



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST “FOPROCA”- 2024

Alfredo García Carrión
Santo Domingo de los Tsáchilas-Ecuador

Contenido

1. INTRODUCCIÓN	19
2. REQUISITOS HABILITANTES - RCODA Art. 434.c	22
3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO- RCODA Art. 434.a	23
3.1. Ficha Técnica.....	23
3.2. Alcance	24
3.3. Ciclo de vida	98
3.4 Descripción detallada del proyecto	105
3.4.1 Etapa de intervención y construcción.....	129
3.4.2 Etapa de operación y mantenimiento.....	130
3.4.3 Etapa de cierre y abandono	137
3.4.4 Aspectos Generales.....	138
3.4.4.1 Materiales	147
3.4.4.2 Registro de Generación de Residuos Sólidos No Peligrosos.	148
3.4.4.3 Registro de Generación de Desechos Sólidos Peligrosos y Especiales	148
3.4.4.4 Gestión propia de Desechos peligrosos y especiales.....	149
4 ALTERNATIVAS DEL PROYECTO- RCODA ART. 434 b	150
5.DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DE LÍNEA BASE –RCODA Art.434.d	158
5.1 Medio Físico.....	158
5.1.1 Climatología	158
5.1.2 Ruido Ambiental.....	176
5.1.3 Geología, Geomorfología y sismicidad	178
5.1.4 Edafología y Calidad del Suelo	191
5.1.5 Uso del Suelo.....	194
5.1.6 Calidad del Aire / Emisiones	194
5.1.7Hidrología.....	195
5.1.8 Calidad de agua: Características hidrogeológicas del pozo PROFOCA S.A.	199
5.1.9 Paisaje	205

5.1.10 Estudios Especiales	209
5.2 Medio Biótico	210
5.2.1 FLORA	210
5.2.1.1 Introducción	210
5.2.1.2 Descripción del Área de Estudio	211
5.2.1.3 Sitios del Muestreo	211
5.2.1.4 Esfuerzo de muestreo	212
5.2.1.5. Metodología	213
5.2.1.5.1 Muestras Cualitativas	213
5.2.1.6 Análisis de Datos	214
5.2.1.7 Aspectos Ecológicos	214
5.2.1.8 Análisis de Resultados	216
5.2.1.9 Conclusiones	222
5.2.2 FAUNA: COMPONENTE MASTOFAUNA	223
5.2.2.1 Resumen Ejecutivo	223
5.2.2.2 Objetivos	223
5.2.2.3 Área de Estudio	223
5.2.2.4 Sitios de Muestreo	224
5.2.2.5 Materiales y Métodos	225
5.2.2.5.1 Fase de campo	225
5.2.2.6 Análisis de la información	226
5.2.2.7 Resultados	227
5.2.2.8 Análisis de Similitud	230
5.2.2.9 Aspectos Ecológicos	231
5.2.2.10 Conclusiones	236
5.2.3 COMPONENTE AVIFAUNA	237
5.2.3.1 Resumen Ejecutivo	237
5.2.3.2 Objetivos	237

5.2.3.3 Área de Estudio	237
5.2.3.4 Sitios de Muestreo	237
5.2.3.5 Criterios Metodológicos.....	239
5.2.3.6 Análisis de la información	240
5.2.3.7 Resultados	244
5.2.3.8 Análisis de Similitud	249
5.2.3.9 Aspectos Ecológicos.....	249
5.2.3.10 Conclusiones	255
5.2.4 FAUNA: COMPONENTE HERPETOFAUNA.....	256
5.2.4.1 Resumen Ejecutivo.	256
5.2.4.2 Introducción.	257
5.2.4.3 Objetivos.....	258
5.2.4.4 Área De Estudio.....	258
5.2.4.5 Criterios Metodológicos.....	258
5.2.4.6 Sitios de Muestreo.	259
5.2.4.7 Esfuerzo De Muestreo.	260
5.2.4.8 Resultados.....	261
5.2.4.9 Análisis de Similitud	265
5.2.4.10 Aspectos Ecológicos.....	266
5.2.4.11 Caracterización De La Herpetofauna.....	268
5.2.4.12 Conclusiones.	273
5.2.5 FAUNA: COMPONENTE MACROINVERTEBRADOS	275
5.2.5.1 Resumen Ejecutivo	275
5.2.5.2 Introducción	275
5.2.5.3 Objetivos.....	276
5.2.5.4 Área De Estudio.....	277
5.2.5.5 Criterios Metodológicos.....	277
5.2.5.6 Análisis de datos.....	278

