóxicos, habitan en el fondo de ríos, riachuelos y quebradas. (Roldán, 1998).

Especies sensibles

Se entiende como el grado de tolerancia que presentan los macroinvertebrados acuáticos a cambios en el hábitat, se encuentran especies que desaparecen en ecosistemas acuáticos impactados, así como organismos muy tolerantes a la contaminación. Las especies sensibles se categorizan de acuerdo al puntaje que les da a las familias según el índice BMWP/col. El tramo de estudio registró, 11 especies de sensibilidad alta, 9 de sensibilidad media y 10 de sensibilidad baja.

En la tabla 87, se registra el grado de sensibilidad de las especies registradas para las dos submuestras: SAM-01 y SAM-02, del tramo de estudio.

Tabla N° 87 Sensibilidad de macroinvertebrados acuáticos en el tramo de estudio del Río Guacharaco, Hda. San Andrés

PHYLUM	CLASE	ORDEN	FAMILIA	Especie	BMWP/Col.	SENSIBILIDAD	
Arthropoda	Malacostraca	Amphipoda	Hyaellidae	Hyaella sp.	7	ALTA	
	Insecta	Coleoptera	Hydrophilidae	Hydrophilidae ND.	3	BAJA	
			Scirtidae	Scirtes	7	ALTA	
			Staphylinidae	Staphylinidae Determinado	No 6	MEDIA	
		Diptera	Chironomidae	Orthocladine		2	BAJA
				Tanyponinae		2	BAJA
				Parlochus		2	BAJA
				Chironomus sp.		2	BAJA
			Tipulidae	Hexatoma	3	BAJA	
			Dolichopodidae	Rhaphium	4	BAJA	
			Muscidae	Limnophora	2	BAJA	
		Ephemeroptera	Baetidaae	Camelobaetidius sp.	7	MEDIA	

PHYLUM	CLASE	ORDEN	FAMILIA	Especie	BMWP/Col.	SENSIBILIDAD	
			Leptophlebiidae	Thaulodes sp.	9	ALTA	
		Odonata	Libellulidae	Tamea sp.	6	MEDIA	
				Libellula sp1.	6	MEDIA	
		Odonata no determinado		Odonata no determinado		MEDIA	
		Coenagrionidae		Acanthagrion	7	ALTA	
				Ishnura sp.	7	MEDIA	
		Hemiptera	Belostomatidae	Lethorerus	5	MEDIA	
			Hebridae	Hebrus major	8	ALTA	
			Nepidae	Ranatra	5	MEDIA	
			Veliidae		Microvelia sp.	8	MEDIA
					Rhagovelia sp.	8	ALTA
			Guerridae		Telmatometra	8	ALTA
					Bradimetra	8	ALTA

PHYLUM	CLASE	ORDEN	FAMILIA	Especie	BMWP/Col.	SENSIBILIDAD
				Trachyguerris	8	ALTA
				Trepobates sp.	8	ALTA
		Trichoptera	Calamoceratidae	Phylloicus sp.	10	ALTA
Annelida	Hirudinea	Glossiphoniiformes	Glossiphoniidae	Glossiphoniidae Determinado	No 3	BAJA
Mollusca	Gstropoda	Basmatophota	Planorbiidae	Depanotrema	7	BAJA

Fuente y elaboración: Equipo consultor, enero 2023.

Estado de conservación

Ninguna de las especies de macroinvertebrados acuáticos registrados en la estación EM-AM-01 consta en la Lista de especies amenazadas de la UICN (2023), tampoco en las Apéndice CITES (2023).

Uso del recurso

Los insectos acuáticos registrados en la estación de estudio, no son utilizados con fines comerciales, alimenticios, ancestrales o medicinales.

Discusión

El estudio registró un índice considerable de individuos con un total de 285, riqueza con 30 morfoespecies y diversidad con 1,77 ambientes moderadamente impactados, a pesar de haber observado impactos fuertes como descargas domésticas y lixiviados producto del botadero de basura de Quinindé, además del desbroce y cultivos en la zona de servidumbre del Río Guacharaco, los resultados nos indican que es un río que mantiene la resiliencia ecológica.

Los valores del índice ETP, nos indican una zona media con tendencia a baja en cuanto a la conservación, donde aún se puede registrar organismos sensibles a cambios en el ambiente, aunque su registro haya sido medio, la calidad del recurso en las subestaciones de muestreo se presentan muy sensibles a los cambios, es decir que los organismos indicadores de cuerpos de agua saludables podrían ir disminuyendo conforme el tiempo, la estacionalidad y las variables de impacto antrópico, pero los resultados a la vez evidencian que se pueden registrar más taxas, pero deben considerarse los resultados de monitoreo realizados en la época de precipitación, ya que el apareamiento de estos organismos indicadores, está directamente relacionado con condiciones ecológicas adecuadas y sin impactos externos.

La curva de acumulación de especies no mostró asíntota alguna, lo que indica que en futuros monitoreos es muy probable encontrar más especies, con más esfuerzo de muestreo.

La diversidad del sitio de muestreo indica cierta estabilidad y normalidad para las condiciones del lugar, es decir que probablemente la diversidad en esta altitud, es directamente proporcional a la calidad del agua.

El índice BMWP, evidencia condiciones favorables, muestra una recuperación rápida de la calidad del agua en buenas condiciones.

CONCLUSIONES GENERALES

El Río Guacharaco en el tramo de muestreo, registró una abundancia de 285 individuos agrupados en tres (3) phylums, cuatro (4) Clases, nueve (9) Órdenes, veinte y uno (21) Familias y treinta (30) morfoespecies, las cuales presentan grados de sensibilidad altos, medios en su mayoría y bajos, lo cual indica un medio acuático muy favorable para el funcionamiento y equilibrio del ecosistema acuático.

De acuerdo con la aplicación de los índices ecológicos BMWP/Col y EPT, los puntos de muestreo presentan una calidad de agua buena, aguas arriba y ligeramente contaminadas aguas abajo del proyecto, que indica ambientes medianamente conservados considerando la escasez de vegetación de ribera, por la fluctuación brusca del caudal, debido a la estacionalidad, pero sobre todo los impactos de lixiviados del botadero de basura de Quinindé principalmente aguas abajo del proyecto, lo que genera pérdida de microhábitats y por ende morfoespecies.

La sensibilidad en el sistema hídricos muestreado evidenció que los géneros que predominan son los de sensibilidad media, lo que indica que hay competencia ecológica.

Los índices de diversidad de Shannon Wiener, indican que la Diversidad está en condiciones de medianamente conservados, así como el índice de Simpson se ubica en 0,97, valor cercano al 1 lo que indica una tendencia a la y heterogeneidad en el medio acuático.

El índice de CHAO 1 sugiere que aún falta registrar morfoespecies de macroinvertebrados acuáticos, ya que en el presente estudio se registró el 62,5% de estos organismos. La curva de acumulación de especies se encuentra cercana de alcanzar la asíntota, lo que indica que probablemente se encuentren más morfoespecies, si se aumentan las submuestras, sin embargo, el esfuerzo de muestreo y la cantidad de submuestras indican que el estudio de macroinvertebrados es representativo para el área.

El orden más representativo en el área de estudio fue Hemiptera con nueve (9) y Odonata con cinco (5) géneros, órdenes Depredadores- Carnívoros, conocidos por estar asociadas a sistemas hídricos que presentan gran competencia por alimento.

Al aplicar el índice biológico BMWP/Col en los sitios de muestreo se observa que los sitios de muestreo presentan una calidad de Agua buena aguas arriba y aceptable aguas abajo del proyecto, es decir que las familias registradas en su mayoría son indicadores de un estado de conservación Alto antes de la descarga de lixiviados del botadero, mientras que aguas abajo se puede concluir que la calidad del agua aguas abajo del proyecto, está

siendo afectada por este impacto, pero cabe recalcar que estas morfoespecies censadas, no permiten conocer el estado real de conservación de todo el cuerpo hídrico, ya que son representativas para este tramo de estudio y esta altitud.

El índice ETP medio, sugiere que los sitios de muestreo presentan condiciones de alteración y puede variar con condiciones climáticas, sin embargo, mantienen buenas condiciones para su desarrollo a pesar de los impactos registrados.

En cuanto a la abundancia relativa, se observa una predominancia de morfoespecies Raras y Escasas, lo cual es un indicativo de que las morfoespecies sensibles aún no están siendo reemplazadas por especies tolerantes a cambios en el ecosistema acuático.

Recomendaciones

- Implementar un proceso de monitoreo hidrobiológico para generar información válida, que permita entender la dinámica y evolución de las comunidades bióticas que habitan el área.
- Mantener el número de submuestras mínimas que puedan ser representativas con el fin que de ser replicadas en futuros monitoreos.
- Establecer una periodicidad adecuada entre monitoreo de forma de poder inferir variaciones estacionales en esta comunidad de insectos.
- Se recomienda realizar un manejo adecuado de los lixiviados del botadero de basura de Quinidé y sugerir a la entidad correspondiente que trate el impacto antes de descargar al río Guacharaco, ya que en un futuro cercano podría impactar irreversiblemente a la diversidad y calidad del agua del mismo y podría también confundir como impactos generados por el proyecto.

ANEXO FOTOGRÁFICO MACROINVERTEBRADOS ACUÁTICOS

Sector Hacienda San Andrés, parroquia Rosa Zárate, cantón Quinindé, provincia Esmeraldas.



Foto 1. Río Guacharaco, (aguas arriba, después del proyecto) Descripción de características físicas, hidrológicas y organolépticas; Toma de muestras de macroinvertebrados acuáticos, con red tipo D multihábitat.

Foto 2. Río Guacharaco, (aguas abajo, después del proyecto) Descripción de características físicas, hidrológicas y organolépticas; Toma de muestras de macroinvertebrados acuáticos, con red tipo D multihábitat.



Foto 3. Metodología de muestreo, con red de mano, tipo D.

Foto 4. Registro e Identificación in situ.

REGISTRO FOTOGRÁFICO DE MACROINVERTEBRADOS ACUÁTICOS



FOTO 5.	Nombre Científico: <i>Hyaella</i> sp.
	Clasificación:
	Clase: Malacostraca
	Orden: Amphypoda
	Familia: Hyalellidae
	Distribución General
	Se encuentra distribuida la región Neotropical (sur EUA a Sur América).
	Conservación:
	UICN: No incluida CITES: No incluida
<p>“Camarón de río “</p> <p>Fotografiado por: Mary J. Páliz Cevallos</p> <p>Enero, 2023.</p>	Tipo de indicador:
	Aguas Limpias
	Sensibilidad - BMWP:
	Sensibilidad Media - 7
	Forma de Registro
	Captura con red de D net
Fuente:	
Información de Campo, enero 2023.	
Elaborado por: Equipo Consultor.	

FOTO 6.	Nombre Científico: <i>Phylloicus</i> sp.
	Clasificación:
	Clase: Insecta
	Orden: Trichoptera
	Familia: Calamoceratidae
	Distribución General
	Se encuentra distribuida la región Neotropical (sur EUA a Sur América).
	Conservación:
	UICN: No incluida CITES: No incluida
Tipo de indicador:	
Aguas limpias	
Sensibilidad - BMWP:	

	Sensibilidad alta - 10
	Forma de Registro Captura con red de D net
<p>“Frigánea”</p> <p>Fotografiado por: Mary J. Páliz Cevallos Enero, 2023.</p>	Fuente: Información de Campo, enero 2023. Elaborado por: Equipo Consultor

FOTO 7.	Nombre Científico: <i>Depanotrema</i> sp.
	Clasificación: Clase: Gastropoda Orden: Basmatophra Familia: Planorbiidae
	Distribución General Se encuentra distribuida la región Neotropical (sur EUA a Sur América).
<p>“Caracol de río “</p> <p>Fotografiado por: Mary J. Páliz Cevallos Enero, 2023.</p>	Conservación: UICN: No incluida CITES: No incluida
	Tipo de indicador: Aguas medianamente limpias
	Sensibilidad - BMWP: Sensibilidad media - 7
	Forma de Registro

	Captura con red de D net
	Fuente: Información de Campo, enero 2023. Elaborado por: Equipo Consultor.


FOTO 6.	Nombre Científico: <i>Libellula sp.</i>
 <p>“Libélula - Chapulete“</p> <p>Fotografiado por: Mary J. Páliz Cevallos Enero, 2023</p>	Clasificación: Clase: Insecta Orden: Odonata Familia: Libellulidae
	Distribución General Se encuentra distribuida la región Neotropical (sur EUA a Sur América).
	Conservación: UICN: No incluida CITES: No incluida
	Tipo de indicador: Aguas moderadamente Contaminadas
	Sensibilidad - BMWP: Sensibilidad Media - 5
	Forma de Registro Captura con red de D net
	Fuente: Información de Campo, enero 2023. Elaborado por: Equipo Consultor.

FOTO 7.	Nombre Científico: Glossiphoniidae No Determinado
	Clasificación: Clase: Hirudinea Orden: Glossiphoniiformes Familia: Tubificidae
	Distribución General Se encuentra distribuida la región Neotropical (sur EUA a Sur América).



 <p>“Sanguijuela“</p> <p>Fotografiado por: Mary J. Páliz Cevallos Enero, 2023.</p>	Conservación: UICN: No incluida CITES: No incluida
	Tipo de indicador: Aguas fuertemente Contaminadas
	Sensibilidad - BMWP: Sensibilidad baja - 3
	Forma de Registro Captura con red de D net
	Fuente: Información de Campo, enero 2023. Elaborado por: Equipo Consultor.

FOTO 8.	Nombre Científico: <i>Hexatoma</i> sp.
 <p>“Larva de Mosquito“</p> <p>Fotografiado por: Mary J. Páliz Cevallos Enero, 2023.</p>	Clasificación: Clase: Insecta Orden: Diptera Familia: Limoniidae
	Distribución General Se encuentra distribuida la región Neotropical. (sur EUA a Sur América).
	Conservación: UICN: No incluida CITES: No incluida
	Tipo de indicador: Aguas muy Contaminadas
	Sensibilidad - BMWP: Sensibilidad baja - 3
	Forma de Registro

	Captura con red de D net
	Fuente: Información de Campo, enero 2023. Elaborado por: Equipo Consultor.





FOTO 9.	Nombre Científico: <i>Camelobaetidius sp.</i>
 <p>“Mosca de Mayo“</p> <p>Fotografiado por: Mary J. Páliz Cevallos Enero, 2023.</p>	Clasificación: Clase: Insecta Orden: Ephemeroptera Familia: Baetidae
	Distribución General Se encuentra distribuida la región Neotropical (sur EUA a Sur América).
	Conservación: UICN: No incluida CITES: No incluida
	Tipo de indicador: Aguas ligeramente Contaminadas
	Sensibilidad - BMWP: Sensibilidad alta - 7
	Forma de Registro Captura con red de D net
	Fuente: Información de Campo, enero 2023. Elaborado por: Equipo Consultor.

FOTO 10.	Nombre Científico: <i>Scirtes sp.</i>
	Clasificación: Clase: Insecta Orden: Coleoptera Familia: Scirtidae
	Distribución General Se encuentra distribuida la región Neotropical (sur EUA a Sur América).

	<p>Conservación:</p> <p>UICN: No incluida</p> <p>CITES: No incluida</p>
	<p>Tipo de indicador:</p> <p>Aguas moderadamente Contaminadas</p>
	<p>Sensibilidad - BMWP:</p> <p>Sensibilidad media - 7</p>
	<p>Forma de Registro</p> <p>Captura con red de D net</p>
	<p>Fuente:</p> <p>Información de Campo, enero 2023.</p> <p>Elaborado por: Equipo Consultor.</p>
<p>“larva de escarabajo“</p> <p>Fotografiado por: Mary J. Páliz Cevallos</p> <p>Enero, 2023.</p>	

<p>FOTO 11.</p>	<p>Nombre Científico: <i>Telmatometra sp.</i></p>
	<p>Clasificación:</p> <p>Clase: Insecta</p> <p>Orden: Hemiptera</p> <p>Familia: Guerridae</p>
	<p>Distribución General</p> <p>Se encuentra distribuida la región Neotropical (sur EUA a Sur América).</p>
	<p>Conservación:</p> <p>UICN: No incluida</p> <p>CITES: No incluida</p>
	<p>Tipo de indicador:</p> <p>Aguas limpias</p>
	<p>Sensibilidad - BMWP:</p> <p>Sensibilidad alta - 8</p>
<p>“Chinche patinador“</p>	

Fotografiado por: Mary J. Páliz Cevallos Enero, 2023.	Forma de Registro Captura con red de D net
	Fuente: Información de Campo, enero 2023. Elaborado por: Equipo Consultor.

FOTO 12.	Nombre Científico: <i>Lethorerus sp.</i>
	Clasificación: Clase: Insecta Orden: Hemiptera Familia: Belostomatidae
	Distribución General Se encuentra distribuida la región Neotropical (sur EUA a Sur América).
	Conservación: UICN: No incluida CITES: No incluida
	Tipo de indicador: Aguas moderadamente contaminadas
	Sensibilidad - BMWP: Sensibilidad alta - 5
	Forma de Registro Captura con red de D net
	Fuente: Información de Campo, enero 2023. Elaborado por: Equipo Consultor.

“Chinche de agua“

Fotografiado por: Mary J. Páliz Cevallos
Enero, 2023.

5.2.2.5 Componente Ictiofauna

Introducción

La evaluación de la ictiofauna (peces) permite identificar la sensibilidad de sus poblaciones ante las actividades antrópicas; y además de enriquecer el conocimiento sobre la diversidad local, ecología y dinámica poblacional. Este conocimiento constituye una herramienta fundamental para entender el estado de conservación de los ecosistemas acuáticos, ya que la presencia o ausencia de peces a través del tiempo dan

una perspectiva de los cambios ocurridos en el ambiente. Dicho conocimiento también permitirá diseñar actividades de conservación de los cuerpos de agua en el área del proyecto.

Este informe presenta los resultados y el análisis del estudio de la ictiofauna (peces) registrados en el proyecto.

Se presenta también un análisis de riqueza, abundancia, especies indicadoras y sensibles, nichos tróficos y aspectos ecológicos, estado de conservación, endemismo, características ambientales, ubicación, coordenadas y observaciones de la estación de monitoreo de la ictiofauna.

OBJETIVOS

Objetivo Principal

- Determinar la sensibilidad del cuerpo de agua, indicada por la Ictiofauna registradas en el área de influencia directa e indirecta del proyecto ganadero en la Hacienda San Andrés.

Objetivos secundarios

- Determinar poblaciones peces presentes en este tramo.
- Determinar la diversidad de la Ictiofauna

Área de Estudio

Las estaciones de muestreo de la Ictiofauna, corresponden al Río Guacharaco: 1 sitio aguas arriba del proyecto ganadero y 1 sitio aguas abajo, en el mismo río, esta unidad hídrica se encuentra dentro de los predios de la Hacienda San Andrés, parroquia Rosa Zárate, cantón Quinindé, provincia Esmeraldas.

Según el mapa de zonas Ictiográficas de la Costa del Ecuador (Barriga, 2012), el área de estudio corresponde a la Zona de la cuenca de Esmeraldas; que son los ríos que drenan hacia el mar desde la vertiente occidental de la cordillera costanera.

El área de estudio se encuentra dentro del ecosistema denominado: Bosque siempreverde estacional premontano de Cordillera Costera del Chocó (BePco1), este

ecosistema presenta características propias de una zona de transición entre el bosque siempreverde del Chocó Ecuatorial y los bosques deciduos y semideciduos del sector Jama-Zapotillo. En zonas cercanas a vías y alrededor de zonas pobladas se observa intervención en el bosque, pudiéndose reconocer zonas de regeneración con especies del género *Cecropia* y *Ochroma pyramidale* (Mae, 2013).

Selección y Ubicación de Puntos de Muestreo

La ubicación de los puntos de muestro para el estudio de la Ictiofauna se realizó considerando los siguientes criterios:

Selección y Ubicación de Puntos de Muestreo

La ubicación de los puntos de muestro para el estudio de la ictiofauna se realizó considerando los siguientes criterios:

- Localización de los sitios de muestreo en el tramo que cruza por el área de influencia directa e indirecta cercana al proyecto.
- Se aplicó la metodología de muestreo indicada en el presente informe en un tramo de 100m² en total, abarcando todo tipo de microhábitats.

Criterios Metodológicos

Materiales Y Métodos

La técnica empleada para la obtención de información en la zona, aplicó la Metodología de Inventarios Biológicos Rápidos (RAPs), estos inventarios no buscan producir una lista completa de los organismos presentes, más bien, usan un método integrado y rápido, para identificar comunidades biológicas importantes en el sitio o región de interés y para determinar si estas comunidades son de calidad sobresaliente y de alta prioridad a nivel regional (Pitman *et al.*, 2002). Permitiendo presentar una evaluación cualitativa y cuantitativa de la comunidad íctica en el área del proyecto. Se han establecido como puntos para la aplicación de metodologías específicas para este tipo de microhábitats un total de n=2 estaciones de muestreo.

El estudio de ictiofauna se realizó en muestreos diurnos recorriendo en cada punto 50 m² aguas arriba y 50 m² aguas abajo, 100m² en total. Empleando como artes de pesca: una red de arrastre, red de mano y anzuelos de diferentes tamaños; se colocó diferentes tipos de anzuelos comprendiendo diferentes hábitats y microhábitats, en sitios pequeños se dio uso a una red de mano. Estas diferentes técnicas se emplearon en los sitios adecuados para su uso, así. Esta combinación de artes de pesca posibilita la toma de un

mayor número de especies reduciendo el sesgo de muestreo y ha sido sugerida por diversos autores como: Mojica & Galvis *en* Aranguien, 2002; Barriga & Olalla, 1983; Sostoa & García, 2005; Elozegi & Sabater, 2009.

Red de Arrastre:

Red horizontal de mide de 3m. de largo X 1.50 de alto de malla fina, de 1cm. De ojo de malla. Su uso consiste en barridos dentro del cauce del río durante toda la zona delimitada y con la que se pone énfasis en todos los nichos ecológicos presentes; de manera que esta técnica permite definir zonas de pesca óptimas. El estándar de aplicación se basa en protocolos de muestreo sugeridos por Barriga en estudios ambientales (2001). Y tiene una frecuencia de 10 arrastres por estación y calculando la superficie del muestreo y observando áreas de poca profundidad y generalmente en codos del cuerpo de agua.

Anzuelos y red de mano:

Se utilizó una caña de pescar y anzuelos de diferentes tamaños; se colocó diferentes tipos de anzuelos comprendiendo diferentes hábitats y microhábitats, en sitios pequeños se dio uso a una red de mano. Estas diferentes técnicas se emplearon en los sitios adecuados para su uso, así, esta combinación de artes de pesca posibilita la toma de un mayor número de especies reduciendo el sesgo de muestreo y ha sido sugerida por diversos autores como: Mojica & Galvis *en* Aranguien, 2002; Barriga & Olalla, 1983; Sostoa & García, 2005; Elozegi & Sabater, 2009.

Fase de Laboratorio

La especie se identificó in situ, mediante claves dicotómicas y fotografías.

Fase de Gabinete

Análisis Estadístico

Riqueza

Proporciona información acerca del número neto de especies (número de especies, géneros, familias y órdenes registrados). La abundancia se entiende como el número de individuos por cada especie registrada en el área de estudio.

Abundancia Absoluta

La Abundancia de los peces se obtuvo teniendo como referencia la metodología de la EPA, en la que se efectuó una pequeña modificación en cuanto al número real de peces que es posible colectar en un determinado cuerpo de agua. En éste se consideran cuatro categorías, establecidas por el número de individuos colectados en cada especie: Dominante (más de 16 individuos), Abundante (9-16 individuos), Escaso (4-9 individuos) y Raro (menos que 3 individuos).

Abundancia Relativa

Para obtener la abundancia relativa de cada una de las especies de ictiofauna registradas se usó la fórmula:

$$p_i = n/N$$

Donde, n es el número de individuos de la especie y N es el número de individuos total de todas las especies registradas; al sumar los valores de p_i , de todas las especies, da como resultado 1.

Diversidad

La diversidad fue calculada siguiendo el Índice de diversidad de Shannon-Wiener, que toma en cuenta los componentes de la diversidad de una localidad: número de especies y número de individuos por especie (Magurran, 1987). Este índice asume que los individuos son seleccionados al azar y que todas las especies están representadas en la muestra.

Adquiere valores entre cero, cuando hay una sola especie, y el logaritmo de S, cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos (Moreno, 2001). La fórmula de cálculo es:

$$H' = -\sum p_i \log_2 p_i$$

Donde:

H' = contenido de la información de la muestra o índice de diversidad

Σ = sumatoria

log = logaritmo natural

p_i = proporción de la muestra (n_i/n), que representa el número total de individuos de una especie (n_i) dividido para el número total de individuos de todas las especies (n).

Los valores del índice de Shannon-Wiener inferiores a 1.5 se consideran como de diversidad baja, entre 1.6 y 3.0 se considera como media, y los iguales o superiores a 3.1 como diversidad alta, según indica Magurran (1987). Este índice refleja igualdad: mientras más uniforme es la distribución de las especies que componen la comunidad, mayor es el valor.

Índice de alteración ambiental

Las condiciones naturales no extremas (temperatura, precipitación, etc.), están caracterizadas por una alta diversidad acompañada de un bajo número de individuos por especie, contrario a lo que sucede en condiciones alteradas donde existe un bajo número de especies acompañada de un alto número de individuos por especie (Margalef, 1956).

Para el análisis se utilizó el índice de diversidad de Margalef (1951), que transforma el número de especies por muestra a una proporción a la cual las especies son añadidas por la expansión de la muestra. El número de especies está en función del logaritmo natural de la extensión de la muestra:

$$D = \frac{S - 1}{\ln(N)}$$

Donde:

D = es el índice de diversidad de Margalef.

S = es el número de especies.

N = es el número de individuos.

Aplicando los valores propuestos para este medio se analiza que menores a 3,0 son característicos de comunidades acuáticas con perturbación elevada; valores entre 3,0 y 5,0 corresponden a comunidades con perturbaciones medias y los valores mayores de 5,0 indican comunidades con perturbaciones leves (Margalef, 1997).

Aspectos Ecológicos

En base a la interpretación de los resultados obtenidos con el muestreo de peces, se evaluaron los siguientes aspectos ecológicos:

Estado de conservación

Estudios que den a conocer el grado de amenaza de las especies en el Ecuador.

Especies de Indicadoras

Especies que según la categorización de la UICN (Unión Internacional para la conservación de la Naturaleza) indica en sus listas rojas de especies de Ictiofauna.

Nicho trófico

Determinado por el papel que juegan cada una de las especies de peces, en la dinámica fluvial, además de las características de tipo alimenticio de los individuos.

Uso del Recurso

Se refiere al tipo de uso que se le da a la especie en el lugar donde se les registra.

SITIOS DE MUESTREO

Se estableció un tramo de muestreo, de 100m², geo-referenciado bajo el Datum WGS 84, el código de la muestra se designó conforme al nombre del proyecto y número de sitios de muestreo: SAI que significa: San Andrés Ictiofauna + el sitio de muestreo, detallados a continuación (Tabla 88):

Tabla N° 88 Sitios de Muestreo de Ictiofauna proyecto ganadero “Hacienda San Andrés”, Parroquia Rosa Zárate, Cantón Quinindé, provincia Esmeraldas.

Recorridos/ Transectos	código de las muestras	Tipo de hábitat	Coordenadas UTM de referencia 17 N	
			x	y
1	SAI-01	Río Guacharaco, Aguas arriba del proyecto, hasta 3 metros de ancho aproximadamente y hasta 1,50 m metros de profundidad, con un grado de inclinación de 20° hacia la desembocadura; sustrato conformado por arena, limo – arcilla, grava y piedras, los taludes son principalmente Limo-	668441	36973

		arcillosos, vegetación secundaria y remanente de bosque natural y plantas pioneras, cultivos en las zonas de inundación y mesetas.		
2	SAI-02	Río Guacharaco, aguas abajo del proyecto, límite con otras propiedades, hasta 3 metros de ancho aproximadamente y hasta 1,50 m metros de profundidad, con un grado de inclinación de 20° hacia la desembocadura; sustrato conformado por arena, limo – arcilla, grava y piedras, los taludes son principalmente Limo-arcillosos, vegetación secundaria y remanente de bosque natural y plantas pioneras, cultivos en las zonas de inundación y mesetas. Aguas arriba del sitio de muestreo se registra una descarga de lixiviados producto del botadero de basura del sector.	667546	39763

Fuente: Información de Campo – Muestreo Ictiofauna, enero 2023.

Elaborado por: Equipo Consultor.

Descripción del Punto de Muestreo

A continuación, se describe cada estación de muestreo, con datos tomados in situ y que ayudan a interpretar los resultados obtenidos:

SAI-01, Río Guacharaco. - Este punto de muestreo se encuentra aguas arriba del proyecto de construcción ganadero, mide hasta 3 metros de ancho, en promedio como máximo en época seca y 1,10 metros de profundidad, tiene categoría de río, con un grado de inclinación de 25° hacia la desembocadura; sustrato conformado por arena, grava, gravilla y piedras, en su mayoría. Los taludes son principalmente Limo-arcillosos,

vegetación secundaria y remanente en las riberas del tramo, hacia los costados en ambas riberas se encuentra desbrozado y/o con cultivos (Anexos: Foto1).

SAM-02, Río Guacharaco. - Este punto de muestreo se encuentra aguas abajo del proyecto de construcción ganadero, mide hasta 4,50 metros de ancho, en promedio como máximo en época seca y 1,45 metros de profundidad, tiene categoría de río, con un grado de inclinación de 25° hacia la desembocadura; sustrato conformado por arena, grava, gravilla y piedras, en su mayoría. Los taludes son principalmente Limo-arcillosos, vegetación pionera en las riberas del tramo, hacia los costados en ambas riberas se encuentra desbrozado y con cultivos de pasto (Anexos: Foto 2).

ESFUERZO DE MUESTREO

El trabajo se realizó en horas de la mañana y tarde, desde las 09h00 hasta las 16h00 pm. Durante este trayecto contamos con la colaboración de 1 asistente de campo.

En la siguiente tabla, se muestra la metodología y el esfuerzo de muestreo empleado para el punto de monitoreo.

Tabla N° 89 Esfuerzo de muestreo de ictiofauna

Código	Método	Número de trampas/redes/transecto	Número de días	Horas por día	Total horas
SAI-01	Cuantitativo	1 red de mano, 1 red de arrastre, anzuelos con carnada.	1	3	6
SAI-02	Cuantitativo	1 red de mano, 1 red de arrastre, anzuelos con carnada.		3	

Fuente: Información de Campo – Muestreo Ictiofauna, enero 2023.

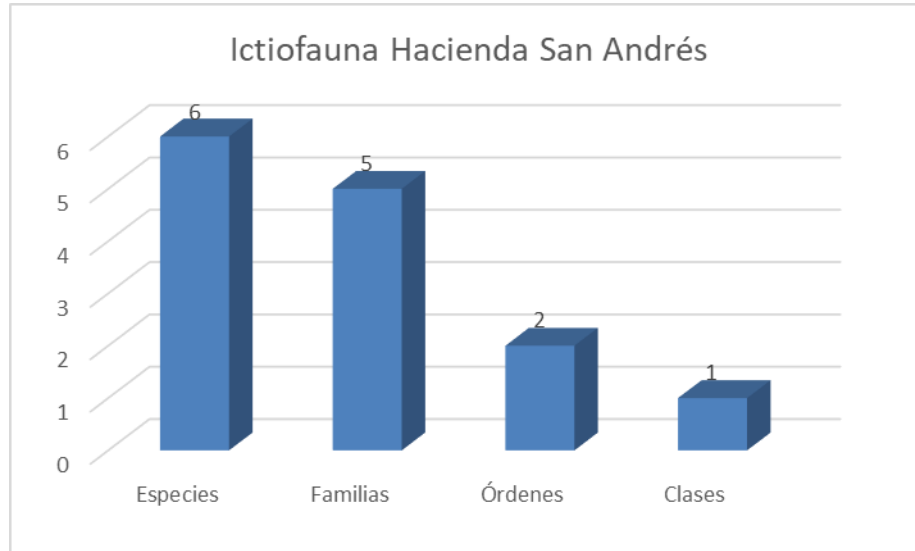
Elaborado por: Equipo Consultor.

RESULTADOS

Riqueza

El análisis de riqueza ictiológica en total para toda el área es de 6 especies, 5 familias, 2 órdenes y 1 clase; registrados en el área de estudio, dentro de los predios de la Hacienda San Andrés:

Gráfico N° 30 Riqueza de especies de peces dentro del proyecto



Fuente: Información de Campo – Muestreo Ictiofauna, enero 2023.

Elaborado por: Equipo Consultor.

En la siguiente tabla, se observa la riqueza y abundancia de cada estación de muestreo, tomada en el Río Guacharaco, Hacienda San Andrés:

Tabla N° 90 Riqueza y abundancia de cada estación de muestreo, tomada en el Río Guacharaco

CLASE	ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMÚN	RÍO GUACHARACO AGUAS ARRIBA	RÍO GUACHARACO AGUAS ABAJO	TOTAL ABUNDANCIA
Actinopterygii	Characiforme	Bryconidae	Brycon oligolepis	Sábalo	7	11	18
			Brycon atrocaudatus	Sabaleta	218	35	253
		Characidae	Rhoadsia minor	Bonga, Doradillo	3	8	11
		Lebiasinidae	Lebiasina aureogutata	Guaija	2	1	3
		Erithrinidae	Hoplias malabaricus	Guanchiche	1		1
	Perciforme	Cichlidae	Andinoacara blombergi	Bante o vieja	5		5
1	2	5	6		236	55	291

Fuente: Información de Campo – Muestreo Ictiofauna, enero 2022. **Elaborado por:** Equipo Consultor.

Abundancia absoluta

Considerando los resultados generales del estudio, se establece que la abundancia es el resultado del conteo total de individuos registrados, de 291 individuos, entre alevines y adultos, en un área de muestreo de 200 m², en total, que corresponde al río Guacharaco, aguas arriba y aguas abajo del proyecto ganadero.

En éste muestreo se registraron cuatro categorías, establecidas por el número de individuos colectados en cada especie: Dominante (más de 16 individuos), Abundante (9-16 individuos), Escaso (4-9 individuos) y Raro (menos que 3 individuos).

En la categoría de dominantes tenemos a *Brycon atrocaudatus* (sabaleta), con un resultado de captura de 253, mientras que *Brycon oligolepis* (sábalo) se registraron 18 individuos.

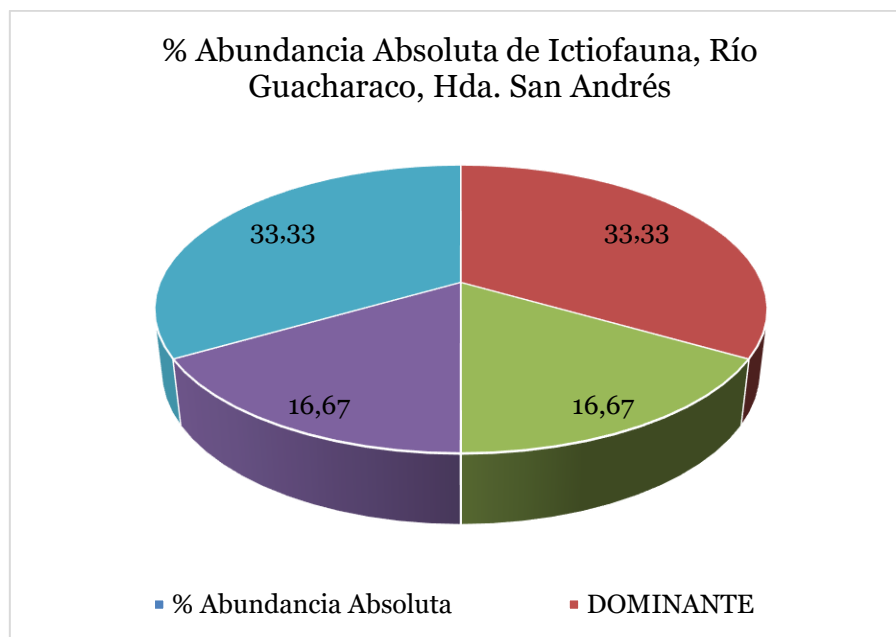
En la Categoría de Abundantes tenemos a *Rhoadsia minor* (bongas) con un resultado de captura de 11 individuos.

En la categoría de Escasos tenemos a *Andinoacara blombergi* (bante o vieja), con 5 individuos en total.

Y en la categoría de Raros tenemos a *Lebiasina aureogutata* (guaija), con 3 individuos y a *Hoplias malabaricus* (guananche) con 1 individuo en total.

En la siguiente figura se aprecia la distribución de abundancia relativa de las especies registradas en el presente estudio.

Gráfico N° 31 Abundancia Absoluta de Ictiofauna dentro del proyecto



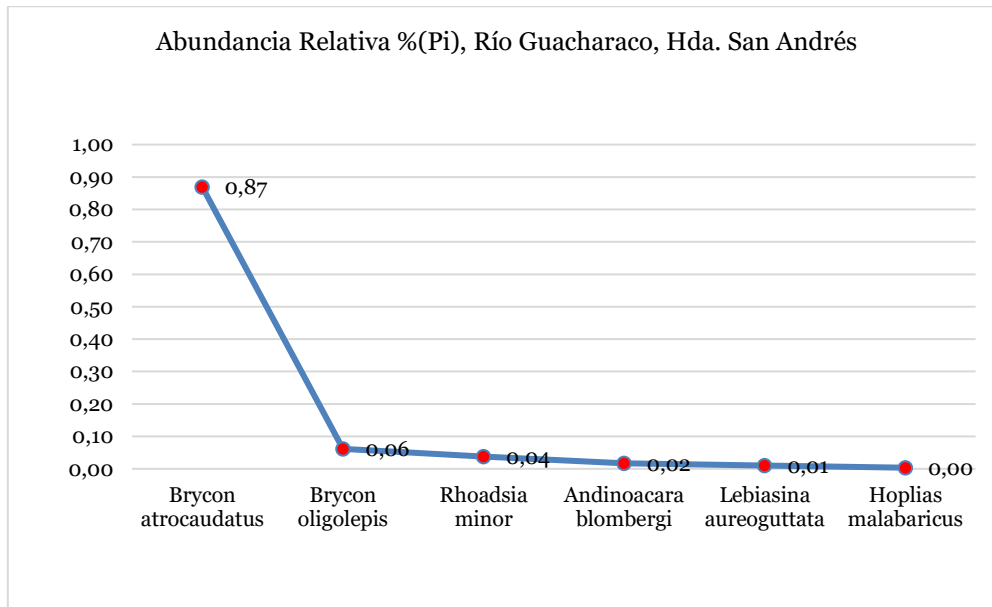
Fuente: Información de Campo – Muestreo Ictiofauna, enero 2023.

Elaborado por: Equipo Consultor.

Abundancia relativa

La abundancia relativa de la Ictiofauna registrada se presenta a continuación:

Gráfico N° 32 Abundancia Relativa de peces, % (Pi), dentro del proyecto



Fuente: Información de Campo – Muestreo Ictiofauna, enero 2023.

Elaborado por: Equipo Consultor.

Diversidad

Según el índice de Shannon – Wiener, aplicado para conocer la diversidad en el tramo estudiado, presenta un resultado de 1,76 registrando así una diversidad media, con un ambiente poco impactado

Tabla N° 91 Valores de riqueza, abundancia y diversidad de Ictiofauna del Área de Estudio

CÓDIGO	RIQUEZA (S)	ABUNDANCIA (N)	SIMPSON (S)	SHANNON – WIENER (H')	INTERPRETACIÓN
SAI-01	6	236	0,85	1,37	Diversidad Baja, ambiente impactado

SAI-02	4	55	0,53	0,96	Diversidad Media, ambientes moderadamente alterados
--------	---	----	------	------	--

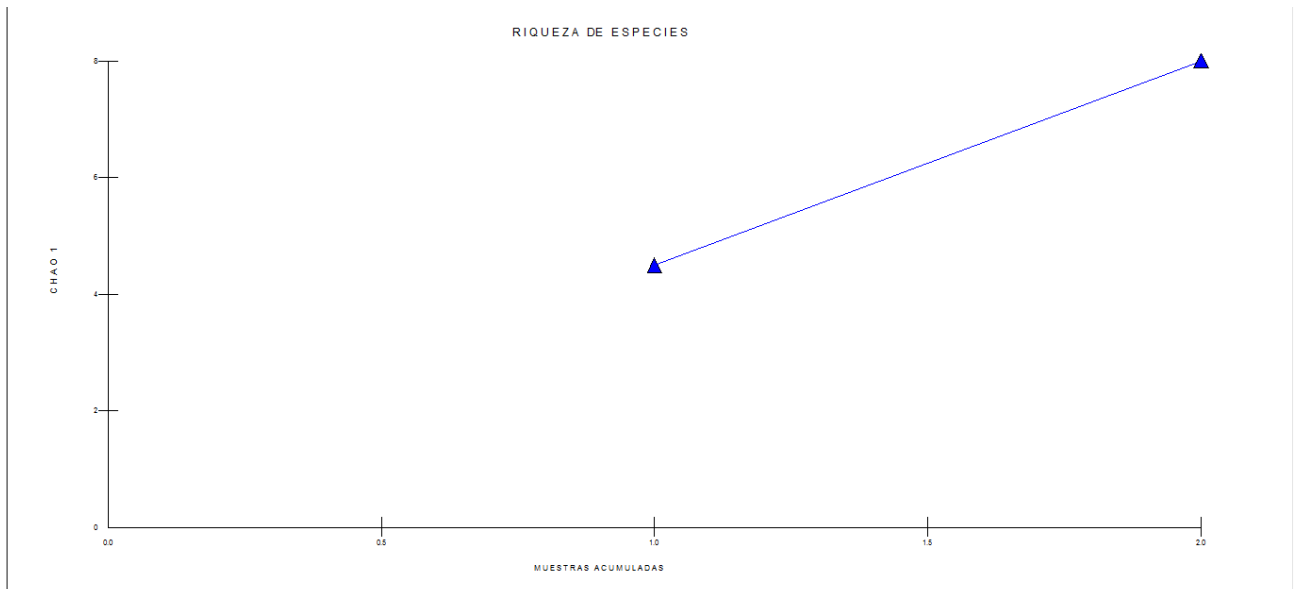
Fuente: Información de Campo – Muestreo Ictiofauna, enero 2023.