5.2.5.7 Sitios de Muestreo	283
5.2.5.8 Esfuerzo De Muestreo	293
5.2.5.9 Resultados	293
5.2.5.10 Aspectos Ecológicos	297
5.2.5.11 Conclusión	301
5.2.6 FAUNA: COMPONENTE ICTIOFAUNA.....	303
5.2.6.1 Introducción	303
5.2.6.2 Objetivos	303
5.2.6.3 Área De Estudio	304
5.2.6.4 Criterios Metodológicos.....	305
5.2.6.5 Sitios De Muestreo.....	308
5.2.6.6 Esfuerzo De Muestreo	310
5.2.6.7 Resultados	310
5.2.6.8 Conclusiones y Discusión	310
5.3 Medio Socioeconómico y Cultural.....	311
5.3.1 Metodología	311
5.3.2 Perfil Demográfico	323
6 INVENTARIO FORESTAL- RCODA Art. 434 c	343
7 DETERMINACIÓN DE ÁREAS DE INFLUENCIA Y SENSIBLES – RCODA Art. 434.e [sic]	344
7.1 Área de influencia directa (AID)	344
7.1.1 Componente abiótico (físico)	346
7.1.1.1 Calidad del Aire.....	346
7.1.1.2 Hidrología y Calidad del Agua.....	346
7.1.1.3 Ruido ambiente.....	346
7.1.1.4 Suelo.....	346
7.1.2 Componente Biótico.....	347
7.1.2.1 Flora.....	347

7.1.2.2 Fauna Terrestre y acuática	348
7.1.3 Componente Social.....	348
7.2 Área de influencia indirecta (All)	350
7.2.1 Componente abiótico (físico)	350
7.2.2 Área de Influencia Indirecta Biótica.....	352
7.2.3 Componente Social.....	352
7.3 Áreas de Sensibilidad	354
7.3.1 Sensibilidad sísmica	355
7.3.2 Sensibilidad Hidrológica.....	355
7.3.3 Sensibilidad del suelo	356
7.3.4 Sensibilidad Biótica.....	356
7.3.6 Sensibilidad Socioeconómica y Cultural	361
7.3.4 Sensibilidad Social.....	366
8. ANALISIS DE RIESGOS –RCODA Art. 434.f [sic]	368
8.1 Identificación de riesgo	375
8.2 Análisis de riesgos exógenos.....	378
8.3 Análisis de Riesgos Endógenos.....	382
8.4 Riesgo Social.....	386
9. EVALUACIÓN DE IMPACTOS SOCIOAMBIENTALES – RCODA Art. 434.h.....	388
9.1 Identificación y evaluación de impactos ambientales.....	392
9.1.1 Descripción de componentes ambientales.....	392
9.1.2 Evaluación de impactos ambientales	406
9.1.3 Análisis de afección a los componentes ambientales	407
10 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL – RCODA Art.434.i y Art. 435.....	411
11 BIBLIOGRAFÍA.....	460
11.1 Bibliografía Flora.....	460
11.2 Bibliografía Mamíferos	461
11.3 Bibliografía Aves	462

11.4 Literatura Citada Herpetofauna.....	464
11.5 Bibliografía Macro invertebrados	467
11.6 Literatura Citada y Revisada Peces	470

INDICE DE TABLAS

Tabla No. 1. Áreas disponibles en propiedad de Foproca	24
Tabla No. 2. Marco Legal Aplicable	26
Tabla No. 3. Detalle de canales procesados en FOPROCA	99
Tabla No. 4. Máquinas y herramientas para elaboración de cortes	100
Tabla No. 5. Tipos de cortes de Canales	100
Tabla No. 6. Cortes utilizados para fabricación de embutidos según el canal	101
Tabla No. 7. Máquinas y herramientas para la elaboración de embutidos.....	102
Tabla No. 8. Entradas y salidas etapa de producción	103
Tabla No. 9. Coordenadas del proyecto	105
Tabla No. 10. Trabajadores y cargos Foproca.....	107
Tabla No. 11. Datos generales puntos de muestreo agua	127
Tabla No. 12. Monitoreo de aguas.....	127
Tabla No. 13. Dimensión por infraestructura de la empresa	129
Tabla No. 14. Ubicación de instalaciones e infraestructura del proceso productivo	138
Tabla No. 15. Equipos y herramientas para procesamiento de Cortes	139
Tabla No. 16. Máquinas y herramientas para procesamiento de Embutidos	144
Tabla No. 17. Materiales usados	147
Tabla No. 18. Registro de generación de residuos sólidos no peligrosos.....	148
Tabla No. 19. Registro de generación de desechos sólidos peligrosos y especiales	148
Tabla No. 20. Generación de residuos líquidos peligrosos o efluentes	150
Tabla No. 21. Criterios de análisis de Alternativa 1	151
Tabla No. 22. Criterios de análisis de Alternativa 2	151
Tabla No. 23. Criterios de análisis de Alternativa 3	152
Tabla No. 24. Parámetros para considerar para la selección del área de implantación.....	153
Tabla No. 25. Resultados e análisis de alternativas	153
Tabla No. 26. Cuadro Comparativo de criterios analizados para la implantación de la Productora	154

Tabla No. 27. Demanda de recursos naturales.....	157
Tabla No. 28. Información de la estación.....	159
Tabla No. 29. Resumen de información climática anual de la estación Meteorológica "La Concordia"	159
Tabla No. 30. Temperatura del periodo de 1993-2012 en el Cantón La Concordia	165
Tabla No. 31. Precipitaciones del periodo de 1993-2012 en el Cantón La Concordia	169
Tabla No. 32. Precipitación normal (mm) obtenidas para las zonas de influencia del proyecto. 170	
Tabla No. 33. Humedad relativa del periodo de 1993-2012 en el Cantón La Concordia	172
Tabla No. 34. Velocidad y dirección del viento (km/h) en el año 2013.....	174
Tabla No. 35. Evaporación mensual año 2013	175
Tabla No. 36. Heliofanía mensual año 2013 Estación La Concordia	175
Tabla No. 37. Nubosidad mensual año 2013	176
Tabla No. 38. Punto de muestreo de Ruido Ambiental	178
Tabla No. 39. Morfología de la zona de estudio.....	187
Tabla No. 40. Clasificación de zonas sísmicas	189
Tabla No. 41. Ubicación del punto de muestreo	193
Tabla No. 42. Monitoreo de calidad del suelo	193
Tabla No. 43. Microcuencas Hidrográficas de la zona de influencia del proyecto	196
Tabla No. 44. Características del pozo	200
Tabla No. 45. Datos de pruebas y características hidrogeológicas del pozo.	201
Tabla No. 46. Datos generales puntos de muestreo agua	203
Tabla No. 47. Monitoreo de aguas.....	203
Tabla No. 48. Características hidrométricas Humedal	204
Tabla No. 49. Valoración del paisaje	205
Tabla No. 50. Calidad del paisaje	207
Tabla No. 51. Valoración de la pendiente	207
Tabla No. 52. Valoración de la erosión	207
Tabla No. 53. Valoración del suelo	207

Tabla No. 54. Valoración de la disponibilidad de agua	207
Tabla No. 55. Valoración de la topografía.....	208
Tabla No. 56. Valoración de la cubierta vegetal.....	208
Tabla No. 57. Valoración del tipo de terreno.....	208
Tabla No. 58. Valoración de hechos visuales y culturales	208
Tabla No. 59. Valoración del transporte.....	208
Tabla No. 60. Valoración de la accesibilidad	209
Tabla No. 61. Cuantificación de la alteración del paisaje.....	209
Tabla No. 62. Sitios de Muestreo del Área de Estudio.....	211
Tabla No. 63. Esfuerzo de muestreo del componente Flora	212
Tabla No. 64. Especies de la flora registrada en el área de estudio	217
Tabla No. 65. Familias de la flora registrada en el área de estudio.	218
Tabla No. 66. Estado de conservación de las especies.....	220
Tabla No. 67. Uso de las especies del componente Flora	221
Tabla No. 68. Sitios de muestreo para estudio de mamíferos	224
Tabla No. 69. Órdenes, familias, géneros y especies de Mamíferos registrados en el área del proyecto - Planta Procesadora.....	227
Tabla No. 70. Mamíferos registrados en el área del proyecto - Planta Procesadora.....	228
Tabla No. 71. Sociabilidad de los Mamíferos registrados en el área del proyecto - Planta Procesadora.	231
Tabla No. 72. Patrón de Actividad de los Mamíferos registrados en el área del proyecto - Planta Procesadora	232
Tabla No. 73. Estrato de los Mamíferos registrados en el área del proyecto - Planta Procesadora	232
Tabla No. 74. Estado de conservación de los mamíferos registrados.	234
Tabla No. 75. Sitios de muestreo para la caracterización de la avifauna.....	238
Tabla No. 76. Número de Órdenes, Familias, Géneros y Especies de Aves Registradas en el Área del Proyecto Planta Procesadora.....	244