Elaborado por: Equipo Consultor.

Índice de Chao 1 y Curva de acumulación de especies

El número de morfoespecies estimadas por el índice no paramétrico Chao 1 fue de 8,2%; mientras que el valor estimado para este estudio es de 7 en comparación con el total registrado en el momento del muestreo que es de 6 morfoespecies, lo que quiere decir que en el área de estudio, se ha registrado el 75% aproximadamente de las morfoespecies existentes, se puede observar que la línea de tendencia, tiende a estabilizarse levemente, lo que indica que, el esfuerzo de muestreo fue el adecuado para el presente estudio y que probablemente se podrán registrar pocas especies más de Ictiofauna en futuros monitoreos.

Gráfico N° 33 Índice de Chao 1 aplicado en el área de muestreo



Fuente: Información de Campo – Muestreo Ictiofauna, enero 2023.

Elaborado por: Equipo Consultor.

Índice de Alteración Ambiental

Según este índice el resultado es de 0,88 lo que indica que se encuentra en un rango menor a 3, característicos de comunidades acuáticas con perturbación elevada.

Aspectos Ecológicos

Especies indicadoras

Por lo general los órdenes presentes en el presente estudio, presentan grados medios de sensibilidad y cuando están presentes en un cuerpo de agua nos indican que el entorno acuático se encuentra alterado. En el río Guacharaco todas las especies de peces registradas se encuentra la categoría de Preocupación Menor (LC), lo que indica un grado medio de vulnerabilidad:

Brycon oligolepis, Lebiasina aureogutata, Hoplias malabaricus, Andinoacara blombergi, Rhoadsia minor, Brycon atrocaudatus está descrita dentro de la lista roja de la UICN, con Categoría de Preocupación Menor (LC).

Nicho Trófico

De las 6 especies observadas 5 pertenecen al gremio trófico de los omnívoros – insectívoros; representan el 90% de la muestra, su principal alimento son los insectos.

Los insectívoros, se alimentan de larvas de macroinvertebrados acuáticos, al ser estas especies de hábitos generalistas, es decir, que se adaptan a cursos de agua medianamente conservados, con cierto grado de alteración, son indicadores de que el entorno acuático tiene impacto, pero mantiene una resiliencia ante los mismos.

Una especie es carnívora – depredadora, que representa el 10%: *Hoplias malabaricus*, lo adultos se alimenta de peces, los juveniles se alimentan de larvas de macroinvertebrados y crustáceos, camarones y otros pequeños crustáceos (<https://www.fishbase.de/summary/Hoplias-malabaricus.html>).

Estado de Conservación

En la actualidad el Ecuador no cuenta con una información detallada o estudios que den a conocer el grado de amenaza de las especies en esta zona específica. Sin embargo, en términos locales, todas las especies de peces se encuentran bajo amenaza, debido a las descargas domésticas que reciben principalmente aguas abajo del proyecto ganadero, entre otros impactos.

Uso del recurso.

Según las entrevistas realizadas a pobladores y pescadores residentes en la zona de estudio, todas las especies registradas tienen importancia comercial y uso local es principalmente alimenticio.

CONCLUSIONES y DISCUSIÓN

Se efectuó el estudio ictiológico en el río Guacharaco, localidad de Rosa Zárate, sector “Hacienda San Andrés”, en el cantón Quinindé, provincia Esmeraldas, el cual presenta una riqueza y abundancia media, con 6 especies y 291 individuos según corresponde, en total. Lo que indica que el sitio se encuentra en un estado de conservación y de calidad del agua medianamente conservados.

La mayoría de especies registradas son indicadoras de calidad del agua media, todas las especies presentes en el sitio de estudio son indicadoras de una elevada carga orgánica, debido a que son especies omnívoras, con capacidad de adaptación y aún sobreviven debido a la variedad de macroinvertebrados que existe en los microhábitats. A pesar de esto se registró una disminución de especies en el sitio de muestreo aguas abajo del río Guacharaco, esto podría deberse a que en este punto se registra las descargas de lixiviados producto del botadero de Quinindé, lo que estaría afectando la calidad del agua del río, debido al vertido de sedimentos y sólidos disueltos que se vierten en el cauce, así como vertidos de aguas grises y aguas negras que se descargan a lo largo del río que atraviesa el sector.

La presencia de los órdenes Characiforme y Perciforme, en el río Guacharaco, aguas arriba del proyecto, nos indica que hay un alto grado de adaptación y capacidad de regeneración de estas cuencas. Tienen una diversidad, y abundancia media, se entiende que la zona se encuentra sometida a grandes presiones antropogénicas, como desbroce y cultivos en las terrazas adyacentes al punto de muestreo. Sin embargo, las especies sobreviven, pero en estado vulnerable.

Todas especies registradas en este estudio se encuentran en la categoría de Preocupación Menor (LC) mostrando un grado aceptable de equilibrio para la mantención del río, sin duda las condiciones del hábitat son adecuadas para el desarrollo de estas especies.

Los índices de diversidad indican que el tramo de estudio presenta una diversidad Baja, característicos de comunidades acuáticas con perturbación media.

Al ser este un estudio realizado en época seca, los parámetros ecológicos son muy variables, ya que, además, están altamente contaminados por descargas directas de aguas negras y cultivos dentro del predio y aguas arriba del sector.

Recomendaciones

- Se recomienda realizar un monitoreo en época seca y lluviosa, para comparar la diversidad y abundancia y principalmente la calidad del agua con respecto al aumento del caudal, por lo que se recomienda sea cada seis meses, que generalmente sucede este cambio estacional.
- Se sugiere ampliar el estudio de calidad del agua con parámetros físico-químicos en conjunto con los biológicos, para conocer los límites permisibles conforme a la normativa ambiental, de tal manera que se puedan aplicar acciones acertadas para el manejo, con respecto al sitio: aguas abajo del proyecto en el río Guacharaco, para así verificar el grado de contaminación producido por las descargas de los lixiaviados del botadero de basura de Quinindé.
- El proyecto en conjunto con la Autoridad correspondiente debería encargarse la gestión del recurso hídrico para mitigar impactos previos a la operación del proyecto ganadero como tal y evitar confusión con impactos generados por el proyecto como tal.
- Se recomienda reforestar y/o sembrar especies nativas de plantas en las riberas y en el área de servidumbre del río, para así evitar inundaciones, mantener la calidad del agua, protección de las especies de ictiofauna y conservación de los hábitats.

ANEXO FOTOGRÁFICO PECES

ICTIOFAUNA DEL RÍO GUACHARACO, HACIENDA SAN ANDRÉS, PARROQUIA ROSA ZÁRATE, CANTÓN QUININDÉ, PROVINCIA ESMERALDAS

Foto 1. Río Guacharaco, (aguas arriba, antes del proyecto) tramo de muestreo: 200 m²; Descripción de características físicas, hidrológicas y organolépticas.



Foto 2. Río Guacharaco, (aguas abajo, después del proyecto) tramo de muestreo: 200 m²; Descripción de características físicas, hidrológicas y organolépticas.



Foto 3 y 4. Metodología de muestreo de Ictiofauna, con red de arrastre, red de mano.



**REGISTRO FOTOGRÁFICO DE LA ICTIOFAUNA EN LA HACIENDA
SAN ANDRES**

Foto 5.
Nombre Común:

Sábalo

Nombre científico:

Brycon oligolepis.

Clasificación:

Characiforme, Briconidae

Historia natural:

Es una especie generalista, bentopelágico, Actinopteriégios (peces con aletas radiadas) se alimenta de insectos, habita pequeños remansos (Albuja et al., 2012), donde los flujos de agua presentan vegetación sumergida y fondos con sustratos mixtos de arena, roca y fango; es omnívora con tendencia a la entomofagia, aunque puede ingerir flores y semillas (Maldonado-Ocampo et al., 2012). Categorizado como: Preocupación Menor (LC).

Distribución general:

Vive en arroyos montañosos del este de Perú y Ecuador.

Nombre Común: Sábaleta

Nombre científico:

Brycon atrocaudatus

Clasificación:

Characiforme, Briconidae

Historia natural:

Es una especie generalista, bentopelágico, Actinopteriégios (peces con aletas radiadas) se alimenta de insectos, habita pequeños



Foto 6.

remansos (Albuja et al., 2012). Se trata de un organismo tolerante a las malas condiciones de agua y requiere baja aeración en acuarios, consume prácticamente toda materia orgánica que cae al agua (incluyendo escamas), mordisqueando heridas y piel muerta de personas en el agua (obs. pres. Eduardo Rebolledo). Categorizado como: Preocupación Menor (LC)

Distribución general:

Vive en arroyos montañosos del este de Perú y Ecuador.



Foto 7.

Nombre Común: Bonga.

Nombre científico: *Rhoadsia minor*

Clasificación:

Orden: Characiforme.

Familia: Characidae

Historia natural: Los machos pueden llegar alcanzar los 10,4 cm de longitud total. Vive en zonas de clima tropical. Categorizado como: Preocupación Menor (LC).

Distribución general:

Se encuentran en Sudamérica: oeste del Ecuador.

<https://colombia.inaturalist.org/taxa/611013-Rhoadsia-minor>.



Foto 8.

Nombre Común: Guajia o doradillo.

Nombre científico: Lebiasina aureoguttata

Clasificación:

Orden: Characiforme.

Familia: Lebiasinidae

Historia natural: Los machos pueden llegar alcanzar los 12,8 cm de longitud total. Categorizado como: Preocupación Menor (LC)

Distribución general:

Se encuentran en Sudamérica: oeste del Ecuador.

<https://colombia.inaturalist.org/taxa/1316298-Lebiasina-aureoguttata>



Foto 9.

Nombre científico:

Andinoacara blombergi

Clasificación:


Cichlidae, Perciforme

Historia natural:

Es un pez que se moviliza en toda la columna de agua, prefiere las pozas, representa una importante especie de agua dulce de gran uso local, consumidor de estadios larvales de insectos y zooplancton en general, es decir omnívoro. Categorizado como: Preocupación Menor (LC)

Distribución general:

Vive en arroyos montañosos del este de Perú y Ecuador.

	<p>Nombre Común: Guanchiche de la costa</p> <p>Nombre científico: Hoplias malabaricus.</p> <p>Clasificación: Orden: Characiforme. Familia: Erithrinidae.</p> <p>Historia natural: Es un pez robusto, de cuerpo cilíndrico y boca grande. Como buen carnívoro tiene una poderosa dentadura y hasta tiene dientes en el paladar.</p>
<p>FOTO 10.</p>	<p>Categorizado como: Preocupación Menor (LC)</p> <p>Distribución general: Es una especie de amplia distribución, aparece en la mayor parte de las cuencas de América Central y del Sur Sudamérica, desde el norte (en México) hasta la cuenca del Río de la Plata.</p> <p>https://es.wikipedia.org/wiki/Hoplias_malabaricus</p>

5.2 Componente Socio Económico y Cultural

5.3.1 Metodología

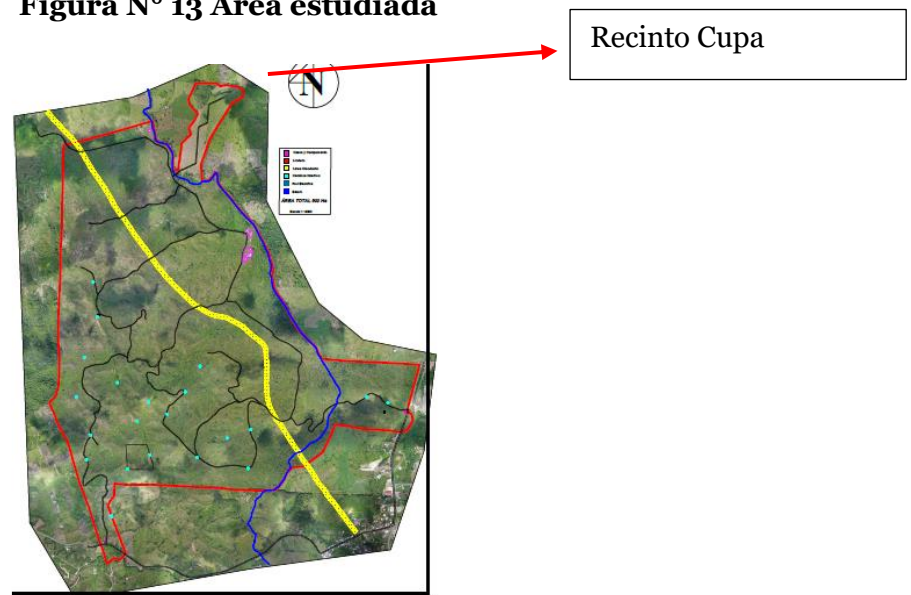
El presente capítulo detalla la metodología y las técnicas desarrolladas para la recolección de información que permitió determinar cuáles son los impactos sociales que tendría el proyecto de crianza porcina a implantarse en la hacienda San Andrés, cerca del recinto Cupa, de la Parroquia Rosa Zarate.

La metodología para establecer los diferentes factores que operan para determinar el componente Socio Económico y Cultural, se dividieron en dos momentos, un momento descriptivo, donde se utilizó fuentes secundarias, que permitió establecer el alcance del estudio, y el otro con fuentes primarias en que se aplicaron técnicas de investigación cuantitativa. A fin de cumplir con los objetivos propuestos para establecer los impactos sociales.

La metodología cuantitativa, permitió estratificar la población de estudio, considerando las instituciones sociales, (escuelas, centros de salud, familias, negocios) que se relacionan con los actores en el territorio y determinar cuál es la percepción de la población sobre el proyecto, y también conocer las perspectivas frente a este.

Dado que el área estudiada está alejada de poblados que pudieran verse afectados en sus medios de vida o tenga interacción directa con el proyecto, la recolección de información se realizó a residentes únicamente del Recinto que tiene una cercanía de más 4km. Dando, la unidad de muestreo casas y predios que limitan con la hacienda. Como se observa en el siguiente gráfico

Figura N° 13 Área estudiada



Como unidad de análisis, la muestra se estableció según la población que vive más cerca del proyecto, que es el Recinto la Cupa, sector más cercano a la construcción del proyecto. La unidad de muestreo fueron los hogares y población del sector. La muestra fue estadísticamente no representativa, seleccionados aleatoriamente a 32 habitantes del mencionado Recinto que viven en el sector.

La técnica de recolección de la información fue la encuesta, diseñada para capturar las percepciones de los impactos sociales y ambientales en el área de influencia directa. Se

realizó cara a cara a los habitantes del reciento, con un instrumento digital a través de la plataforma KoboToolbox, que permitió tener una información sistematizada al instante. La sistematización de información se realizó con herramienta SPSS para optimizar el análisis de datos.

En un segundo momento se realizó el análisis documental, asegurando representatividad y validación de la información a través de procesos rigurosos, se realizó un análisis detallado del área de influencia indirecta, examinando documentos oficiales, de instituciones como municipio de Quinindé y prefectura de Esmeraldas y explorando datos históricos.

Este enfoque integral no solo proporcionó una visión detallada de los impactos directos, sino también una comprensión profunda de los factores indirectos que podrían afectar la sostenibilidad socioambiental en la región. Este método de técnicas cualitativas y cuantitativas de investigación se constituye como base fundamental para la toma de decisiones informada y sostenible para las intervenciones.

Población

Provincial

La provincia de Esmeraldas, ubicada en la región noroccidental de Ecuador. Con una población registrada de 553,900 habitantes según el último Censo de Población y Vivienda de 2022. La provincia se encuentra en la costa ecuatoriana y limita al norte con Colombia, con las provincias de Imbabura, Carchi, Santo Domingo y Manabi, lo que contribuye a su mezcla única de influencias culturales.

Esmeraldas cuenta con una variedad de ecosistemas que van desde playas exuberantes hasta densas selvas tropicales. Además, la provincia alberga una biodiversidad única, con reservas naturales y parques nacionales que resguardan especies endémicas y ofrecen oportunidades para la observación de la flora y fauna locales.

La economía de Esmeraldas se sustenta en actividades como la pesca, la agricultura, la industria petrolera y el turismo.

Población cantonal la Quinindé

El cantón e Quinindé pertenece a la Provincia Esmeraldas, posee una población de 122.570 habitantes, que corresponde al 22.95% de la provincia. La cabecera del Cantón concentrada por Rosa Zarate con una población de 28.928 correspondientes al 23,6% de habitantes, las parroquias rurales 93.642 corresponden al 76,4% de habitantes.

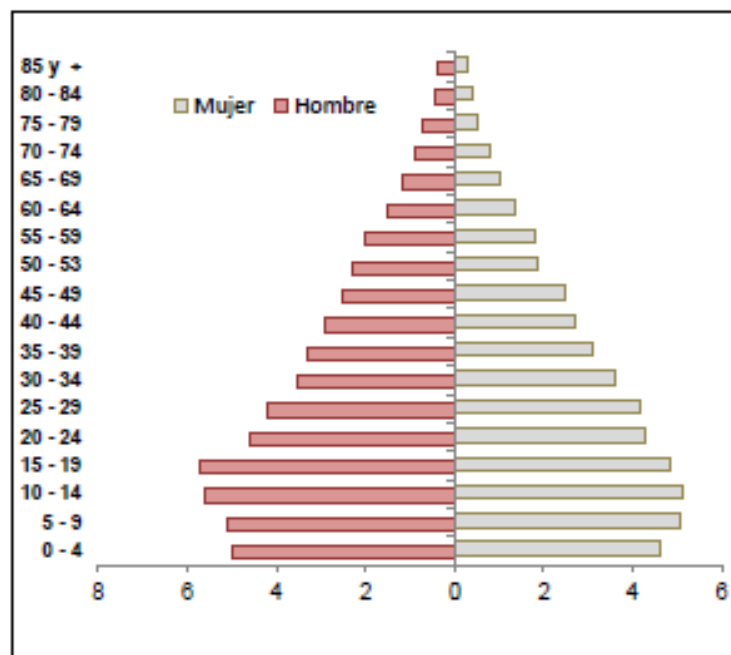
Se puede evidenciar que en Rosa Zarate existe la mayor concentración de habitantes. El Cantón Quinindé se encuentra ubicado en la región Costa de la Provincia de Esmeraldas, que limita al Norte con los cantones Esmeraldas y Río Verde; al Sur con el cantón con la Concordia; al Este con los cantones Eloy Alfaro (Prov. Esmeraldas) y Puerto Quito (Prov. Pichincha); y, al Oeste con los cantones Muisne (Prov. Esmeraldas) y Pedernales (Prov. Manabí). Se encuentra dividido en 6 parroquias: Rosa Zárate (Urbana, Rural), Malimpia (Rural), Cube (Rural), Chura (Rural), Viche (Rural) y La Unión (Rural).

Tabla N° 92 Población por parroquia

Parroquia	Número habitantes	%
Rosa Zarate (Quinindé)	67259	55%
Cube	7590	6%
Chura	4733	4%
Malimpia	17772	14%
Viche	5292	4%
La Unión	19924	16%
Total	122570	100%

Fuente: Inec, 2010

Figura N° 14 Pirámide poblacional



Fuente: Inec, 2010

La población de Quinindé es mayoritariamente joven, ya que alrededor del 60% tiene menos de 29 años en el año 2001, para descender dos puntos porcentuales en el año 2010. Sin embargo, se aprecia un ligero descenso del porcentaje de participación del grupo etario correspondiente a los menores de cuatro años de edad, tanto en hombres como en mujeres, en alrededor de un punto porcentual, situación que refleja la tendencia al descenso de la tasa de natalidad. Asimismo, específicamente se aprecia que el grupo con mayor presencia en la estructura demográfica de Quinindé es el asociado a los niños de 5 a 9 años de edad con el 13% del total, seguido por el grupo etario de 10 a 14 años con 12,4%, a continuación, se ubican los adolescentes de 15 a 19 años con 10.4% y los menores de 1 a 4 años con 10.2% del total.

Población Parroquial

El proyecto se encuentra ubicado en la parroquia Rosa Zárate, que se encuentra en el cantón Quinindé, en la provincia de Esmeraldas, Ecuador. La parroquia Rosa Zárate 67.250 personas, donde se encuentra Recinto Cupa, cabecera cantonal del cantón Quinindé, así como la segunda urbe más grande y poblada de la provincia de Esmeraldas.

Área de Influencia Social Directa

Para determinar la población de influencia directa se realizó una observación de las localidades y recintos existentes que colindan con el perímetro de la hacienda San Andrés, determinando que el centro poblado más cercano está aproximadamente a más de 3km de distancia de donde se va a implantar el proyecto. El recinto Cupa es el asentamiento más cercano del proyecto y que podría tener el proyecto alguna influencia y relación.

Inicialmente, se llevó a cabo una identificación y mapeo exhaustivo de los actores clave vinculados con posibles impactos directos del proyecto, a través de entrevista y observación. Este análisis conllevó observar cuales son las relaciones comerciales que tiene el proyecto para la producción y distribución en el territorio, así como factores como el tránsito de insumos y bienes, densidad poblacional más cercana, infraestructura e instituciones que tengan como naturaleza la relación entre las actividades del proyecto y la vida cotidiana de los residentes del punto más poblado, identificando el recinto Cupa donde existe la mayor cantidad de relaciones.

Para recopilar los datos y medir el grado de relacionamiento del área de influencia social, se implementaron encuestas estructuradas, con el objetivo de obtener información cuantitativa y cualitativa sobre las expectativas y necesidades de la población que vive en el área de influencia social identificados. Un elemento esencial fue la participación activa de la comunidad en el proceso, brindando información valiosa para tamizar los límites

del AISD. Los datos recopilados fueron sometidos a procesos de validación para garantizar su precisión y confiabilidad.

Se realizaron 32 encuestas, permitiendo concluir sobre los posibles impactos socio ambientales que traería el proyecto en los individuos que pueblan el área de influencia directa, considerando que donde se realiza la producción es una propiedad alejada de centros poblados, excepto el recinto Cupa. Cabe indicar que no se encontró ningún colectivo viviendo en la zona cerca al proyecto, menos de 200m a la redonda, es un espacio estrictamente agrícola y dentro de la hacienda San Andrés.

En conclusión, la dimensión del AISD se determinó mediante la intersección y ponderación de estos múltiples factores, anteriormente señalados, resultando en una delimitación técnica que refleja de manera integral la influencia directa del proyecto en la esfera social. Este enfoque técnico proporciona una base sustancial para comprender con precisión los impactos sociales directos y orienta eficazmente las estrategias de gestión y mitigación durante y posterior a la implementación del proyecto.

Área de Influencia Social Indirecta

En cambio, los datos de áreas de influencia indirecta son tomadas de fuentes de información secundaria con el objetivo de inferir las relaciones del proyecto con la comunidad.

Tabla N° 93 Niveles de organización, o estratos y tipos de relación

Formas de relación	Ámbitos	Elementos	Acciones
Indirecta	Malla político-administrativa	Parroquia Rosa Zarate	Desarrollo territorial
		Quinindé	
Directa	Sociedad civil	Recinto Cupa	Remediación

Fuente: Equipo Consultor 2023

Levantamiento de Información Bibliográfica

El recinto Cupa está ubicada en la Provincia Esmeraldas, vi Cupa-Mancha de Caña-El Libertador, a 3km del cantón Quinindé. El clima y las características del suelo lo convierten en un territorio apto para el cultivo de la palma africana, abacá, palmito, maracuyá y piña que son sus principales productos, aunque la ganadería de carne y de leche también ha logrado un importante desarrollo del sector.

Uso del Suelo

En base a información de la cobertura de uso de suelo año 2008 del Ministerio de Agricultura, se observa que el principal tipo de uso y cobertura es el asociado a la conservación y protección con un 34,8% del territorio. El uso Agrícola, tiene un importante porcentaje de territorio con un 29,6%. Esta actividad se evidencia en las plantaciones especialmente de palma africana que cubre grandes extensiones del territorio. En conclusión, es una zona rural que practica la agricultura y esta adecuado con el uso de suelo establecido por la autoridad.

Uso del suelo	(Ha)	%
Agrícola	102388,57	29,61
Agropecuario Mixto	38738,29	11,20
Agua	4423,38	1,28
Antrópico	1379,39	0,40
Protección o Producción	1693,86	0,49
Conservación y Protección	120503,36	34,84
Pecuario	60438,96	17,48
Tierras Improductivas	175,62	0,05
Conservación y Producción	11182,33	3,23
No Aplica	4903,22	1,42
TOTAL	345826,98	100,00

Fuente: IEE Año 2014.

Levantamiento de campo

El enfoque del estudio fue de carácter descriptivo y exploratorio. La naturaleza descriptiva se centra en caracterizar y describir las condiciones de la población ubicada dentro de la influencia directa del proyecto. Por otro lado, el carácter exploratorio radica en la necesidad de analizar las posiciones y perspectivas de la población, aspectos que hasta el momento permanecían desconocidos.

La encuesta se constituyó como el método de investigación principal utilizado para levantar información descriptiva, con el objetivo relacionar variables en la población directamente influenciada por el proyecto. A través de la recopilación de información, según un diseño preestablecido, se buscó obtener datos que luego serían utilizados para proporcionar descripciones detalladas de la población de influencia directa, identificar patrones y relaciones entre las instituciones del área, así como establecer conexiones entre eventos específicos que podría tener cuando funcione el proyecto.

Para cumplir con estos objetivos metodológicos, se implementó la encuesta cara a cara a la población del área de influencia. La investigación, al ser de tipo descriptivo, se

fundamentó en preguntas cerradas y semi estructuradas, para posteriormente, realizar una detallada descripción.

Cabe destacar que el estudio se limitó a la población que se encuentra dentro del área de influencia directa, conforme al Artículo 468, del REGLAMENTO AL CODIGO ORGANICO DEL AMBIENTE que define el área de influencia directa social como aquella que resulta de las interacciones directas entre uno o varios elementos del proyecto, obra o actividad, y uno o varios elementos del contexto social y ambiental donde se llevará a cabo.

Durante el proceso, se encuentro a 32 persona del recinto Cupa, perteneciente al área de influencia directa, proporcionando una perspectiva valiosa para comprender la realidad de la población que está en algún grado influenciada por el proyecto. **Ver Anexo 18 Encuestas de propietarios de predios colindantes.**

Tabla N° 94 Lista de entrevistados y encuestados

Nombres y Apellidos	Principal actividad económica que se dedica
ANDY STEVEN PLAZAS YEPEZ	Ganadería
ANGELA NARCIZA ZAMBRANO SANTANA	Comercio
BYRON ERNESTO PAREDES CAMPOVERDE	Ganadería
CARLOS JONATHAN DELGADO LOPEZ	Agricultura
CARLOS ROBERT PINTO MONTIEL	Comercio
CARLOS VINICIO ALAVA ROMERO	Comercio
EDILMA AUXILIADORA SOLORZANO DUELAS	Ganadería
ELENA JANETH PIURE ZAMBRANO	Ganadería
FERNANDO ZHUZHINGO CARLOS	Ganadería
JAIME RIOFRIO PIEDRA	Comercio
JESSICA ALEXANRA GARCIA BARRAGAN	Agricultura
JUAN MANUEL CHANGOLUISA CAYO	Ganadería
JUDITH MARLENE CARRERA GAROFALO	Otro
KATTY ELIZABETH RODRIGUEZ YANEZ	Otro
LILIANA BRAVO VERMUDEZ	Ganadería
LUIS ALBERTO MENDOZA COELLO	Otro
LUIS ANGEL CONZA HERNANDEZ	Agricultura
LUIS FERNANDO CRUZ MERELO	Empleado

LUIS GEOVANNY ZAMBRANO CABRERA	Agricultura
MARÍA FERNANDA BAQUE LOOR	Ganadería
MARÍA MARIANA RIOS RIOS	Comercio
MARIO WILLIAM SALTOS CHIRIBOGA	Comercio
MILTON PATRICIO CARPIO PAREDES	Comercio
MIRIAN AMPARITO JIMENEZ JIMENEZ	Ganadería
MIRIAN SUSANA SOLANO SARANGO	Agricultura
NANCY MARGOTH MORALES PAREDES	Ganadería
THALIA MARISOL CABEZAS MASAQUIZA	Transportista
VICTOR ANTONIO MEDINA CASACA	Ganadería
VICTOR ANTONIO MIELES PALADINES	Ganadería
WILLIAM LLUVER COLOMA ERAZO	Ganadería
WILMER HERNAN FERNÁNDEZ RUIZ	Agricultura

Fuente: Encuestas realizadas por consultor

Perfil Demográfico

Tabla N° 95 Ubicación Político-Administrativa del proyecto

Ubicación Político Administrativa del proyecto	
Provincia	Esmeraldas
Cantón	Quinindé
Parroquia	Rosa Zarate
Dirección	Vía a Esmeraldas km 142 1/2
Tipo de organización	1er Orden De acuerdo con el EsIA el proyecto no se encuentra al interior de ninguna organización de 1er orden (comunidad, barrio, recinto, cooperativa, precooperativa, etc.)
Propietario	Industria Agrícola Ganadera Kaeri S.A.

Elaborado por: Equipo consultor

Ubicación Geográfica

Figura N° 15 Mapa político de Hacienda San Andrés

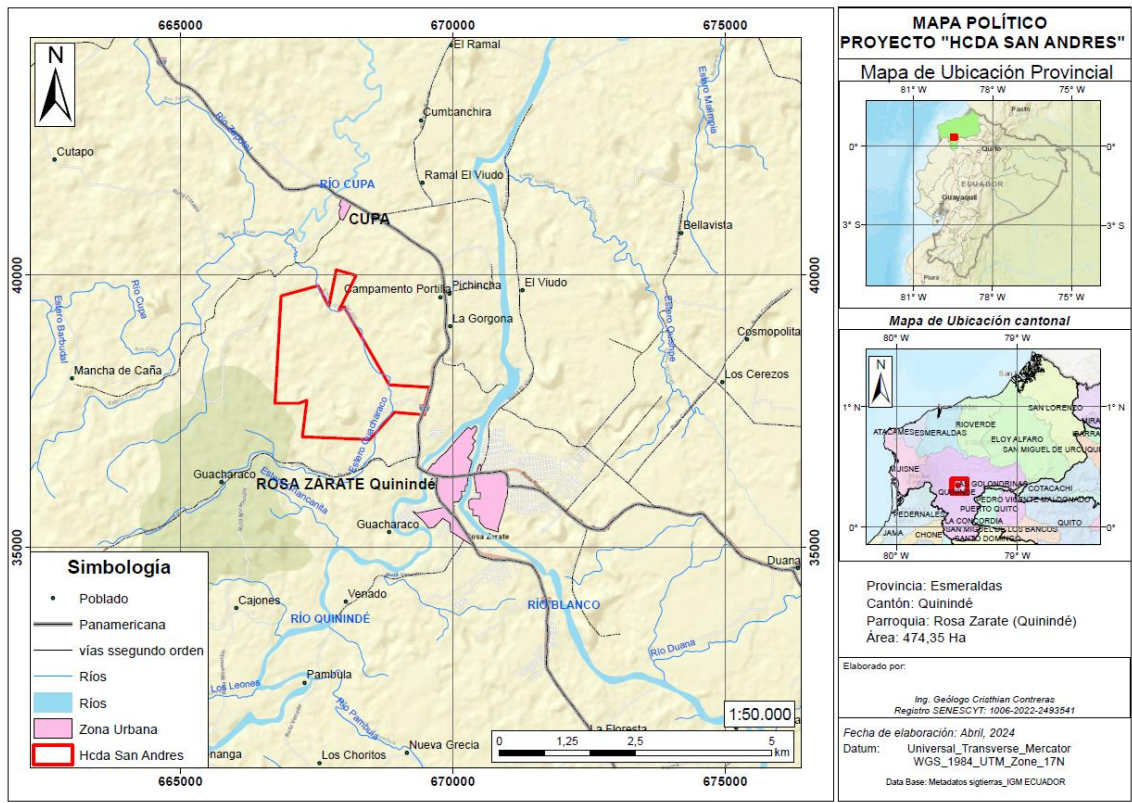


Figura N° 16 Mapa político Administrativo cantón Rosa Zárate



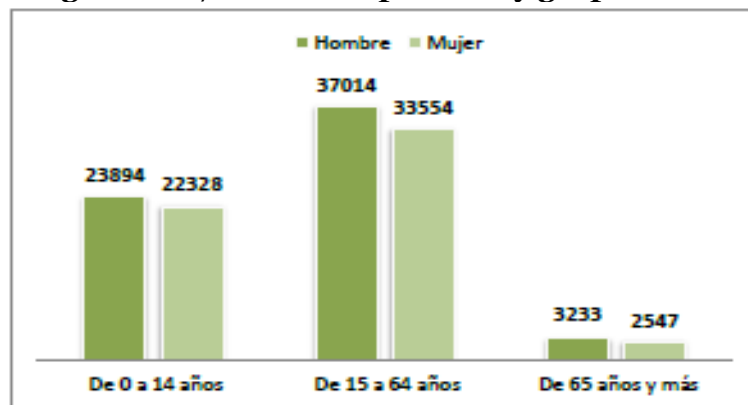
Cabe indicar que, según la observación realizada *in-situ*, y sobre el análisis de la ubicación administrativa y geográfica del proyecto, se observó que no se encuentra en ningún predio de dominio comunitario o patrimonio colectivo dentro de la hacienda

privada San Andrés, que pueda verse afectado por la implantación del proyecto.

El proyecto se ubica en la parroquia Rosa Zárate, en el sector rural, cerca del recinto la Cupa, la conectividad se realiza a través de la vía que se dirige a la ciudad de Esmeraldas. La ubicación de la hacienda donde se desarrolla el proyecto productivo esta adyacentes a otras áreas de producción, con características productiva similares.

La parroquia Rosa Zárate está organizada en una sola parroquia urbana, mientras que existen 5 parroquias rurales con las que complementa el área total del Cantón Quinindé. La ciudad de Rosa Zárate y el cantón Quinindé, al igual que las demás localidades ecuatorianas, se rige por una municipalidad del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Quinindé. **Ver Anexo No. 23 Mapa de Comunidades.**

Figura N° 17 Población por sexo y grupo de edad



Fuente: INEC. VII Censo de Población y VI de Vivienda, Año 2010.

Tabla N° 96 Población por sexo de los encuestados

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Hombre	18	56,3	56,3	56,3
Mujer	14	43,8	43,8	100,0
Total	32	100,0	100,0	

Elaborado por: Equipo Consultor

El porcentaje de mujeres encuestadas es del 43% y mientras de los hombres el 56%

La mayoría de hogares están conformados por más de tres integrantes. Viven familias

nucleares (hijos, papa y mama). Solo pocas casas viven con familia ampliada.

Gráfico N° 34 Distribución del Hogar de los encuetados



Fuente: Consultor

El 50% de la población encuestada declaro vivir con cónyuges y/o hijos, mientras que el 19% con los padres y 17% con otros familiares. Es decir, es un sector donde predomina las familias nucleares y en menor porcentaje familias ampliadas.

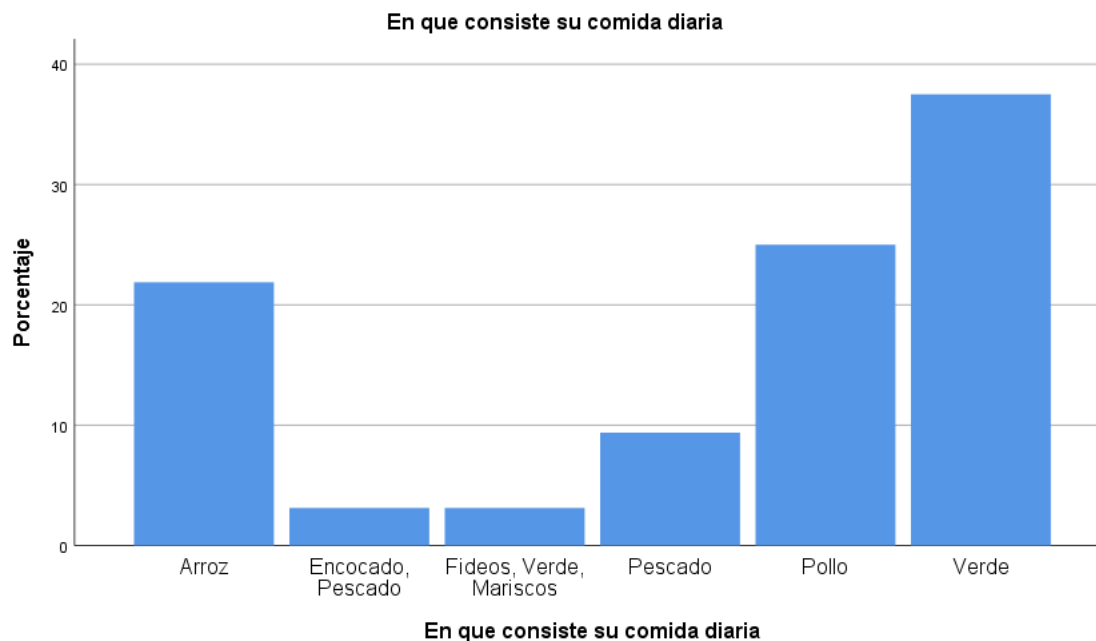
Alimentación y nutrición

La cabecera parroquial de Rosa Zárate actúa como centro urbano para el acopio y comercialización de alimentos y materias primas, además el Reciento Cupa también cuenta con comercio de alimentos como tiendas, carnicerías entre otros. Las personas entrevistadas declararon que los alimento se proveen en Cupa y en ocasiones en Quinindé. La alimentación se basa en productos de la zona tales como plátano, café, yuca, frutas tropicales. Consumen proteínas gallinas criollas, en bajo porcentaje existe la preparación de platos a base de la carne animal.

Sin dejar de considerar del autoabasteciendo que tienen las familias de la zona, con una economía campesina, involucra a los productores pequeños con sistemas de cultivo y de producción agropecuaria básicamente para el autoconsumo familiar y cuyo excedente se vincula con el mercado local o nacional.

Tabla N° 97 El consumo familiar

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Arroz	7	21,9	21,9	21,9
Encocado, Pescado	1	3,1	3,1	25,0
Fideos, Verde, Mariscos	1	3,1	3,1	28,1
Pescado	3	9,4	9,4	37,5
Pollo	8	25,0	25,0	62,5
Verde	12	37,5	37,5	100,0
Total	32	100,0	100,0	

Gráfico N° 35 Su Comida diaria consiste de:


Los resultados de la encuesta revelan que la mayoría de los habitantes del área de influencia directa prefieren adquirir sus alimentos en distintos establecimientos. En este sentido, el 56% de los encuestados indicaron que realizan sus compras principalmente en el mercado local. Un porcentaje significativo, el 28%, prefiere optar por tiendas

ubicadas en el mismo sector. Por otro lado, apenas el 16% de los participantes elige el comisariato como su lugar de elección para adquirir productos alimenticios. Estos datos proporcionan una visión detallada de las preferencias de compra de la comunidad, destacando la relevancia del mercado y las tiendas locales en el acceso a los alimentos.

Gráfico N° 36 Lugares de obtención de su comida

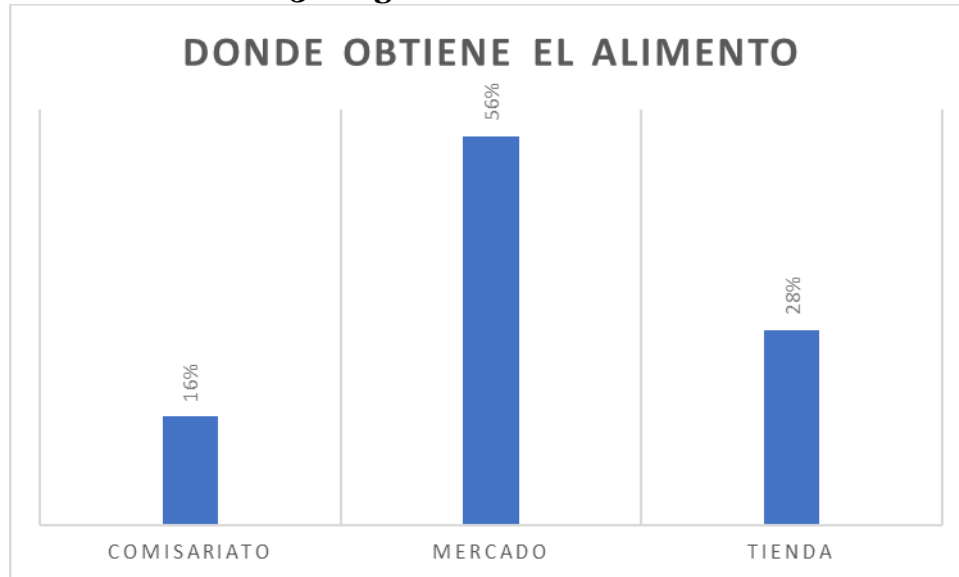


Tabla N° 98 Obtención de alimentos

Donde obtiene el alimento	
Comisariato	16%
Mercado	56%
Tienda	28%

Salud

La infraestructura de salud en la parroquia es robusta, contando con un total de 11 centros de atención médica. Estos centros ofrecen servicios de atención primaria en áreas clave como medicina general, obstetricia y odontología. Además, se dispone de servicios del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS) que proporcionan atención médica general, mayormente de primer nivel. Adicionalmente, la parroquia cuenta con dos hospitales básicos que complementan la oferta de atención médica en la región.