Tabla No. 77. Lista de Especies de Aves Registradas en el Área del Proyecto de la Planta Procesadora	245
Tabla No. 78. Riqueza, Abundancia y Diversidad de la Avifauna Registrada en el Área de la Planta Procesadora	248
Tabla No. 79. Distribución Porcentual de la Avifauna por Estrato.....	250
Tabla No. 80. Sensibilidad de las Aves Registradas en el Área de Estudio.....	252
Tabla No. 81. Estado de conservación de la avifauna registrada.	254
Tabla No. 82. Punto de muestreo Herpetofauna.....	259
Tabla No. 83. Esfuerzo de muestreo componente Herpetofauna	260
Tabla No. 84. Anfibios Registrados.....	261
Tabla No. 85. Aspectos Ecológicos de la Herpetofauna Registradas.	267
Tabla No. 86. Categorías de Amenaza Registrados en el Área de Influencia.	270
Tabla No. 87. Áreas de Sensibilidad Biótica	271
Tabla No. 88. Puntaje Asignado A Cada Familia Modificado Por Zamora (2007).....	281
Tabla No. 89. Clases, Valores Y Características Para Aguas Naturales Clasificadas Según El Bmwp, (Zamora, 2007).	282
Tabla No. 90. Muestreo de macroinvertebrados acuáticos en el Humedal sin nombre, Cantón Santo Domingo, Santo Domingo de los Tsáchilas.	283
Tabla No. 91. Esfuerzo de muestreo de macroinvertebrados acuáticos	293
Tabla No. 92. Riqueza y abundancia del Humedal Sin Nombre, procesadora de alimentos FOPROCA.....	294
Tabla No. 93. Valores de riqueza, abundancia y diversidad de macroinvertebrados acuáticos, FOPROCA.....	296
Tabla No. 94. Índice BMWP/Col., interpretación de calidad del agua con macroinvertebrados en el Área de Estudio	297
Tabla No. 95. Sensibilidad de macroinvertebrados acuáticos en el área de estudio	300
Tabla No. 96. Sitio de muestreo de la Ictiofauna en el Humedal sin nombre, Cantón Santo Domingo, Santo Domingo de los Tsáchilas.....	308
Tabla No. 97. Esfuerzo de muestreo de ictiofauna	310

Tabla No. 98. Población del Cantón La Concordia	313
Tabla No. 99. Población por parroquia del Cantón La Concordia	314
Tabla No. 100. Lista de actores	318
Tabla No. 101. Niveles de organización, o estratos y tipos de relación	320
Tabla No. 102. Formas de relación de la Empresa con los elementos	320
Tabla No. 103. Listado de propietarios de predios colindantes.....	322
Tabla No. 104. Ubicación Político-Administrativa del proyecto	323
Tabla No. 105. Según su distribución etaria,	324
Tabla No. 106. Establecimientos de Salud Públicos y Privados	327
Tabla No. 107. Perfil de morbilidad de la parroquia	327
Tabla No. 108. Enfermedades en población encuestada	329
Tabla No. 109. Unidades Educativas del Cantón La Concordia	329
Tabla No. 110. Indicadores de Educación	330
Tabla No. 111. Listado de propietarios del AID social	335
Tabla No. 112. Número y ocupantes de viviendas en las zonas rural y urbana.....	336
Tabla No. 113. Uso de servicios ambientales	339
Tabla No. 114. Principales patrimonios turísticos del Cantón	339
Tabla No. 115. Principales transportes interprovinciales para llegar al Cantón	340
Tabla No. 116. Representaciones territoriales	341
Tabla No. 117. Percepción de la comunidad ante el proyecto, obra o actividad	341
Tabla No. 118. Instituciones identificadas que pueden guardar relación con el proyecto	353
Tabla No. 119. Distancias de los elementos sensibles sociales respecto a las actividades del proyecto “Foproca”	353
Tabla No. 120. Sensibilidad de las Aves Registradas en el Área de Estudio.....	357
Tabla No. 121. Áreas de Sensibilidad Herpetofauna	358
Tabla No. 122. Sensibilidad de macroinvertebrados acuáticos en el área de estudio	359
Tabla No. 123. Sensibilidad sociocultural en el área de influencia	362
Tabla No. 124. Tipo de influencia sectores Áreas de Influencia Indirecta (AII)	367

Tabla No. 125. Análisis de Amenazas de la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas.	368
Tabla No. 126. Nivel de exposición en el Cantón Plan Piloto ante desplazamientos de masas.	372
Tabla No. 127. Nivel de exposición en el Cantón Plan Piloto	373
Tabla No. 128. Cronología de emergencias y desastres generados en Plan Piloto.	374
Tabla No. 129. Matriz del grado de severidad del riesgo.....	375
Tabla No. 130. Valoración de la probabilidad del riesgo.....	376
Tabla No. 131. Grado de significancia del riesgo.....	376
Tabla No. 132. Jerarquización del riesgo.....	376
Tabla No. 133. Matriz de Evaluación de Riesgos Exógenos.....	377
Tabla No. 134. Matriz de Evaluación de Riesgos Endógenos- Operacionales	381
Tabla No. 135. Criterios de puntuación de la importancia y valores asignados	389
Tabla No. 136. Valoración Importancia.....	390
Tabla No. 137. Criterios Categorización de Impactos Ambientales	391
Tabla No. 138. Componentes ambientales que pueden ser afectados.....	392
Tabla No. 139. Actividades por etapa.	393
Tabla No. 140. Identificación y evaluación de Impactos Ambientales FOPROCA	395
Tabla No. 141. Intensidad de Impactos Ambientales FOPROCA	396
Tabla No. 142. Extensión de Impactos Ambientales FOPROCA	397
Tabla No. 143. Momento de Impactos Ambientales FOPROCA.....	398
Tabla No. 144. Reversibilidad de Impactos Ambientales FOPROCA	399
Tabla No. 145. Riesgos de Impactos Ambientales FOPROCA.....	400
Tabla No. 146. Magnitud de Impactos Ambientales FOPROCA	401
Tabla No. 147. Importancia de Impactos Ambientales FOPROCA.....	402
Tabla No. 148. Severidad de Impactos Ambientales FOPROCA.....	403
Tabla No. 149. Valoración de Impactos Ambientales FOPROCA.....	404
Tabla No. 150. Valoración Final de Impactos Ambientales FOPROCA	405
Tabla No. 151. Plan de Manejo Ambiental.....	413
Tabla No. 152. Cronograma Valorado	445