Es notable que la mayoría de los habitantes de la zona de influencia directa prefieren acudir al dispensario de la Cupa para recibir atención médica, lo que asegura un acceso efectivo a servicios de salud. Esta preferencia puede estar relacionada con la ubicación

estratégica del dispensario o la calidad de los servicios ofrecidos. En cualquier caso, la presencia de una red extensa de centros de atención médica y la utilización frecuente del dispensario indican un sólido sistema de atención primaria de salud en la parroquia.

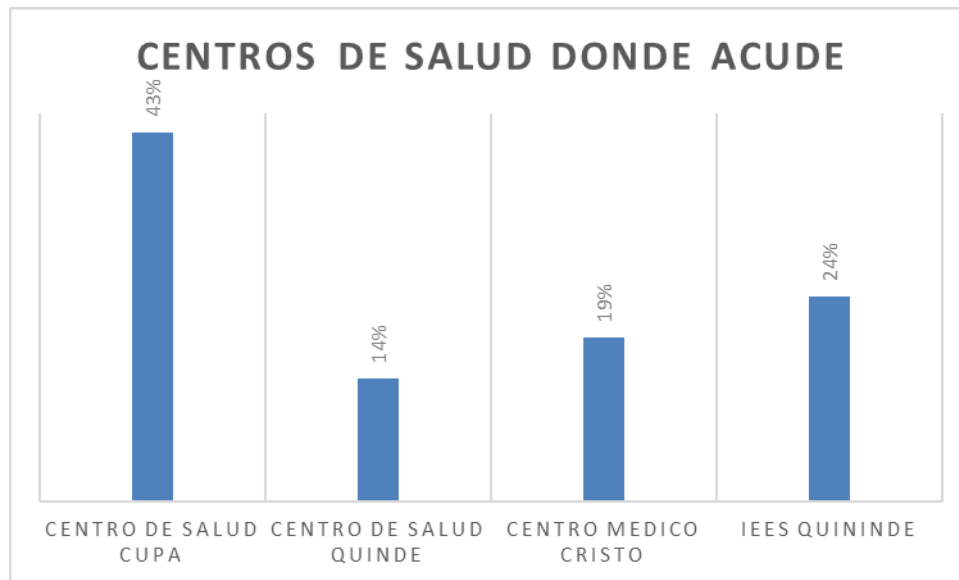
Tabla N° 99 Establecimientos de Salud

Tipo	Nombre del centro	Parroquia	Nivel	Dirección del centro
Centro de Salud	Cupa	Rosa Zárate (Quinindé)	Primer Nivel	S/N Centro del Pueblo
Centro de Salud	La Marujita	Rosa Zárate (Quinindé)	Primer Nivel	En la vía Principal, dl Lado Derecho
Puesto de Salud	San Roque	Rosa Zárate (Quinindé)	Primer Nivel	Centro de Salud
Unión y Progreso La 5ta	Rosa Zárate (Quinindé)	S/N Centro del Pueblo	Primer Nivel	Centro de Salud
Simón Bolívar La Sexta	Rosa Zárate (Quinindé)	S/N Centro del Pueblo	Primer Nivel	Hospital Básico
Padre Alberto Buffonny	Rosa Zárate (Quinindé)	3 De Julio y Víctor Villegas	Segundo Nivel	Puesto de Salud
Dispensario El Libertador	Rosa Zárate (Quinindé)	El Libertador	Primer Nivel	Puesto de Salud
Dispensario Los Arenales	Rosa Zárate (Quinindé)	Los Arenales	Primer Nivel	
Puesto de Salud	Dispensario Herrera	Rosa Zárate (Quinindé)	Primer Nivel	Herrera
Puesto de Salud	Dispensario Nueva Esmeraldas	Rosa Zárate (Quinindé)	Primer Nivel	Vía Al Conejo

Puesto de Salud	Dispensario El	Rosa Zárate	Primer	Vía Playa del
	Belén	(Quinindé)	Nivel	Muerto

Fuente: Equipo Consultor

Gráfico N° 37 Centros de Salud

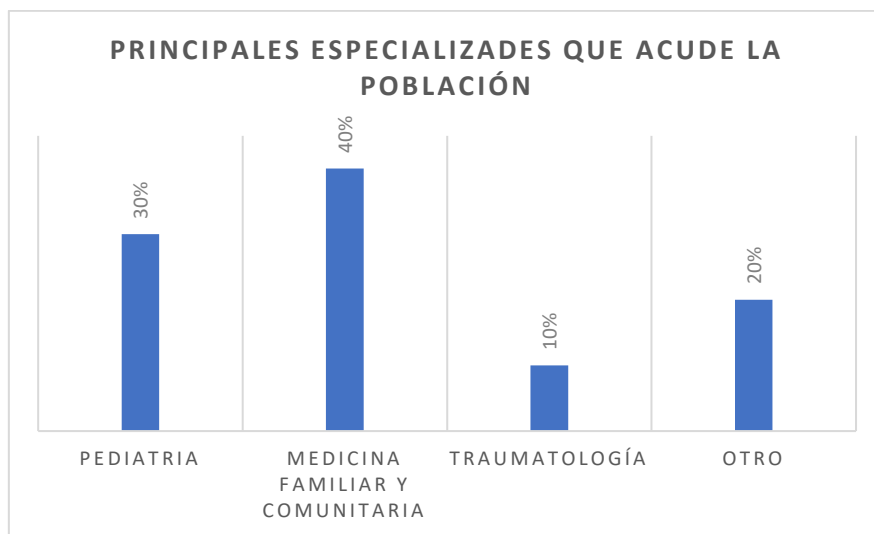


Fuente: Encuesta Consultor

De los 11 centros que tiene la parroquia Rosa Zárate el 43% acude al centro de salud Cupa, el 24% al IESS Quinindé por tener mayor número de especialidades y el centro de salud Quinindé el 14%.

La demanda de servicios de salud en la población refleja una necesidad significativa en áreas específicas, siendo las principales especialidades solicitadas la pediatría y los servicios de medicina familiar y comunitaria. La atención pediátrica es esencial para el cuidado de los niños, abordando aspectos relacionados con su crecimiento, desarrollo y salud en general. Por otro lado, los servicios de medicina familiar y comunitaria se centran en la atención integral de individuos y familias, considerando factores contextuales y comunitarios que puedan afectar la salud.

Estas preferencias indican la importancia que la comunidad asigna a la atención de la salud de los más jóvenes y a la atención integral que aborda las necesidades de las familias en su conjunto. La disponibilidad y accesibilidad de profesionales en estas especialidades son cruciales para satisfacer las demandas específicas de la población y garantizar una atención médica completa y de calidad.

Gráfico N° 38 Demandas en atención médica


Fuente: Encuesta Consultor

El elevado interés y demanda por servicios de pediatría en la población del área de influencia directa pueden atribuirse a la significativa proporción de residentes que son padres. Concretamente, el 78% de la población de esta área tiene hijos, un porcentaje notablemente superior a la media de la población en general.

Esta situación resalta la importancia de contar con servicios pediátricos accesibles y de calidad para atender las necesidades de las familias locales. La alta incidencia de padres en la comunidad destaca la relevancia de brindar atención médica especializada a los niños, abordando aspectos específicos relacionados con su crecimiento, desarrollo y bienestar general. Este dato puede ser fundamental para la planificación y el fortalecimiento de los servicios de pediatría en la parroquia, asegurando que la atención médica responda de manera efectiva a las características y demandas de la población.

Gráfico N° 39 Población con hijos en Recinto Cupa


Fuente: Equipo consultor

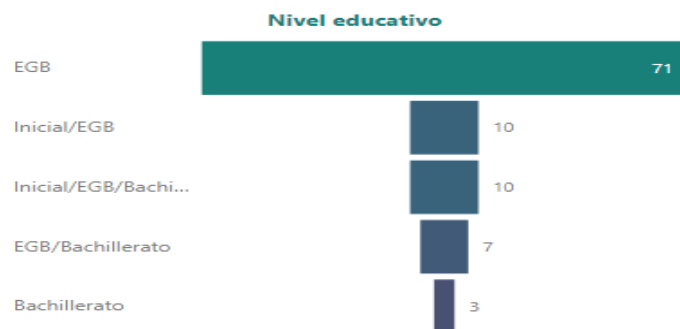
En cuanto al seguro médico de la población, tan solo el 13% de las personas declaran contar con algún tipo de seguro médico, mientras que el 88% indica no poseer cobertura. Entre aquellos que sí tienen seguro médico, predomina el seguro campesino del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS).

La baja proporción de personas con seguro médico sugiere que una gran parte de la población podría enfrentar desafíos adicionales al acceder a servicios de salud. Este hallazgo subraya la importancia de implementar estrategias para mejorar la accesibilidad y concientizar sobre la importancia de contar con cobertura médica. Además, el predominio del seguro campesino del IESS entre aquellos que tienen seguro médico destaca la relevancia de este programa en la provisión de servicios de salud a la comunidad, subrayando la necesidad de fortalecer y expandir opciones de cobertura en la región.

Educación

Según datos del Registro administrativo 2022 – 2023 del MINEDUC en la Parroquia Rosa Zárate hay 101 unidades educativas de distinta categoría y para todos los niveles, como se muestra en el siguiente cuadro.

Figura N° 18 Nivel educativo
Instituciones educativas
101



Fuente: Mineduc 2023

Tabla N° 100 Unidades Educativas de la Parroquia Rosa Zárate

Nombre de Institución

ESCUELA DE EDUCACION BASICA 9 DE OCTUBRE
ESCUELA EGB FISCAL CLEMENTE YEROVI INDABURO
ESCUELA DE EDUCACION BASICA 29 DE SEPTIEMBRE
ESCUELA DE EDUCACION BASICA EMILIO USCATEGUI
ESCUELA DE EDUCACION BASICA FISCAL 23 DE OCTUBRE
ESCUELA DE EDUCACIÓN BÁSICA ATHALA QUIÑONEZ SEVILLA
ESCUELA DE EDUCACION BASICA FISCAL FLAVIO ELOY ALFARO
ESCUELA DE EDUCACIÓN BÁSICA JUAN HART
UNIDAD EDUCATIVA PARTICULAR CATOLICA SAGRADA FAMILIA DE NAZARET
ESCUELA DE EDUCACION BASICA FISCAL 30 DE JULIO
ESCUELA DE EDUCACION BASICA 30 DE DICIEMBRE
ESCUELA DE EDUCACION BASICA SILVIO QUINTERO QUIÑONEZ
ESCUELA EB JOSE MARIA CABELLO BALBOA
ESCUELA DE EDUCACION BASICA ELIO ALAVA MOREIRA
ESCUELA DE EDUCACION BASICA 24 DE OCTUBRE
ESCUELA DE EDUCACION BASICA PARTICULAR DR JOSE MARIA VELASCO IBARRA
UNIDAD EDUCATIVA PARTICULAR JAMBELI
ESCUELA DE EDUCACIÓN BÁSICA 6 DE DICIEMBRE
ESCUELA DE EDUCACION BASICA SAN JACINTO
ESCUELA DE EDUCACIÓN BÁSICA ERNESTO VELASQUEZ KUFFO
ESCUELA DE EDUCACIÓN BÁSICA 3 DE JULIO
ESCUELA DE EDUCACION GENERAL BASICA FISCAL NDEPENDENCIA NACIONAL
ESCUELA DE EDUCACION BASICA PAISAJE DE VICHE

ESCUELA EDUCACIÓN BÁSICA CERVANDO MADRID CUERO
ESCUELA DE EDUCACIÓN BÁSICA MARIO AVILA
UNIDAD EDUCATIVA NUEVA JERUSALÉN
ESCUELA DE EDUCACION BASICA PARTICULAR JUAN BAUTISTA GONZALES
MANUEL CORDOVA GALARZA
ESCUELA DE EDUCACIÓN BÁSICA PARTICULAR ANDRES BELLO
UNIDAD EDUCATIVA ANDRES F CORDOVA
UNIDAD EDUCATIVA PARTICULAR DR CAMILO GALLEGOS DOMÍNGUEZ
UNIDAD EDUCATIVA CIUDAD DE GUARANDA
ESCUELA DE EDUCACIÓN BÁSICA CIUDAD DE JIPIJAPA
ESCUELA DE EDUCACIÓN BÁSICA RICARDO CORNEJO
ESCUELA DE EDUCACION BASICA CARLOS BASTIDAS ARGUELLO
ESCUELA EGB FISCAL COTACACHI
ESCUELA DE EDUCACIÓN BÁSICA 15 DE AGOSTO
ESCUELA DE EDUCACION BASICA PATRIA NUEVA
ESCUELA DE EDUCACION BASICA FISCAL 7 DE OCTUBRE
UNIDAD EDUCATIVA PARTICULAR JUAN MONTALVO FIALLOS
ESCUELA DE EDUCACIÓN BÁSICA CRISTOBAL COLON
FISCAL EGB FISCAL MARIANO CEVALLOS
COLEGIO DE BACHILLERATO CAMILO GALLEGOS DOMINGUEZ
ESCUELA EGB FISCAL JUAN BENIGNO CHECA DROUET
ESCUELA DE EDUCACIÓN BÁSICA MANUEL ANTONIO FRANCO
UNIDAD EDUCATIVA FERNANDO CORRAL
ESCUELA DE EDUCACION BASICA JULIO MATOVELLE
ESCUELA DE EDUCACIONBASICA CAROLA CASTRO JIJON

ESCUELA DE EDUCACION BASICA NUEVOS HORIZONTES
ESCUELA DE EDUCACIÓN BÁSICA VISTA HERMOSA
ESCUELA DE EDUCACION BASICA GABRIEL GARCIA MORENO
ESCUELA DE EDUCACIÓN BÁSICA RIO MATAJE
UNIDAD EDUCATIVA PCEI REPÚBLICA DEL ECUADOR
UNIDAD EDUCATIVA 12 DE ENERO
ESCUELA DE EDUCACIÓN BÁSICA 5 DE AGOSTO
ESCUELA DE EDUCACION GENERAL BASICA FISCAL NUEVA TIWINTZA
ESCUELA DE EDUCACION GENERAL BASICA ROQUE CORTEZ
ESCUELA EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA PARTICULAR EUGENIO ESPEJO
ESCUELA DE EDUCACIÓN BÁSICA ROSITA PAREDES JUMBO
ESCUELA DE EDUCACIÓN BÁSICA FISCAL BARON DE HUMBOLT
ESCUELA DE EDUCACIÓN BÁSICA LAS DELICIAS
ESCUELA DE EDUCACIÓN BÁSICA SANTA ISABEL DEL PARAMO
ESCUELA DE EDUCACIÓN BÁSICA FRANCISCO DIOGENES MERA SANTOS
ESCUELA DE EDUCACION BASICA LUZ DEL GUAYLLABAMBA
UNIDAD EDUCATIVA ALEJANDRO OTOYA BRIONES
ESCUELA DE EDUCACION BÁSICA 24 DE JULIO
ESCUELA DE EDUCACION GENERAL BASICA FISCAL PATRIA ECUATORIANA
ESCUELA DE EDUCACIÓN BASICA JUNIN
ESCUELA EDUCACION GENERAL BÁSICA FISCAL SANTA ROSA
UNIDAD EDUCATIVA FISCOMISIONAL JOSE MARIA VELAZ, SJ – IRFEYAL – EXTENSION ROSA ZARATE

ESCUELA DE EDUCACIÓN BÁSICA CLEMENTE YEROVI INDABURO
ESCUELA DE EDUCACIÓN BÁSICA SARGENTO JIMI AGUSTIN ANCHICO MURILLO
ESCUELA DE EDUCACIÓN BÁSICA FISCAL ESTERO DE PLÁTANO
ESCUELA DE EDUCACIÓN BÁSICA SAN RAMON
UNIDAD EDUCATIVA SIMON PLATA TORRES
UNIDAD EDUCATIVA 24 DE MAYO
ESCUELA DE EDUCACIÓN BÁSICA 30 DE AGOSTO
UNIDAD EDUCATIVA QUININDE
ESCUELA DE EDUCACIÓN BÁSICA EL DESCANZO
UNIDAD EDUCATIVA EMILIO ESTRADA CARMONA
UNIDAD EDUCATIVA FISCOMISIONAL JUAN XXIII
ESCUELA DE EDUCACION BASICA ALFREDO PEREZ GUERRERO
ESCUELA DE EDUCACIÓN BÁSICA MACLOVIO VELASCO
ESCUELA DE EDUCACIONBASICA 10 DE MAYO
ESCUELA EGB FISCAL ALEGRE AMANECER
ESCUELA DE EDUCACION BASICA 20 DE JUNIO
ESCUELA DE EDUCACIÓN BÁSICA 10 DE AGOSTO
ESCUELA DE EDUCACIÓN BÁSICA ROBERTO LUIS CERVANTES
ESCUELA DE EDUCACION BASICA FISCALFLORENCIO RIVAS
ESCUELA DE EDUCACION GENERAL BASICA EUGENIO ESPEJO
ESCUELA DE EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA UNION Y PROGRESO
LA INDEPENDENCIA
ESCUELA DE EDUCACION BASICA PROVINCIAS UNIDAS
ESCUELA DE EDUCACIÓN ESPECIAL RÍO QUININDÉ
ESCUELA DE EDUCACION BASICA CARLOS MANUEL BASTIDAS PLAZA

ESCUELA DE EDUCACION BASICA 1° DE MAYO
ESCUELA DE EDUCACION BASICA FISCAL 15 DE NOVIEMBRE
UNIDAD EDUCATIVA PCEI PARTICULAR DR EUGENIO ESPEJO
ESCUELA DE EDUCACION BASICA ABELARDO MONCAYO
ESCUELA DE EDUCACION BASICA 1 DE MAYO
ESCUELA DE EDUCACIÓN BÁSICA AGRÓNOMO ELDIGAR DE LEON

Fuente: MINEDUC 2023

Uno de los principales problemas que presenta la población de las zonas rurales de la parroquia, en este caso el recinto Cupa es la accesibilidad a la educación, debido a las condiciones económicas, movilidad, oferta académica, entre otros. Existe únicamente la ESCUELA ERNESTO VELASQUEZ que oferta el nivel de Educación Inicial y Básica, para la educación del nivel de Bachillerato deben dirigirse hacia el área urbana de la parroquia donde existe concentración de oferta educativa, por ello los entrevistados mencionan que el acceso a la educación para otros niveles es mayoritariamente en la cabecera cantonal de Quinindé.

Analfabetismo

El analfabetismo en la ciudad de La Concordia se toma como referencia las diferencias entre nivel cantonal.

Tabla N° 101 Índice de Analfabetismo

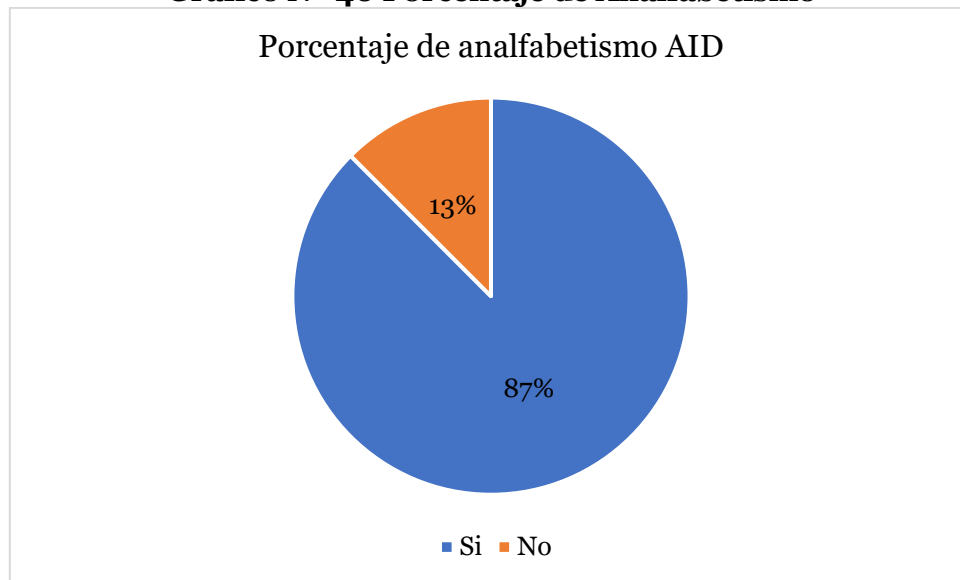
Nombre del Cantón	Índice de analfabetismo
ESMERALDAS	4,81
ELOY ALFARO	14,71
MUISNE	12,1
QUININDE	9,84
SAN LORENZO	13,51
ATACAMES	7,96
RIOVERDE	12,42
LA CONCORDIA	8,79

Fuente: INEC 2010.

La comparación entre los datos del Censo 2010 y la encuesta a la población AID revela una situación preocupante en términos de analfabetismo en la zona. Según el Censo 2010, el 9.84% de la población del cantón Quinindé declaró ser analfabeta. Sin embargo,

los resultados de la encuesta AID muestran un porcentaje más elevado, alcanzando el 13% de analfabetismo en la misma área.

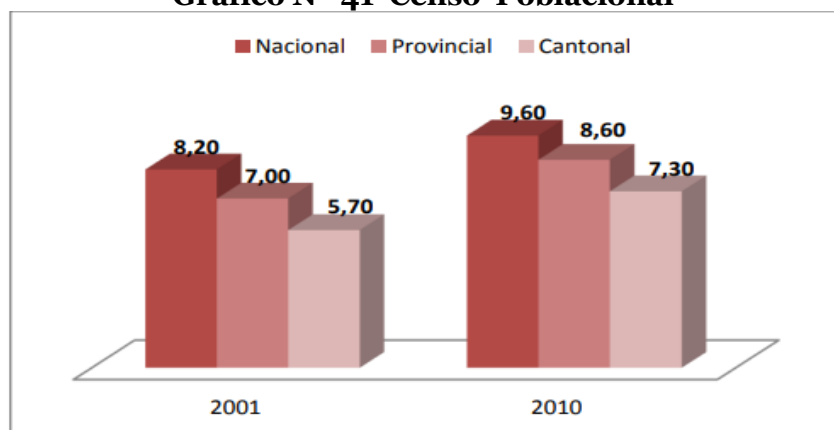
Gráfico N° 40 Porcentaje de Analfabetismo



Fuente: Consultor

Esta disparidad podría indicar un posible aumento en la tasa de analfabetismo en la zona desde el último censo. Las razones detrás de este incremento pueden ser diversas e incluir factores socioeconómicos, educativos y culturales. Es fundamental abordar esta disparidad y realizar un análisis más detallado para comprender las causas subyacentes y desarrollar estrategias efectivas para mejorar las tasas de alfabetización en la comunidad. El acceso a la educación y programas de alfabetización puede ser clave para abordar esta brecha y promover el desarrollo educativo en la zona.

Gráfico N° 41 Censo Poblacional

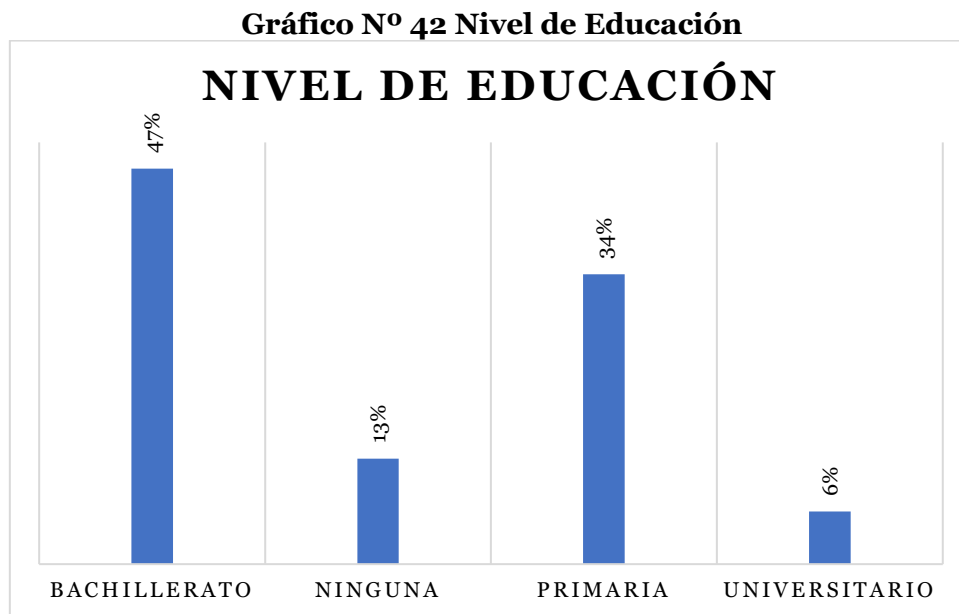


Fuente: INEC. VII Censo de Población y VI de Vivienda. Años 2001 y 2010.

Según fuentes del INEC los años de educación del cantón Quinindé es de 7 años.

Escolaridad

En el siguiente cuadro muestra el porcentaje de personas de la AID según nivel educativo en curso.



Fuente: Consultor

Los resultados de la encuesta muestran un perfil educativo diverso en la población entrevistada en el sector. Un significativo 47% de los encuestados indican haber alcanzado el nivel de bachillerato, lo cual refleja un nivel educativo medio-alto en la zona. Además, el 34% de la población ha completado la educación primaria.

Es interesante notar que en el sector predomina la educación pública, ya que ninguno de los encuestados informa estar estudiando en planteles particulares. Esto podría sugerir una fuerte presencia y preferencia por las instituciones educativas públicas en la comunidad.

La distribución de niveles educativos resalta la importancia de continuar fortaleciendo la educación en todos los niveles, asegurando el acceso y la calidad de la educación primaria y secundaria. Además, la preferencia por la educación pública podría tener implicaciones en términos de políticas educativas y recursos destinados a mejorar y mantener la calidad de la educación en el sector.

Vivienda

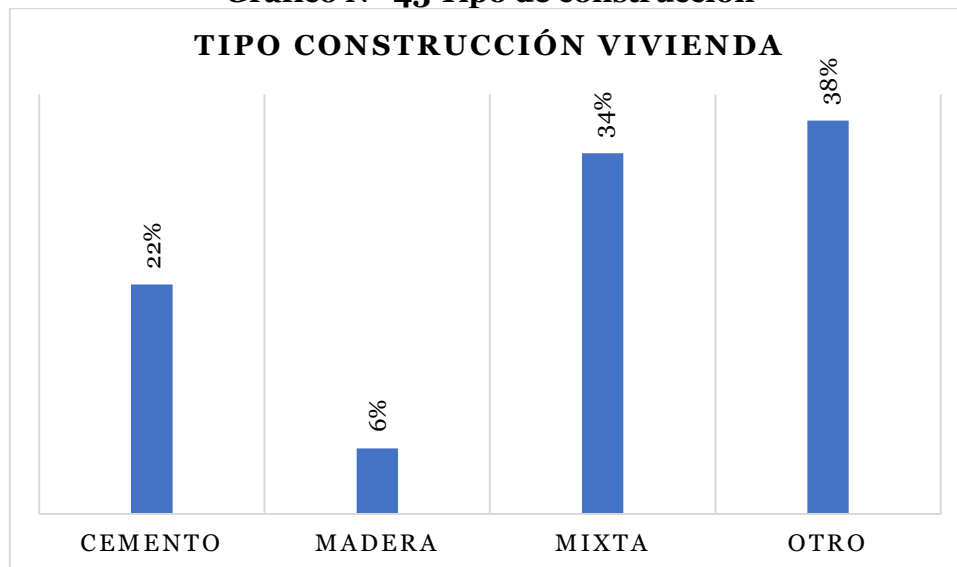
En el cantón Quinindé (2010) el tipo de vivienda predominante es la casa/villa con el 71% de todos los casos.

Tabla N° 102 Tipo de Vivienda

Tipo de la vivienda	Casos	%	Acumulado %
Casa/Villa	25688	71%	71%
Departamento en casa o edificio	1055	3%	74%
Cuarto(s) en casa de inquilinato	897	2%	77%
Mediagua	1230	3%	80%
Rancho	5948	16%	97%
Covacha	636	2%	98%
Choza	401	1%	99%
Otra vivienda particular	209	1%	100%
Hotel, pensión, residencial u hostel	4	0%	100%
Cuartel Militar o de Policía/Bomberos	3	0%	100%
Otra vivienda colectiva	5	0%	100%
Total	36076	100%	100%

Fuente: INEC 2010

En el caso, de las viviendas del área de influencia, el 100% de las propiedades están ocupados por persona que arriendan o viven en predios de las empresas, como figura de arrendamiento. La mayoría de vivienda es de construcción de cemento con material mixto de una plana.

Gráfico N° 43 Tipo de construcción


Fuente: Consultor

Cabe indicar que, la zona donde se encuentra está catalogada como rural sin ningún tipo de restricción de producción pecuaria según la normativa local.

Uso de Suelo

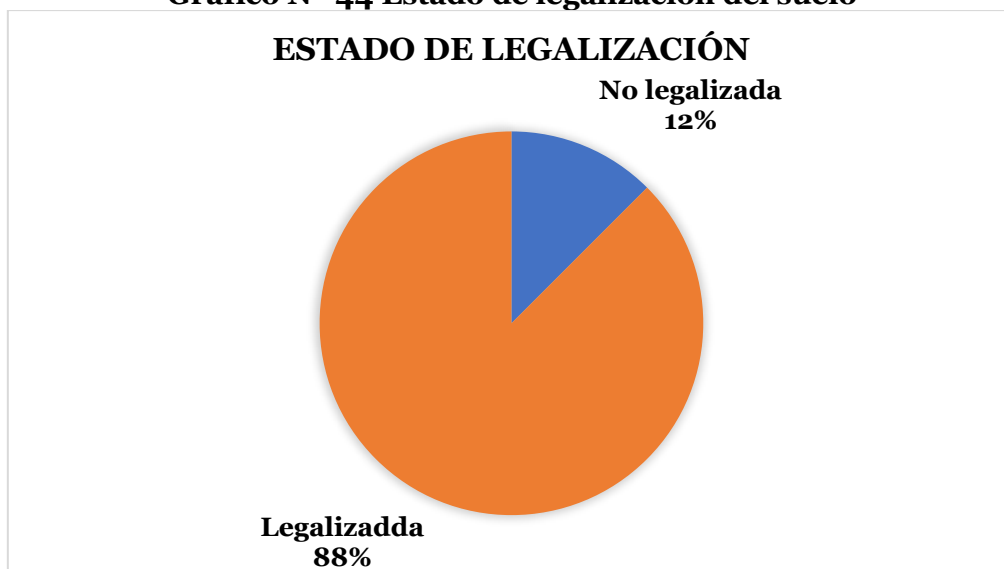
En el uso de suelo tenemos los siguientes tipos dentro de la parroquia que en su mayoría es zona urbana: El área comercial está concentrada en el “Viejo Quinindé”, el área residencial se distribuye a lo largo y ancho de la ciudad, y las instalaciones fabriles se encuentran ubicadas en las aéreas de producción agrícolas. Las áreas naturales las encontramos en las inmediaciones de la ciudad con orientación hacia la Parroquia Malimpia, en el Recinto Cupa y en los alrededores del Instituto Agropecuario en donde inclusive existe una reserva ecológica administrada por el mismo Instituto Agropecuario, y hacienda San Andrés de producción agrícola.

En los alrededores de la hacienda, existen lotizaciones hechas por propietarios de predios rústicos que han sido incorporados al área urbana; también existen asentamientos espontáneos comprendidos entre el área consolidada y el Instituto Agropecuario Quinindé.

Las áreas productivas circundan el área poblacional. El área de riesgo se ubica en la zona alta de la ciudad de Quinindé, ya que tiene suelos arenosos, y en los sitios atravesados por el Oleoducto de Crudos Pesados (OCP), el Poliducto y el Oleoducto Transecuatoriano.

Existe una ordenanza de uso de suelo; el 80% del suelo de la ciudad de Quinindé está legalizado. Así lo demuestra la encuesta a la población de la AID, que el 88% de viviendas del sector está legalizada, mientras que el 12% del sector no lo están.

Gráfico N° 44 Estado de legalización del suelo



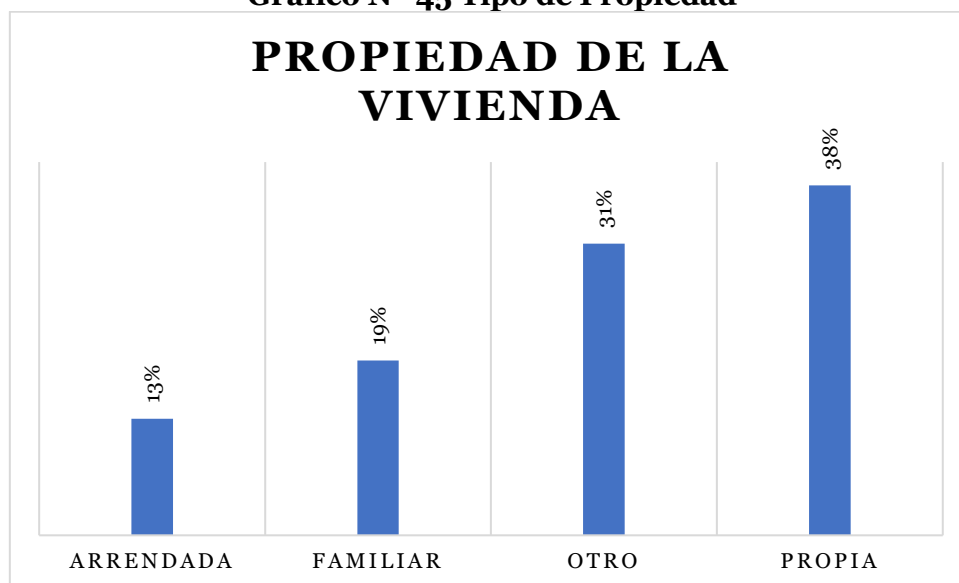
Fuente: Consultor

Los datos sobre el tipo de vivienda en el Área de Influencia Directa indican una variedad de situaciones de tenencia. Un considerable 38% de los encuestados declara que la vivienda es de su propiedad, lo cual sugiere una proporción significativa de propietarios en la comunidad. Además, el 19% indica que la vivienda es de tipo familiar, lo que podría implicar que la propiedad está compartida o que la vivienda ha sido heredada dentro de la familia.

Por otro lado, el 31% de la población declara tener otro tipo de ocupación en relación con la vivienda. Este dato puede abarcar diversas situaciones, como ocupaciones informales o condiciones de tenencia específicas que no caen directamente en las categorías de propiedad o vivienda familiar.

Es relevante señalar que un mínimo porcentaje indica que la vivienda es arrendada. Este dato puede tener implicaciones en términos de estabilidad residencial y propone una oportunidad para explorar más a fondo las dinámicas de vivienda en la comunidad. Este análisis es fundamental para entender las necesidades habitacionales y planificar estrategias que puedan mejorar las condiciones de vivienda en la zona.

Gráfico N° 45 Tipo de Propiedad



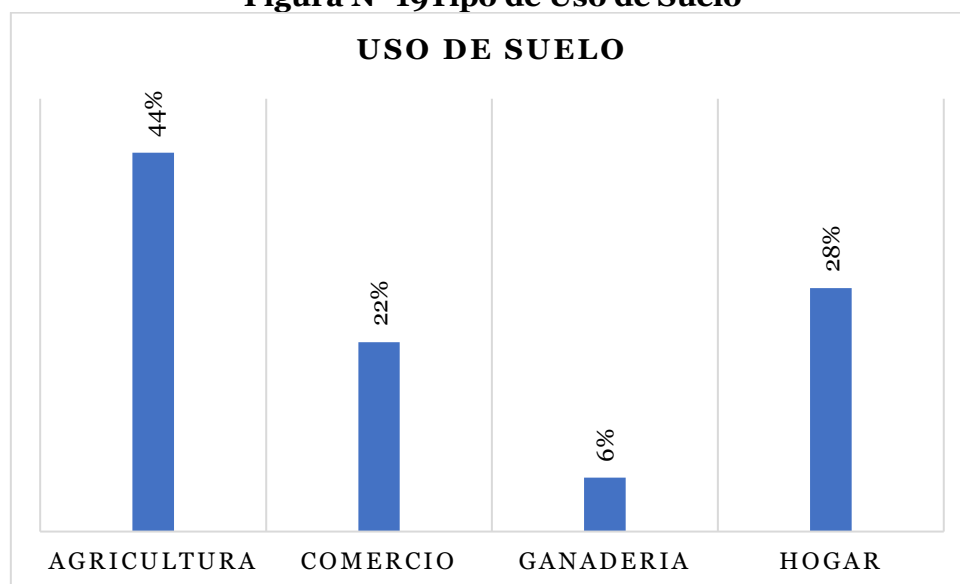
Fuente: Consultor

La distribución del uso de suelo en la AID (Área de Influencia Directa) presenta un panorama diverso en términos de actividades y funciones. Un significativo 44% de las propiedades en la AID se destinan a la agricultura, indicando una presencia significativa de áreas agrícolas en la zona. Este dato sugiere la importancia de la actividad agrícola en la comunidad local.

Por otro lado, más del 50% de las propiedades se utilizan para infraestructura, abarcando hogares y comercio. Esta cifra refleja la predominancia de áreas urbanas o suburbanas en la AID, con la coexistencia de viviendas y establecimientos comerciales. Este aspecto puede ser indicativo de una dinámica económica diversificada en la zona, donde la agricultura y las actividades comerciales y residenciales coexisten.

El análisis detallado del uso de suelo es fundamental para el desarrollo sostenible y la planificación urbana, permitiendo a las autoridades y comunidades locales tomar decisiones informadas sobre el crecimiento y la gestión de la zona. Este equilibrio entre la agricultura y la infraestructura residencial y comercial resalta la importancia de considerar las múltiples dimensiones del desarrollo en la planificación urbana.

Figura N° 19 Tipo de Uso de Suelo



Fuente: Equipo consultor

Estratificación

En lo que respecta a la organización y tejido social, la información existente, se refiere al número de organizaciones de hecho y/o derecho que de una u otra manera tienen presencia en el territorio, sin embargo, hace falta, un estudio integral para determinar el estado actual de las organizaciones, su estructura, su misión, valores, principios, número de miembros vinculados permanentemente a las actividades programadas, redes a las que pertenecen o en donde interactúan, etc.

La organización se da básicamente por barrios por la insatisfacción de necesidades básicas y por contar con un nivel mínimo de organización que permita incidir en el

Gobierno Local para la consecución de obras y de escrituración en muchos casos. Además, para la generación de espacios para la convivencia social como encuentros deportivos, celebraciones religiosas y los onomásticos barriales.

La población de AID está vinculada a la cabecera cantonal de Quinindé, que es la estructura de base de la población del cantón, compuesta barrios y la confederación de barrios, las cooperativas de viviendas.

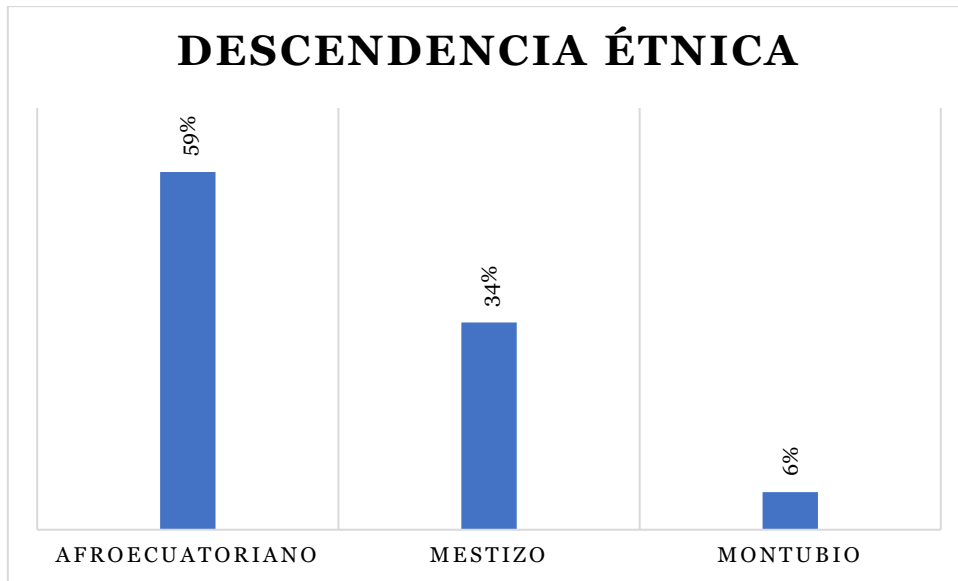
Las principales organizaciones son el GAD del cantón Quinindé. El protagonismo en el campo social lo tienen organizaciones como la Federación de Barrios, la Comuna de los Chachis, el Sindicato de Choferes, Movimientos Afros, el Comité Vial, Asociación Nacional de Cultivadores de Palma Africana (ANCUPA).

De los conglomerados sociales identificados en el área de influencia del proyecto se encuentran las comunidades, las cooperativas agrícolas, como pequeñas empresas de subsistencia.

En la totalidad de hogares son familias, y personas de la tercera edad. Las cabezas de hogar están conformadas por personas que tienen en promedio de 30 a 50 años de edad, entre género masculino.

Según la identificación étnica de las personas en el área de influencia directa, el 59% se identifican como afroecuatoriano, y el 34% como mestizo. Sin embargo, dentro del área no se observó ninguna agrupación originaria o asentamiento indígena. Este hecho resalta la composición étnica específica de la población local, con una notable presencia de afroecuatorianos y mestizos, pero una ausencia aparente de comunidades indígenas en el área. Este aspecto puede tener implicaciones culturales y sociales que deben considerarse al abordar cuestiones de diversidad y representación en la planificación y desarrollo comunitario.