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía No. 1.	Área administrativa Empresa Foproca	108
Fotografía No. 2.	Edificio Administrativo	110
Fotografía No. 3.	Zona de preparación y desinfección del personal	111
Fotografía No. 4.	Área de recepción de canales.....	112
Fotografía No. 5.	Área de procesamiento de cortes	112
Fotografía No. 6.	Cámaras de refrigeración para cortes.....	114
Fotografía No. 7.	Zona de despacho de cortes.....	116
Fotografía No. 8.	Zona de despacho de embutidos	117
Fotografía No. 9.	Área de presurización de agua	118
Fotografía No. 10.	Área de Racks – Foproca.....	118
Fotografía No. 11.	Taller de mantenimiento de la planta	119
Fotografía No. 12.	Dispensario médico Foproca.....	120
Fotografía No. 13.	Comedores para trabajadores.....	120
Fotografía No. 14.	Zona de lavado de gavetas	121
Fotografía No. 15.	Tubería de recepción de agua	122
Fotografía No. 16.	Área de potabilización de agua	123
Fotografía No. 17.	Planta de Tratamiento de agua residual (PTAR).....	125
Fotografía No. 18.	Generadores Eléctricos.....	128
Fotografía No. 19.	Transformadores de energía	128
Fotografía No. 20.	Monitoreo de ruido ambiental.....	177
Fotografía No. 21.	Pozo somero de PROFOCA S.A.....	202
Fotografía No. 22.	Planta de tratamiento e instalaciones	202
Fotografía No. 23.	Humedal estacionario, sitio de muestro de agua	204
Fotografía No. 24.	Flora existente en el área de estudio	222
Fotografía No. 25.	Monitoreo de mastofauna área de estudio	235
Fotografía No. 26.	Avifauna presente en el proyecto.....	255

Fotografía No. 27.	Herpetofauna existente en el área de estudio.....	272
Fotografía No. 28.	Técnicas de registro de macroinvertebrados	286

INDICE DE FIGURAS

Figura N° 1 Mapa de Ubicación FOPROCA.....	25
Figura N° 2 Mapa político Administrativo del proyecto “Foproca”	106
Figura N° 3 Mapa Base del proyecto “Foproca”	106
Figura N° 4 Organigrama empresa	107
Figura N° 5 Tipo de climas sector Foproca	163
Figura N° 6 Mapa de bioclimas sector Foproca	164
Figura N° 7 Mapa de isotermas máxima	166
Figura N° 8 Mapa de isotermas mínima.....	167
Figura N° 9 Mapa de ubicación de la zona de estudio	179
Figura N° 10 Mapa Orográfico de la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas	180
Figura N° 11 Mapa Geológico del Ecuador sector Santo Domingo de los Tsáchilas	182
Figura N° 12 Mapa geológico zona de estudio	182
Figura N° 13 Mapa de Dominios Geomorfológicos del Cantón Santo Domingo	185
Figura N° 14 Mapa Geomorfología sitio de estudio.....	186
Figura N° 15 Mapa sísmico Área de estudio.....	189
Figura N° 16 Sismotectónico local	191
Figura N° 17 Mapa edafológico.....	192
Figura N° 18 Mapa de Cuencas hidrográficas de la parroquia Plan Piloto y Microcuenca del Río Cucaracha.	196
Figura N° 19 Mapa Hidrogeológico del Ecuador sector Santo Domingo de los Tsáchilas	197
Figura N° 20 Mapa hidrográfico FOPROCA.....	198
Figura N° 21 Mapa cuenca hidrográfica FOPROCA	199
Figura N° 22 Implantación de PROFOCA SA con la ubicación del pozo y sus características físico-litológicas	199
Figura N° 23 Mapa de áreas protegidas	210
Figura N° 24 Mapa de monitoreo de flora	213
Figura N° 25 Mapa de monitoreo de Mastofauna	224
Figura N° 26 Mapa de monitoreo de avifauna.....	238
Figura N° 27 Mapa de monitoreo Herpetofauna	260
Figura N° 28 Mapa monitoreo macroinvertebrados.....	284
Figura N° 29 Mapa Político – Administrativo Foproca.....	311
Figura N° 30 Mapa de Área de influencia social directa.....	317
Figura N° 31 Mapa de Propietarios	318