Gráfico N° 46 Descendencia Étnica



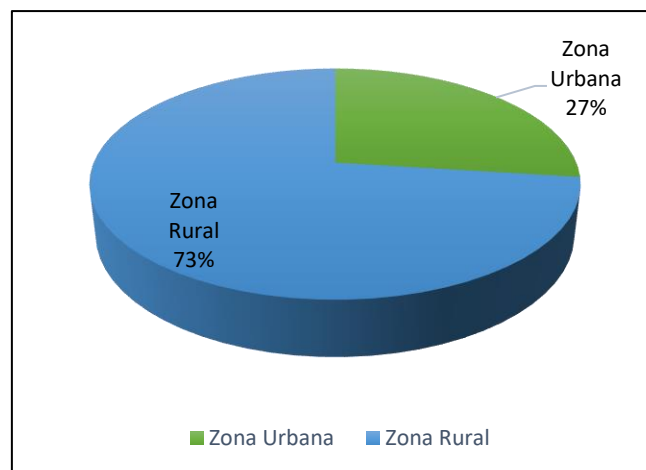
Elaborado por: equipo consultor

Predios

Existen lotizaciones hechas por propietarios de predios rústicos que han sido elaborados en el área urbana; también existen asentamientos espontáneos comprendidos entre el área consolidada y el Instituto Agropecuario Quinindé.

Quinindé está considerado como un nodo de jerarquía local, es decir, las características de este asentamiento es ser un centro de acopio y distribución de alimentos y materia prima para la industria manufacturera, población urbana menor al 9 % (822 936 Habitantes) y la PEA urbana menor al 8 %, que ocupa una zona por debajo del 27%.

Gráfico N° 47 Distribución de viviendas entre zona urbana y rural del cantón Quinindé



Fuente: Equipo Consultor

La estructura poblacional parroquial urbano-rural, en cuanto a número de habitantes, según la jerarquización considerada por la red de asentamientos humanos de la ETN, da como resultado que la cabecera cantonal Rosa Zarate (Quinindé) corresponde a la categoría de centros mayores, con más de 20 000 habitantes.

Considerando la importancia que tienen las áreas comunitarias, se debe establecer que en la zona conocido como Cupa no existen áreas de carácter comunitario que la implantación del proyecto pueda afectar o esté dentro de esa área, perjudicando sus derechos de los colectivos o a grupos originarios de la zona.

La mayoría de los predios colindantes de la hacienda son propiedades dedicadas a la agricultura o ganadería. Se debe recalcar que la zona de influencia directa es zona rural donde no existe flora y fauna nativa, ya que son áreas totalmente intervenidas para la agricultura. Son áreas en su mayoría agrícola o dedicada alguna actividad productiva.

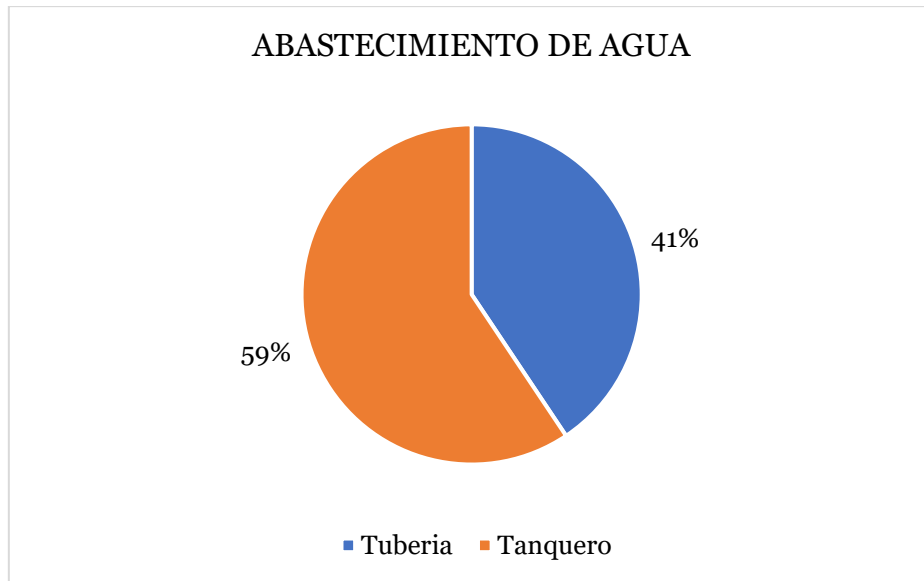
Infraestructura física

La importancia del análisis de la infraestructura radica en las relaciones sociales económicas y de comunicación entre las demás zonas, para lo cual se caracterizaron las vías y se tomó en cuenta la accesibilidad. Esta información se genera a partir de la visita y observación y el análisis de los servicios básicos, en el que se encontró que Quinindé es la zona urbana que mayor oferta de servicios tiene a relación con los demás asentamientos.

Los pobladores, manifiestan que el abastecimiento de agua es a través de dos fuentes. El siguiente cuadro a cuenta de la forma de abastecimiento de agua por tubería, de donde resalta el hecho de que apenas el 22,5% de los quinindeños cuenta con la tubería dentro de su vivienda, frente a un 51,1% de la población debe abastecerse por otros medios distintos a los de la tubería.

Que coincide con los resultados de AID en el recinto la Cupa, considerado que los datos fueron levantados en el 2023. Que el 41% declara recibir el agua por tubería mientras que el 59% por tanquero u otros medios.

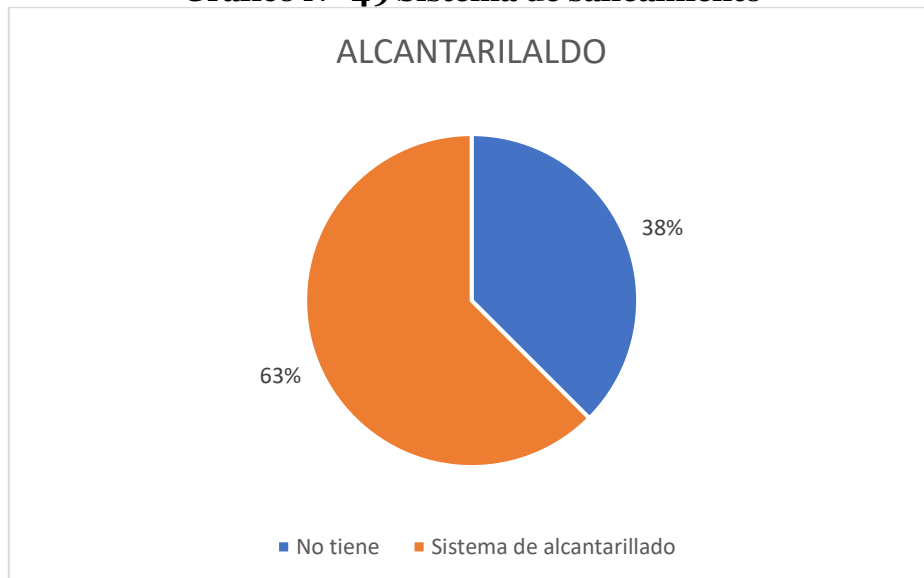
Gráfico N° 48 Abastecimiento de Agua



Fuente: Equipo Consultor

En cuanto al sistema de saneamiento, en el AID que el 63% vive en sector que contiene alcantarillado para aguas servidas, mientras que el 38% indica que vive en zona donde no tiene alcantarillado.

Gráfico N° 49 Sistema de saneamiento



Fuente: Equipo Consultor

Infraestructura vial

Para el acceso a la finca se utiliza la Vía Esmeraldas, conocida vía Cupa que fue reparada recientemente, es una carretera de primer orden, es la misma vía que va ser utilizadas para el ingreso de insumos necesarios para el proyecto.

El sistema vial en el ámbito urbano del cantón Quinindé está constituido por calles y arterias. La carretera principal Quinindé – Santo Domingo es de cuatro carriles y está construida con hormigón armado; el tramo comprendido entre Quinindé y Quinindé tiene vías de segundo orden que la unen con otros centros poblados como la Quinindé-Malimpia-Las Golondrinas, también está conectada con las carreteras de segundo orden La Unión-Playa del Muerto, La Unión-Cuatro Esquinas y la Viche-El Albe.

La transportación pública de la ciudad de Quinindé se realiza a través de cooperativas de transportes urbanos, cooperativas de taxis, cooperativas de taxis ejecutivos y cooperativas de tricimotos. La transportación de personas y bienes en el ámbito intercantonal e interprovincial se realiza a través de empresas acantonadas en Quinindé como la Cooperativa de Transportes Quinindé y La Unión, adicionalmente existe una cooperativa de transporte tipo ranchera que brinda servicio interparroquial. Quinindé es escala para la transportación que cumple itinerarios interprovinciales con destino a Santo Domingo de los Tsachilas, Pichincha, Loja, Manabí, Los Ríos, Guayas, etc. En menor escala se utiliza el transporte fluvial a través de los ríos navegables como el Esmeraldas, Canandé, Guayllabamba, Blanco, Quinindé y Viche.

Infraestructura comunitaria

Debido a que el proyecto se encuentra en una zona netamente agrícola, y al interior de una hacienda privada no se encontró infraestructura comunitaria alrededor del área de influencia del proyecto. El recinto Ocupa existe organizaciones gremiales y clubes.

Actividades productivas

La tenencia de la tierra en la zona de influencia es particularmente privada, y en gran porcentaje de pequeñas parcelas que sirven como medio de subsistencia. Fundadas particularmente para la producción agrícola y ganadera.

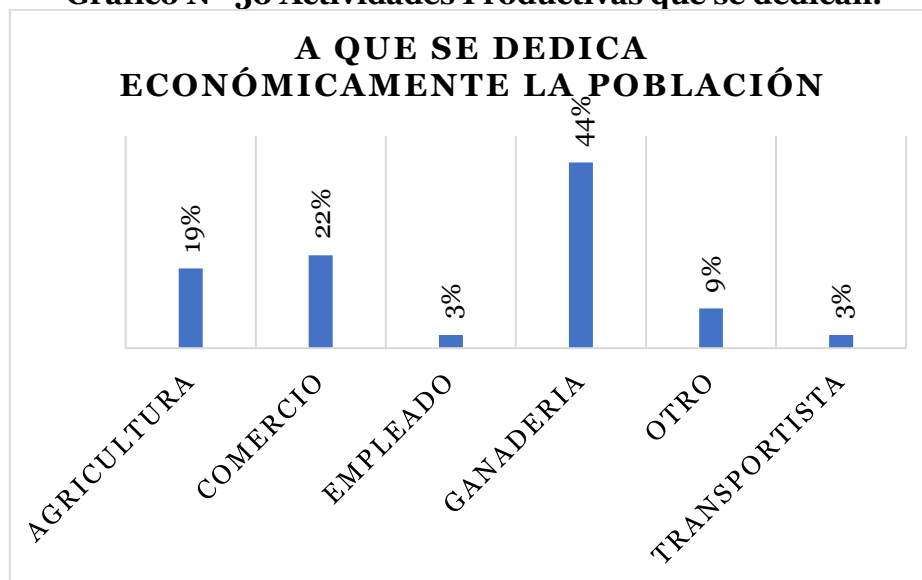
La estructura socio económica donde se ubica el proyecto es en un área rural, que tiene producción agropecuaria básicamente con pastizales y siembra de palma, que no depende de una sola actividad económica, estos han buscado otras alternativas

ocupacionales como jornaleros en otras unidades de producción agrícola de la misma zona o como comerciantes en mercados cercanos de la cabecera parroquial.

Históricamente los habitantes han centrado sus actividades ocupacionales, económicas y productivas en la agricultura. El cultivo de palma africana se da en la zona rural de la parroquia Rosa Zárate; el cultivo de cacao, palmito, maracuyá, arasá, plátano, yuca, arroz, maíz, pimienta se da en la zona rural de la parroquia Rosa Zárate; en rigor, el cultivo de la palma africana está concentrado en las zonas alrededor de la parroquia de Malimpia, en la Quinta y en la Sexta, en las Golondrinas es donde se da más el maracuyá. La actividad pecuaria en el tipo de ganado vacuno se da en baja escala en las parroquias Viche, Cube y Malimpia, y en el tipo de ganado de cerda se da en todas las latitudes del cantón Quinindé. En el punto noreste existe expansión agrícola, se tala el bosque para la siembra de palma africana, que pone en riesgo la zona de amortiguamiento del Patrimonio Forestal del Estado.

La mayoría de las personas del sector conoce del trabajo agrícola y de la crianza de animales, participando durante toda la cadena de valor, y contribuyendo así al flujo continuo de insumos. Según el siguiente gráfico el 44% se dedica a la ganadería y 19% a la agricultura.

Gráfico N° 50 Actividades Productivas que se dedican.



Fuente: Equipo Consultor

En conclusión, la zona principalmente es agrícola y de crianza de animales, seguido de plantaciones, que durante el recorrido por el área de influencia se pudo observar que eran cultivos mayoritariamente de ciclo largo.

Tabla N° 103 Uso de servicios ambientales

TIPO DE SERVICIO	SERVICIO	DETALLE
Servicios de aprovisionamiento	Producción de ganadera	Se identificó producción ganadera y pastizales

Fuente: Equipo Consultor

5.3.2 Turismo y espacios culturales

De acuerdo con el Censo Económico realizado el 2010 por parte del INEC a nivel nacional, en la provincia de Esmeraldas de acuerdo a la clasificación CIU, de 11.802 establecimientos económicos existen 1.358 establecimientos dedicados a la industria del turismo. en total esto representa el 12% del total de establecimientos existentes, los cantones con un mayor número de establecimientos son Esmeraldas con 576, Atacames con 360 y el cantón de Quinindé con 160, es el cuarto cantón con mayor número de establecimiento turísticos como hoteles, restaurante, sin embargo, en el Recinto Cupa existen puestos de comida dirigido a la población local.

Ríos que pasan por el Cantón

Por la situación geográfica el cantón se encuentra rodeado de caudalosos ríos, que recorren los principales centros poblados. Las cuencas hidrográficas dominantes son las de los ríos Quinindé, Blanco, Guayllabamba, Canandé, Esmeraldas, Cupa y Viche. Asimismo, existen vertientes subterráneas de agua ubicadas en la población de Viche, que han servido por mucho tiempo para atender requerimientos domésticos.

El río que pasa por AID es el río Cube, que tienen problemas de contaminación, puesto que el río Blanco y río Quinindé soportan una gran cantidad de descargas de aguas residuales y sin tratamiento, lo que genera una fuerte contaminación de sus aguas. Además, actividades mineras ligada a la extracción de materiales para la construcción en los ríos Cube y Viche han ocasionado la contaminación de las aguas (Equipo Técnico GAD, 2014)

Arqueológico

En la zona según estudios preliminares de las instituciones pertinentes no se ha encontrado rasgos arqueológicos en la zona, y menos aún en la zona de producción.

Campo Socio-Institucional

En lo que respecta a la organización y tejido social, la información existente, se refiere al número de organizaciones de hecho y/o derecho que de una u otra manera tienen presencia en el territorio, sin embargo, hace falta, un estudio integral para determinar el estado actual de las organizaciones, su estructura, su misión, valores, principios, número de miembros vinculados permanentemente a las actividades programadas, redes a las que pertenecen o en donde interactúan, etc.

Representaciones territoriales

- Esmeraldas; - Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Quinindé
- Actores Privados: - Asociación Nacional de Productores de Palma Africana,
- ANCUPA Quinindé; - Sindicato de Choferes Profesionales de Quinindé. –
- Asociación de Ganaderos, ASOGAN
- Cámara de Comercio de Quinindé; - Asociación de comerciantes del mercado municipal;
- Asociación de comerciantes de la bahía;
- Asociación de Artesanos de Quinindé; - Asociación de transportistas pesados y de pasajeros; -
- Asociación de transportes livianos y de camionetas; - Cooperativas de taxis. Asociación de Cooperativas de Mototaxis.
- Universidad Técnica Luis Vargas Torres de Esmeraldas, extensión Quinindé;
- Federación de Barrios; - Asociaciones de Mujeres Afro de Quinindé; - Asociación de Personas con Discapacidad; - Asociación de Migrante Asociación de los Pueblos Montubios;
- Comités Barriales;
- Liga Deportiva Cantonal de Quinindé; - Ligas Deportivas Parroquiales - Otros Actores Sociales y Políticos - Casa de la Juventud;
- Consejos Consultivos de niños, niñas, adolescentes y jóvenes;
- Comité Cívico; - Curia Diocesana Cantonal; - Fundación Bruno y Ade

Tabla N° 104 Percepción de la comunidad ante el proyecto, obra o actividad

Nombres y Apellidos	Usted es jefe de hogar	Percepción ante el proyecto	Institución/Comunidad/Barrio
---------------------	------------------------	-----------------------------	------------------------------

ANDY STEVEN PLAZAS YEPEZ	No es jefe de hogar	Positiva	Recinto la Ocupa
ANGELA NARCIZA ZAMBRANO SANTANA	Jefe de hogar	Negativa	Recinto la Ocupa
BYRON ERNESTO PAREDES CAMPOVERDE	No es jefe de hogar	Positiva	Recinto la Ocupa
CARLOS JONATHAN DELGADO LOPEZ	Jefe de hogar	Negativa	Recinto la Ocupa
CARLOS ROBERT PINTO MONTIEL	No es jefe de hogar	Negativa	Recinto la Ocupa
CARLOS VINICIO ALAVA ROMERO	No es jefe de hogar	Positiva	Recinto la Ocupa
EDILMA AUXILIADORA SOLORZANO DUELAS	Jefe de hogar	Positiva	Recinto la Ocupa
ELENA JANETH PIURE ZAMBRANO	Jefe de hogar	Positiva	Recinto la Ocupa
FERNANDO ZHUZHINGO CARLOS	Jefe de hogar	Positiva	Recinto la Ocupa
JAIME RIOFRIO PIEDRA	No es jefe de hogar	Positiva	Recinto la Ocupa
JESSICA ALEXANRA GARCIA BARRAGAN	Jefe de hogar	Positiva	Recinto la Ocupa
JUAN MANUEL CHANGOLUISA CAYO	Jefe de hogar	Negativa	Recinto la Ocupa
JUDITH MARLENE CARRERA GAROFALO	Jefe de hogar	Positiva	Recinto la Ocupa
KATTY ELIZABETH RODRIGUEZ YANEZ	No es jefe de hogar	Positiva	Recinto la Ocupa
LILIANA BRAVO VERMUDEZ	Jefe de hogar	Negativa	Recinto la Ocupa
LUIS ALBERTO MENDOZA COELLO	No es jefe de hogar	Negativa	Recinto la Ocupa
LUIS ANGEL CONZA HERNANDEZ	No es jefe de hogar	Positiva	Recinto la Ocupa
LUIS FERNANDO CRUZ MERELO	No es jefe de hogar	Positiva	Recinto la Ocupa
LUIS GEOVANNY ZAMBRANO CABRERA	Jefe de hogar	Positiva	Recinto la Ocupa
MARÍA FERNANDA BAQUE LOOR	No es jefe de hogar	Positiva	Recinto la Ocupa

MARÍA MARIANA RÍOS RÍOS	No es jefe de hogar	Positiva	Recinto la Ocupa
MARIO WILLIAM SALTOS CHIRIBOGA	Jefe de hogar	Positiva	Recinto la Ocupa
MILTON PATRICIO CARPIO PAREDES	Jefe de hogar	Negativa	Recinto la Ocupa
MIRIAN AMPARITO JIMENEZ JIMÉNEZ	Jefe de hogar	Positiva	Recinto la Ocupa
MIRIAN SUSANA SOLANO SARANGO	Jefe de hogar	Positiva	Recinto la Ocupa
NANCY MARGOTH MORALES PAREDES	Jefe de hogar	Positiva	Recinto la Ocupa
THALIA MARISOL CABEZAS MASAQUIZA	No es jefe de hogar	Positiva	Recinto la Ocupa
VICTOR ANTONIO MEDINA CASACA	Jefe de hogar	Negativa	Recinto la Ocupa
VICTOR ANTONIO MIELES PALADINES	Jefe de hogar	Positiva	Recinto la Ocupa
WILLIAM LLUVER COLOMA ERAZO	No es jefe de hogar	Positiva	Recinto la Ocupa
WILMER HERNAN FERNÁNDEZ RUIZ	Jefe de hogar	Positiva	Recinto la Ocupa

Elaborado por: Equipo consultor

La mayoría de las personas declaran que tienen una percepción positiva con el proyecto sobre todo porque genera empleo.

6 INVENTARIO FORESTAL

Para elaboración del capítulo de inventario forestal para licenciamiento ambiental, se realizará un Inventario de los Recursos Forestales, como capítulo del Estudio de Impacto Ambiental y demás estudios contemplados en la normativa ambiental; en el caso que para la implementación de un proyecto u obra se requiere remover cobertura vegetal nativa, de acuerdo a lo establecido en la Normativa Ambiental Vigente (los Acuerdos Ministeriales No. 076 publicado en Registro Oficial No. 766 de 14 de agosto de 2012, y Acuerdo 134 publicado en Registro Oficial No. 812 de 18 de octubre de 2012, TDRs para Inventario Forestal y Valoración económica; y Metodología de Valoración de Bienes y Servicios Ecosistémicos anexa al Acuerdo Ministerial 134).

Con excepción de los proyectos denominados estratégicos (minería, hidrocarburos, energía) para caso de proyectos ejecutados por personas naturales o jurídicas públicas y/o privadas los que se enmarcan en los catalogados como OTROS SECTORES, se debe realizar el pago de \$3,00 USD por cada metro cubico de madera en pie a ser removida.

En este caso la zona de implantación de proyecto es un área netamente afectada por actividades antrópicas en las cuales se encuentran viviendas, pastizales, vías de acceso, por lo que no es necesario la realización del inventario forestal.

Las franjas de protección de los ríos son respetadas y mantenidas con la finalidad de mantener el agua en las mejores condiciones posibles.

7 DETERMINACIÓN DE ÁREAS DE INFLUENCIA Y SENSIBLES – RCODA Art. 434.e [sic]

Las actividades de la Hacienda San Andrés interactúan con los componentes ambientales; consecuencia de esta interacción se producen los impactos. El espacio físico donde se desarrolla esta dinámica se denomina área de influencia. (**Ver Anexos 20, 21, 22, 23, 24 Mapas de influencias**)

Antes de definir el área de influencia (AI), se debe tener claro el concepto de impacto ambiental, que se define como “la alteración, favorable o desfavorable, en el medio o en un componente del medio, fruto de una actividad o acción” (Conesa, 1997: 25 y ss). Bajo este criterio existirán impactos directos e indirectos.

Para determinar el área de influencia (AI) del proyecto, se ha considerado los siguientes aspectos:

- ✓ El diagnóstico de línea base del área referencial del proyecto, obra o actividad.
- ✓ La descripción y el alcance de actividades del proyecto.
- ✓ La identificación y evaluación de impactos positivos y/o negativos.
- ✓ Uso del suelo: considera el tipo de actividades que se llevan a cabo en el área circundante, tanto de parte de la población, como servicios ambientales en general, recursos naturales utilizados por la población (flora, fauna, agua).
- ✓ Infraestructura comunitaria existente: considera la presencia de infraestructura utilizada por la población en el área circundante al proyecto, como centros educativos, de salud, recreacionales, de uso comunitario, etc.

7.1 Área de Influencia Directa (AID)

Para determinar cuáles son los actores sociales influenciados directamente por la implantación del proyecto, se analizó las interacciones en territorio, según la actividad productiva que se desarrolla, dentro de un territorio delimitado. También, se consideró aspectos geográficos y relaciones sociales existentes en el momento del estudio, la presencia de infraestructura cercana y uso del suelo que tiene los predios.

El criterio que se estimó para determinar el área de influencia es la cercanía de los predios que se vieran afectados por la actividad productiva de crianza de cerdos. Las posibles afectaciones estarían en cuanto al manejo de residuos provenientes de procesamiento, olores y ruidos generados, a un diámetro de 200m aproximadamente.

Sin embargo, como no se encontró población en el perímetro descrito, se extendió hasta el recinto la Cupa que esta aproximadamente a 3km de implantación del proyecto.

Considerando que la producción de cerdos es una operación que se realiza durante todo el año, por lo cual normalmente requieren realizar una limpieza completa, produciendo grandes volúmenes de efluentes con diferentes concentraciones de sólidos suspendidos. Los desechos sólidos, que provienen principalmente del tamizado y la limpieza, se recuperan, normalmente, y se utilizan para el compostaje o como nutriente del suelo en potreros. Si bien las emisiones gaseosas no son mayores, los olores presentan un problema, se originan del proceso de degradación de la materia orgánica en corrales y sistema de tratamiento de aguas residuales.

Los parámetros más importantes para la industria de procesamiento de carne son: Demanda Bioquímica de Oxígeno, Demanda Química de Oxígeno Sólidos Totales Suspendidos, aceites y grasa, pH y coliformes fecales, Nitritos y Nitratos. Dependiendo del tipo de operación, el fósforo y el amoníaco pueden ser también un problema.

Los desechos descargados por la industria pueden ser reducidos a niveles deseados mediante el manejo efectivo del agua, control de los desperdicios dentro de la planta modificación del proceso y sistemas de tratamiento de las aguas servidas.

Cabe recalcar que no existen instituciones como escuelas, centros de salud, poblados o comunidades asentadas que tendrían alguna relación social o ambiental con la actividad que puedan verse afectadas.

La mayoría de los predios están alejados y no tienen medios de vida que se vean afectados en algún grado por los problemas de contaminación de la actividad, las cuales deben ser mitigadas con los debidos planes de ambientales. **Ver Anexo 24 mapa de influencia directa.**

Tabla N° 105 Área de Influencia Directa por componente ambiental

COMPONENTE	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO O INFLUENCIA DIRECTA	ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA
Calidad del aire	La calidad del aire podría verse afectada por la presencia de olores. Este impacto se generarse durante la operación y	Debido al buen manejo de los residuos líquidos y limpieza diaria de corrales no se presentan malos olores en el proyecto, sin

	mantenimiento del área engorde de cerdos.	embargo, se ha considerado que en caso de que se produzcan malos olores, las molestias serán de aproximadamente de 100 m de diámetro desde la ubicación del punto de generación de olores.
Ruido	El proyecto no cuenta con equipos que incrementen los niveles de ruido, a excepción de dos generadores de emergencia, los cuales cuentan con cámaras de insonorización.	El alcance estimado será de 100 metros alrededor de los dos generadores de emergencia.
Vibraciones	Durante el desarrollo del proyecto las únicas vibraciones que se pueden generar son al momento del ingreso y salida de los camiones que transportan balanceado y cerdos.	En este caso se considera como área de influencia directa, las 474,11 hectáreas de la Hacienda.
Calidad del agua	No se realizan descargas directas al cuerpo hídrico río Guacharaco. El agua tratada "biol" es usada como riego agrícola en los potreros.	En caso de derrame accidental de biol al cuerpo de agua se considerará un alcance de 100 metros por la pluma de contaminación.
Hidrología y Calidad del agua	La Hacienda cuenta con el permiso de captación de agua en dos pozos profundos emitido por el Ministerio del Ambiente Agua y Transición Ecológica.	Se considera una franja de protección de 15 metros a cada lado del cuerpo de agua río Guacharaco.

	<p>En las franjas de protección del recurso hídrico no se realizan actividades, adicional se cuenta con monitoreo del agua del río Guacharaco.</p> <p>Se realizó la caracterización de agua en el río Guacharaco debido que sus características físicas, químicas y biológicas se podrían ver afectadas por las actividades productivas de la hacienda (riego con biol en potreros y posibles descargas accidentales de efluentes).</p>	
<p>Suelo</p>	<p>La Hacienda San Andrés ocupa un área de 474,1 hectáreas, sin embargo, las actividades porcinas ocupan un área de aproximadamente 4 hectáreas, mientras que 380 hectáreas son dedicadas al pastoreo del ganado bovino y el resto de la propiedad está ocupada por áreas de protección permanente, viviendas, zonas de esparcimiento y otros cultivos.</p>	<p>Se considera como área de influencia directa las 474,1 hectáreas de la hacienda.</p>
<p>Biótico</p>	<p>El componente biótico no se ha visto afectado, sin embargo, La Hacienda San</p>	<p>El área de influencia directa se circunscribe al</p>

	Andrés a definido como áreas de preservación a todos los remanentes de vegetación existentes dentro del predio.	área de implantación del proyecto.
--	---	------------------------------------

Elaborado por: Equipo Consultor, 2023

El área de influencia directa del proyecto se considera a las instalaciones de engorde de cerdos y potreros donde se realiza el riego con biol. **Ver Anexo No. 20, 21, 22, 23, 24 Mapas de áreas de Influencia directa)**

7.1.1 Criterio social

En este apartado daremos una descripción y análisis de la percepción de los actores del área de influencia respecto al proyecto, esto en base a la entrevista realizada.

Para determinar cuáles son los actores sociales influenciados directamente del proyecto, se analizó las interacciones en territorio, según la actividad productiva que se desarrolla. También, se considerando aspectos geográficos y relaciones sociales existentes en el momento del estudio, la presencia de infraestructura cercana y uso del suelo que tienen cada predio.

El criterio que se estimó para determinar el área de influencia es la cercanía de los predios que se vieran afectados por la actividad de crianza de cerdos (engorde de cerdos, biodigestores y potreros donde se realiza el riego con biol).

Las posibles afectaciones a los terrenos colindantes estarían afectadas en cuanto al manejo de residuos de corral, olores y ruidos generados por los animales y a un diámetro de 200m.

La producción porcina conlleva problemas que afectan al medio ambiente debido a la degradación de los recursos de agua, suelo y aire ocasionado por los residuos que estos generan, sin embargo, la hacienda realiza el manejo adecuado de aguas residuales, control de olores y vectores para minimizar los posibles impactos ambientales al agua, suelo y aire.

En este contexto, se determina como área de influencia directa al barrio 13 de septiembre perteneciente al recinto Cupa que colindan con el proyecto, y pudieran tener impacto de

los residuos generados durante la producción porcina, ya que el proyecto se desarrolla en un terreno particular.

Cabe recalcar que no existen instituciones como escuelas, centros de salud, poblados o comunidades asentadas que tendrían alguna relación social o ambiental con la actividad que puedan verse afectadas.

Cuando a los entrevistados se les preguntó si consideraban que como resultado de los ruidos y malos olores existían conflictos dentro de la comunidad, un 35% asintió con expresiones como que les afecta el mal olor.

La distancia de la zona de producción para diferentes a infraestructura existentes

Tabla N° 106 Distancias de los elementos sensibles sociales respecto a las actividades del proyecto

Elementos sensibles	Actividades del proyecto	Distancia
Cuerpos hídricos	Generación de Desechos líquidos, como desinfectantes entre otros	500 metros
Infraestructura comunitaria	Ninguna	
Infraestructura de abastecimiento de agua (consumo y/o riego)	Desechos, como aguas residuales, cerdaza	1 km
Infraestructura (vivienda, vías, escuelas, centros y espacios recreativos, centros de salud, etc.)	Paso de vehículos pesados para la entrega de insumos	2 km
Recursos de Patrimonio Cultural	Ninguna	

Fuente: Equipo Consultor

7.2 Área de Influencia Indirecta (AII)

El área de influencia indirecta se determinó en función del relacionamiento socio institucional que tendría las actividades de crianza de animales en el poblado más cercano, que en este caso es la parroquia urbana de Rosa Zarate que está más cercana, aunque con poco relacionamiento social con la zona de influencia directa.

En correspondencia al artículo 468 del Reglamento Ambiental, en el que se denomina a la influencia social indirecta como el espacio socio-institucional que resulta de la relación del proyecto con las unidades político-territoriales donde se desarrolla el proyecto, obra o actividad parroquia, cantón y/o provincia. **Ver Anexo 23 Mapa de influencia indirecta.**

Las instituciones identificadas en la parroquia que podría tener relación con el proyecto como infraestructura comunitaria existente, o infraestructura utilizada por la población en el área circundante al proyecto, son centros educativos, de salud, espacios recreacionales.

Estas instituciones tendrían un relacionamiento indirecto con el proyecto en cuanto podrían brindar servicios a trabajadores o la cadena de valor del proyecto. Ninguna de esta institución tendría una afectación de la actividad salvo las condiciones ambientales que serán mitigadas. Por ejemplo, contaminación de fuentes de agua.

De manera específica, se recomienda considerar la parroquia la Rosa Zarate como unidad adecuada para delimitar el AISI. Esta elección se fundamenta en la relevancia administrativa y social de la parroquia y la cercanía para la relación social y productiva con la UPA, que suele constituir una unidad territorial significativa con vínculos comunitarios fuertes por los servicios que ahí existen como salud, educación, seguridad. Así, la parroquia se configura como la entidad clave para comprender los impactos sociales indirectos que puedan derivarse de la intervención, ofreciendo una base territorial coherente y representativa para el análisis detallado de factores socioeconómicos, culturales y políticos en el AISI.

Componente Abiótico

En cuanto al entorno físico por los efectos al recurso suelo; se ha considerado un radio de influencia indirecta cercano y puntual de 200 m a partir del límite de la zona de influencia directa. Se debe recalcar que la zona de influencia indirecta son zonas rurales donde no existe flora y fauna nativa, ya que son áreas totalmente intervenidas.

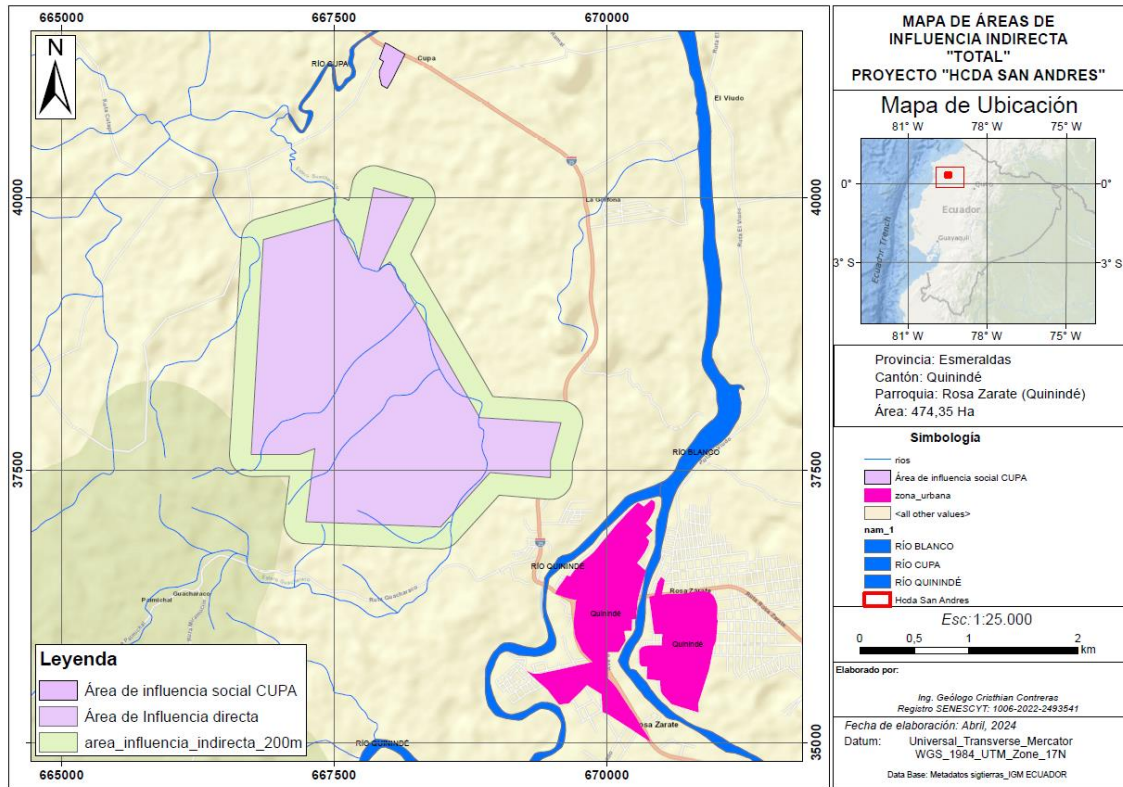
Área de Influencia Indirecta por componente ambiental

COMPONENTE	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO O INFLUENCIA INDIRECTA	ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA
Calidad del aire	La calidad del aire podría verse afectada por la presencia de olores. Este impacto se generará durante la operación y mantenimiento de las áreas de engorde de cerdos.	Debido al buen manejo de los residuos líquidos, limpieza periódica de corrales y aplicación de microorganismos eficientes actualmente no se presentan malos olores en el proyecto.
Ruido	El proyecto no cuenta con equipos que incrementen los niveles de ruido, a excepción de dos generadores de emergencia, los cuales cuentan con cámaras de insonorización.	No se generan ruidos molestos dentro de la propiedad, sin embargo, se considera 200 metros como área de influencia indirecta.
Vibraciones	Durante el desarrollo del proyecto las únicas vibraciones que se pueden generar son al momento del ingreso y salida de los camiones que transportan balanceado y cerdos.	Como área de influencia indirecta se considera a la vía de acceso a la hacienda la San Andrés, la misma que corresponde a la vía Cupa.
Calidad del agua	No se realizan descargas directas a los cuerpos hídricos, sin embargo, podría verse afectado por derrames accidentales, saturación de biodigestor o sistema de tratamiento de aguas residuales	El área de influencia indirecta corresponde 200 metros aguas abajo de los cuerpos de agua.

<p>Hidrología y Calidad del agua</p>	<p>La Hacienda cuenta con el permiso de captación de agua en dos pozos profundos. En las franjas de protección del río Guacharaco no se realizan actividades, adicional se cuenta con monitoreos del agua del río en mención.</p>	<p>En la autorización de captación de agua se autoriza 12 litros/segundo de cada pozo profundo, con esto se garantiza la adecuada recarga de los pozos profundos sin afectar al nivel freático.</p>
<p>Suelo</p>	<p>La Hacienda San Andrés ocupa un área de 474,1 hectáreas, sin embargo, las actividades porcinas ocupan un área de aproximadamente 5 hectáreas, mientras que 380 hectáreas son dedicadas al pastoreo del ganado bovino, y el resto de la propiedad está ocupada por áreas de protección permanente, viviendas, zonas de esparcimiento y otros cultivos.</p>	<p>Se considera como área de influencia indirecta 100 metros a la redonda de la hacienda.</p>
<p>Biótico</p>	<p>El componente biótico no se ha visto afectado, sin embargo, La Hacienda San Andrés a definido como áreas de preservación a todos los remanentes de vegetación existentes dentro del predio.</p>	<p>El área de influencia indirecta se circunscribe al área de implantación del proyecto.</p>

Elaborado por: Equipo Consultor, 2023

Gráfico 67. Área de influencia indirecta



Elaborado por: Equipo consultor

Sensibilidad Social

Todos los vecinos que colindan ven con buenos ojos que haya inversión en el sector y poder participar de alguna manera en la actividad productiva, sin embargo, si están preocupados por algún grado de impacto ambiental.

En conclusión, dado la presencia constante de producción pecuaria en la zona, una actividad como la producción de carne, no tiene mayor impacto en la percepción de la población, han vivido acostumbrados del trajín de la actividad de crianza de animales, considerando positivo el desarrollo de esa actividad, no habiendo resistencia.

Lo comunidad siente que el proyecto traería un desarrollo comunitario, mejorando la oferta laboral de la zona.

7.3 Determinación de Sensibilidad Ambiental

Con la finalidad de determinar la sensibilidad de los componentes ambientales presentes en el área de influencia de la Hacienda San Andrés se ha determinado el grado de sensibilidad de estos hacia la ejecución del proyecto.

Las áreas sensibles se han determinado considerando los criterios determinados en el análisis del levantamiento de línea base y la posible afectación y/o impacto que tendrá el proyecto en la misma.

Para determinar las áreas sensibles se caracterizaron tres niveles de sensibilidad:

- ✓ **Sensibilidad baja:** Efectos poco significativos sobre los componentes influenciados, no se producen modificaciones esenciales en las condiciones del sitio, son consideradas dentro del desenvolvimiento normal del proyecto.
- ✓ **Sensibilidad media:** El nivel de intervención transforma, de forma moderada, las condiciones del sitio influenciado; no obstante, se pueden controlar con planes de manejo socioambiental.
- ✓ **Sensibilidad alta:** Las consecuencias del proyecto implican modificaciones profundas sobre los componentes influenciados que dificultan el desenvolvimiento normal de la dinámica del área.

Los mismos que fueron evaluados sobre los componentes físico, biótico y socioeconómico cultural, tomando los siguientes aspectos:

- ✓ **Físico:** Aspectos hidrológicos, calidad de aguas, bióticos y paisaje natural (principalmente), geológicos, geomorfológicos, hidrogeológicos, climatológicos, tipos y usos de suelos.
- ✓ **Biótico**
 - **Flora:** cobertura vegetal, estado de conservación de las áreas, distribución de las especies, protección de microcuencas, presencia de especies vegetales endémicas o en peligro de extinción.
 - **Fauna:** abundancia, diversidad, especies raras o en peligro, lugares de concentración de individuos (comederos, saladeros, sitios de anidación y arenas).

Estructura social, las relaciones sociales, económicas y culturales.

A continuación, se detallan los criterios identificados generales de sensibilidad por componente.

7.4 Socioeconómico cultural

Conforme a la información levantada, que determina la normativa, los factores sociales susceptibles a afectación en el área de influencia son: salud, economía,

organización/conflictividad social, infraestructura, uso de recurso hídrico y uso del suelo.

Entre los riesgos endógenos que pueden generar y se evaluaron para evaluar la factibilidad social de la implantación del proyecto según el área de influencia directa identificada están.

Contaminación Ambiental: La gestión inadecuada de los residuos generados por la crianza de cerdos, como estiércol y efluentes, puede resultar en contaminación del agua y suelo, afectando directamente a la población local y su acceso a recursos naturales.