Figura N° 32 Mapa de Área de Influencia Social Indirecta	321
Figura N° 33 Mapa de propietarios viviendas	323
Figura N° 34 Mapa de Comunidades Tsáchilas	335
Figura N° 35 Mapa de cobertura vegetal	343
Figura N° 36 Mapa de área de influencia directa física	347
Figura N° 37 Mapa de área de influencia directa biótica	348
Figura N° 38 Mapa de área de influencia directa social	349
Figura N° 39 Mapa de área de influencia directa Total	349
Figura N° 40 Mapa de área de influencia indirecta total	350
Figura N° 41 Mapa de área de influencia indirecta física	351
Figura N° 42 Mapa de área de influencia indirecta biótica	352
Figura N° 43 Mapa de área de influencia indirecta Social	353
Figura N° 44 Mapa de sensibilidad física	356
Figura N° 45 Mapa de sensibilidad biótica	360
Figura N° 46 Mapa de sensibilidad social	367
Figura N° 47 Mapeo de Inundaciones en Santo Domingo de los Tsáchilas	373
Figura N° 48 Mapa de riesgo exógeno inundaciones	378
Figura N° 49 Mapa de riesgo exógeno sísmica	379
Figura N° 50 Mapa de riesgos exógenos movimiento de masa	379
Figura N° 51 Mapa de riesgos exógenos componente social	381
Figura N° 52 Mapa de riesgos endógenos biológicos	385
Figura N° 53 Mapa de riesgos endógenos sociales	385
Figura N° 54 Mapa de riesgos endógenos “Incendios y Explosiones”	386

INDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N° 1 Ciclo de vida "Foproca"	98
Gráfico N° 2 Entradas y salidas para etapa de producción-Foproca	103
Gráfico N° 3 Flujograma del proceso productivo	132
Gráfico N° 4 Distribución mensual de temperatura durante 1993-2013.....	166
Gráfico N° 5 Distribución mensual de precipitaciones durante los años de 1993-2013.....	170
Gráfico N° 6 Precipitación Normal (mm) Estación INIAP La Concordia.....	171
Gráfico N° 7 Porcentaje de Humedad Relativa Cantón La Concordia periodo 1993-2013	173
Gráfico N° 8 Porcentaje de humedad relativa mensual periodo 1993 al 2013.....	173
Gráfico N° 9 Riqueza de la flora registrada	217
Gráfico N° 10 Frecuencia de individuos por familia	218
Gráfico N° 11 Índice de Similitud de Jaccard para el componente Flora	219
Gráfico N° 12 Estructura Vertical de las especies del componente Flora.....	220
Gráfico N° 13 Curva de acumulación de especies de los mamíferos registrados.....	229
Gráfico N° 14 Distribución Porcentual de Mamíferos por Categorías de Abundancia.	230
Gráfico N° 15 Similitud de la composición de mastofauna entre los tres puntos de muestreo .	230
Gráfico N° 16 Preferencias alimenticias de los mamíferos registrados en el proyecto - Planta Procesadora.	233
Gráfico N° 17 Sensibilidad de los mamíferos registrados en el proyecto - Planta Procesadora.	234
Gráfico N° 18 Curva de acumulación de especies de la avifauna registrada en el Área del Proyecto de la Planta Procesadora.....	246
Gráfico N° 19 Abundancia Relativa de Especies de Aves Registradas en el Área de Estudio.	247
Gráfico N° 20 Curva Rango-Abundancia de Especies de Aves Registradas en el Área de Estudio.	247
Gráfico N° 21 Similitud de la composición de avifauna entre los tres puntos de muestreo	249
Gráfico N° 22 Gremios tróficos de las Aves Registradas en el Área de Estudio.	251
Gráfico N° 23 Sensibilidad de la Avifauna registrada	252
Gráfico N° 24 Riqueza y Abundancia Absoluta de Anfibios.....	262
Gráfico N° 25 Riqueza y Abundancia Absoluta de Reptiles.....	262
Gráfico N° 26 Diversidad de Especies en el Sitio POH1.	263
Gráfico N° 27 Diversidad de Especies en el Sitio POH2.	264
Gráfico N° 28 Diversidad de Especies en el Sitio POH3.	265
Gráfico N° 29 Clúster de Similitud, según índice de Bray-Curtis.	265

Gráfico N° 30 Abundancia relativa de macroinvertebrados acuáticos, FOPROCA	295
Gráfico N° 31 Curva de acumulación de especies de macro invertebrados acuáticos, FOPROCA	297
Gráfico N° 32 Proporción de cada nicho trófico registrados en el área de estudio	298
Gráfico N° 33 Pirámide poblacional del Cantón La Concordia	315
Gráfico N° 34 Población por sexo de los encuestados	325
Gráfico N° 35 Distribución del hogar de los encuestados	325
Gráfico N° 36 Actividad Económica	326
Gráfico N° 37 Persona que poseen Seguro Médico	328
Gráfico N° 38 Representación de resultados enfermedades	329
Gráfico N° 39 Nivel de Escolaridad de los Encuestados	331
Gráfico N° 40 Analfabetismo de personas encuestadas	331
Gráfico N° 41 Tipos de establecimientos en la provincia que asiste regularmente	332
Gráfico N° 42 Nivel de escolaridad del área de influencia	333
Gráfico N° 43 Distribución étnica en el Cantón	334
Gráfico N° 44 Distribución de viviendas entre zona urbana y rural de Santo Domingo	336
Gráfico N° 45 Estadísticas históricas referenciales de desastres generados	371
Gráfico N° 46 Datos históricos referenciales sobre personas afectadas ante un siniestro	371
Gráfico N° 47 Valoración de impactos ambientales	406
Gráfico N° 48 Porcentaje de impactos ambientales	406

1. INTRODUCCIÓN

En cumplimiento con la Legislación Ambiental Aplicable para las actividades de la empresa FOPROCA S.A. B.I.C. el Ingeniero Yander Alejandro Castro Tubay representante legal de la empresa inicia con el proceso para la Obtención de la Licencia Ambiental mediante la ejecución del Estudio de Impacto Ambiental Ex Post, con la finalidad de dar cumplimiento a lo establecido en la Normativa Ambiental Aplicable.

Debido al crecimiento de la demanda de productos cárnicos como resultado del desarrollo de nuestra provincia Tsáchila y de la región, la procesadora de cárnicos, plantea aportar con la producción de dichos elementos para suplir dicha demanda, destinada básicamente al mercado local, regional e interprovincial con los productos y subproductos que esta ofrece.

Dicha empresa actualmente se constituye como una procesadora de cárnicos principalmente con una cantidad de canales recibidos que oscilan entre las 28 reses, 60 cerdos y pollos ocasionalmente cuando existen pedidos previos, es decir el proceso productivo inicia con la recepción de los canales previamente faenados; donde su planta tiene una capacidad de procesamiento diaria de 12800 kilogramos de carne.

La misma que tiene un proceso productivo que consta de las siguientes etapas: Recepción de Canales, Enjuague de Canales, Desinfección de Canales, Enfriamiento de Canales, Procesamiento de Canales, Almacenamiento de cortes, Despacho de Canales- cortes y subproductos.

Para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental se han utilizado una serie de metodologías que han permitido identificar los impactos más relevantes, así como las actividades que podrían ocasionar emergencias o riesgos socio ambientales. Es importante recalcar que la procesadora de carne cuenta con una planta de tratamiento de aguas residuales para las descargas de los residuos líquidos como: agua de lavado de piezas de animales, lavado de instalaciones productivas (áreas de trabajo), agua de descarga de baños, lavandería y zona de duchas; estas aguas de descargas son transportadas por el sistema de alcantarillado interno a la planta de tratamiento de agua residual.

Resumen Ejecutivo

Foproca S.A. B.I.C. fue fundada el 08 de septiembre de 2020, sin embargo, en el mes de julio de 2022 inicia sus actividades comerciales, ya que, hasta la presente fecha se ha venido ejecutando

actividades acondicionamiento, adecuación de equipos y pruebas de producción, teniendo un área de terreno de 10.7 hectáreas, ubicadas sus instalaciones según el certificado de intersección del proyecto, y la cartografía nacional oficial, en la parroquia Plan Piloto, cantón La Concordia provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas

Foproca consiente de la preservación y cuidado del medio ambiente, a fin de cumplir con la normativa ambiental vigente del Ecuador, inicia el proceso de licenciamiento ambiental en el Sistema Único de Información Ambiental (SUIA), el 15 de agosto de 2022 se registra el Proyecto FOPROCA S.A., la finalidad del presente proyecto es realizar mejoras tanto en el ámbito productivo, como en el ámbito ambiental con el propósito de prevenir, controlar y mitigar distintos impactos ambientales que se presenten, a través de un Estudio de Impacto Ambiental Ex – Post.