Problemas de Salud Pública: La propagación de enfermedades porcinas o, transmitidas de animales a humanos, puede representar un riesgo para la salud pública si no se implementan adecuadas medidas de bioseguridad y control de enfermedades.

Olores y Olores Desagradables: Las instalaciones de crianza de cerdos pueden generar olores desagradables debido a los residuos y la presencia de animales. Esto puede afectar la calidad de vida de la población local y generar conflictos comunitarios.

Problemas de Calidad del Aire: La emisión de gases y partículas de las instalaciones de crianza de cerdos puede afectar la calidad del aire en el área circundante, teniendo impactos en la salud respiratoria de la población local.

Problemas de Agua Potable: La contaminación del agua, ya sea por la filtración de residuos o la escorrentía de nutrientes de las instalaciones de engorde, puede comprometer la calidad del agua potable de la comunidad.

Desplazamiento de la Población: Si el proyecto de engorde de cerdos implica la ocupación de tierras o la reubicación de personas, podría generar desplazamiento de la población local, afectando sus formas de vida y generando tensiones sociales.

Impactos Socioeconómicos: Cambios en la dinámica económica local, como la competencia con otras actividades económicas o la modificación de los precios de productos agrícolas, pueden afectar negativamente a la población local.

Desafíos en el Acceso a Recursos Naturales: La explotación de recursos naturales para el engorde de cerdos, como agua y tierras, puede generar conflictos con la población local que depende de estos recursos para sus actividades diarias.

Por recursos o al generar cambios en la disponibilidad de alimentos.

Conflicto Comunitario: La presencia de una granja porcina puede generar conflictos entre los residentes locales debido a diferencias en opiniones, valores o la percepción de los impactos del proyecto.

Descontento y Resistencia: La población local puede expresar descontento y resistencia al proyecto si perciben que este afecta negativamente su calidad de vida, tradiciones o forma de sustento.

Desplazamiento de Población: Si el proyecto implica la ocupación de tierras, la reubicación de comunidades o la expulsión de residentes, puede provocar desplazamientos y afectar las redes sociales y familiares de la población local.

Cambios en las Actividades Económicas Locales: La introducción de una granja porcina puede modificar las actividades económicas locales, generando competencia con otros sectores y afectando las fuentes de ingresos tradicionales.

7.5 Sensibilidad Abiótica (física)

7.5.1 Sensibilidad Sísmica

Como se indica en la línea base, la zona de estudio; presenta evidencias morfo estructurales diagnósticas regionales, por lo tanto, la sensibilidad es media.

7.5.2 Sensibilidad hidrológica

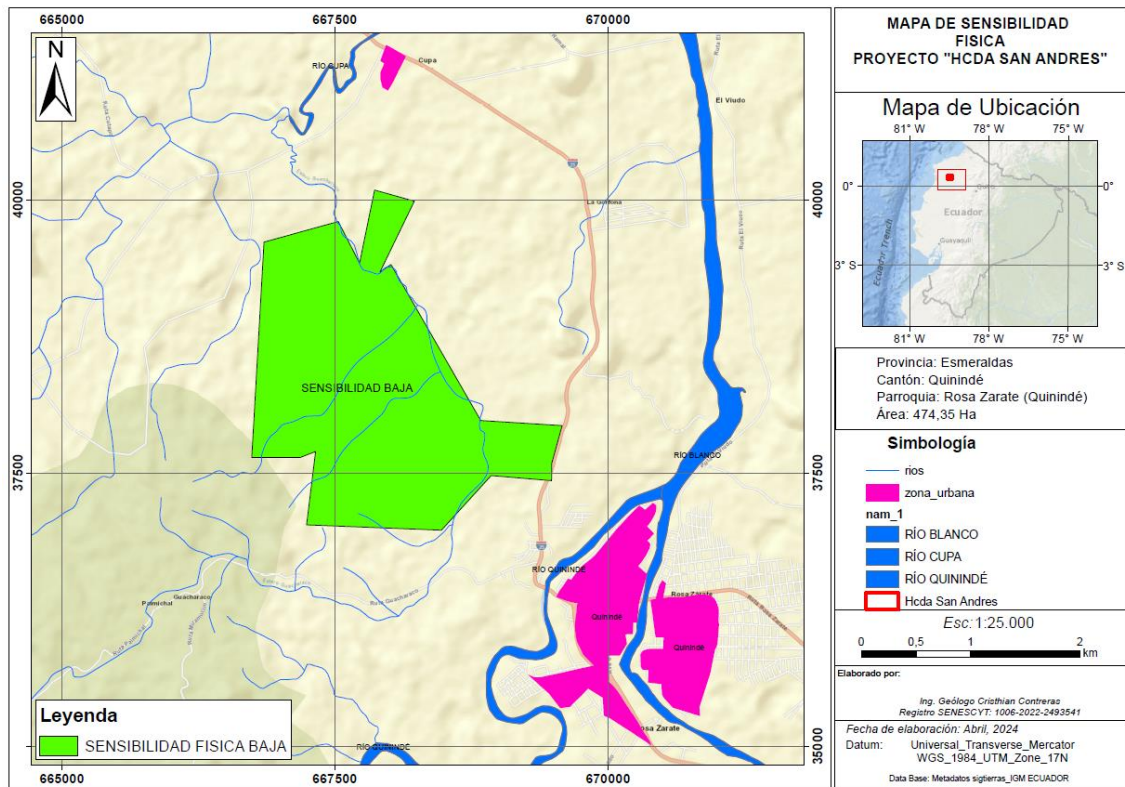
El río Guacharaco y dos esteros estacionarios que atraviesan el proyecto no se ven afectados por las actividades, ya que no se realizan descargas de aguas residuales, todos los efluentes son tratados para luego ser usados como abono líquido para los potreros. Por lo tanto, la sensibilidad en los cuerpos de agua es baja dentro del área de influencia.

Hay que considerar que la Hacienda se tiene instalado un sistema de riego con dos fines, el primero es la aplicación de Biol para la fertilización de pastos los mismos que en su aplicación se utiliza el tiempo de 10 minutos por estación lo cual evita encharcamiento en el suelo, su acción más bien es fertilización foliar, en el diseño técnico para su instalación se tomó en cuenta de que no hubieran estaciones instaladas a las orillas de quebradas o fuentes de agua que puedan en un momento dado causar contaminación. El segundo sistema que está instalado para ser usada con agua limpia proveniente de las captaciones de agua. Por lo antes expuesto no se genera contaminación a los cuerpos de agua.

El río Guacharaco sido monitoreados para determinar la calidad del agua, donde se pudo apreciar que el agua se mantiene en condiciones regulares.

Los cuerpos hídricos presentes en la zona del proyecto son: el río Blanco, que proviene de la unión de los ríos Toachi, Mulaute, Meme y Quininde.

Figura N° 20 Sensibilidad Física



7.5.3 Sensibilidad del suelo

De acuerdo con los resultados obtenidos con relación a sismicidad, cobertura vegetal, intervención, densidad aparente, textura y capacidad de drenaje, se puede determinar que la sensibilidad del suelo es media, ya que es un área intervenida pero que presenta una permeabilidad media, lo que podría permitir infiltración de contaminantes como hidrocarburos en caso de que se llegara a efectuar un derrame y la intervención no sea oportuna.

7.6 Sensibilidad Biótica

7.6.1 Flora.

En el área de influencia directa está ocupada generalmente por pastizales y reducidos remanentes de bosque, lo que es un indicador de que la zona se encuentra intervenida. Esto permite determinar su sensibilidad como baja.

7.6.2 Fauna

Sensibilidad de Mastofauna, En el área de estudio no se reportaron especies de mamíferos catalogados altamente sensibles a la alteración del hábitat. El 70 % (siete especies) presentaron una sensibilidad baja y el restante 30 % (tres especies) registró sensibilidad media; es decir, que, en el área de estudio, todas las especies registradas se han adaptado a la transformación de su hábitat natural y toleran los impactos producidos por la presencia humana como la deforestación, fragmentación y pérdida de hábitat; sin embargo hay que destacar que estas especies medianamente sensibles probablemente utilizan estos espacios como sitios de paso para otros remanentes de vegetación o de ribera.

Además, en el área no se encontraron sitios considerados altamente sensibles para la conservación de la mastofauna silvestre.

Por lo antes expuesto, se evidencia que la Mastofauna tiene una sensibilidad baja.

Sensibilidad de Avifauna

Según Stotz et al. (1996), de las 38 especies registradas, 34 presentaron sensibilidad baja (89%) y cuatro especies fueron medianamente sensibles (11%). No se identificaron especies altamente sensibles.

Tabla N° 107 Sensibilidad de las Aves Registradas en el Área de la Hacienda San Andrés

No.	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre en español	Sensibilidad ambiental (Stotz et al. 1996)
1	TINAMIFORMES	TINAMIDAE	Crypturellus soui	Tinamú Chico	B
2	GALLIIFORMES	CRACIDAE	Ortalis erythroptera	Chachalaca	B

No	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre en español	Sensibilidad ambiental (Stotz et al. 1996)
3	PELECANIFORMES	ARDEIDAE	Egretta thula	Garceta Nívea	B
4	PELECANIFORMES	ARDEIDAE	Bubulcus ibis	Garceta Bueyera	B
5	PELECANIFORMES	ARDEIDAE	Ardea alba	Garceta Grande	B
6	PELECANIFORMES	ARDEIDAE	Butorides striata	Garcilla Estriada	B
7	CHARADRIIFORMES	CHARADRIIDAE	Vanellus chilensis	Avefría Sureña	B
8	CHARADRIIFORMES	SCOLOPACIDAE	Actitis macularius	Andarríos Coleador	B
9	CATHARTIFORMES	CATHARTIDAE	Coragyps atratus	Gallinazo Negro	B
10	ACCIPITRIFORMES	ACCIPITRIDAE	Chondrohierax uncinatus	Elanio Piquiganchudo	B
11	ACCIPITRIFORMES	ACCIPITRIDAE	Buteogallus urubitinga	Gavilán Negro Grande	M
12	COLUMBIFORMES	COLUMBIDAE	Columbina hebillayi	Tortolita Ecuatoriana	B
13	CUCULIFORMES	CUCULIDAE	Crotophaga ani	Garrapatero Piquiliso	B
14	CAPRIMULGIFORMES	TROCHILIDAE	Phaethornis striigularis	Ermitaño Golilistado	M
15	CORACIIFORMES	MOMOTIDAE	Baryphthengus martii	Momoto Rufo	M
16	CORACIIFORMES	ALCEDINIDAE	Chloroceryle Americana	Martín pescador verde	B
17	PICIFORMES	PICIDAE	Melanerpes pucherani	Carpintero Carinegro	M
18	PASSERIFORMES	FURNARIIDAE	Furnarius leucopus	Hornero patipálido	B
19	PASSERIFORMES	TYRANNIDAE	Camptostoma obsoletum	Tiranolete Silbador Sureño	B
20	PASSERIFORMES	TYRANNIDAE	Fluvicola nengeta	Tirano-de-Agua Enmascarado	B
21	PASSERIFORMES	TYRANNIDAE	Myiozetetes cayanensis	Mosquero Alicastaño	B
22	PASSERIFORMES	TYRANNIDAE	Tyrannus melancholicus	Tirano Tropical	B

No	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre en español	Sensibilidad ambiental (Stotz et al. 1996)
23	PASSERIFORMES	TYRANNIDAE	Empidonax virescens	Mosquerito Verdoso	B
24	PASSERIFORMES	HIRUNDINIDAE	Pygochelidon cyanoleuca	Golondrina Azul y Blanca	B
25	PASSERIFORMES	HIRUNDINIDAE	Stelgidopteryx ruficollis	Golondrina Alirrasposa Sureña	B
26	PASSERIFORMES	TROGLODYTIDAE	Troglodytes aedon	Soterrey Criollo	B
27	PASSERIFORMES	THRAUPIDAE	Coereba flaveola	Mielero Flavo	B
28	PASSERIFORMES	THRAUPIDAE	Thraupis episcopus	Tangara Azuleja	B
29	PASSERIFORMES	THRAUPIDAE	Ramphocelus icteronotus	Tangara Lomiamarilla	B
30	PASSERIFORMES	THRAUPIDAE	Volatinia jacarina	Semillerito Negriazulado	B
31	PASSERIFORMES	THRAUPIDAE	Sporophila corvine	Espiguero Variable	B
32	PASSERIFORMES	THRAUPIDAE	Sporophila nigricollis	Espiguero Ventriamarillo	B
33	PASSERIFORMES	THRAUPIDAE	Sporophila funereal	Semillero Piquigrueso	B
34	PASSERIFORMES	PASERRELLIDAE	Arremon aurantirostris	Saltón Piquinaranja	B
35	PASSERIFORMES	FRINGILLIDAE	Euphonia lanirostris	Eufonia Piquigruesa	B
36	PASSERIFORMES	FRINGILLIDAE	Euphonia saturata	Eufonia Coroninaranja	B
37	PASSERIFORMES	ICTERIDAE	Dives waczewiczii	Negro Matorralero	B
38	PASSERIFORMES	ICTERIDAE	Sturnella militaris	Partorero Pechirojo	B

Fuente: Línea Base Biótica Hacienda San Andrés

Sensibilidad Herpetofauna

La composición herpetofaunística varía de acuerdo con el grado de intervención de los ambientes, se consideran como áreas de mayor sensibilidad para la herpetofauna los bosques con bajo grado sucesional, es decir aquellos que mantienen sus características primarias estables como: bosque nativo y quebradas son considerados como áreas

sensibles; pues son los únicos refugios para los anfibios que se encuentran en la zona. Las estructuras vegetales arbustivas constituyen un refugio importante para los anfibios ya que los protegen de las altas temperaturas y de la deshidratación con las altas temperaturas.

Tabla N° 108 Áreas de Sensibilidad Biótica

Niveles	Aspectos para considerar	Categorías	Estado de Sensibilidad
Especie	Especies en categorías de amenaza - Ecuador	Kinosternon leucostomum En peligro (EN)	Alto
	Especies en categorías de amenaza - UICN	Preocupación Menor (LC) No evaluado (NE)	Bajo
	Especies Indicadoras	Especies indicadoras de mal estado de conservación: Rhinella horribilis, Scinax quinquefasciatus, Pristimantis achatinus	Bajo
Ecosistema	Estado de conservación	Mal estado, pastizal, árboles y palma africana dispersos	Bajo
	Remanentes de vegetación	Pocos árboles de melina sembrados	Bajo
	Fuentes hídricas	Permanentes	Medio

Fuente: MONITREO BIÓTICO Hacienda San Andrés/Enero/2023.

Sensibilidad de Macroinvertebrados

Se entiende como el grado de tolerancia que presentan los macroinvertebrados acuáticos a cambios en el hábitat, se encuentran especies que desaparecen en ecosistemas acuáticos impactados, así como organismos muy tolerantes a la contaminación. Las especies sensibles se categorizan de acuerdo con el puntaje que les da a las familias según el índice BMWP/col. El tramo de estudio registró, 11 especies de sensibilidad alta, 9 de sensibilidad media y 10 de sensibilidad baja.

En la tabla 110, se registra el grado de sensibilidad de las especies registradas para las dos submuestras: SAM-01 y SAM-02, del tramo de estudio.

Tabla N° 109 Sensibilidad de macroinvertebrados acuáticos en el área de estudio.

PHYLUM	CLASE	ORDEN	FAMILIA	Especie	SENSIBILIDAD	
Arthropoda	Malacostraca	Amphipoda	Hyalellidae	Hyalella sp.	ALTA	
	Insecta	Coleoptera	Hydrophilidae	Hydrophilidae ND.	BAJA	
			Scirtidae	Scirtes	ALTA	
			Staphylinidae	Staphylinidae No Determinado	MEDIA	
		Diptera	Chironomidae	Orthocladine		BAJA
				Tanyponinae		BAJA
				Parlochus		BAJA
				Chironomus sp.		BAJA
			Tipulidae	Hexatoma	BAJA	
			Dolichopodidae	Rhaphium	BAJA	
			Muscidae	Limnophora	BAJA	
		Ephemeroptera	Baetidaae	Camelobaetidius sp.	MEDIA	
			Leptophlebiidae	Thaulodes sp.	ALTA	
		Odonata	Libellulidae	Tramea sp.	MEDIA	
				Libellula sp1.	MEDIA	
			Odonata no determinado	Odonata no determinado	MEDIA	
			Coenagrionidae	Acanthagrion	ALTA	
				Ishnura sp.	MEDIA	
		Hemiptera	Belostomatidae	Lethorerus	MEDIA	

PHYLUM	CLASE	ORDEN	FAMILIA	Especie	SENSIBILIDAD
			Hebridae	Hebrus major	ALTA
			Nepidae	Ranatra	MEDIA
			Veliidae	Microvelia sp.	MEDIA
				Rhagovelia sp.	ALTA
			Guerridae	Telmatometra	ALTA
				Bradimetra	ALTA
				Trachyguerris	ALTA
				Trepobates sp.	ALTA
		Trichoptera	Calamoceratidae	Phylloicus sp.	ALTA
Annelida	Hirudinea	Glossiphoniiformes	Glossiphoniidae	Glossiphoniidae No Determinado	BAJA
Mollusca	Gstropoda	Basmmatophota	Planorbiidae	Depanotrema	BAJA

Fuente: Información de Campo – Muestreo macroinvertebrados, 2023.

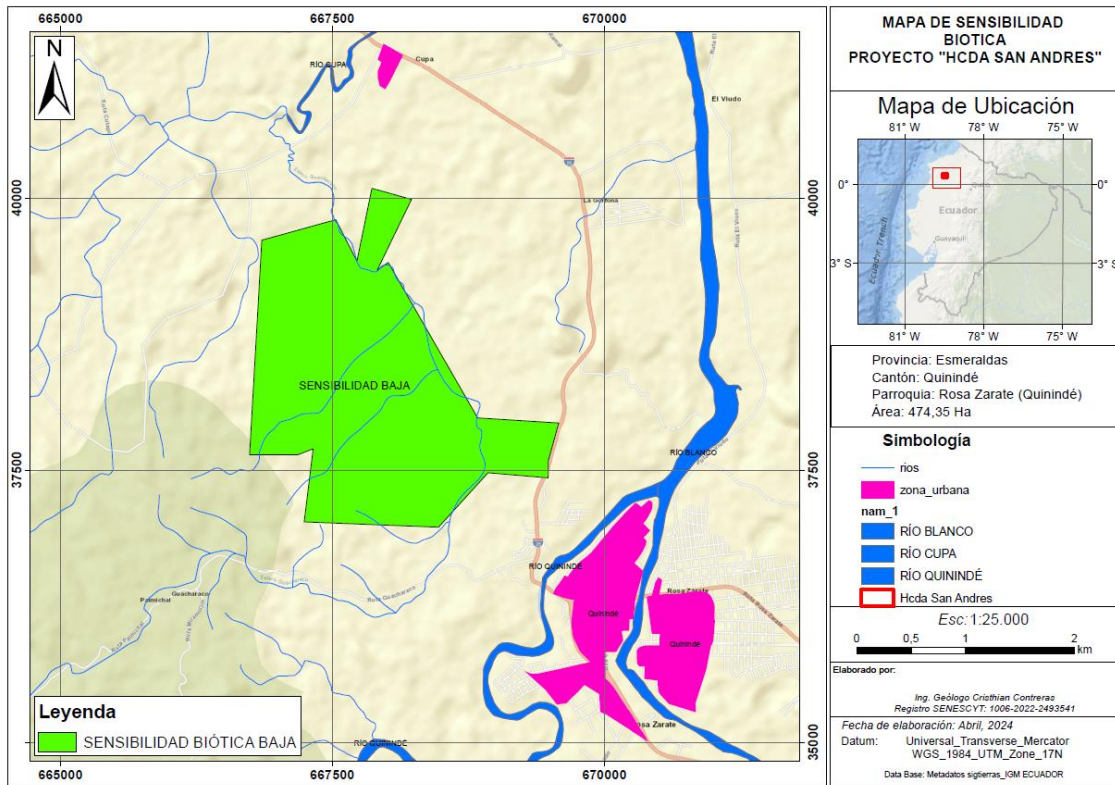
Elaborado por: Equipo Consultor

El Río Guacharaco en el tramo de muestreo, registró una abundancia de 285 individuos agrupados en tres (3) phylums, cuatro (4) Clases, nueve (9) Órdenes, veinte y uno (21) Familias y treinta (30) morfoespecies, las cuales presentan grados de sensibilidad altos, medios en su mayoría y bajos, lo cual indica un medio acuático muy favorable para el funcionamiento y equilibrio del ecosistema acuático.

De acuerdo con la aplicación de los índices ecológicos BMWP/Col y EPT, los puntos de muestreo presentan una calidad de agua buena, aguas arriba y ligeramente contaminadas aguas abajo del proyecto, que indica ambientes medianamente conservados considerando la escasez de vegetación de ribera, por la fluctuación brusca del caudal, debido a la estacionalidad, pero sobre todo los impactos de lixiviados del botadero de basura de Quinindé principalmente aguas abajo del proyecto, lo que genera pérdida de microhábitats y por ende morfoespecies.

La sensibilidad en el sistema hídricos muestreado evidenció que los géneros que predominan son los de sensibilidad media, lo que indica que hay competencia ecológica.

Figura N° 21 Sensibilidad Biótica



7.7 Sensibilidad General Hacienda San Andrés

La Hacienda San Andrés está conformada por 474,11 hectáreas, donde se realizan las actividades de crianza y reproducción de cerdos y engorde de ganado bovino; las áreas donde se realizan estas actividades son consideradas como áreas de influencia directa (**Ver Anexo No. 20, 21, 22, 23, 24 Mapas de áreas de influencia**), y las áreas donde se realizaron los monitoreos bióticos son consideradas como zonas sensibles que deben ser preservadas. **Ver Anexo 25. Mapas de sensibilidad.**

Las áreas que se deben mantener como reserva son, las franjas de protección del río Guacharaco.

7.8 Sensibilidad Socioeconómica y cultural

Conforme a la información levantada, que determina la normativa, los factores sociales susceptibles a afectación en el área de influencia son: salud, economía, organización/conflictividad social, infraestructura, uso de recurso hídrico y uso del suelo.

Entre los riesgos endógenos que pueden generar y se evaluaron para evaluar la factibilidad social de la implantación del proyecto según el área de influencia directa identificada están.

Contaminación Ambiental: La gestión inadecuada de los residuos generados por la crianza de cerdos, como estiércol y efluentes, puede resultar en contaminación del agua y suelo, afectando directamente a la población local y su acceso a recursos naturales.

Problemas de Salud Pública: La propagación de enfermedades porcinas o, transmitidas de animales a humanos, puede representar un riesgo para la salud pública si no se implementan adecuadas medidas de bioseguridad y control de enfermedades.

Olores y Olores Desagradables: Las instalaciones de crianza de cerdos pueden generar olores desagradables debido a los residuos y la presencia de animales. Esto puede afectar la calidad de vida de la población local y generar conflictos comunitarios.

Problemas de Calidad del Aire: La emisión de gases y partículas de las instalaciones de crianza de cerdos puede afectar la calidad del aire en el área circundante, teniendo impactos en la salud respiratoria de la población local.

Problemas de Agua Potable: La contaminación del agua, ya sea por la filtración de residuos o la escorrentía de nutrientes de las instalaciones de crianza, puede comprometer la calidad del agua potable de la comunidad.

Desplazamiento de la Población: Si el proyecto de crianza de cerdos implica la ocupación de tierras o la reubicación de personas, podría generar desplazamiento de la población local, afectando sus formas de vida y generando tensiones sociales.

Impactos Socioeconómicos: Cambios en la dinámica económica local, como la competencia con otras actividades económicas o la modificación de los precios de productos agrícolas, pueden afectar negativamente a la población local.

Desafíos en el Acceso a Recursos Naturales: La explotación de recursos naturales para la crianza de cerdos, como agua y tierras, puede generar conflictos con la población local que depende de estos recursos para sus actividades diarias, por recursos o al generar cambios en la disponibilidad de alimentos.

Conflicto Comunitario: La presencia de una granja porcina puede generar conflictos entre los residentes locales debido a diferencias en opiniones, valores o la percepción de los impactos del proyecto.

Descontento y Resistencia: La población local puede expresar descontento y resistencia al proyecto si perciben que este afecta negativamente su calidad de vida, tradiciones o forma de sustento.

Desplazamiento de Población: Si el proyecto implica la ocupación de tierras, la reubicación de comunidades o la expulsión de residentes, puede provocar desplazamientos y afectar las redes sociales y familiares de la población local.

Cambios en las Actividades Económicas Locales: La introducción de una granja porcina puede modificar las actividades económicas locales, generando competencia con otros sectores y afectando las fuentes de ingresos tradicionales.

Con el objetivo de estructurar la evaluación de los impactos, se ha diseñado una matriz de riesgo que establece conexiones entre los riesgos, la probabilidad de ocurrencia, y los efectos que generarían en el contexto socio cultural levantado en el Área de Influencia Directa. La evaluación de los impactos se desglosa en bajos, medios, alto y extremo, que son considerando durante la fase operativa.

CLAVE DE
CALIFICACIÓN DE
RIESGOS

BAJO 0 – ACEPTABLE _____	MEDIO 1 – ALARP tan bajo como razonablemente practicable _____	ALTO 2 – GENERALMENTE INACEPTABLE _____	EXTREMO 3 – INTOLERABLE _____ EN ESPERA
--	--	---	---

Para cada impacto, se asigna una calificación que considera criterios como la probabilidad, duración, frecuencia, intensidad y extensión del impacto potencial que podría surgir. Cada variable relacionada con las actividades se clasifica según su importancia y efecto en la sensibilidad de las variables sociales, económicas y culturales la probabilidad de ocurrencia improbable, el riesgo es poco probable que ocurre, posible es probable que ocurra y probable que el riesgo ocurrirá.

SEVERIDAD

ACCEPTABLE	TOLERABLE	INDESEABLE	INTOLERABLE
------------	-----------	------------	-------------

	POCO O NINGÚN EFECTO EN EL EVENTO	LOS EFECTOS SE SIENTEN, PERO NO CRÍTICO AL RESULTADO	IMPACTO GRAVE AL CURSO DE ACCIÓN Y RESULTADO	PODRÍA RESULTAR EN DESASTRE
PROBABILIDAD				
IMPROBABLE EL RIESGO ES POCO PROBABLE QUE OCURRIRÁ	BAJO - 1 -	MEDIO - 4 - Desplazamiento de la Población Impactos Socioeconómicos. Cambios en las Actividades Económicas Locales	MEDIO - 6 -	ALTO - 10 -
POSIBLE ES PROBABLE QUE EL RIESGO OCURRIR	BAJO - 2 - Descontento y Resistencia	MEDIO - 5 -	ALTO - 8 - Contaminación Ambiental Problemas de Calidad del Aire	EXTREMO - 11 - Problemas de Salud Pública
PROBABLE EL RIESGO OCURRIRÁ	MEDIO - 3 -	ALTO - 7 - Olores y Olores Desagradables	ALTO - 9 - Problemas de Agua Potable	EXTREMO - 12 -

Del análisis realizado se estableció 3 efectos improbables, son los cambios de dinámicas económicas o descontento de la población, dado que en las encuestas realizada a la población no presenta resistencia a la implantación del proyecto.

Existen 3 efectos posibles de alto impacto. Las cuales tienen consecuencias sobre todo en la salud y uso de recursos hídricos o contaminación de fuentes de agua, que afecta significativamente a la reproducción social de la zona puesto que se dedican

mayoritariamente a la agricultura. Por ello, hay que realizar medidas de mitigación en las actividades que causen esos efectos.

Dos efectos probables que ocurran sobre los olores y problemas del agua, debido a la implantación se encuentra cerca de afluyentes y el ingreso y egreso de los cerdos se realiza por una parte poblada.

Sensibilidad Social

Todos los vecinos que colindan ven con buenos ojos que haya inversión en el sector y poder participar de alguna manera en la actividad productiva, sin embargo, si están preocupados por algún grado de impacto ambiental.

En conclusión, dado la presencia constante de producción pecuaria en la zona, una actividad como el engorde de cerdos, no tiene mayor impacto en la percepción de la población, han vivido acostumbrados del trajín de la actividad de crianza de animales, considerando positivo el desarrollo de esa actividad, no habiendo resistencia.

Lo comunidad siente que el proyecto traería un desarrollo comunitario, mejorando la oferta laboral de la zona.

Criterio Social

El criterio para la definición del área de Influencia Indirecta desde el punto de vista social, demanda tomar en cuenta la infraestructura física y de servicios necesaria para dar soporte a las actividades propias del proyecto en sus distintas fases; es decir, los sitios donde no necesariamente se llevan a cabo actividades, pero que pueden brindar facilidades de apoyo para logística y abastecimiento. El alcance de esta definición es de carácter local, y no regional. **Ver Anexo 30 Mapas de Sensibilidad.**

Se presenta a continuación una tabla que resume el tipo de influencia en los distintos sectores abarcados en el área de influencia indirecta (AAI).

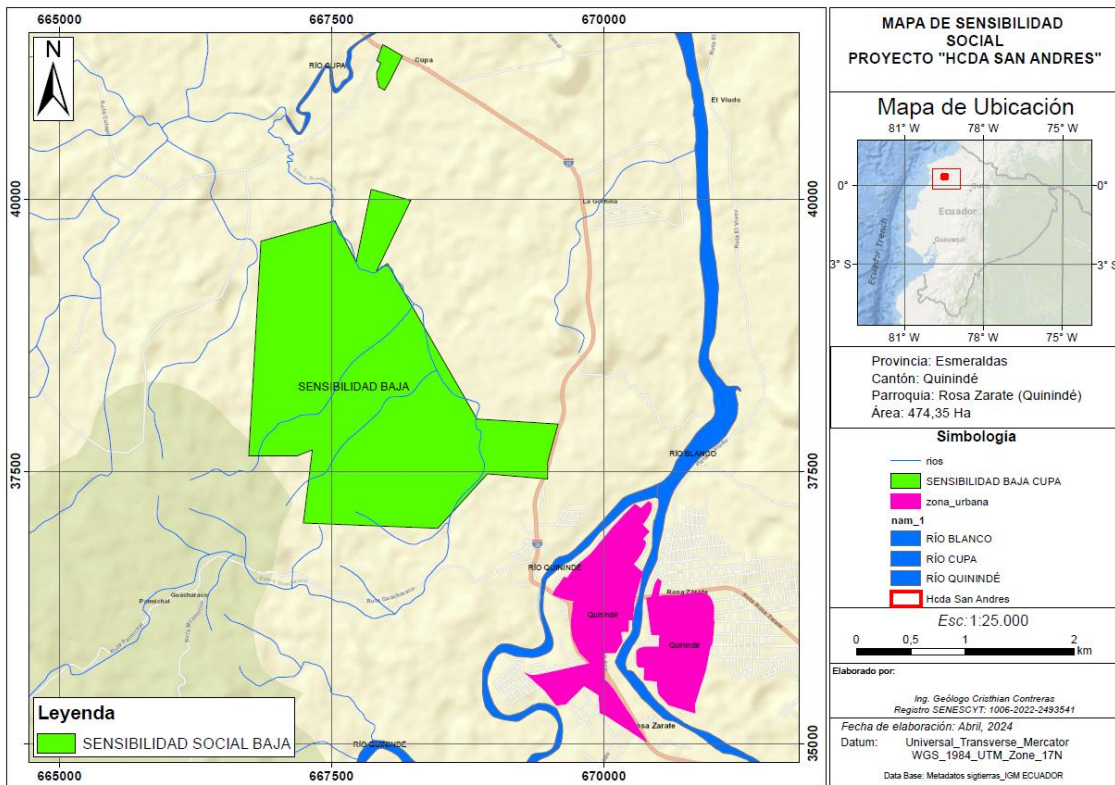
Tabla N° 110 Tipo de influencia sectores Áreas de Influencia Indirecta (AII)

SECTOR	TIPOS DE INFLUENCIA
Recinto Cupa	Generación de empleo directo e indirecto de personal cualificado y no cualificado.

	Colaboración de la Hacienda San Andrés para la ejecución de eventos, adecuación de áreas comunales.
Quininde	Logística, abastecimiento, provisión de servicios, mano de obra.

Elaborado por: Equipo Consultor, 2024

Figura N° 22 Sensibilidad Social



8 ANÁLISIS DE RIESGOS - RCODA Art. 434.f [sic]

Las amenazas ambientales (situaciones de riesgo), son identificados y evaluados en base a dos escenarios de calificación:

- Riesgos Operacionales u Ocupacionales (endógenos), (1)
- Riesgos Ambientales (exógenos), y (2)

Análisis de la Metodología.

El proceso de análisis de riesgos se desarrolla en las siguientes etapas:

- Caracterización de la instalación
- Se identifica los eventos peligrosos
- Estimativas de las consecuencias
- Estimativa de la frecuencia
- Estimativa de los riesgos

Se planifica las acciones preventivas necesarias para evitar, reducir o controlar los riesgos evaluados.

Una vez identificados los riesgos, se procedió a su respectiva evaluación, para lo cual se consideró la siguiente metodología de evaluación basada en una Matriz de Significancia, a fin de determinar el tipo de riesgo que pueda darse, en función de la severidad y probabilidad de ocurrencia de este.

Evaluación de la Severidad del Riesgo.

Los valores asignados para la evaluación del Grado de Severidad del Riesgo son los siguientes:

Tabla N° 111 Medidas del Grado de Severidad del Riesgo.

Valor	Grado	Severidad
1	Bajo	No causa daño significativo al medio ambiente. Puede ser mitigado y controlado con recursos propios. No hay daños físicos del personal.
2	Moderado	Daño al medio ambiente en el sitio de trabajo. Puede ser mitigado. Lesiones leves al personal.
3	Alto	Daño severo al medio ambiente. Puede ser mitigado. Lesiones graves al personal.

4	Critico	Daño irreversible al medio ambiente en el sitio o fuera de sus límites. Lesiones irreparables al personal.
---	---------	---

Elaborado por: Equipo Consultor, 2023.

Evaluación de la Probabilidad del Riesgo.

Los valores asignados para la evaluación de la Probabilidad del Riesgo son:

Tabla N° 112 Valoración de la Probabilidad de Riesgo

Valor	Grado	Probabilidad
1	Improbable	El daño o accidente ocurrirá raras veces dentro de la vida del proyecto.
2	Probable	El daño o accidente ocurrirá en algunas ocasiones durante la vida del proyecto.
3	Frecuente	El daño o accidente ocurrirá siempre o casi siempre en la vida del proyecto.

Elaborado por: Equipo Consultor, 2023.

La significancia del Riesgo se calculó como el producto de Severidad y Probabilidad.

Tabla N° 113 Probabilidad del Riesgo.

Probabilidad	Severidad			
	1	2	3	4
1	1	2	3	4
2	2	4	6	8
3	3	6	9	12

Elaborado por: Equipo Consultor, 2023.

Jerarquización del Riesgo.

Para la jerarquización del riesgo se consideraron los riesgos bajo situaciones de emergencia y se los clasificará en riesgos tolerables y no tolerables.

Los riesgos en situaciones de emergencia cuya significancia sea menor o igual a cuatro, se constituyen en riesgos tolerables.

Los riesgos en situación de emergencia cuya significancia sea mayor a cuatro, se clasifican como riesgos significativos.

Tabla N° 114 Jerarquización del Riesgo.

Riesgos	Acción Requerida
Tolerables	No se necesita mejorar la acción preventiva. Sin embargo, se deben considerar soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante. Se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control.
Significativos	No se debe empezar el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo. Cuando el riesgo corresponda a un trabajo que se está realizando, debe remediarse el problema en un tiempo mínimo. Las principales medidas de prevención y minimización de riesgos significativos, se establecen el Plan de Contingencias respectivo.

Elaborado por: Equipo Consultor, 2023

8.1 Identificación de Riesgos.

Matriz de Riesgos Endógenos

Para la matriz de riesgo se establece la siguiente tabla:

Tabla N° 115 Matriz de Riesgos Endógenos

Tipo de riesgo	Actividad	Evaluación De Riesgo			Jerarquización
		Severidad	Probabilidad	Riesgo	
Físicos	Incendios	2	1	2	Tolerable
	Explosiones	2	1	2	Tolerable

	Inestabilidad de infraestructura	2	1	2	Tolerable
	Contacto térmico (motores, generador, etc.)	1	1	1	Tolerable
	Caídas de personas al mismo nivel (obstáculos, detergentes, vestuarios)	1	2	2	Tolerable
	Caída de personas a distinto nivel (silogranja)	2	2	4	Tolerable
	Caída de objetos por desplome o derrumbamiento (bodega de insumos)	1	2	2	Tolerable
	Sobreesfuerzos por posturas inadecuadas y carga de objetos	2	2	4	Tolerable
	Ahogamiento al caer en la balsa de purines	2	2	4	Tolerable
	Accidentes con instrumentación (cortes, golpes)	2	1	2	Tolerable
	Contacto eléctrico indirectos (hidrolavadora)	2	2	4	Tolerable
	Accidentes causados con animales (tareas con animales)	2	1	2	Tolerable
	Exposición al ruido	1	3	3	Tolerable
Psicosociales	Estrés laboral	2	2	4	Tolerable

Biológicos	Plagas	3	1	3	Tolerable
	Epidemias	3	1	3	Tolerable
	Contaminación biológica	3	1	3	Tolerable
Biótico	Cacería de especies	3	1	3	Tolerable
	Caída y entrapamiento de animales	2	1	2	Tolerable
	Extracción de flora y fauna	2	1	2	Tolerable
	Atropellamiento y maltrato animal	3	1	3	Tolerable
Social	Accidentes de tránsito	2	1	2	Tolerable
	Atropellos o golpes con vehículos	2	1	2	Tolerable
	Daño a la infraestructura privada y pública.	1	1	1	Tolerable
	Inadecuado Ambiente Laboral	2	1	2	Tolerable
	Competencia productiva	1	1	1	Tolerable
Otros	Incendios forestales	1	1	1	Tolerable
	Derrame de químicos o sustancias peligrosas	2	2	4	Tolerable
	Gestión inadecuada de sustancias químicas y desechos peligrosos	2	2	4	Tolerable
	Derrame de Piscinas de biol	2	2	4	Tolerable

Elaborado por: Equipo Consultor, 2023.

Tabla N° 116 Matriz de Riesgos Exógenos

Tipo de riesgo	Actividad	Evaluación De Riesgo			Jerarquización
		Severidad	Probabilidad	Riesgo	
Natural - Ambiental	Inundaciones	1	1	1	Tolerable
	Sismos - Terremotos	2	2	4	Tolerable
	Erupciones Volcánicas	1	1	1	Tolerable
	Remoción de masa (deslaves, etc.)	1	1	1	Tolerable
	Tsunamis	1	1	1	Tolerable
	Sequias	1	1	1	Tolerable
	Social	Huelga de trabajadores	2	2	4
Paralización de actividades por pobladores		2	2	4	Tolerable
Violencia (atracos, robos, etc.).		2	1	2	Tolerable
Bióticos	Caída de árboles, ramas, etc.	1	1	1	Tolerable
	Vectores de enfermedades tropicales.	2	2	4	Tolerable
	Mordeduras de serpientes.	2	2	4	Tolerable

Elaborado por: Equipo Consultor, 2023.

8.2 Análisis Riesgos Endógenos

Los riesgos endógenos son jerarquizados en su totalidad como tolerables, por la actividad de Hacienda San Andrés están principalmente enfocados en riesgos físicos en cuanto a

incendios, explosiones, exposición al ruido, accidentes con instrumentación sobreesfuerzos y caídas por la naturaleza del proyecto; riesgos psicosociales como estrés laboral.

Los riesgos biológicos como plagas, epidemias y contaminación biológica pueden afectar a los trabajadores estos riesgos biológicos son considerados como tolerables, Las medidas de bioseguridad efectuadas en el proceso productivo permiten prevenir el ingreso o salida de agentes infecciosos, que pudieran alterar la salud de los trabajadores o la salud animal.

Los riesgos bióticos están relacionados con la flora y fauna del área de influencia que pueden ser derivados por las fases de construcción del sitio.

Los riesgos del proyecto sobre el componente social pueden derivarse en accidentes de tránsito o golpes con vehículos, fallas humanas u operacionales en el cual la población del área del proyecto podría verse afectada, el daño a la infraestructura privada y pública no implica ya que en la zona del proyecto no existía infraestructura pública o privada anteriormente, no existen cambios en el uso del suelo, así como no existe la pérdida de cultura local por la implementación del proyecto.

Gestión inadecuada de sustancias químicas, desechos peligrosos y piscinas de biol donde durante la producción intensiva de animales se genera una gran cantidad de desechos que deben ser gestionados adecuadamente caso contrario podría tener el riesgo de una liberación brusca de sustancias tóxicas, sin embargo, no afectaría a propiedades colindantes puesto que esta ubicadas a una distancia considerable.

8.3 Análisis Riesgos Exógenos

Los riesgos exógenos son jerarquizados en su totalidad como tolerables, por la actividad de Hacienda San Andrés están principalmente enfocados en los riesgos ambientales derivados de la naturaleza y por la condiciones del lugar del proyecto pueden darse inundaciones por fuerte precipitaciones, sismos, erupciones volcánicas, deslaves, sequías, el riesgo de tsunamis no corresponde al no estar ubicado en una zona costera; los riesgos bióticos hacia el proyecto son caída de árboles o ramas, mordeduras de serpientes y vectores de enfermedades tropicales

Los riesgos socio naturales hacia el proyecto son los que surgen como resultado de la interrelación entre las prácticas de los seres humanos con el ambiente natural; que se dan cuando las prácticas sociales inadecuadas amplían la posibilidad de que ocurran

eventos dañinos. Los riesgos de paralización de actividades pueden ser provocados por molestias de la comunidad o de los trabajadores. No se descartan actividades vandálicas que podrán ser realizadas por personas inescrupulosas y generalmente ajenas al sector.

Las medidas para minimizar los riesgos se determinan en el Plan de Manejo Ambiental.

8.4 Riesgo Social

No se pudo identificar ningún tipo de riesgo social dada la ubicación de la producción, alejado de poblados y la frontera o colchón que tiene hacia hogares cercanos, y el uso de suelo de la zona que es netamente agrícola.

Hay mucha expectativa dentro de la zona sobre la generación de empleo por parte del proyecto, en caso de requerir personal fuera de la zona podría generar rechazo y malestar en la zona provocando protestas de paralización de actividades.

El impacto socio económico en las comunidades está vinculado esencialmente con algunas acciones que permiten la participación directa de los habitantes en la prestación de servicios, e incremento de recursos económicos para los habitantes del sector: en este aspecto la visión es favorable hacia la empresa.

9 EVALUACIÓN DE IMPACTOS SOCIOAMBIENTALES.

9.1 Metodología para la Cualificación y Cuantificación de los Impactos Ambientales

Con el fin de efectuar un análisis integrado, global, sistemático e interdisciplinario de los componentes ambientales, para la evaluación de impactos de la Hacienda San Andrés se ha definido y elaborado una Matriz de Identificación de Impactos Ambientales, basada en la Matriz de Leopold (modificada). Esta matriz combina una lista de interacción de las actividades del proyecto frente a una lista de componentes ambientales.

9.2 Matrices de Calificación de Impactos.

A continuación, se detallan las matrices que se van a utilizar para la calificación de impactos.

9.2.1 Matriz de Cálculo de la Importancia de Impactos Ambientales.

La matriz del Cálculo de la Importancia de Impactos Ambientales se refiere a la importancia o trascendencia del impacto de una acción sobre un factor, es decir al grado de influencia que de ella se deriva en términos del cómputo de la calidad ambiental. Para la elaboración de esta Matriz se han evaluado las características de Extensión, Duración y Reversibilidad, por medio de matrices.

La matriz de Calificación de la Extensión se refiere al área de influencia del impacto ambiental en relación con el entorno de la calera.

La matriz de Calificación de la Duración se refiere a la estimación del tiempo que dura la afectación y que puede ser temporal, permanente o periódica, considerando las implicaciones futuras indirectas.

La matriz de Calificación de la Reversibilidad se refiere a la posibilidad de reconstruir las condiciones iniciales una vez producido el impacto ambiental.

Los criterios de calificación de estas tres matrices recientemente descritas se resumen en la siguiente tabla.

Tabla N° 117 Criterios de puntuación de la importancia y valores asignados.

Características de la importancia del impacto ambiental	Puntuación de acuerdo a la magnitud de la característica				
	1.0	2	4	8	+4
EXTENSIÓN	Puntual	Parcial	Amplio extenso	Total	Crítico
DURACIÓN	Esporádica	Temporal	Periódica	Recurrente	Permanente
REVERSIBILIDAD	Completamente Reversible	Medianamente Reversible	Parcialmente Irreversible	Medianamente Irreversible	Completamente Irreversible

Elaborado: Equipo Consultor, 2023

Entonces la Matriz del Cálculo de la Importancia de Impactos Ambientales se la realiza utilizando la siguiente ecuación:

$$\text{Imp} = \text{We} * \text{E} + \text{Wd} * \text{D} + \text{Wr} * \text{R}$$

Dónde:

Imp. = Valor calculado de la importancia del impacto ambiental.

E = Valor del criterio de extensión.

We = Peso del criterio de extensión.

D = Valor del criterio de Duración.

Wd = Peso del criterio de duración.

R = Valor del criterio de Reversibilidad.

Wr = Peso del criterio de Reversibilidad.

Matriz de la Calificación de la Magnitud de Impactos Ambientales.

La magnitud del impacto se refiere al grado de incidencias sobre el componente ambiental en el ámbito específico en que actúa. Para lo cual se ha dado la puntuación en base al juicio técnico del equipo evaluador.

La magnitud en términos numéricos constituye la valoración del efecto de la acción, por lo que su cálculo se basa en la sumatoria acumulada de los valores de 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:

$$M = (i \cdot 0,40) + (e \cdot 0,40) + (d \cdot 0,20)$$

Matriz del valor de la Importancia

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 riesgo.

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 = 0,40
- Peso del criterio de riesgo = 0,20

La fórmula para calcular la importancia para cada una de las interacciones ambientales encontradas en la evaluación, es la siguiente:

$$I = (e \cdot 0,40) + (r \cdot 0,40) + (R \cdot 0,20)$$

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 N° 118 Valoración Importancia

ESCALA VALORES ESTIMADOS	VALORACIÓN DEL IMPACTO
1.0 – 1.6	Bajo
1.7 – 2.3	Medio
2.4 – 3.0	Alto

Matriz del Valor del Impacto Ambiental.

La Matriz del Valor del Impacto Ambiental, se obtiene al relacionar los niveles de importancia y magnitud, esta relación se refiere a la media geométrica de la multiplicación de los valores de importancia y magnitud, respetando el signo de su carácter. La ecuación es la siguiente:

$$\text{Valor del Impacto Ambiental} = \pm (\text{Importancia} \times \text{Magnitud})^{0.5}$$

Categorización de Impactos Ambientales.

Al dictamen ambiental representado en forma de resultado final de la calificación y valoración de impactos sobre los distintos componentes toma el nombre de categorización de impactos ambientales.

De acuerdo a los valores de magnitud e importancia se los ha clasificado así:

Impactos Altamente Significativos. - Son aquellos de carácter negativo, cuyo Valor del Impacto es mayor o igual a 6.5 y corresponden a las afecciones de elevada incidencia sobre el factor ambiental, difícil de corregir, de extensión generalizada, con afección de tipo irreversible y de duración permanente.

Impactos Significativos. - Son aquellos de carácter negativo, cuyo Valor del Impacto es menor a 6.5 pero mayor o igual a 4.5, cuyas características son: factibles de corrección, de extensión local y duración temporal.

Impactos Despreciables. - Son aquellos de carácter negativo, cuyo Valor del Impacto es menor a 4.5, en los cuales los impactos son totalmente controlables.

Impactos Benéficos. - Son todos aquellos impactos de carácter positivo. Estos impactos no requieren de alguna medida de control ya que son de beneficio para el entorno en que se esté suscitando.

Los criterios de categorización anteriormente descritos se resumen en la siguiente tabla.

Tabla N° 119 Criterios Categorización de Impactos Ambientales.

CATEGORIZACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES			
NEGATIVOS			POSITIVOS
0 - 3,3	3,4 - 6,0	6,1 - 10	0 - 10



Moderado	Significativo	Altamente significativo	Benéficos
----------	---------------	----------------------------	-----------

Matriz N°2. Intensidad de Impactos Ambientales Hacienda San Andrés																																											
Código	Componente	Subcomponente	Factor Ambiental	Operaciones																	Mantenimiento		Salidas			Abandono																	
				Infraestructura e Instalaciones										Alimentos			Producción de cerdos				Producción de ganado bovino			Galpones	Equipos	Efluentes	Generación Residuos		INFRAESTRUCTURA														
				Garita de control y parqueaderos	Ingreso de vehículos	Área administrativa	Servicios higiénicos, duchas y vestidores	Comedores y viviendas	Áreas de bodegas	Vías internas	Captación de agua	Tratamiento de agua cruda	Biodigestores	Cañones de aspersión de biol	Generadores eléctricos	Ingreso	Recepción	Almacenamiento	Distribución	Recepción de machos	Inseminación madres	Alimentación	Atención Veterinaria	Limpieza de galpones	Transporte de cerdos	Recepción de madres	Inseminación madres	Pastoreo	Vacunación	Traslado de ganado	Desinfección	Limpieza	Mantenimiento preventivo de equipos	Calibración	Descargas de viviendas	Generación de Biol	Desechos peligrosos	Residuos comunes	Residuos orgánicos	Demolición de infraestructuras	Nivelación de suelo	Adecuación a su posterior uso	
AB1	Abiótico	Aire	Nivel sonoro	1,00	1,00							2,00																1,00	1,00									2,00	2,00				
AB2			Calidad del aire	1,00	1,00								1,00	1,00										1,00					1,00														
AB3			Olores																				2,00	1,00					2,00						1,00	1,00	2,00						
AB4		Agua	Balance hídrico			1,00	1,00	1,00					2,00	2,00	2,00				1,00	1,00							4,00		2,00							2,00	2,00						
AB5			Aguas superficiales																				1,00					1,00	1,00							2,00	1,00						
AB6			Aguas residuales			1,00	1,00	1,00											1,00	1,00	1,00							4,00	4,00	2,00	4,00						2,00	2,00	1,00				
			Agua subterránea																				1,00																				
AB7		Suelo	Permeabilidad	1,00	2,00	1,00	1,00	1,00	1,00	2,00	1,00	1,00	1,00					1,00									2,00	2,00	2,00		2,00								4,00	2,00			
AB8			Erosión																																								
AB9	Características físico-químicas		1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	2,00	1,00	1,00	2,00						1,00		1,00																	2,00	2,00					
BO1	Biótico	Flora	Vegetación																																				4,00	4,00			
BO2			Bosque intervenido																																								
BO3			Pastizales																																						4,00	4,00	
BO4		Fauna	Ictiofauna																																						4,00		
BO5			Macroinvertebrados																																					4,00			
BO6			Mastofauna																																					4,00	2,00	2,00	
BO7			Avifauna	1,00																																				2,00	2,00	2,00	
BO8			Herpetofauna																																					2,00	2,00	2,00	
ANT1	Antrópico	Salud	Alimentación y nutrición			2,00	2,00	1,00								1,00			1,00	1,00		2,00					1,00	1,00	2,00	2,00	1,00								2,00				
ANT2			Salud pública	1,00		2,00	2,00																							1,00	1,00							2,00	2,00	2,00	1,00		
ANT3			Morbilidad y enfermedades			2,00		1,00																						2,00	1,00	1,00	1,00	1,00									
ANT4		Infraestructura	Red vial			2,00	2,00											2,00																							2,00		
ANT5			Vivienda			4,00	2,00	2,00																																	2,00		
ANT6			Servicios básicos			4,00	4,00	2,00																																	2,00		
ANT7			Tenencia de tierras																																						2,00	2,00	2,00
ANT8			Transporte	1,00	2,00																																						
ANT9			Generación de empleos	2,00		2,00		2,00	1,00	1,00																															2,00	2,00	

Matriz N°5. Reversibilidad de Impactos Ambientales Hacienda San Andrés																																																
Código	Componente	Subcomponente	Factor Ambiental	Operaciones																		Mantenimiento		Salidas				Abandono																				
				Infraestructura e Instalaciones										Alimentos				Producción de cerdos				Producción de ganado bovino				Galpones	Equipos	Efluentes		Generación Residuos		INFRAESTRUCTURA																
				Garita de control y parqueaderos	Ingreso de vehículos	Área administrativa	Servicios higiénicos, duchas y vestidores	Comedores y viviendas	Áreas de bodegas	Vías internas	Captación de agua	Tratamiento de agua cruda	Biodigestores	Cañones de aspersión de biol	Generadores eléctricos	Ingreso	Recepción	Almacenamiento	Distribución	Recepción de machos	Inseminación madres	Alimentación	Atención Veterinaria	Limpieza de galpones	Transporte de cerdos	Recepción de madres	Inseminación madres	Pastoreo	Vacunación	Traslado de ganado	Desinfección	Limpieza	Mantenimiento preventivo de equipos	Calibración	Descargas de viviendas	Generación de Biol	Desechos peligrosos	Residuos comunes	Residuos orgánicos	Demolición de infraestructuras	Nivelación de suelo	Adecuación a su posterior uso						
AB1	Abiótico	Aire	Nivel sonoro	1,00	1,00						1,00																	1,00	1,00									1,00	1,00									
AB2			Calidad del aire	1,00	1,00							1,00	1,00																1,00																			
AB3			Olores																																													
AB4		Agua	Suelo	Balance hídrico			2,00	2,00	2,00																																							
AB5				Agua superficiales																																												
AB6				Agua subterránea																																												
AB7			Agua residuales				2,00	2,00	2,00																																							
AB8			Permeabilidad	2,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	2,00																																			
AB9			Erosión																																													
BO1	Biótico	Flora	Características físico-químicas	2,00	2,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	1,00	1,00	1,00																																			
B02			Vegetación																																													
B03			Bosque intervenido																																													
B04		Pastizales																																														
B05		Fauna	Macroinvertebrados																																													
B06			Ictiofauna																																													
B07			Mastofauna																																													
B08			Avifauna	2,00																																												
B08	Herpetofauna																																															
ANT1	Antrópico	Salud	Alimentación y nutrición																																													
ANT2			Salud pública	1,00																																												
ANT3			Morbilidad y enfermedades																																													
ANT4		Infraestructura	Red vial																																													
ANT5			Vivienda																																													
ANT6			Servicios básicos																																													
ANT7			Tenencia de tierras																																													
ANT8			Transporte	3,00	3,00																																											
ANT9			Generación de empleos	1,00																																												

Matriz N°7. Magnitud de Impactos Ambientales Hacienda San Andrés																																										
Código	Componente	Subcomponente	Factor Ambiental	Operaciones																Mantenimiento			Salidas			Abandono																
				Infraestructura e Instalaciones								Alimentos				Producción de cerdos				Producción de ganado bovino				Galpones		Equipos	Efluentes		Generación Residuos		INFRAESTRUCTURA											
				Garita de control y parqueaderos	Ingreso de vehículos	Área administrativa	Servicios higiénicos, duchas y vestidores	Comedores y viviendas	Áreas de bodegas	Vías internas	Captación de agua	Tratamiento de agua cruda	Biodigestores	Cañones de aspersión de biol	Generadores eléctricos	Ingreso	Recepción	Almacenamiento	Distribución	Recepción de machos	Inseminación madres	Alimentación	Atención Veterinaria	Limpieza de galpones	Transporte de cerdos	Recepción de madres	Inseminación madres	Pastoreo	Vacunación	Traslado de ganado	Desinfección	Limpieza	Mantenimiento preventivo de equipos	Calibración	Descargas de viviendas	Generación de Biol	Desechos peligrosos	Residuos comunes	Residuos orgánicos	Demolición de infraestructuras	Nivelación de suelo	Adecuación a su posterior uso
AB1	Abiótico	Aire	Nivel sonoro	1,60	1,40				1,60				2,00																1,40	1,20									2,40	2,00		
AB2			Calidad del aire	1,60	1,80					1,20				1,40	1,20															1,20												
AB3			Olores									2,20										2,20	1,80					2,00			2,20				1,20	1,60	1,60					
AB4		Agua	Balance hídrico			1,20	1,20	1,20		1,60	1,80	2,40						1,20	1,20			2,40				2,40	1,60		1,80				1,80	1,60								
AB5			Aguas superficiaes																								1,20	1,20							2,00	1,20						
AB6			Agua subterránea							1,20																																
AB7		Suelo	Aguas residuales			1,40	1,40	1,40		1,00	1,40	2,80					1,40	1,20	1,40		2,80	1,00					2,60	3,00	1,80	2,60			2,00	1,60	1,20							
AB8			Permeabilidad	1,20	2,00	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20		1,20												3,00	1,60	1,60	1,60									2,80	2,00			
AB9			Erosión																								1,00															
BO1	Biótico	Flora	Características físico-químicas	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,40	1,00	1,00	1,40				1,00		1,00						1,80	0,40					1,60	1,40					1,40	1,60				
BO2			Vegetación							1,20					1,80																								2,80	2,40		
BO3			Bosque intervenido																																							
BO4		Fauna	Pastizales																								3,00													2,80	2,60	
BO5			Ictiofauna																																							
BO6			Macroinvertebrados																																							
BO7			Mastofauna								1,80	1,60																												2,80		
BO8			Avifauna	1,20							1,80	1,60																												2,80	2,00	1,60
ANT1	Antrópico	Salud	Herpetofauna						1,80	1,60																													2,00	2,00	1,60	
ANT2			Alimentación y nutrición			1,80	1,80	1,40		2,00	3,20			1,20		1,20	1,40		2,20						1,20	1,20	2,00	1,80	1,20											1,60		
ANT3			Salud pública	1,40		2,20		1,80			2,80	3,00	1,80																1,60	1,20				1,80	1,60	2,00	1,60					
ANT4		Infraestructura	Morbilidad y enfermedades			1,80	1,20										1,60	1,80	1,60	1,80	1,60				1,60	1,20	1,20	1,20	1,20													
ANT5			Red vial		2,20	1,80			1,80					2,00										2,40	2,00																1,60	
ANT6			Vivienda			2,40	1,80	1,80			1,80	1,80		1,20															1,20				1,40								1,60	
ANT7			Servicios básicos			2,60	2,60	1,80			2,80	2,60		1,60																			1,80								1,60	
ANT8			Tenencia de tierras								2,80														1,20			3,20	1,60											1,80	1,80	1,60
ANT9			Transporte	1,60	2,20						1,20	1,80				2,20																										
ANT9	Generación de empleos	1,60		1,60			2,00	1,20	1,20				1,60	1,20	1,20		1,20		1,60	1,20	1,20	2,00		1,60	1,60	1,60	1,20	1,20										1,60	1,60			

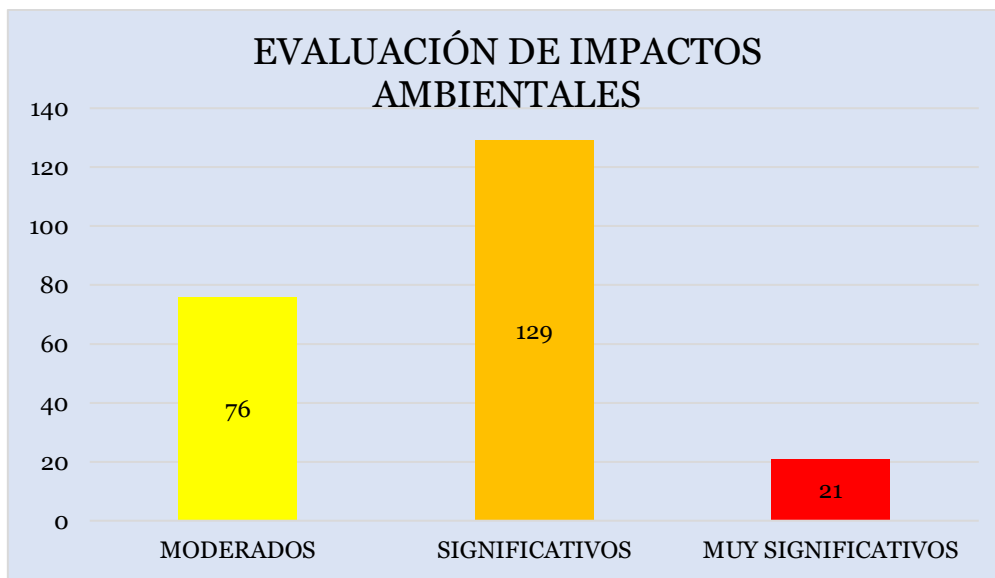
Matriz N°11. Valoración Final de Impactos Ambientales Hacienda San Andrés																																										
Código	Componente	Subcomponente	Factor Ambiental	Operaciones														Mantenimiento			Salidas			Abandono																		
				Infraestructura e Instalaciones										Alimentos				Producción de cerdos				Producción de ganado bovino			Galpones	Equipos	Efluentes		Generación Residuos		INFRAESTRUCTURA											
				Garita de control y parqueaderos	Ingreso de vehículos	Área administrativa	Servicios higiénicos, duchas y vestidores	Comedores y viviendas	Áreas de bodegas	Vías internas	Captación de agua	Tratamiento de agua cruda	Biodigestores	Cañones de aspersión de biol	Generadores eléctricos	Ingreso	Recepción	Almacenamiento	Distribución	Recepción de machos	Inseminación madres	Alimentación	Atención Veterinaria	Limpieza de galpones	Transporte de cerdos	Recepción de nadres	Inseminación madres	Pastoreo	Vacunación	Traslado de ganado	Desinfección	Limpieza	Mantenimiento preventivo de equipos	Calibración	Descargas de viviendas	Generación de Biol	Desechos peligrosos	Residuos comunes	Residuos orgánicos	Demolición de infraestructuras	Nivelación de suelo	Adecuación a su posterior uso
AB1	Abiótico	Aire	Nivel sonoro	3,33	3,07								4,29															3,07	2,79									4,80	4,29			
AB2			Calidad del aire	3,33	3,58									3,07	2,79														2,79													
AB3			Olores																																							
AB4		Agua	Balance hídrico			3,25	3,25	3,25					4,36	4,03	5,59					2,79	2,79																					
AB5			Aguas superficiales																																							
AB6			Agua subterránea																																							
AB7		Suelo	Aguas residuales										3,58	3,58	3,58																											
AB8			Permeabilidad	3,25	5,47	3,56	3,56	3,56	3,56	4,77	3,18	3,56	3,25																													
AB9			Erosión																																							
BO1	Biótico	Flora	Características físico-químicas	2,91	2,91	3,18	3,18	3,18	3,18	4,40	2,50	2,50	3,45																													
BO2			Vegetación																																							
BO3			Bosque intervenido																																							
BO4		Fauna	Pastizales																																							
BO5			Ictiofauna																																							
BO6			Macroinvertebrados																																							
BO7			Mastofauna																																							
BO8			Avifauna	3,25																																						
ANT1	Antropico	Salud	Herpetofauna																																							
ANT2			Alimentación y nutrición																																							
ANT3			Salud pública	3,07																																						
ANT4		Infraestructura	Morbilidad y enfermedades																																							
ANT5			Red vial																																							
ANT6			Vivienda																																							
ANT7			Servicios básicos																																							
ANT8			Tenencia de tierras																																							
ANT9			Transporte																																							
ANT9	Generación de empleos																																									

ANÁLISIS DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS

De acuerdo con la evaluación de Impactos Ambientales del proyecto, se puede determinar que en la Hacienda San Andrés existen 226 interacciones ambientales, de las cuales 76 se consideran moderadas (33,6%), como significativas se obtuvieron 129 interacciones que corresponde al 57,1% y 21 interacciones muy significativas que representan el 9,3%.

Del total de interacciones, se identificaron 110 y 123 interacciones positivas y negativas respectivamente

Gráfico 1. Resultado de Evaluación de Impactos Ambientales



Fuente: Equipo Consultor, 2024

Medio Abiótico

Subcomponente Aire

Se identificaron 23 interacciones distribuidas de la siguiente manera:

- Nivel sonoro con 9, las cuales se clasifican en 6 moderadas y 3 significativas, una significativa tienen relación directa con el ruido provocado por el generador de emergencia que solamente entra en operación cuando no se cuenta con energía eléctrica pública. Las dos interacciones restantes se generarán en la etapa de cierre y abandono por demolición de estructura existente.

- Calidad del aire con 7 interacciones, clasificadas en 6 moderadas ya que son eventuales y no son generadas por fuentes fijas de combustión, 1 interacción se considera significativa debido al ingreso y salida de vehículos.
- Olores con 8 interacciones, de las cuales 7 se enmarcan como impactos significativos y están relacionadas directamente con el proceso productivo (engorde cerdo y cría y reproducción de ganado bovino), cabe recalcar que estos impactos son mitigados siguiendo procesos de limpieza, desinfección, construcción de biodigestores y aplicación de microorganismos eficientes como medidas para control de olores.

Subcomponente Agua

Se identificaron 39 interacciones distribuidas de la siguiente manera:

- Balance hídrico con 14 interacciones, 5 se consideran moderadas, 7 significativas que están relacionadas de manera directa con la captación de agua y su consumo para el proceso productivo, 2 interacciones encajan como muy significativas debido al alto consumo de agua para riego de potreros y limpieza de corrales tanto del ganado porcino como vacuno.
- Aguas Superficiales con 6 interacciones, de las cuales 4 se consideran como moderadas y que no tienen incidencia directa con descargas a aguas superficiales, más bien se las ha considerado de esta manera en caso exista un rebosamiento del biodigestor o un incidente mayor.
- Agua Subterránea con una interacción moderada debido a la captación de agua de dos pozos profundos.
- Aguas Residuales con 18 interacciones; 4 se consideran moderadas, 9 son significativas ya que son descargas de aguas residuales de las áreas complementarias a la actividad productiva, y finalmente se registran 5 interacciones muy significativas debido a las descargas de aguas residuales de los procesos productivos, sin embargo, estas aguas residuales o purines son tratados mediante un sistema anaerobio y aerobio mediante biodigestores y piscinas de aireación.

Subcomponente Suelo

Se identificaron 37 interacciones distribuidas de la siguiente manera:

- Permeabilidad con 19 interacciones de las cuales 4 son moderadas, 14 encajan en la categoría de Significativas, todas estas interacciones son puntuales y están directamente relacionadas con la existencia de infraestructura sobre el suelo de

la propiedad, 1 interacción se considera como Muy Significativa y se manifestara al momento del cierre y abandono de la actividad, cuando se realice el retiro de la infraestructura existente.

- Erosión, se identificó 1 interacción misma que encaja como moderada y se debe a la actividad de pastoreo del ganado vacuno.
- Características físico químicas con 17 interacciones; 10 se consideran moderadas y 7 significativas, todas están relacionadas con la infraestructura existente como viviendas, oficinas, galpones, vías internas y externas.

Subcomponente Flora

Se identificaron 11 interacciones distribuidas de la siguiente manera:

- Vegetación con 6 interacciones, todas son significativas mismas que se deben a la perdida de la vegetación para ser reemplazada por potreros y áreas productivas.
- Bosque intervenido no tiene interacciones, ya que los remanentes de bosque y ciertas zonas de protección de los cuerpos hídricos se mantienen
- z.
- Pastizales con 5 interacciones; se evidencia 4 interacciones significativas positivas ya que se realiza el riego con biol las áreas destinadas al pastoreo del ganado vacuno y 1 interacción muy significativa que está relacionada con el consumo de pasto por el ganado.

Subcomponente Fauna

Se identificaron 18 interacciones distribuidas de la siguiente manera:

- Ictiofauna con 1 interacción significativa, en caso de que se genere un manejo inadecuado de los desechos peligrosos generados, sin embargo, el monitoreo biótico indico que existe indicadores de una calidad media sobre la calidad del agua.
- Macroinvertebrados con 1 interacción significativa en caso exista un manejo inadecuado de desechos peligrosos.
- Mastofauna con 5 interacciones; 4 son significativas y se debe a que al ser un área intervenida las especies se han adaptado de cierta manera a la actividad, sin embargo, se podría afectar a las misma por el ruido y acceso de vehículos a la Hacienda. Además, se tiene 1 interacción muy significativa que se reflejara al momento de realizar la demolición de infraestructura existente.

- Avifauna con 6 interacciones; 1 interacción es moderada y 5 significativas que se relacionan con el ruido generado por las actividades de vías internas, demolición de infraestructura, nivelación del suelo, adecuación a su posterior uso.
- Herpetofauna con 5 interacciones significativas que se relacionan con el ruido generado por las actividades de vías internas, captación de agua, demolición de infraestructura, nivelación del suelo, adecuación a su posterior uso.

Subcomponente Salud

Se identificaron 35 interacciones distribuidas de la siguiente manera:

- Alimentación con 16 interacciones.
- Salud Pública con 12 Interacciones.
- Morbilidad y enfermedades con 12 interacciones.

Los impactos identificados en su mayoría son positivos ya que las personas que habitan en la Hacienda cuentan con buena alimentación, agua potable y salud, sin embargo, su salud se podría ver afectada en caso de que exista un mal manejo de los residuos comunes y peligrosos.

Subcomponente Infraestructura

Se identificaron 59 interacciones distribuidas de la siguiente manera:

- Red vial con 7 interacciones
- Vivienda con 9 interacciones
- Servicios básicos con 8 interacciones
- Tenencia de tierras con 7 interacciones
- Transporte con 7 interacciones
- Generación de empleos con 21 interacciones

Los impactos identificados en su gran mayoría son positivos debido a la generación de empleo para la comunidad, entrega de viviendas para trabajadores y familiares, dotación de agua potable, luz eléctrica y pozos sépticos.

10 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

Introducción

El presente Plan de Manejo Ambiental tiene como finalidad prevenir, mitigar y controlar los posibles impactos ambientales negativos o acentuar los impactos positivos a los componentes físico, biótico y social, causados por las actividades de la Hacienda San Andrés, así como brindar protección a las áreas sensibles de interés humano y ecológico del área del proyecto.

Consiste en una descripción detallada de las medidas ambientales propuestas para las actividades en el área de del proyecto, los impactos identificados, las medidas de mitigación, los plazos, cronogramas, desglose de los costos (presupuesto), las acciones de monitoreo, los indicadores de cumplimiento y los responsables de la implementación de los Planes y Programas.

Objetivos

Objetivo General:

- Prevenir y mitigar los posibles impactos negativos que se generen durante las actividades en el área minera.

Objetivos Específicos:

- Contar con los registros necesarios para demostrar la aplicación efectiva de las medidas ambientales y facilitar el seguimiento, evaluación y toma de decisiones por parte del proponente del proyecto.
- Implementar programas de seguimiento y monitoreo, para realizar mediciones ambientales y observaciones directas para un eficiente control por parte de las Autoridades Ambientales de Aplicación Responsable;
- Describir medidas para el control de la contaminación.
- Permitir la corrección y compensación de impactos ambientales negativos, así como la potenciación de impactos positivos.
- Permitir que el ejecutor del proyecto tenga un desempeño adecuado durante sus actividades, con respecto al medio ambiente.

Alcance

El Plan de Manejo Ambiental se encuentra estructurado por programas, que contendrán:

- Objetivos
- Medidas que deben tomarse

- Responsables
- Indicadores de cumplimiento y/o medios de verificación
- Frecuencia de ejecución
- Costos para implementar y mantener el programa (Presupuesto)

Los costos del Plan de Manejo Ambiental son estimados, se pueden modificar de acuerdo a las medidas implementadas. Se incluye todas las actividades, personal y población de las áreas de influencia que tiene el proyecto.

Los programas que constituirán el Plan de Manejo se enlistan a continuación:

- Plan de Prevención y Mitigación de Impactos, PPM.
- Plan de Contingencias, PDC.
- Plan de Manejo de Desechos, PMD.
- Plan de Comunicación, Capacitación PCC.
- Plan de Relaciones Comunitarias, PRC.
- Plan de Rehabilitación de Áreas Afectadas
- Plan de Cierre y Abandono.
- Plan de Monitoreo y Seguimiento, PMS.

Plan de Manejo Ambiental Etapa de Operación y Mantenimiento

PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS							
OBJETIVOS: Prevenir, disminuir los impactos ambientales de carácter negativo que alteran las características naturales de los recursos aire, suelo y agua como consecuencia principal de las actividades de producción de la granja porcina							
RESPONSABLE: PERSONAL TÉCNICO HACIENDA SAN ANDRÉS							
Nro.	Etapa del Proyecto	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas	Medios de Verificación	Frecuencia	Peso Ponderado
01	Operación y mantenimiento	Almacenamiento de sustancias Químicas	Contaminación del suelo y agua	En el caso de que se realice el almacenamiento temporal de productos derivados de hidrocarburos, se deberán ubicar en las bodegas respectivas las cuales deben cumplir con la norma NTE INEN 2266:2013 o normativa que la reemplace.	Registro Fotográfico del área de almacenamiento.	Permanente	1
02				Para el caso de almacenamiento de sustancias químicas se realizará de acuerdo con las normas técnicas vigentes, el sitio debe	Registro Fotográfico		

PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS

OBJETIVOS: Prevenir, disminuir los impactos ambientales de carácter negativo que alteran las características naturales de los recursos aire, suelo y agua como consecuencia principal de las actividades de producción de la granja porcina

RESPONSABLE: PERSONAL TÉCNICO HACIENDA SAN ANDRÉS

Nro.	Etapas del Proyecto	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas	Medios de Verificación	Frecuencia	Peso Ponderado
				contar con cubetos para contención de derrames cuya capacidad sea del 110% del contenedor de mayor capacidad y contar con las hojas de seguridad (MSDS) de cada producto químico en el lugar de almacenamiento y/o uso.			
03				En las bodegas de almacenamiento de materiales, productos y/o sustancias químicas, deberá contar con mecanismos para la extinción de incendios apropiados para extinguir un	Registro Fotográfico Informe sobre los mecanismos para combatir fuego.	Permanente	1

PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS

OBJETIVOS: Prevenir, disminuir los impactos ambientales de carácter negativo que alteran las características naturales de los recursos aire, suelo y agua como consecuencia principal de las actividades de producción de la granja porcina

RESPONSABLE: PERSONAL TÉCNICO HACIENDA SAN ANDRÉS

Nro.	Etapas del Proyecto	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas	Medios de Verificación	Frecuencia	Peso Ponderado
				fuego provocado por el tipo de material almacenado.			
04	Operación y mantenimiento			La identificación y rotulado de materiales, productos y/o sustancias químicas, se realizará de acuerdo con la NTE INEN 2288 o la norma que la reemplace.	Registro Fotográfico	Permanente	1
05				Los combustibles y/o lubricantes deberán estar rotulados y etiquetados, de acuerdo con la NTE INEN 2288 o la norma que la reemplace.	Registro Fotográfico	Permanente	1
06				El sitio de almacenamiento temporal de combustibles y	Registro Fotográfico	Permanente	1

PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS

OBJETIVOS: Prevenir, disminuir los impactos ambientales de carácter negativo que alteran las características naturales de los recursos aire, suelo y agua como consecuencia principal de las actividades de producción de la granja porcina

RESPONSABLE: PERSONAL TÉCNICO HACIENDA SAN ANDRÉS

Nro.	Etapas del Proyecto	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas	Medios de Verificación	Frecuencia	Peso Ponderado
				lubricantes deberá estar impermeabilizado, con rotulación y contar con un sistema de contención del 110% del contenedor de mayor capacidad.			
07	Operación y mantenimiento	Descarga de Aguas residuales	Contaminación de aguas superficiales y Subterráneas.	Implementar un sistema para el tratamiento de las aguas residuales proveniente de la limpieza de los galpones de cerdos y corral de chequeo de ganadería.	Registro Fotográfico	Permanente	1
08				Dar un mantenimiento preventivo a los filtros extrusores encargados de realizar la separación de la	Registro Fotográfico.	Semestral	1

PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS

OBJETIVOS: Prevenir, disminuir los impactos ambientales de carácter negativo que alteran las características naturales de los recursos aire, suelo y agua como consecuencia principal de las actividades de producción de la granja porcina

RESPONSABLE: PERSONAL TÉCNICO HACIENDA SAN ANDRÉS

Nro.	Etapas del Proyecto	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas	Medios de Verificación	Frecuencia	Peso Ponderado
				parte solidos de los líquidos, previo al ingreso al biodigestor.	Factura del servicio.		
09				Mantener un sistema para el tratamiento de las aguas residuales domiciliarias, el cual debe tener un mantenimiento periódico para evitar la generación de olores y vectores.	Registro Fotográfico	Permanente	1
10		Descarga de desechos sólidos y líquidos	Contaminación de los recursos agua y suelo	Las excretas (heces y orina) y las aguas residuales de los galpones, deberán recibir un tratamiento adecuado, para reducir su carga contaminante.	Registro Fotográfico	Permanente	1

PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS

OBJETIVOS: Prevenir, disminuir los impactos ambientales de carácter negativo que alteran las características naturales de los recursos aire, suelo y agua como consecuencia principal de las actividades de producción de la granja porcina

RESPONSABLE: PERSONAL TÉCNICO HACIENDA SAN ANDRÉS

Nro.	Etapa del Proyecto	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas	Medios de Verificación	Frecuencia	Peso Ponderado
11				En caso de realizar mantenimiento vehicular dentro de la propiedad, deberá considerar medidas para minimizar los impactos generados por derrame y generación de desechos Peligrosos.	Registro Fotográfico Registro de Mantenimiento	Cuando amerite	1
12				Realizar mantenimientos preventivos y correctivos a los generadores de energía que son utilizados en la granja.	Registro Fotográfico Registro de Mantenimiento	Semestrales	1
13				Descarga de Aguas residuales	Contaminación de las aguas superficiales y	Realizar la limpieza y recolección de los residuos generados (excretas y orina)	Registro Fotográfico

PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS

OBJETIVOS: Prevenir, disminuir los impactos ambientales de carácter negativo que alteran las características naturales de los recursos aire, suelo y agua como consecuencia principal de las actividades de producción de la granja porcina

RESPONSABLE: PERSONAL TÉCNICO HACIENDA SAN ANDRÉS

Nro.	Etapas del Proyecto	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas	Medios de Verificación	Frecuencia	Peso Ponderado
			Subterráneas.	con un intervalo de tiempo no mayor a los 15 días	Registro de limpieza de áreas		
14				Cuando se cumpla el ciclo de estancia de los cerdos, los corrales deberán ser lavados y desinfectados, dejando como mínimo 3 días de vacío sanitario para favorecer el procedimiento de desinfección	Registro Fotográfico Registro de limpieza de áreas	Permanente	1
15				Realizar la limpieza de las áreas operativas de la granja, con la finalidad de reducir impactos negativos, se recomienda el uso de productos biodegradables	Registro Fotográfico Registro de limpieza de áreas	Permanente	1

PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS

OBJETIVOS: Prevenir, disminuir los impactos ambientales de carácter negativo que alteran las características naturales de los recursos aire, suelo y agua como consecuencia principal de las actividades de producción de la granja porcina

RESPONSABLE: PERSONAL TÉCNICO HACIENDA SAN ANDRÉS

Nro.	Etapa del Proyecto	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas	Medios de Verificación	Frecuencia	Peso Ponderado
16				Las aguas residuales producto del lavado de galpones de cerdos deben ser canalizada al sistema de tratamiento correspondiente, no se puede realizar descargas directas de aguas residuales a quebradas o cuerpos de agua"	Registro fotográfico. Registro de mantenimiento de sistema de tratamiento.	Mensual	1

PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS

OBJETIVOS: Prevenir, disminuir los impactos ambientales de carácter negativo que alteran las características naturales de los recursos aire, suelo y agua como consecuencia principal de las actividades de producción de la granja porcina

RESPONSABLE: PERSONAL TÉCNICO HACIENDA SAN ANDRÉS

Nro.	Etapas del Proyecto	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas	Medios de Verificación	Frecuencia	Peso Ponderado
17	Operación y mantenimiento	Generación de emisiones atmosféricas.	Emanación de malos olores, para los empleados de las instalaciones	Mantener un buen estado las tapas de todas las cajas de revisión existentes en el sistema de recolección de aguas residuales, ya que puede ser una fuente puntual de concentración de malos olores en el ambiente externo e interno de las instalaciones.	Registro Fotográfico	1 vez	1
18		Descarga de Aguas residuales	Contaminación de las aguas superficiales y Subterráneas.	Se deberá llevar una bitácora que detalle la ejecución de las actividades desarrolladas, así como las novedades en la ejecución de estas.	Bitácora	Mensual	1
19		Descarga de Aguas residuales	Contaminación de las aguas	Realizar un mantenimiento preventivo del sistema de	Registro fotográfico.	Anual	1

PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS

OBJETIVOS: Prevenir, disminuir los impactos ambientales de carácter negativo que alteran las características naturales de los recursos aire, suelo y agua como consecuencia principal de las actividades de producción de la granja porcina

RESPONSABLE: PERSONAL TÉCNICO HACIENDA SAN ANDRÉS

Nro.	Etapas del Proyecto	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas	Medios de Verificación	Frecuencia	Peso Ponderado
			superficiales y subterráneas.	tratamiento de aguas residuales (biodigestores, piscinas de aireación y almacenamiento de biol), y sistemas eléctricos.	Facturas del servicio		
20				El riego agrícola con biol se realizará únicamente con la ayuda de aspersores y durante el lapso de 15 minutos por aspersor, para evitar el encharcamiento y posibles afectaciones por escorrentía a los cuerpos de agua superficiales.	Registro fotográfico.	Mensual	1
21		Flora y Vegetación		Implementar un sistema de control de vectores en oficinas,	Registro fotográfico.	Semestral	1

PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS

OBJETIVOS: Prevenir, disminuir los impactos ambientales de carácter negativo que alteran las características naturales de los recursos aire, suelo y agua como consecuencia principal de las actividades de producción de la granja porcina

RESPONSABLE: PERSONAL TÉCNICO HACIENDA SAN ANDRÉS

Nro.	Etapas del Proyecto	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas	Medios de Verificación	Frecuencia	Peso Ponderado
				galpones y todas las áreas de producción.	Facturas del servicio		
22			Disminución de Flora y Fauna	Se prohibirá estrictamente la caza de animales y otras actividades de recolección y/o extracción innecesaria de flora por parte de los trabajadores de la obra.	Registro de inspecciones de control. Registro fotográfico.	Semestral	1
23				Siembra de barreras vivas en los alrededores o perímetro de la granja porcina San Andrés	Registro Fotográfico	Anual	1

PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS

OBJETIVOS: Prevenir, disminuir los impactos ambientales de carácter negativo que alteran las características naturales de los recursos aire, suelo y agua como consecuencia principal de las actividades de producción de la granja porcina

RESPONSABLE: PERSONAL TÉCNICO HACIENDA SAN ANDRÉS

Nro.	Etapa del Proyecto	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas	Medios de Verificación	Frecuencia	Peso Ponderado
24			Buenas prácticas pecuarias	Mantener procedimientos de buenas prácticas pecuarias: Registro necropsias, Registro de mortandad, Registro de tratamientos, Registro de vacunación de cerdos.	Registros	Mensual	1
25				Dotar a todo el personal que manipule sustancias químicas el equipo de protección personal conforme a las hojas de seguridad.	Registro Fotográfico	Mensual	1

PLAN DE COMUNICACIÓN Y CAPACITACIÓN

OBJETIVOS: Crear una cultura respecto a la prevención de la contaminación ambiental y contribuir a la vinculación de la comunidad con el uso adecuado de los recursos naturales.

RESPONSABLE: PERSONAL TÉCNICO HACIENDA SAN ANDRÉS

Nro.	Etapas del Proyecto	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas	Medios de Verificación	Frecuencia	Peso Ponderado
26	Operación y Mantenimiento	Humanos	Salud Pública	Capacitaciones sobre higiene y seguridades sanitarias, medidas de bioseguridad y buenas prácticas de manejo de la producción porcina dirigida a los empleados	Registro fotográfico, Registros de asistencia	Trimestral	1,25
27				Capacitar en primeros auxilios, uso de equipos de protección personal, para la realización de la capacitación se entregará material de apoyo	Registro fotográfico, Registros de asistencia	Semestral	1,25
28		Recurso Hídrico	Generación de aguas residuales	Capacitación al personal operativo sobre el manejo de residuos líquidos dentro de las instalaciones.	Registro fotográfico, Registros de asistencia	Semestral	1,25

PLAN DE COMUNICACIÓN Y CAPACITACIÓN

OBJETIVOS: Crear una cultura respecto a la prevención de la contaminación ambiental y contribuir a la vinculación de la comunidad con el uso adecuado de los recursos naturales.

RESPONSABLE: PERSONAL TÉCNICO HACIENDA SAN ANDRÉS

Nro.	Etapas del Proyecto	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas	Medios de Verificación	Frecuencia	Peso Ponderado
29		Recurso Suelo	Contaminación del suelo	Revisión de las MSDS (hojas de seguridad) de los productos químicos desinfectantes que se manejan.	Registro de entrada de productos químicos	Mensual	1,25
30			Contaminación del suelo	Capacitar al personal al menos en los siguientes temas: 1.- Manejo y Almacenamiento de residuos no peligrosos. 2.- Uso adecuado de EPP, Riesgos asociados al trabajo 3.- Plan de emergencia y/o contingencias. 4. Difusión del Plan de Manejo Ambiental	Registro fotográfico, Registros de asistencia	Trimestral	1,25
31			Contaminación del suelo	Capacitar al personal al menos en los siguientes temas:		Semestral	1,25

PLAN DE COMUNICACIÓN Y CAPACITACIÓN

OBJETIVOS: Crear una cultura respecto a la prevención de la contaminación ambiental y contribuir a la vinculación de la comunidad con el uso adecuado de los recursos naturales.

RESPONSABLE: PERSONAL TÉCNICO HACIENDA SAN ANDRÉS

Nro.	Etapas del Proyecto	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas	Medios de Verificación	Frecuencia	Peso Ponderado
				-1. Identificación de las sustancias químicas utilizadas en la actividad, sus riesgos, manejo en todos los diferentes procesos de la actividad (respectivamente), uso de etiquetas y hojas de seguridad. -2. Aplicación del plan de contingencias relacionadas a todas las sustancias químicas que maneja la actividad.			
32		Recurso Suelo	Contaminación suelo	Capacitar al personal sobre el manejo adecuado de combustibles e hidrocarburos.	Registro Fotográfico, Registros de asistencia	Anual	1,25

PLAN DE COMUNICACIÓN Y CAPACITACIÓN

OBJETIVOS: Crear una cultura respecto a la prevención de la contaminación ambiental y contribuir a la vinculación de la comunidad con el uso adecuado de los recursos naturales.

RESPONSABLE: PERSONAL TÉCNICO HACIENDA SAN ANDRÉS

Nro.	Etapas del Proyecto	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas	Medios de Verificación	Frecuencia	Peso Ponderado
33	Operación y Mantenimiento	Gestión de residuos / desechos Peligrosos	Contaminación de recursos naturales.	<p>Capacitar al personal al menos en los siguientes temas:</p> <p>-1. Reconocimiento, identificación y clasificación de residuos y desechos peligrosos.</p> <p>-2. Aplicación de medidas de minimización</p> <p>-3. Características y riesgos vinculados al manejo de desechos y residuos peligrosos.</p> <p>4. Aplicación del plan de contingencias relacionadas a este tipo de residuos y desechos.</p>	Registro fotográfico, Registros de asistencia	Trimestral	1,25

PLAN DE CONTINGENCIA

OBJETIVOS: Elaborar un Plan de Contingencias que contemple situaciones de riesgos en las instalaciones, que sumados a los que puedan ocurrir por movimiento telúrico, incendios, y sabotaje puedan afectar significativamente el medio ambiente de la zona, con el fin de prevenir los riesgos asociados y tomar las medidas apropiadas para prevenir o minimizar impactos negativos.

RESPONSABLE: PERSONAL TÉCNICO HACIENDA SAN ANDRÉS

Nro.	Etapas del Proyecto	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas	Medios de Verificación	Frecuencia	Peso Ponderado
34	Operación y mantenimiento	Contaminación del Suelo	Contaminación y alteración de las propiedades fisicoquímicas del suelo.	Implementar un kit para contrarrestar derrames en el área de almacenamiento de combustible compuesta por: <ul style="list-style-type: none"> • Paños absorbentes • Arena o aserrín • Recipiente metálico para acopio de residuos • Desengrasante biodegradable • Pala metálica y escoba resistente. 	Registro fotográfico. Facturas de compras.	Trimestral	1,25

PLAN DE CONTINGENCIA

OBJETIVOS: Elaborar un Plan de Contingencias que contemple situaciones de riesgos en las instalaciones, que sumados a los que puedan ocurrir por movimiento telúrico, incendios, y sabotaje puedan afectar significativamente el medio ambiente de la zona, con el fin de prevenir los riesgos asociados y tomar las medidas apropiadas para prevenir o minimizar impactos negativos.

RESPONSABLE: PERSONAL TÉCNICO HACIENDA SAN ANDRÉS

Nro.	Etapas del Proyecto	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas	Medios de Verificación	Frecuencia	Peso Ponderado
35				<p>Verificar cada 3 meses que el área de almacenamiento de combustible cuente con los mínimos requerimientos que son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Accesos restringidos. • Bajo cubierta. • Dentro de un cubeto con el 110% de la capacidad de almacenamiento del tanque de combustible. • Extintor PQS de 10 libras y señalética referente al riesgo. 	<p>Registro fotográfico. Facturas de compras.</p>	Trimestral	1,25

PLAN DE CONTINGENCIA

OBJETIVOS: Elaborar un Plan de Contingencias que contemple situaciones de riesgos en las instalaciones, que sumados a los que puedan ocurrir por movimiento telúrico, incendios, y sabotaje puedan afectar significativamente el medio ambiente de la zona, con el fin de prevenir los riesgos asociados y tomar las medidas apropiadas para prevenir o minimizar impactos negativos.

RESPONSABLE: PERSONAL TÉCNICO HACIENDA SAN ANDRÉS

Nro.	Etapas del Proyecto	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas	Medios de Verificación	Frecuencia	Peso Ponderado
36		Humano	Afectaciones a los trabajadores, las instalaciones y al ambiente, por la falta de un adecuado plan de atención de emergencias.	Mantener un sistema de comunicación permanente, como walkie-talkie (radios de largo alcance) en las diferentes áreas, para garantizar la activación de alerta en caso de presentarse alguna emergencia.	Registro Fotográfico. Facturas de mantenimiento	Anual	1,25
37		Humano	Afectaciones a los trabajadores,	Conformar brigadas contra incendios, derrames, contención de evacuación y	Documento de conformación de Brigadas	Anual	1,25

PLAN DE CONTINGENCIA

OBJETIVOS: Elaborar un Plan de Contingencias que contemple situaciones de riesgos en las instalaciones, que sumados a los que puedan ocurrir por movimiento telúrico, incendios, y sabotaje puedan afectar significativamente el medio ambiente de la zona, con el fin de prevenir los riesgos asociados y tomar las medidas apropiadas para prevenir o minimizar impactos negativos.

RESPONSABLE: PERSONAL TÉCNICO HACIENDA SAN ANDRÉS

Nro.	Etapas del Proyecto	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas	Medios de Verificación	Frecuencia	Peso Ponderado
			las instalaciones y al ambiente,	primeros auxilios, con los trabajadores.			
38			por la falta de un adecuado plan de atención de emergencias.	Programar jornadas de capacitación y entrenamiento continuo a todo el personal en temas de seguridad industrial y de respuesta operativa, en caso de emergencias, y en especial a los integrantes de las brigadas y grupos de apoyo.	Fotografías, Registros de asistencia	Trimestral	1,25
39				Capacitar al personal en el uso correcto de los EPP (equipos de protección personal) para atención de emergencias,	Fotografías, Registros de asistencia	Trimestral	1,25

PLAN DE CONTINGENCIA

OBJETIVOS: Elaborar un Plan de Contingencias que contemple situaciones de riesgos en las instalaciones, que sumados a los que puedan ocurrir por movimiento telúrico, incendios, y sabotaje puedan afectar significativamente el medio ambiente de la zona, con el fin de prevenir los riesgos asociados y tomar las medidas apropiadas para prevenir o minimizar impactos negativos.

RESPONSABLE: PERSONAL TÉCNICO HACIENDA SAN ANDRÉS

Nro.	Etapas del Proyecto	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas	Medios de Verificación	Frecuencia	Peso Ponderado
			Afectaciones a Los trabajadores, las instalaciones y al ambiente, por la falta de un adecuado plan de atención de emergencias.	manejo adecuado de extintores y como controlar conatos de incendio, en caso de que llegaran a ocurrir.			
40	Operación y Mantenimiento	Humano		Instalar extintores en todas las áreas de acuerdo con los riesgos y peligros existentes. Además, se deberá llevar un control permanente de la recarga y buen estado de funcionamiento, de los extintores existentes.	Fotografías, Registro de Inspección de Extintores	Mensual	1,25
41				Organizar un plan de evacuación, así como su método de notificación (rutas de	Fotografías, Registros de asistencia, actas	Anual	1,25

PLAN DE CONTINGENCIA

OBJETIVOS: Elaborar un Plan de Contingencias que contemple situaciones de riesgos en las instalaciones, que sumados a los que puedan ocurrir por movimiento telúrico, incendios, y sabotaje puedan afectar significativamente el medio ambiente de la zona, con el fin de prevenir los riesgos asociados y tomar las medidas apropiadas para prevenir o minimizar impactos negativos.

RESPONSABLE: PERSONAL TÉCNICO HACIENDA SAN ANDRÉS

Nro.	Etapas del Proyecto	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas	Medios de Verificación	Frecuencia	Peso Ponderado
42				evacuación y puntos de encuentro).	de reuniones del comité		
				Se deberá contar con un botiquín de emergencias con los insumos necesarios para la atención en caso de heridos.	Fotografías	Anual	1,25
43		Contaminación del suelo y agua	Contaminación y alteración de las propiedades fisicoquímicas del suelo y agua.	Elaborar un manual de contingencias en caso de desbordamiento de piscinas de biol, derrames de hidrocarburos, incendios y control de plagas y vectores.	Manual elaborado	1 vez	1,25

PLAN DE MANEJO DE DESECHOS

OBJETIVOS: Evitar los riesgos de contaminación ambiental por la mala disposición de los desechos generados, cumpliendo así con la legislación ambiental vigente.

RESPONSABLE: PERSONAL TÉCNICO HACIENDA SAN ANDRÉS

Nro.	Etapas del Proyecto	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas	Medios de Verificación	Frecuencia	Peso Ponderado
44	Operación y Mantenimiento	Contaminación del suelo.	Gestión de residuos / residuos no Peligrosos	Mantener registros de la generación propia de residuos - desechos no peligrosos generados en las instalaciones. Se detallarán fechas, tipo de residuos-desechos, origen (por cada proceso/punto de generación), cantidad en toneladas (o kilogramos), destino final (dentro de las instalaciones o entrega a gestores ambientales).	Bitácora de generación de residuos - desechos	Permanente	2
45		Manejo de desechos peligrosos	Inadecuado manejo y recolección de los desechos sólidos no peligrosos que	Implementar y realizar la separación de los residuos no peligrosos en la fuente generados en las instalaciones conforme a la siguiente ilustración:	Registro Fotográfico. Bitácora de generación de	Permanente	2

PLAN DE MANEJO DE DESECHOS							
OBJETIVOS: Evitar los riesgos de contaminación ambiental por la mala disposición de los desechos generados, cumpliendo así con la legislación ambiental vigente.							
RESPONSABLE: PERSONAL TÉCNICO HACIENDA SAN ANDRÉS							
Nro.	Etapas del Proyecto	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas	Medios de Verificación	Frecuencia	Peso Ponderado
			generan contaminación del suelo.	<p>NTE INEN 2841 2018-03 GESTIÓN AMBIENTAL. ESTANDARIZACIÓN DE COLORES PARA RECIPIENTES DE DEPÓSITO Y ALMACENAMIENTO TEMPORAL DE RESIDUOS SÓLIDOS. REQUISITOS</p> <p>6.2 Clasificación específica</p> <p>Origen Biológico, restos de comida, cáscaras de fruta, venturas, hojas, pasto, entre otros.</p> <p>Materiales no aprovechables: pañales, toallas sanitarias, servilletas usadas, papel adhesivo, papel higiénico, papel carbón, desechos con aceite, entre otros. Envases plásticos de aceites comestible, envases con restos de comida.</p> <p>Plásticos susceptibles de aprovechamiento, envases multicapa PET, Botellas vacías y limpias de plástico de agua, yogurt, jugos, gaseosas, etc. Fundas Plásticas, fundas de leche limpias. Recipientes de champú</p> <p>CADV-CONSULTANTS</p>	residuos - desechos		
				<p>Recipiente verde: residuos orgánicos.</p> <p>Recipiente Azul: plásticos reusables.</p> <p>Recipiente negro: Desechos comunes no reciclable.</p>			

PLAN DE MANEJO DE DESECHOS

OBJETIVOS: Evitar los riesgos de contaminación ambiental por la mala disposición de los desechos generados, cumpliendo así con la legislación ambiental vigente.

RESPONSABLE: PERSONAL TÉCNICO HACIENDA SAN ANDRÉS

Nro.	Etapa del Proyecto	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas	Medios de Verificación	Frecuencia	Peso Ponderado
46		Contaminación del suelo y agua	Afectación de las características fisicoquímicas del suelo y agua.	Establecer procedimientos de manejo de residuos o desechos peligrosos desde la generación, envasado, etiquetado, clasificación, tratamientos físicos de acondicionamiento (según sea aplicable), manejo de bitácora y actas entrega-recepción (de ser el caso)	Bitácora de generación de residuos – desechos peligrosos	Permanente	2
47				Implementar sitios de acopio temporal de residuos no peligrosos que como mínimo sean techados y con pisos cuyas superficies sean de acabado liso, continuo e impermeable o se	Fotografías	Permanente	2

PLAN DE MANEJO DE DESECHOS

OBJETIVOS: Evitar los riesgos de contaminación ambiental por la mala disposición de los desechos generados, cumpliendo así con la legislación ambiental vigente.

RESPONSABLE: PERSONAL TÉCNICO HACIENDA SAN ANDRÉS

Nro.	Etapas del Proyecto	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas	Medios de Verificación	Frecuencia	Peso Ponderado
				hayan impermeabilizado, de fácil limpieza.			
48				Los residuos sólidos no peligrosos reciclables como plástico, vidrio, metales, papel y cartón serán entregados a gestores autorizados de este tipo de residuos. La basura común será entregada al recolector municipal o al gestor autorizado para el efecto.	Bitácora de generación de residuos - desechos	Permanente	2
49				Obtener el Registro Generador de desechos Peligrosos	RGDP	1 vez	2
50				Realizar la declaración Anual de desechos peligrosos y/o especiales	Declaración Anual de Desechos Peligrosos	Anual	2

PLAN DE MANEJO DE DESECHOS

OBJETIVOS: Evitar los riesgos de contaminación ambiental por la mala disposición de los desechos generados, cumpliendo así con la legislación ambiental vigente.

RESPONSABLE: PERSONAL TÉCNICO HACIENDA SAN ANDRÉS

Nro.	Etapas del Proyecto	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas	Medios de Verificación	Frecuencia	Peso Ponderado
51				Realizar la entrega de los desechos peligrosos generados a un gestor calificado para la disposición final de los desechos peligrosos	Manifiestos de entrega de desechos peligrosos	Anual	2
52				Adecuación y mantenimiento de un área para el almacenamiento temporal de desechos peligrosos generados en las actividades de la granja, deberá estar impermeabilizado, con rotulación y contar con un sistema de contención del 110% del contenedor de mayor capacidad, el área debe estar ventilada y con la señalización correspondiente, los recipientes utilizados para el	Fotografías Bitácora de generación de residuos – desechos peligrosos	Permanente	2

PLAN DE MANEJO DE DESECHOS

OBJETIVOS: Evitar los riesgos de contaminación ambiental por la mala disposición de los desechos generados, cumpliendo así con la legislación ambiental vigente.

RESPONSABLE: PERSONAL TÉCNICO HACIENDA SAN ANDRÉS

Nro.	Etapas del Proyecto	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas	Medios de Verificación	Frecuencia	Peso Ponderado
				acopio temporal de los residuos peligrosos deberán encontrarse en buenas condiciones y contar con la respectiva señalización de seguridad.			
53		Contaminación del suelo y agua	Afectación de las características fisicoquímicas del suelo y agua.	Almacenar los materiales cortopunzantes en guardianes específicos, debidamente etiquetados, con incorporación de CAL para su posterior entrega al Gestor de Desechos Peligrosos.	Registro de entrega de desechos y Manifiestos de Recolección.	Anual	2
54				Los animales muertos, placentas y fetos de cerdos de la granja se depositarán en la fosa de mortalidad o la alternativa de	Registro de mortalidad	Mensual	2

PLAN DE MANEJO DE DESECHOS

OBJETIVOS: Evitar los riesgos de contaminación ambiental por la mala disposición de los desechos generados, cumpliendo así con la legislación ambiental vigente.

RESPONSABLE: PERSONAL TÉCNICO HACIENDA SAN ANDRÉS

Nro.	Etapas del Proyecto	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas	Medios de Verificación	Frecuencia	Peso Ponderado
				manejo de mortalidad y se llevará el registro de estos.			
55		Contaminación del suelo y agua	Afectación de las características fisicoquímicas del suelo y agua.	Los aceites usados de la cocina (aceite vegetal usado) serán colocados en contenedores o canecas y posteriormente entregado al gestor ambiental autorizado, conforme lo determina el Art. 238 del Código Orgánico del Ambiente	Manifiestos de entrega de desechos especiales	Anual	2

56	Operación y Mantenimiento	Contaminación del suelo y agua	Afectación de las características fisicoquímicas del suelo y agua.	<p>Realizar el mantenimiento de las fosas sépticas de las viviendas, acorde a la siguiente descripción:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cuando se realice la limpieza del pozo, no debe extraerse la totalidad de los lodos, es necesario mantener un volumen de lodo con el fin de conservar una biomasa bacteriana que siga realizando las labores de biodegradación. • No se debe lavar, ni desinfectar el pozo después de la extracción de lodos. • Se prohibirá verter pañales desechables, toallas de papel, plásticos o cualquier otro tipo de basura. 	Bitácora de generación de residuos – desechos peligrosos	Permanente	2
----	---------------------------	--------------------------------	--	---	--	------------	---

PLAN DE MANEJO DE DESECHOS

OBJETIVOS: Evitar los riesgos de contaminación ambiental por la mala disposición de los desechos generados, cumpliendo así con la legislación ambiental vigente.

RESPONSABLE: PERSONAL TÉCNICO HACIENDA SAN ANDRÉS

Nro.	Etapas del Proyecto	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas	Medios de Verificación	Frecuencia	Peso Ponderado
57				Los desechos generados, a partir del estiércol, purines, orinas, serán tratados mediante sistemas de biodigestores	Evidencia Fotográfica de biodigestores	Permanente	2

PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS
PROGRAMA DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN

OBJETIVOS: Mantener vínculos con la comunidad, mejorando la calidad de entorno social en base al entorno ambiental, que se encuentra en el área de influencia del proyecto.

RESPONSABLES: OPERADOR DEL PROYECTO.

Nro.	Etapa del Proyecto	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas	Medios de Verificación	Frecuencia	Peso Ponderado
58	Operación y mantenimiento	Antrópico	Conflicto comunitario	Realizar la difusión del estudio de impacto ambiental y plan de manejo ambiental.	Registro de difusión	Anual	1,069
59				Realizar informe anual de cumplimiento de los requerimientos realizados por la comunidad.	Informe elaborado	Anual	1,069

PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS
PROGRAMA DE COMPENSACIÓN E INDEMNIZACIÓN

OBJETIVOS: Mantener vínculos con la comunidad, mejorando la calidad de entorno social en base al entorno ambiental, que se encuentra en el área de influencia del proyecto.

RESPONSABLES: OPERADOR DEL PROYECTO.

Nro.	Etapa del Proyecto	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas	Medios de Verificación	Frecuencia	Peso Ponderado
60	Operación y mantenimiento	Antrópico	Conflicto comunitario	Como medida de compensación a la comunidad se realizará la adecuación de cancha múltiple en el recinto Cupa	Registro fotográfico.	Única	1,069
61				En caso de producirse algún daño ambiental determinado técnica y legalmente por la Autoridad Ambiental competente, se realizará la indemnización a los afectados por medio de la póliza de fiel cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental.	Indemnización realizada / indemnización requerida	Cuando aplique	1,069

PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS PROGRAMA DE CONTRATACIÓN DE MANO DE OBRA LOCAL							
OBJETIVOS: Mantener vínculos con la comunidad, mejorando la calidad de entorno social en base al entorno ambiental, que se encuentra en el área de influencia del proyecto.							
RESPONSABLES: OPERADOR DEL PROYECTO.							
Nro.	Etapa del Proyecto	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas	Medios de Verificación	Frecuencia	Peso Ponderado
62	Operación y mantenimiento	Antrópico	Generación de empleo	Realizar contratación de al menos el 10% de mano de obra local, correspondiente al área de influencia	Planilla IESS	Permanente	1,069

PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS
PROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL

OBJETIVOS: Mantener vínculos con la comunidad, mejorando la calidad de entorno social en base al entorno ambiental, que se encuentra en el área de influencia del proyecto.

RESPONSABLES: OPERADOR DEL PROYECTO.

Nro.	Etapas del Proyecto	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas	Medios de Verificación	Frecuencia	Peso Ponderado
63	Operación y mantenimiento	Antrópico	Conflicto comunitario	Realizar campañas de Educación Ambiental con la finalidad conocer procesos de mitigación de impactos ambientales de acuerdo con las actividades porcícola, previniendo y minimizando los impactos que pudieran ocasionarse.	Fotografías, actas de socialización. Registro de reuniones.	Anual	1,069
64				Apoyo a proyectos o actividades de conservación en función del análisis de los requerimientos solicitados y recursos económicos disponibles.	Solicitudes receptadas y/o atendidas	Anual	1,069

PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS
PROGRAMA DE MONITOREO COMUNITARIO

OBJETIVOS: Mantener vínculos con la comunidad, mejorando la calidad de entorno social en base al entorno ambiental, que se encuentra en el área de influencia del proyecto.

RESPONSABLES: OPERADOR DEL PROYECTO.

Nro.	Etapa del Proyecto	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas	Medios de Verificación	Frecuencia	Peso Ponderado
65	Operación y mantenimiento	Antrópico	Conflicto comunitario	De ser necesario y si el Ministerio del Ambiente lo solicita, se deberá capacitar a la comunidad en actividades de control y seguimiento ambiental	Registro de capacitación	Cuando se requiera	1,069

PLAN DE REHABILITACIÓN DE ÁREAS AFECTADAS
OBJETIVOS: Rehabilitación de áreas de la Granja Porcícola San Andrés.

Mitigación de impactos ambientales que se han presentado durante las etapas de construcción, operación y cierre de la actividad

RESPONSABLES: OPERADOR DEL PROYECTO

Nro .	Etapas del Proyecto	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas	Medios de Verificación	Frecuencia	Peso Ponderado
66	Operación y Mantenimiento	Paisaje	Recurso hídrico	Reforestar y reforzar las riberas de río Guacharaco que se encuentren dentro del área de influencia directa.	Registro fotográfico	Anual	0,99
67		Paisaje	Alteraciones del Paisaje	Estabilización de taludes o pendientes de que se encuentren en la Hacienda, mediante la siembra especies endémicas forestales de la zona.	Registro fotográfico	Cuando se requiera	0,99
68	Cierre y Abandono	Paisaje	Alteraciones del Paisaje	Limpieza y reforestación de áreas afectadas por la demolición de infraestructura existente.	Registro fotográfico	1 vez	0,99
69		Paisaje	Alteraciones del Paisaje	Realizar la remediación del suelo en caso de existir pasivos ambientales	Registro fotográfico	1 vez	0,99
70		Paisaje	Alteraciones del Paisaje	Realizar un informe de seguimiento y control de las áreas o	Registro fotográfico	1 vez	0,99

				<p>componentes que han sido afectados dentro del proyecto luego de un impacto ambiental, determinando e implementando medidas de mitigación para subsanar, con el fin de verificar que se encuentra en condiciones iguales o mejores a las iniciales. Los resultados obtenidos serán informados a la autoridad ambiental.</p>	<p>Registro de desechos eliminados. Informe técnico de rehabilitación de áreas afectadas.</p>		
--	--	--	--	---	---	--	--

PLAN DE CIERRE Y ABANDONO

OBJETIVOS: Rehabilitación de áreas de la Granja Porcícola San Andrés.

Mitigación de impactos ambientales que se han presentado durante las etapas de construcción, operación y cierre de la actividad

RESPONSABLES: OPERADOR DEL PROYECTO

Nro .	Etapa del Proyecto	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas	Medios de Verificación	Frecuencia	Peso Ponderado
71	Cierre y Abandono	Generación de desechos peligrosos y/o especiales.	Paisaje.	Retiro de infraestructura civil, equipos y maquinaria de la granja.	Registro fotográfico. Registro de equipos y maquinarias.	Cierre del proyecto.	1
72			Contaminación del recurso suelo.	Disposición final de escombros en lugares autorizados por la Autoridad Ambiental Competente.	Registro fotográfico.	Cierre del proyecto.	1
73			Contaminación del recurso agua.	Limpieza del área del sistema de tratamiento de aguas residuales.	Registro fotográfico. Registro de desechos eliminados.	Cierre del proyecto.	1

PLAN DE CIERRE Y ABANDONO

OBJETIVOS: Rehabilitación de áreas de la Granja Porcícola San Andrés.

Mitigación de impactos ambientales que se han presentado durante las etapas de construcción, operación y cierre de la actividad

RESPONSABLES: OPERADOR DEL PROYECTO

Nro .	Etapas del Proyecto	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas	Medios de Verificación	Frecuencia	Peso Ponderado
74			Contaminación del recurso agua, aire y suelo.	Realizar una auditoría del cierre de operaciones de manera semestral durante el periodo de 24 meses, evaluar la existencia de posibles pasivos ambientales generados por las actividades del proyecto.	Informe técnico de auditoría. Registro fotográfico.	Cierre del proyecto.	1
75				Identificación y determinación de los impactos ambientales que se generan durante el proceso del cierre y abandono del área del proyecto.	Informe técnico de cierre y abandono.	Cierre del proyecto.	1
76		Paisaje	Modificación de paisaje	Notificar previamente a la autoridad ambiental competente del cierre y abandono de la actividad.	Informe técnico de cierre y abandono.	Cierre del proyecto.	1

PLAN DE CIERRE Y ABANDONO

OBJETIVOS: Rehabilitación de áreas de la Granja Porcícola San Andrés.

Mitigación de impactos ambientales que se han presentado durante las etapas de construcción, operación y cierre de la actividad

RESPONSABLES: OPERADOR DEL PROYECTO

Nro .	Etapas del Proyecto	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas	Medios de Verificación	Frecuencia	Peso Ponderado
77				Realizar planos y mapas de localización del retiro de infraestructura.	Registro fotográfico, planos y mapas.	Cierre del proyecto.	1
78				Limpieza y reforestación con especies nativas del sector en áreas abandonadas que se encuentren dentro del área del proyecto.	Registro fotográfico. Registro de desechos eliminados.	Cierre del proyecto.	1
79		Contaminación suelo y agua	Afectación a las características físicoquímicas del suelo y agua	Ejecutar medidas de remediación o recuperación en los recursos que se encuentren afectados por las actividades de la Hacienda.	Informe técnico de cierre y abandono.	Cierre del proyecto.	1
80				Se realizará el tratamiento de aguas residuales hasta su evacuación total,	Informe técnico de	Cierre del proyecto.	1

PLAN DE CIERRE Y ABANDONO

OBJETIVOS: Rehabilitación de áreas de la Granja Porcícola San Andrés.

Mitigación de impactos ambientales que se han presentado durante las etapas de construcción, operación y cierre de la actividad

RESPONSABLES: OPERADOR DEL PROYECTO

Nro .	Etapas del Proyecto	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas	Medios de Verificación	Frecuencia	Peso Ponderado
				previo cumplimiento con la Normativa ambiental vigente.	cierre y abandono.		
81				Se realizará tratamiento de desechos sólidos porcinos, reutilizándolos como abono orgánico y colocado como compost para cultivos agrícolas.	Registro fotográfico. Registro de desechos eliminados.	Cierre del proyecto	1

PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO.

OBJETIVOS: Determinar el cumplimiento de los límites máximos permisibles en los recursos, agua y suelo de acuerdo con lo que establece la normativa ambiental vigente.

Controlar y mitigar los impactos identificados tomando las debidas medidas preventivas propuestas en el PMA.

Responsables: Operador del proyecto.

Nro .	Etapa del proyecto	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas	Medios de Verificación	Frecuencia	Peso Ponderado
82	Operación y mantenimiento.	Calidad de agua	Contaminación al recurso agua	<p>Se deberá realizar el monitoreo de descargas del biol, hacia los potreros de Hacienda San Andrés. Las muestras se deberán tomar en los puntos de descarga para riego agrícola con los siguientes parámetros: pH, Aceites y Grasas (película visible), Coliformes Fecales, Nitritos, nitratos, oxígeno disuelto, DBO, DQO, material flotante.</p> <p>Los resultados deberán ser apegados a los límites máximos</p>	<p>Análisis y resultado de monitoreos de aguas, en laboratorio acreditado ante el SAE.</p>	Semestral	2,00

PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO.

OBJETIVOS: Determinar el cumplimiento de los límites máximos permisibles en los recursos, agua y suelo de acuerdo con lo que establece la normativa ambiental vigente.

Controlar y mitigar los impactos identificados tomando las debidas medidas preventivas propuestas en el PMA.

Responsables: Operador del proyecto.

Nro .	Etapa del proyecto	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas	Medios de Verificación	Frecuencia	Peso Ponderado
				permisibles con los parámetros establecidos en la tabla No. 3, anexo 1, Libro VI, TULSMA.			
83	Operación y mantenimiento	Calidad de suelo	Contaminación al recurso suelo	Monitoreo de calidad de suelo Se deberá realizar el monitoreo de calidad de suelo un potrero donde se realice riego agrícola con biol. Se deberá realizar una muestra compuesta con los siguientes parámetros: Arsénico, Bario, cadmio, conductividad eléctrica, hidrocarburos totales, pH, zinc Los resultados deberán ser apegados a los límites máximos	Análisis y resultado de monitoreos de suelo, en laboratorio acreditado ante el SAE.	Anual	2,00

PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO.

OBJETIVOS: Determinar el cumplimiento de los límites máximos permisibles en los recursos, agua y suelo de acuerdo con lo que establece la normativa ambiental vigente.

Controlar y mitigar los impactos identificados tomando las debidas medidas preventivas propuestas en el PMA.

Responsables: Operador del proyecto.

Nro .	Etapa del proyecto	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas	Medios de Verificación	Frecuencia	Peso Ponderado
				permisibles con los parámetros establecidos en la tabla No. 1, anexo 2, Libro VI, TULSMA.			
84		Cobertura vegetal	Deterioro del paisaje	Monitoreo y seguimiento de crecimiento de plantas sembradas a manera de barreras o cercas vivas en el perímetro de la Hacienda San Andrés.	Registro fotográfico.	Anual	2,00
85		Seguimiento y control interno		Efectuar semestralmente un seguimiento interno de todas las medidas propuestas en el presente Plan de Manejo Ambiental.	Registro fotográfico	Semestral	2,00

PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO.

OBJETIVOS: Determinar el cumplimiento de los límites máximos permisibles en los recursos, agua y suelo de acuerdo con lo que establece la normativa ambiental vigente.

Controlar y mitigar los impactos identificados tomando las debidas medidas preventivas propuestas en el PMA.

Responsables: Operador del proyecto.

Nro .	Etapa del proyecto	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas	Medios de Verificación	Frecuencia	Peso Ponderado
86		Seguimiento y control		Los monitoreos deben ser realizados de manera semestral y presentados de manera anual hasta el 15 de enero de cada año de manera consolidada dentro del Informe de Gestión Ambiental conforme lo determina el Art. 255 del A.M.061 y en concordancia al Decreto 573 de fecha 08 de octubre del 2022, en el que se sustituye el Art. 485 del RCOA.	Informe presentado / Informe requerido	Anual	2,00
TOTAL DE PESO PONDERADO							100%

10.1 CRONOGRAMA VALORADO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

PLAN	N°	MEDIDA PROPUESTA	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Presupuesto
PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS	1	En el caso de que se realice el almacenamiento temporal de productos derivados de hidrocarburos, se deberán ubicar en las bodegas respectivas las cuales deben cumplir con la norma NTE INEN 2266:2013 o normativa que la reemplace.													\$ 100
	2	Para el caso de almacenamiento de sustancias químicas se realizará de acuerdo con las normas técnicas vigentes, el sitio debe contar con cubetos para contención de derrames cuya capacidad sea del 110% del													\$ 100

PLAN	N°	MEDIDA PROPUESTA	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Presupuesto
		contenedor de mayor capacidad y contar con las hojas de seguridad (MSDS) de cada producto químico en el lugar de almacenamiento y/o uso.													
	3	En las bodegas de almacenamiento de materiales, productos y/o sustancias químicas, deberá contar con mecanismos para la extinción de incendios apropiados para extinguir un fuego provocado por el tipo de material almacenado.													\$ 100
	4	La identificación y rotulado de materiales, productos y/o sustancias químicas, se realizará de acuerdo a la NTE INEN 2288 o la norma que la reemplace.													\$ 50

PLAN	N°	MEDIDA PROPUESTA	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Presupuesto
	5	Los combustibles y/o lubricantes deberán estar rotulados y etiquetados, de acuerdo a la NTE INEN 2288 o la norma que la reemplace.													\$ 50
	6	El sitio de almacenamiento temporal de combustibles y lubricantes deberá estar impermeabilizado, con rotulación y contar con un sistema de contención del 110% del contenedor de mayor capacidad.													\$ 100
	7	Implementar un sistema para el tratamiento de las aguas residuales proveniente de la limpieza de los galpones de cerdos y ganadería.													\$ 500

PLAN	N°	MEDIDA PROPUESTA	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Presupuesto
	8	Dar un mantenimiento preventivo a los filtros extrusores encargados de realizar la separación de la parte solidos de los líquidos, previo al ingreso al biodigestor.													\$ 100
	9	Mantener un sistema para el tratamiento de las aguas residuales domiciliarias, el cual debe tener un mantenimiento periódico para evitar la generación de olores y vectores.													\$ 150
	10	Las excretas (heces y orina) y las aguas residuales de los galpones, deberán recibir un tratamiento adecuado, para reducir su carga contaminante.													\$ 100
	11	En caso de realizar mantenimiento vehicular dentro													\$100

PLAN	N°	MEDIDA PROPUESTA	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Presupuesto
		de la propiedad, deberá considerar medidas para minimizar los impactos generados por derrame y generación de desechos Peligrosos.													
	12	Realizar mantenimientos preventivos y correctivos a los generadores de energía que son utilizados en la granja.													\$ 50
	13	Realizar la limpieza y recolección de los residuos generados (excretas y orina) con un intervalo de tiempo no mayor a los 15 días.													\$ 50
	14	Cuando se cumpla el ciclo de estancia de los cerdos, los corrales deberán ser lavados y desinfectados, dejando como mínimo 3 días de vacío sanitario													\$ 50

PLAN	N°	MEDIDA PROPUESTA	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Presupuesto
		para favorecer el procedimiento de desinfección.													
	15	Realizar la limpieza de las áreas operativas de la granja, con la finalidad de reducir impactos negativos, se recomienda el uso de productos biodegradables.													\$ 50
	16	Las aguas residuales producto del lavado de galpones de cerdos deben ser canalizada al sistema de tratamiento correspondiente, no se puede realizar descargas directas de aguas residuales a quebradas o cuerpos de agua"													\$150
	17	Mantener un buen estado las tapas de todas las cajas de revisión existentes en el sistema de recolección de aguas residuales, ya													\$ 50

PLAN	N°	MEDIDA PROPUESTA	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Presupuesto
		que puede ser una fuente puntual de concentración de malos olores en el ambiente externo e interno de las instalaciones.													
	18	Se deberá llevar una bitácora que detalle la ejecución de las actividades desarrolladas, así como las novedades en la ejecución de las estas.													\$ 10
	19	Realizar un mantenimiento preventivo del sistema de tratamiento de aguas residuales (biodigestores y piscinas), y sistemas eléctricos.													\$ 200
	20	El riego agrícola con biol se realizará únicamente con la ayuda de aspersores y durante el lapso de 15 minutos por aspersor, para													\$100

PLAN	N°	MEDIDA PROPUESTA	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Presupuesto
		evitar el encharcamiento y posibles afectaciones por escorrentía a los cuerpos de agua superficiales.													
	21	Implementar un sistema de control de vectores en oficinas, galpones y todas las áreas de producción.													\$ 200
	22	Se prohibirá estrictamente la caza de animales y otras actividades de recolección y/o extracción innecesaria de flora por parte de los trabajadores de la obra.													\$ 40
	23	Siembra de barreras vivas en los alrededores o perímetro de la Hacienda San Andrés.													\$ 200
	24	Mantener procedimientos de buenas prácticas pecuarias:													\$ 50

PLAN	N°	MEDIDA PROPUESTA	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Presupuesto
		Registro necropsias, Registro de mortandad, Registro de tratamientos, Registro de vacunación de cerdos.													
	25	Dotar a todo el personal que manipule sustancias químicas el equipo de protección personal conforme a las hojas de seguridad.													\$ 150
PLAN DE COMUNICACIÓN Y CAPACITACIÓN	26	Capacitaciones sobre higiene y seguridades sanitarias, medidas de bioseguridad y buenas prácticas de manejo de la producción porcina dirigida a los empleados.													\$ 60
	27	Capacitar en primeros auxilios, uso de equipos de protección personal, para la realización de la													\$ 60

PLAN	N°	MEDIDA PROPUESTA	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Presupuesto
		capacitación se entregará material de apoyo													
	28	Capacitación al personal operativo sobre el manejo de residuos líquidos dentro de las instalaciones.													\$ 60
	29	Revisión de las MSDS (hojas de seguridad) de los productos químicos desinfectantes que se manejan.													\$ 50
	30	Capacitar al personal al menos en los siguientes temas: 1.- Manejo y Almacenamiento de residuos no peligrosos. 2.- Uso adecuado de EPP, Riesgos asociados al trabajo 3.- Plan de emergencia y/o contingencias.													\$100

PLAN	Nº	MEDIDA PROPUESTA	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Presupuesto
		4. Difusión del Plan de Manejo Ambiental													
	31	Capacitar al personal al menos en los siguientes temas: -1. Identificación de las sustancias químicas utilizadas en la actividad, sus riesgos, manejo en todos los diferentes procesos de la actividad (respectivamente), uso de etiquetas y hojas de seguridad. -2. Aplicación del plan de contingencias relacionadas a todas las sustancias químicas que maneja la actividad.													\$ 150
	32	Capacitar al personal sobre el manejo adecuado de combustibles e hidrocarburos.													\$ 60

PLAN	Nº	MEDIDA PROPUESTA	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Presupuesto
	33	Capacitar al personal al menos en los siguientes temas: -1. Reconocimiento, identificación y clasificación de residuos y desechos peligrosos. -2. Aplicación de medidas de minimización -3. Características y riesgos vinculados al manejo de desechos y residuos peligrosos. 4. Aplicación del plan de contingencias relacionadas a este tipo de residuos y desechos.													\$150
PLAN DE CONTINGENCIA	34	Implementar un kit para contrarrestar derrames en el área de almacenamiento de combustible compuesta por:													\$ 100

PLAN	Nº	MEDIDA PROPUESTA	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Presupuesto
		<ul style="list-style-type: none"> • Paños absorbentes • Arena o aserrín • Recipiente metálico para acopio de residuos • Desengrasante biodegradable Pala metálica y escoba resistente.													
	35	Verificar cada 3 meses que el área de almacenamiento de combustible cuente con los mínimos requerimientos que son: <ul style="list-style-type: none"> • Accesos restringidos. • Bajo cubierta. • Dentro de un cubeto con el 110% de la capacidad de almacenamiento del tanque de combustible. 													\$100

PLAN	N°	MEDIDA PROPUESTA	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Presupuesto
		Extintor PQS de 10 libras y señalética referente al riesgo.													
	36	Mantener un sistema de comunicación permanente, como walkie-talkie (radios de largo alcance) en las diferentes áreas, para garantizar la activación de alerta en caso de presentarse alguna emergencia.													\$ 150
	37	Conformar brigadas contra incendios, contención de derrames, evacuación y primeros auxilios, con los trabajadores.													\$ 10
	38	Programar jornadas de capacitación y entrenamiento continuo a todo el personal en temas de seguridad industrial y de respuesta operativa, en caso de													\$ 40

PLAN	Nº	MEDIDA PROPUESTA	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Presupuesto
		emergencias, y en especial a los integrantes de las brigadas y grupos de apoyo.													
	39	Capacitar al personal en el uso correcto de los EPP (equipos de protección personal) para atención de emergencias, manejo adecuado de extintores y como controlar incendios, en caso de que llegaran a ocurrir.													\$ 60
	40	Instalar extintores en todas las áreas de acuerdo a los riesgos y peligros existentes. Además, se deberá llevar un control permanente de la recarga y buen estado de funcionamiento, de los extintores existentes.													\$ 90

PLAN	N°	MEDIDA PROPUESTA	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Presupuesto
	41	Organizar un plan de evacuación, así como su método de notificación (rutas de evacuación y puntos de encuentro).													\$ 60
	42	Se deberá contar con un botiquín de emergencias con los insumos necesarios para la atención en caso de heridos.													\$ 50
	43	Elaborar un manual de contingencias en caso de desbordamiento de piscinas de biol, derrames de hidrocarburos, incendios y control de plagas y vectores.													\$ 100
PLAN DE MANEJO DE DESECHOS	44	Mantener registros de la generación propia de residuos - desechos no peligrosos generado en las instalaciones. Se detallarán													\$10

PLAN	Nº	MEDIDA PROPUESTA	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Presupuesto
		fechas, tipo de residuos-desechos, origen (por cada proceso/punto de generación), cantidad en toneladas (o kilogramos), destino final (dentro de las instalaciones o entrega a gestores ambientales).													
	45	Implementar y realizar la separación de los residuos no peligrosos en la fuente generados en las instalaciones conforme a la siguiente ilustración:													\$100

PLAN	Nº	MEDIDA PROPUESTA	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Presupuesto
		 <p>Recipiente verde: residuos orgánicos.</p> <p>Recipiente Azul: plásticos reusables.</p> <p>Recipiente negro: Desechos comunes no reciclable.</p>													
	46	Establecer procedimientos de manejo de residuos o desechos peligrosos desde la generación, envasado, etiquetado,													\$ 160

PLAN	Nº	MEDIDA PROPUESTA	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Presupuesto
		clasificación, tratamientos físicos de acondicionamiento (según sea aplicable), manejo de bitácora y actas entrega-recepción (de ser el caso).													
	47	Implementar sitios de acopio temporal de residuos no peligrosos que como mínimo sean techados y con pisos cuyas superficies sean de acabado liso, continuo e impermeable o se hayan impermeabilizado, de fácil limpieza.													\$ 80
	48	Los residuos sólidos no peligrosos reciclables como plástico, vidrio, metales, papel y cartón, serán entregados a gestores autorizados de este tipo de residuos. La basura													

PLAN	N°	MEDIDA PROPUESTA	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Presupuesto
		común será entregada al recolector municipal o al gestor autorizado para el efecto.													
	49	Obtener el Registro Generador de desechos Peligrosos.													\$ 180
	50	Realizar la declaración Anual de desechos peligrosos y/o especiales.													\$ 100
	51	Realizar la entrega de los desechos peligrosos generados a un gestor calificado para la disposición final de los desechos peligrosos.													\$ 250
	52	Adecuación y mantenimiento de un área para el almacenamiento temporal de desechos peligrosos generados en las actividades de la granja, deberá estar impermeabilizado, con rotulación													\$ 200

PLAN	Nº	MEDIDA PROPUESTA	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Presupuesto
		y contar con un sistema de contención del 110% del contenedor de mayor capacidad, el área debe estar ventilada y con la señalización correspondiente, los recipientes utilizados para el acopio temporal de los residuos peligrosos deberán encontrarse en buenas condiciones y contar con la respectiva señalización de seguridad.													
	53	Almacenar los materiales corto punzantes en guardianes específicos, debidamente etiquetados, con incorporación de CAL para su posterior entrega al Gestor de Desechos Peligrosos.													\$100

PLAN	Nº	MEDIDA PROPUESTA	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Presupuesto
	54	Los animales muertos, placentas y fetos de cerdos de la granja se depositarán en la fosa de mortalidad o la alternativa de manejo de mortalidad y se llevará el registro de estos.													\$50
	55	Los aceites usados de la cocina (aceite vegetal usado) serán colocados en contenedores o canecas y posteriormente entregado al gestor ambiental autorizado, conforme lo determina el Art. 238 del Código Orgánico del Ambiente													\$50
	56	Realizar el mantenimiento de las fosas sépticas de las viviendas, acorde a la siguiente descripción:													\$ 150

PLAN	Nº	MEDIDA PROPUESTA	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Presupuesto
		<ul style="list-style-type: none"> • Cuando se realice la limpieza del pozo, no debe extraerse la totalidad de los lodos, es necesario mantener un volumen de lodo con el fin de conservar una biomasa bacteriana que siga realizando las labores de biodegradación. • No se debe lavar, ni desinfectar el pozo después de la extracción de lodos. • Se prohibirá verter pañales desechables, toallas de papel, plásticos o cualquier otro tipo de basura. 													
	57	Los desechos generados, a partir del estiércol, purines, orinas, serán tratados mediante sistemas de biodigestores													\$50

PLAN	N°	MEDIDA PROPUESTA	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Presupuesto	
PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS	58	Realizar la difusión del estudio de impacto ambiental y plan de manejo ambiental.													\$ 355	
	59	Realizar informe anual de cumplimiento de los requerimientos realizados por la comunidad.	CUANDO SUCEDA												\$ 150	
	60	Como medida de compensación a la comunidad se realizará la adecuación de cancha múltiple en el recinto Cupa														\$ 150
	61	En caso de producirse algún daño ambiental determinado técnica y legalmente por la Autoridad Ambiental competente, se realizará la indemnización a los afectados por medio de la póliza	CUANDO SE REQUIERA												-----	

PLAN	Nº	MEDIDA PROPUESTA	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Presupuesto
		de fiel cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental.													
	62	Realizar contratación de al menos el 10% de mano de obra local, correspondiente al área de influencia													\$ 10
	63	Realizar campañas de Educación Ambiental con la finalidad conocer procesos de mitigación de impactos ambientales de acuerdo con las actividades porcícola, previniendo y minimizando los impactos que pudieran ocasionarse.													\$150
	64	Apoyo a proyectos o actividades de conservación en función del análisis de los requerimientos													\$150

PLAN	N°	MEDIDA PROPUESTA	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Presupuesto
		solicitados y recursos económicos disponibles													
	65	De ser necesario y si el Ministerio del Ambiente lo solicita, se deberá capacitar a la comunidad en actividades de control y seguimiento ambiental	CUANDO SE REQUIERA												-----
PLAN DE REHABILITACIÓN DE ÁREAS AFECTADAS	66	Reforestar y reforzar las riberas del Río Guacharaco que se encuentren dentro del área de influencia directa.													\$ 250
	67	Estabilización de taludes o pendientes de que se encuentren en la Hacienda, mediante la siembra especies endémicas forestales de la zona.	CUANDO SE REQUIERA												\$ 200

PLAN	N°	MEDIDA PROPUESTA	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Presupuesto
	68	Limpieza y reforestación de áreas afectadas por la demolición de infraestructura existente.	CUANDO SE REQUIERA												-----
	69	Realizar la remediación del suelo en caso de existir pasivos ambientales.	CUANDO SE REQUIERA												-----
	70	Realizar un informe de seguimiento y control de las áreas o componentes que han sido afectados dentro del proyecto luego de un impacto ambiental, determinando e implementando medidas de mitigación para subsanar, con el fin de verificar que se encuentra en condiciones iguales o mejores a las iniciales. Los resultados obtenidos serán	CUANDO SE REQUIERA												\$150

PLAN	N°	MEDIDA PROPUESTA	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Presupuesto
		informados a la autoridad ambiental.													
PLAN DE CIERRE Y ABANDONO	71	Retiro de infraestructura civil, equipos y maquinaria de la granja.	CUANDO SE REQUIERA												-----
	72	Disposición final de escombros en lugares autorizados por la Autoridad Ambiental Competente.	CUANDO SE REQUIERA												-----
	73	Limpieza del área del sistema tratamiento de aguas residuales.	CUANDO SE REQUIERA												-----
	74	Realizar una auditoría del cierre de operaciones de manera semestral durante el periodo de 24 meses, evaluar la existencia de posibles pasivos ambientales generados por las actividades del proyecto.	CUANDO SE REQUIERA												\$ 250

PLAN	N°	MEDIDA PROPUESTA	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Presupuesto
	75	Identificación y determinación de los impactos ambientales que se generan durante el proceso del cierre y abandono del área del proyecto.	CUANDO SE REQUIERA												\$100
	76	Notificar previamente a la autoridad ambiental competente del cierre y abandono de la actividad.	CUANDO SE REQUIERA												\$ 30
	77	Realizar planos y mapas de localización del retiro de infraestructura.	CUANDO SE REQUIERA												\$75
	78	Limpieza y reforestación con especies nativas del sector en áreas abandonadas que se encuentren dentro del área del proyecto.	CUANDO SE REQUIERA												\$250

PLAN	N°	MEDIDA PROPUESTA	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Presupuesto
	79	Ejecutar medidas de remediación o recuperación en los recursos que se encuentren afectados por las actividades de la Hacienda.	CUANDO SE REQUIERA												-----
	80	Se realizará el tratamiento de aguas residuales hasta su evacuación total, previo cumplimiento con la Normativa ambiental vigente.	CUANDO SE REQUIERA												-----
	81	Se realizará tratamiento de desechos sólidos porcinos, reutilizándolos como abono orgánico y colocado como compost para cultivos agrícolas.	CUANDO SE REQUIERA												\$ 150
PLAN DE MONITOREO	82	Se deberá realizar el monitoreo de descargas del biol hacia los potreros de Hacienda San Andrés.													\$ 250
	83	Monitoreo de calidad de suelo													\$ 150

PLAN	Nº	MEDIDA PROPUESTA	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Presupuesto
		Se deberá realizar el monitoreo de calidad de suelo un potrero donde se realice riego agrícola con biol. Se deberá realizar una muestra compuesta con los siguientes parámetros: Arsénico, Bario, cadmio, conductividad eléctrica, hidrocarburos totales, pH, zinc Los resultados deberán ser apegados a los límites máximos permisibles con los parámetros establecidos en la tabla No. 1, anexo 2, Libro VI, TULSMA.													
	84	Monitoreo y seguimiento de crecimiento de plantas sembradas a manera de barreras o cercas vivas en el perímetro de la Hacienda San Andrés.													\$ 100

PLAN	Nº	MEDIDA PROPUESTA	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Presupuesto
	85	Efectuar semestralmente un seguimiento interno de todas las medidas propuestas en el presente Plan de Manejo Ambiental.													\$ 50
	86	Los monitoreos deben ser realizados de manera semestral y presentados de manera anual hasta el 15 de enero de cada año de manera consolidada dentro del Informe de Gestión Ambiental conforme lo determina el Art. 255 del A.M.061 y en concordancia al Decreto 573 de fecha 08 de octubre del 2022, en el que se sustituye el Art. 485 del RCOA.													\$ 1000
TOTAL															\$ 10000

La ejecución del Plan de Manejo Ambiental tiene un costo de diez mil dólares, varias medidas del plan de rehabilitación de áreas afectadas y plan de cierre y abandono no poseen un valor establecido ya que estas variarían de acuerdo a la cantidad y fecha a ejecutar cada medida.

11 ANEXOS DEL ESTUDIO

Ver Anexo No. 1 (certificado Agrocalidad)

Ver Anexo No. 2 Certificado de intersección

Ver Anexo No. 3 (Autorización administrativa para la captación de aguas)

Ver Anexo No.4 Plano de la Hacienda San Andrés

Ver Anexo No. 5 Autorización de Compra y Transporte de Derivados en cuantía doméstica

Ver Anexo No. 6 Resultados de los monitoreos de Biol

Ver Anexo No.7 Licencia Ambiental G&M

Ver Anexo No.8 certificado de uso de suelo

Ver Anexo No.9 Mapa político de la Hcda. San Andrés

Ver Anexo No. 10 Resultado de monitoreo de Ruido

Ver Anexo No. 11 Mapa de monitoreo de ruido

Ver Anexo No. 12 Resultados del Monitoreos del suelo.

Ver Anexo No. 13 Mapa Geológico proyecto

Ver Anexo No. 14 Mapa Geomorfológico del proyecto

Ver anexo No. 15 Mapa Hidrográfico de la Hacienda San Andrés

Ver Anexo No. 16 Puntos de monitoreo de aguas y captaciones de agua.

Ver Anexo No. 17. Resultados del Monitoreos de Calidad del agua (agua natural y agua residual)

Ver Anexo No. 18 mapa de muestreo biótico.

Ver Anexo No. 19 Encuestas de propietarios de predios colindantes.

Ver Anexo No. 20 Mapas de comunidades

Ver Anexo 21 Mapas de influencias física

Ver Anexo 22 mapa de influencia biótica

Ver Anexo No. 23 Mapa de influencia social

Ver Anexo No. 24 Mapa de influencia indirecta total

Ver anexo No. 25 mapa de influencia directa total

Ver Anexo No.26 Mapas de Sensibilidad.

12 BIBLIOGRAFÍA

- Casagrande A. 1947. Sistema Unificado de Clasificación de Suelos
- CERESIS, 1985. Catálogo de Terremotos para América del Sur.
- Colony & Sinclair, 1928. The lavas of the volcano Sumaco, Eastern Ecuador.
- Baldock J. W., 1982- Geología del Ecuador. Boletín de Explicación del Mapa Geológico del Ecuador 1: 1 000 D.G.G. Quito.
- Bristow C., and Hoffstetter R 1977. Ecuador. Lexique Stratigraphique Internacional.
- Dirección General de Geología y Minas, 1986. Hoja Geológica de Santo Domingo. Escala 1: 50.000.

- Escuela Politécnica Nacional. CLIRCEN. ORSTOM. 1991. Mapa Tectónico Nacional. Memoria Técnica.
- Goossens. P.1970. Geología del Ecuador. Nota explicativa para el Mapa Geológico del Ecuador.
- INAMHI, Dirección General de Geología, 1983. Mapa Hidrogeológico del Ecuador. Nota Explicativa.
- Misión Británica. CODIGEN.1995. Mapa Tecto Metalogénico de la República del Ecuador.
- McGuire, R.,2004: Seismic Hazard and Risk Analysis, Earthquake Engineering Research. Institute (EERI), Oakland CA, EEUU.
- NEC-SE-DS: Peligro Sísmico, diseño sismo resistente parte 2. <https://www.habitatyvivienda.gob.ec/wp-content/uploads/2023/03/3.-NEC-SE-DS-Peligro-Sismico-parte-2.pdf>.
- Samaniego, P., Monzier, M., Robin, C., y Hall, ML., Late holoceno eruptive activity at nevado
- Cayambe volcano, Ecuador. Bulletin of Volvanology. Vol 56, pp. 451-459, 1.998.
- Servicio Geológico del Ecuador, 2006. Hoja Geológica de Santo Domingo de los Colorados. Escala 1: 100.000
- PRODEMİNCA, 1998. Mapa de la Cordillera Occidental del Ecuador entre 0o y 1º N a escala 1:200.00.
- PRONAREG Suelos del Nororiente, Características Físicas-químicas, 1977 Sauer Walther. 1965. Geología del Ecuador. Editorial del Ministerio de Educación...
- USFS, 1974; Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, Servicio de Conservación de Recursos Naturales.

12.1 BIBLIOGRAFIA FLORA

- Acosta Solís, M. 1977, Ecología y Fito ecología, Casa de la Cultura Ecuatoriana, Quito.
- Cañadas, L. 1983. Mapa Bioclimático y Ecológico del Ecuador MAG-PRONAREG, Quito.
- Cerón, C. 2003. Manual de Botánica, Sistemática, Etnobotánica y Métodos de Estudio en el Ecuador, Quito – Ecuador
- CITES. 2011. Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres. Apéndices I,II,III. Visitado de: <http://www.cities.or/esp/app/appendices.shtml>

- IUCN 2011. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2011.1. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 14 July 2011.
- Jorgensen P.M. & S. León-Yáñez (eds.) 1999. Catalogue of the Vascular Plants Of Ecuador. Ann. Missouri Botanical Garden.
- Palacios, W., C Cerón, R. Valencia & R. Sierra, 1999. La Formaciones naturales de la
- Costa del Ecuador, en R. Sierra (ed.). Propuesta preliminar de un Sistema de Clasificación de Vegetación para el Ecuador Continental. Proyecto INEFAN/GEF-BIRF y EcoCiencia. Quito.
- Vargas, M. 2002, Ecología y Biodiversidad del Ecuador, E. P. Impresiones, Quito-Ecuador

12.2 BIBLIOGRAFÍA AVES

- Albuja, L., A. Almendariz, R. Barriga, L.D. Montalvo, F. Cáceres y J.L. Román. 2012. Fauna de Vertebrados del Ecuador. Instituto de Ciencias Biológicas. Escuela Politécnica Nacional. Quito, Ecuador.
- Best, B.J. and C.T. Clarke. (Eds.). 1991. The threatened birds of the Sozoranga region, southwest Ecuador. Cambridge, UK: Internacional Council for Bird Preservation (Study Report 44).
- Bibby, C.J., N.D. Burgess y D.A. Hill. 1992. Bird Census Techniques. Academic Press, London.
- BirdLife International y Conservation Internacional. 2005. Áreas Importantes para la Conservación de las Aves de los Andes Tropicales: sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad. Quito, Ecuador: BirdLife International (Serie de Conservación de BirdLife N° 14).
- Colwell, R.K. 2006. EstimateS: Statistical estimation of species richness and shared species from samples. Version 8. Persistent URL <purl.oclc.org/estimates>.
- Fjeldså, J. and N. Krabbe. 1990. Birds of the High Andes. Zoological Museum. Copenhagen: University of Copenhagen y Apollo Books.
- Freile, J. F., T. Santander G., G. Jiménez-Uzcátegui, L. Carrasco, D. F. Cisneros-Heredia, E. A. Guevara, M. Sánchez-Nivicela y B. A. Tinoco. (2019). Lista roja de las aves del Ecuador. Ministerio del Ambiente, Aves y Conservación, Comité Ecuatoriano de Registros Ornitológicos,

Fundación Charles Darwin, Universidad del Azuay, Red Aves Ecuador y Universidad San Francisco de Quito. Quito, Ecuador.

- IUCN 2022. The IUCN Red List of Threatened Species. <https://www.iucnredlist.org>
- Jiménez-Valverde, A. y J. Hortal. 2003. Las curvas de acumulación de especies y la necesidad de evaluar la calidad de los inventarios biológicos. *Revista Ibérica de Aracnología*. Vol. 8:151-161.
- Magurran, A.E. 2004. *Measuring Biological Diversity*. Blackwell Publishing. Oxford. 25 Reino Unido, 256 pp.
- McMullan, M. y L. Navarrete. 2013. *Fieldbook of the Birds of Ecuador*. Fundación de conservación Jocotoco. Quito, Ecuador.
- Moreno, C. E. 2001. *Métodos para medir la Biodiversidad*. M&T-Manuales y Tesis SEA, vol. 1. Zaragoza. 84 pp.
- PNUMA-CMCM (Comps.) 2014. *Lista de especies CITES*. Secretaría CITES, Ginebra, Suiza, y PNUMACMCM, Cambridge, Reino Unido. <<http://checklist.cites.org/#/es>> [Consultado el 15-02-2017].
- Ralph, C.J., G.R. Geupel, P. Pyle, T.E. Martin, D.F. De Sante y B. Milá. 1996. *Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres*. General Technical Report, PSW-GTR-159, Pacific Southwest Research Station, Forest Services, U.S. Department of Agriculture, Albany, California.
- Reynolds, R.T., J.M. Scott y R.A. Nussbaum. 1980. A variable circular-plot method for estimating bird numbers. *The Condor* 82:309-313.
- Ridgely, R. S. y P.J. Greenfield. 2006. *Aves del Ecuador*. Volumen II. Academia de Ciencias Naturales de Filadelfia y Fundación de Conservación Jocotoco. Quito-Ecuador.
- Sayre, R., E. Roca, G. Sedaglatkish, B. Joung, S. Keel, R. Roca, S. Sheppard, 2002. *Un enfoque en la Naturaleza, Evaluaciones Ecológicas Rápidas*. The Nature Conservancy. USA.
- Stotz, D.F., J.W. Fitzpatrick, T.A. Parker III and D.K. Moskovits. 1996. *Neotropical Birds ecology and conservation*. Chicago: University of Chicago Press.
- Villarreal, H., M. Álvarez, S. Córdoba, F. Escobar, G. Fagua, F. Gast, H. Mendoza, M. Ospina y A.M. Umaña. 2004. *Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad*. Programa de Inventarios de Biodiversidad. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, Colombia. 236 pp.

- William, R. y J. Tobias. 1994. The conservation of the southern Ecuador's threatened avifauna. International Council for Bird Preservation Study Report No. 60. Cambridge.
- Internet:
- <https://ciberconta.unizar.es/LECCION/cluster/inicio.html>

12.3 BIBLIOGRAFÍA MÁMIFEROS

- Albuja, L., A. Almendariz, R. Barriga, L.D. Montalvo, F. Cáceres y J.L. Román. 2012. Fauna de Vertebrados del Ecuador. Instituto de Ciencias Biológicas. Escuela Politécnica Nacional. Quito, Ecuador.
- Colwell, R.K. 2006. EstimateS: Statistical estimation of species richness and shared species from samples. Version 8. Persistent URL <purl.oclc.org/estimates>.
- IUCN 2021. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2021-2. <<https://www.iucnredlist.org>>
- Jiménez-Valverde, A. y J. Hortal. 2003. Las curvas de acumulación de especies y la necesidad de evaluar la calidad de los inventarios biológicos. Revista Ibérica de Aracnología. Vol. 8:151-161.
- Moreno, C.E. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M&T-Manuales y Tesis SEA, Vol. 1. Zaragoza. 84 pp.
- PNUMA-CMCM (Comps.) 2014. Lista de especies CITES. Secretaría CITES, Ginebra, Suiza, y PNUMACMCM, Cambridge, Reino Unido. <<http://checklist.cites.org/#/es>> [Consultado el 15-02-2017].
- Sayre, R., E. Roca, G. Sedaglatkish, B. Joung, S. Keel, R. Roca, S. Sheppard, 2002. Un enfoque en la Naturaleza, Evaluaciones Ecológicas Rápidas. The Nature Conservancy. USA.
- Tirira, D. 2007. Guía de campo de los mamíferos del Ecuador. Ediciones Murciélago Blanco. Publicación especial sobre los mamíferos del Ecuador 6. Quito. 576 pp.
- Tirira, D. G. (ed.). 2011. Libro Rojo de los mamíferos del Ecuador. 2a edición. Fundación Mamíferos y Conservación, Pontificia Universidad Católica del Ecuador y Ministerio del Ambiente del Ecuador. Publicación especial sobre los mamíferos del Ecuador 8. Quito.
- Tirira, D. G. 2017. Guía de campo de los mamíferos del Ecuador. Segunda edición. Editorial Murciélago Blanco. Publicación especial sobre los mamíferos del Ecuador 11. Quito, Ecuador.

- Tirira, D. G., Brito J., Burneo S. F., Carrera-Estupiñán, J. P., & Comisión de Diversidad de la AEM. (2021). Mamíferos del Ecuador: lista oficial actualizada de especies / Mammals of Ecuador: oficial updated species checklist. 2021.1. Asociación Ecuatoriana de Mastozoología. <http://aem.mamiferosdeecuador.com> [actualización / updated: 2021-05-26].
- Villarreal, H., M. Álvarez, S. Córdoba, F. Escobar, G. Fagua, F. Gast, H. Mendoza, M. Ospina y A.M. Umaña. 2006. Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad. Programa de Inventarios de Biodiversidad. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, Colombia. 236 pp.

12.4 BIBLIOGRAFÍA HERPETOFAUNA

- Albuja, L., F. Cáceres, A. Almendáriz (Eds) 2000. Diagnóstico Ambiental en el Sector Ampliado del Convenio entre el Ministerio del Ambiente y la Comunidad Cofán de Zábalo, Reserva de Producción Faunística Cuyabeno. Resumen Ejecutivo. Convenio Petramaz – EPN. Quito.
- Alford, R.A. y Richards, S.J. 1999. Global amphibian declines: A problem in applied ecology. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 30, 133-165.
- Almeida, D., y F. Nogales. 2006. Monitoreo de Herpetofauna en el Parque Nacional Podocarpus (PNP). Una propuesta para estudiar el efecto de la variación ambiental en las poblaciones de anfibios y Reptiles. Tesis de Licenciatura de la Escuela de Biología, Universidad Central del Ecuador. Quito.
- Angulo, A., J. V. Rueda-Almondacid, J. V. Rodríguez-Mahecha y E. La Marca (Ed.). 2006. Técnicas de inventario y monitoreo para los anfibios de la Región Tropical Andina. Conservación internacional. Serie Manuales de Campo N°2. Panamericana Formas e Impresos S.A. Bogotá, Colombia.
- Blaustein, A. R., and D. B. Wake. 1990. Declining amphibian populations: A Global phenomenon? *Trends in Ecology & Evolution* 5: 203 – 204.
- Carrillo, E. S. Aldás, M. Altamirano, F. Ayala, D. Cisneros, A. Endara, C. Márquez, M. Morales, F. Nogales, P. Salvador, M. L. Torres, J. Valencia,

F. Villamarín, M. Yáñez y P. Zárate. 2005. Lista Roja de los Reptiles del Ecuador. Fundación Novum Milenium, UICN-Sur, UICN-Comité Ecuatoriano, Ministerio de Ecuación y Cultura. Serie Proyecto PEEPE. Quito

- Chao A (1984) Non-parametric estimation of the number of classes in a population. *Scand J Stat* 11:265–70.
- Chao, A. and Lee, S.M. 1992. Estimating the number of classes via sample coverage. *Journal of the American Statistical Association*, 87:210-217.
- CITES 2021. Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora www.cites.org
- Colwell, R. K., C. X. Mao, & J. Chang. 2004. Interpolating, extrapolating, and comparing incidence-based species accumulation curves. *Ecology* 85, 2717-2727.
- Colwell, R. K., and Coddington, J. A. 1994. Estimating terrestrial biodiversity through extrapolation. *Philosophical Transactions of the Royal Society (Series B)* 345:101-118. Download low resolution pdf. Download high resolution pdf. [Reprinted in D. L. Hawksworth, ed. *Biodiversity: Measurement and estimation*. Chapman and Hall, London.] (Related software: EstimateS.).
- Crump, M., 1974. Reproductive strategies in a tropical anuran community. Lawrence, Kansas: Museum of Natural History, University of Kansas. *Publicación miscelánea* (61): 1-68.
- Crump, M y N. Scott. 1997. Standard techniques for inventory and monitoring, visual encounter surveys. Pp. 84-92. En Heyer, R., M. Donnelly, R. McDiarmid, L. Hayek & M. Foster (Eds). 1994. *Measuring and Monitoring Biological Diversity Standard Methods for Amphibians*. Smithsonian Institution press. Washington and London.
- Duellman, W. 1978. The biology of an equatorial herpetofauna in Amazonian Ecuador. Lawrence, Kansas: Museum of Natural History, University of Kansas. *Miscellaneous Publication* (65): 1-345.
- Elmer, K. R., J. A. Davila y S. C. Louheed. 2007. Cryptic diversity and deep divergence in an upper Amazonia frog, *Eleutherodactylus ockendeni*. *BMC Evolutionary Biology* 7:247
- Franco-Lopez, J., G. De La Cruz, A. De La Cruz, A. Rocha, N. Navarrete, G. Flores, E. Kato, S. Sánchez, L. Abarca, C. Bedia & I. Winfield. 1985. *Manual de Ecología*. Trillas. México.

- Frost, D.R. 2021. Amphibian Species of the World. Version 4. American Museum of Natural History, New York. Disponible en: <http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.html>
- Hayes, J. P., and R. J. Steidl. 1997. Statistical power analysis and amphibian population trends. *Conservation Biology*, 11: 273–275.
- Heyer, R. 1994. Recording frog calls. En Heyer, R., M. Donnelly, R. McDiarmid, L. Hayek & M. Foster (Eds). 1994. *Measuring and Monitoring Biological Diversity Standard Methods for Amphibians*. Smithsonian Institution press. Washington and London.
- IUCN 2021. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2021.2. <www.iucnredlist.org>.
- Jaeger, R. 1994. Transect Sampling. Pp. 103-107. En: W. R. Heyer, M. A. Donnelly, R. W. McDiarmid, L. C. Hayek & M. S. Foster (eds.). *Measuring and Monitoring Biological Diversity. Standard Methods for Amphibians*. Smithsonian Institution Press. Washington D. C. USA.
- Lande, R. 1996. Statistics and partitioning of species diversity, and similarity among multiple communities. *Oikos* 76: 5-13.
- Larrea, C. 2006. *Hacia una Historia Ecológica del Ecuador, Propuesta para el debate*. EcoCiencia. Universidad Andina Simón Bolívar. Corporación Editora Nacional. Quito.
- Lips, K. R., J. K. Reaser, B. E. Young y R. Ibáñez. 2001. *Monitoreo de Anfibios en América Latina. Manual de protocolos*. Herpetological Circular 30. Society for the Study of Amphibians and Reptiles.
- Magurrán, A. 1987. *Diversidad Ecológica y su Medición*. Vedra. Barcelona, España.
- Palmer, M. W. (1990) The estimation of species richness by extrapolation. *Ecology* 71, 1195-1198.
- Pearman, P. B. 1995. An agenda for conservation research and its application, with a case study from Amazonian Ecuador. *Environmental Conservation* 22:39-43
- Peet, R. K. 1974. The measurement of species diversity. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 5:285-307.
- Ron, S. R., Merino-Viteri, A. Ortiz, D. A. 2021. *Anfibios del Ecuador*. Version 2021.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. <<https://bioweb.bio/faunaweb/amphibiaweb>>

- Ron, S. R. 2000. Biogeographic area relationships of lowland Neotropical rainforest
- based on raw distributions of vertebrate groups. *Biological Journal of the Linnaean Society* 71: 379–402.
- Ribeiro-Júnior, M. A., T. A. Gardner y T. C. S. Ávila-Pires. 2008. Evaluating the effectiveness of herpetofaunal sampling techniques across a gradient of habitat change in a tropical forest landscape. *Journal of Herpetology* 42: 733-749.
- Smith, E.P. and van Belle, G. 1984. Nonparametric estimation of species richness. *Biometrics*, 40:119-129.
- Suárez, L. y Mena, P. 1994. *Manual de Métodos para Inventarios de Vertebrados Terrestres*. EcoCiencia, Quito, Ecuador.
- Stebbins, R. C. y N. W. Cohen. 1995. *A natural history of amphibians*. Princeton University Press, New Jersey.
- Torres-Carvajal, O., Pazmiño-Otamendi, G. y Salazar-Valenzuela, D. 2021. *Reptiles del Ecuador*. Version 2021.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. <
<https://bioweb.bio/faunaweb/reptiliaweb>>
- Valencia, J. H., R. Betancourt, P. Yáñez, J. Olmedo y R. Flores. 2009. *Anfibios y reptiles en ambientes cercanos a Nueva Loja y Lumbaqui*. Fundación Herpetológica Gustavo Orcés. Quito, Ecuador. 120 pp.
- Veith, M., S. Lötters, F. Andreone y M. O. Rödel. 2004. Measuring and monitorin amphibian diversity in tropical forest. II. Estimatin species richness from standardized transect censing. *Ecotropica* 10: 85-99.
- Wake, D. 1991. Decline amphibians populations. *Science* 5022(253):1

12.5 BIBLIOGRÁFICAS MACROINVERTEBRADOS

- Acosta, R. 2009. “Estudio de la cuenca altoandina del río Cañete: distribución altitudinal de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos y caracterización hidro química de sus cabeceras”, Departamento de Ecología Programa en Doctorado de Ecología Fundamental y aplicada.
- Alba-Tercedor, J. 1996. “Macroinvertebrados acuáticos y la calidad de las aguas de los ríos”, IV simposio del Agua de Andalucía (SIAGA), Vol II.
- Alba-Tercedor, J. & Sánchez, A. 1988. Un método rápido y simple para evaluar la calidad biológica de las aguas corrientes basado en el de

- Hellawell (1978). *Limnetica*. 4: pp. 51-56. ANDERSEN NM. The semiaquatic Bugs (Hemiptera: Gerromopha) Phylogeny, Adptations, Biogeography and Classification. *Entomograph* Vol. 3. Scandinavian Science Press LTD Klampenborg; 1982. Auditoria Ambiental de Cumplimiento, 2013 - 2015
- Barbour, M. T., Gerritsen, J., Snyder, B., & James, S. 1999. *Rapid Bioassessment Protocols For Use in Streams and Wadeable Rivers: Periphyton, Benthic Macroinvertebrates, and Fish* (Second ed.). Washington, DC 20460. U.S. Environmental Protection Agency; Office of Water.
 - Carrera, C. y K. Fierro. 2001. *Manual de Muestreo. Los macroinvertebrados acuáticos como indicadores de la calidad del agua*. EcoCiencia. Quito, Ecuador. 67 pp. CITES. 2014.
 - Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres, Apéndices I, II y III. Confederación Hidrográfica del Ebro, 2009. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Gobierno de España.
 - Colwell, R. K., & Lees, D. C. (2000). The mid-domain effect: geometric constraints on the geography of species richness. *Trends in ecology & evolution*, 15(2), 70-76.
 - Domínguez, E. y H.R. Fernández (Ed). 2009. *Macroinvertebrados bentónicos suramericanos. Sistemática y biología*. Fundación Miguel Lillo, Tucumán. 211 p.
 - Dudley-Williams, D. 2006. *The Biology of Temporary Waters*. Oxford University Press. 348 p.
 - Giacometti, J. & Bersosa, F. 2006. *Macroinvertebrados acuáticos y su importancia como bioindicadores de calidad del agua en el río Alambi*. Boletín Técnico 6, Serie Zoológica 2: 17-32. Carrera en Ciencias Agropecuarias, IASA I. Sangolquí, Ecuador junio, 2006.
 - Henderson, P. 2003. *Practical Methods In Ecology*. 1 20 p. Edición. Wiley. 2003
 - INSTITUTO VON HUMBOLDT. 2006. *Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad*. Panamericana formas e impresos s.a. Izquierdo M. 2016. *Encyclopedia virtual de términos biológicos*.
 - Jill, S., N. Leroy., L. Angermeyer., C. Daham., P. Gleick., N. Hairston., R. Jackson., C. Johnston., B. Richter & Steinman, A. (2002). Meeting

ecological and societal needs for freshwater. *Ecological Applications* 12(5): 1247–1260.

- Larza, G., S. Hernández & Carbajal, J. (2000). Organismos indicadores de la calidad del agua y de la contaminación (bioindicadores). 1 era edición. Plaza y Valdés. México.
- 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.
- Plafkin, J.L., M.T. Barbour, K.D. Porter, S.K. Gross & R.M. Hughes. 1989. Rapid bioassessment protocols for use in streams and rivers: Benthic macroinvertebrates and fish. Report number EPA 444-4-89-001. US EPA, Washington, 170p.
- Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial Parroquial El Esfuerzo 2015-2021.
- Roldán P., Gabriel. 1992. Fundamentos de Limnología Neotropical. 1º edición. Editorial Universidad de Antioquia. Colección Ciencia y Tecnología U de A. 529 pp. Medellín, Colombia.
- Roldán, G. (1996). Guía para el estudio de los macroinvertebrados acuáticos del Departamento de Antioquia. Universidad de Antioquia. Colombia.
- Roldán, G. 2003. Bioindicadores de la calidad de agua en Colombia Uso del BMWP/Col. del Departamento de Antioquia. Colección Ciencia y Tecnología, Universidad de Antioquia, Bogotá – Colombia.
- Roldán, G. 1988. Guía para el estudio de macroinvertebrados acuáticos del Departamento de Antioquia. Presencia Ltda. Colciencias, Universidad de Antioquia, Bogotá – Colombia.
- Roldán, G. 1999. Los Macroinvertebrados y su Valor como Indicadores de la Calidad de Agua. Departamento de Biología. Universidad de Antioquia, Medellín - Colombia.
- SPENCE J, ANDERSEN N. Biology of Water Striders: Interactions between Systematic and Ecology. *Annu. Rev. Entomol.* 1994; 39:101-28.
- Villareal, H.; Álvarez, M.; Córdoba, S.; Escobar, F.; Fagua, G.; Gast, F.; Mendoza, H.; Ospina, M.; Umaña, A. M. 2004. Manual de métodos para el desarrollo de Inventarios de biodiversidad. Programa de inventarios de biodiversidad. Instituto de investigación.

- ZAMORA, G. H. 1999. Adaptación del índice BMWP para la evaluación biológica de la calidad de las aguas epicontinentales en Colombia. *Revista Unicauca* 4: 47-60.

12.6 BIBLIOGRAFÍA PECES

- Albuja, L., Armendariz Ana, Barriga Ramiro, Montalvo Daniel, Cáceres Freddy, Román Jose Luis. 2012. *Fauna de Vertebrados del Ecuador*: 1-490
- Aguilar, A. 2005. Los peces como indicadores de la calidad ecológica del agua. *Revista digital Universitaria*. Vol 6. No. 8.
- Arce, O. 2006. *Indicadores Biológicos de Calidad de Agua*. Universidad Mayor de San Simón, Facultad de Ciencias y Tecnología, Programa de Maestría en Ingeniería Ambiental. Cochabamba-Bolivia.
- Arturo Elosegí & Sergi Sabater (Eds). *Conceptos y técnicas en ecología fluvial*. (2009). ISBN: 978-84-96515-87-1.
- Barriga, R. 2012. Lista de Peces de Agua Dulce e Intermareales del Ecuador. *Revista Politécnica* 30 (3):83-119.
- Castro, M., Carvajal, Y. & Monsalve, E. 2006. Enfoques teóricos para definir el Caudal Ecológico. *Ingeniería y Universidad. Revista de la Facultad de Ingeniería de la Pontificia Universidad Javeriana*. Vol 10. No 002. Colombia. 2006.
- Chocano, L. 2005. Las zonas Altoandinas Peruanas y su Ictiofauna Endémica. *Revista digital Universitaria*. Vol. 6 No. 8. ISSN: 1067-6079. <http://www.revista.unam.mx/vol.6/num8/art82/int82.htm>.
- Gery, J. 1977. *Characoids of the World*. United State. pp 673. 1977.
- Froese, R. y D. Pauly. Editores. 2021. *FishBase*. Publicación electrónica en la World Wide Web. www.fishbase.org, versión (08/2021).
- Magurrán, A. (1989). *Diversidad ecológica y su medición*. Traducción. A. M. Cirer. Barcelona, España. Ediciones Vedral. 200 p. • Magurrán, A. E. 1988. *Ecological diversity and its measurement*. Princeton University Press, New Jersey, 179 pp. • Magurrán, A.E. 1998. *Ecological diversity and its measurement*. Princeton University Press, Princeton.

- Maldonado-Ocampo, J., J. S. Usma, F.A. Villa, A. Ortega-Lara, S. Prada-Pedrerros, L.F. Jiménez, U. Jaramillo, A. Arango, T. Rivas & G.C. Sánchez. 2012. Peces Dulceacuícolas del Chocó Biogeográfico de Colombia. WWF Colombia, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Universidad del Tolima, Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca – AUNAP, Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá D.C., Colombia. 400p.
- Moreno, C. E. (2001). Métodos para medir la Biodiversidad. M & T - Manuales y Tesis Sea. Zaragoza. 84 pp.
- Osorio, D. 2008. Aspectos ecológicos de los peces en la Estación Biológica Cocha Cashu, Parque Nacional del Manu, Madre de Dios. Tesis Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima, Perú. 2008.
- Ortiz, J. 2009. Acuicultura: Generalidades y Conceptos Fundamentales. Boletín Técnico: Producción dulce acuícola en el Ecuador I. Sangolquí, Ecuador. pp 10-14.
- Rosero, D. 2009. Restauración hidráulica y ecológica de un tramo del río San Pedro, cuenca del río Guayllabamba. Maestría en Ecología Tropical. 2009.
- Sierra, R., Cerón, C., Palacios, W. & Valencia, R. 1999. Propuesta Preliminar de un Sistema de Clasificación de Vegetación para el Ecuador Continental. Proyecto INEFAN/ GEF-BIRF y EcoCiencia. Quito, Ecuador.
- Sostoa, A. y D. García. 2005. Metodologías para el establecimiento de Estado Ecológico según la directiva Marco del Agua, Protocolos de muestreo y análisis para ictiofauna. Ministerio del Ambiente. Confederación Hidrográfica del Ebro.
- Vásquez, G., Castro, G., González, I., Pérez, R. & Castro, T. 2006. Bioindicadores como herramientas para determinar la calidad de agua. El hombre y su ambiente. UAM-X.

- Velásquez, E. & Vega, M. 2004. Los peces como indicadores del estado de salud de los ecosistemas acuáticos. CANABIO. Biodiversitas 57: 12-15.
- DOI: <https://www.fishbase.de/summary/Hoplias-malabaricus.html>.

12.7 COMPONENTE SOCIAL

- Dirección Nacional de Análisis e Información Educativa del Ministerio de Educación (2015). Estadísticas Educativas [base de datos en línea] <https://educacion.gob.ec/estadisticaseducativas>. Fecha de consulta: enero-febrero-marzo de 2017.
- Dirección Nacional de Estadística y Análisis de Información de Salud del Ministerio de Salud Pública del Ecuador (2014-2015). Información estadística de producción de salud [base de datos en línea] <http://www.salud.gob.ec/informacion-estadistica-de-produccion-de-salud>.