Mediante trámite No. MAATE-SOL-RGD-2022-4853, con fecha 6 de septiembre 2022, se inicia el trámite para la emisión del Registro de Generador de Residuos o Desechos Peligrosos y/o Especiales para la actividad de Fabricación de productos cárnicos: salchichas, salchichón, chorizo. Salame, morcillas, mortadela, patés, chicharrones finos, jamones, embutidos, etcétera. Incluso snacks de cerdo., con código CIU C1010.22, 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-11-2022-MAAE-OTSD-DZDE-RGD-0077-PROVISIONAL.

El proyecto tiene una proyección para operar durante 30 años o más de acuerdo con la demanda y/o condiciones del mercado. En base a la evaluación de impactos realizada, se puede evidenciar que los principales impactos ambientales son la generación de aguas residuales y posible emisión de olores. Las aguas residuales reciben un tratamiento específico previo a su descarga a los potreros donde es usada para riego agrícola, los olores son generados en el proceso de cocción de embutidos y no son percibidos por los moradores del sector, ya que los olores fuertes provienen de otras actividades económicas como la crianza y reproducción de cerdos, y extractora de aceite de palma africana.

Para realizar el análisis del ciclo de vida del proyecto se ha considerado la actividad de procesamiento de carnes y elaboración de productos cárnicos.

En el componente de flora se evidenció que las especies registradas en el área de estudio no corresponden a la categoría de endémicas; según las categorizaciones CITES estas especies no

se encuentran dentro de sus listados y según la UICN se registraron especies en la categoría de Preocupación menor.

En el área de estudio se registraron siete especies de mamíferos, pertenecientes a cinco órdenes, seis familias y siete géneros; siendo el orden Chiroptera (murciélagos) el más representativo y la familia Vespertilionidae la más diversa.

Durante el estudio se registraron 23 especies de aves, agrupadas en ocho órdenes, 15 familias y 22 géneros; siendo el orden Passeriformes el más representativo y la familia Tyrannidae la más diversa.

Se registraron 6 especies (3 de anfibios y 3 de reptiles) para el sitio de monitoreo, de acuerdo con el período de actividad y al estrato que utilizan las especies de anfibios registrados en el área, se distinguió cinco grupos: diurnos terrestres, diurno arbóreo, nocturnos terrestres, nocturnos arbóreos, nocturnos acuáticos. La herpetofauna registrada presenta un tipo de alimentación de tipo insectívora generalista; salvo *Rhinella horribilis* y *Crocodylus acutus* que poseen una alimentación de tipo carnívora generalista.

Al no registrar Ictiofauna en el sitio de estudio, indica que es un cuerpo de agua estacional que se origina en aguas subterráneas, no se puede concluir conforme al estado de conservación ya que es un cuerpo lentic (humedal) y se toman en cuenta otro tipo de variables.

En cuanto al componente socioeconómico, las personas entrevistadas mencionaron que no han percibido molestias ambientales por el desarrollo de las actividades de la procesadora de carne, sin embargo, mencionan que los olores y vectores son generados por otras actividades económicas como la crianza y reproducción de cerdos, y extracción de aceite de palma africana.}

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.

OBJETIVOS

Objetivo General

- ✓ Identificar los aspectos ambientales para desarrollar la evaluación de impactos y establecer el cumplimiento de la normativa ambiental vigente y aplicable para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental Ex post.

- ✓ Realizar el Estudio de Impacto Ambiental Ex post, para la etapa de operación y mantenimiento de la empresa FOPROCA S.A. B.I.C., en cumplimiento de la legislación ambiental vigente.

Objetivos específicos

- ✓ Realizar el diagnóstico ambiental en base al marco legal.
- ✓ Levantar la línea base del proyecto.
- ✓ Identificar y evaluar los posibles impactos ambientales.
- ✓ Elaborar el análisis de riesgos, para establecer los riesgos exógenos y endógenos correspondientes al área de implantación del proyecto y a los procesos que se desarrollarán en el mismo.
- ✓ Reconocer los aspectos ambientales, los cuales se utilizarán para desarrollar la evaluación de impactos ambientales.
- ✓ Identificar y seleccionar las medidas para prevenir, mitigar y compensar impactos ambientales negativos de carácter significativo; así como para potenciar impactos positivos, a través de metodologías de identificación y evaluación matriciales u otras internacionalmente aprobadas.
- ✓ Elaborar el Plan de Manejo Ambiental (PMA) que contendrá programas, medidas y procedimientos para evitar, mitigar o compensar los impactos potenciales, de forma técnica y económicamente factible. El PMA será estructurado tomando en consideración la tecnología a utilizarse, características del entorno y sensibilidad frente a acciones antrópicas.

2. REQUISITOS HABILITANTES - RCODA Art. 434.c

- ✓ 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 (Permiso de funcionamiento y permiso de transporte- Arcsa)**
- ✓ 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- RCODA Art. 434.a

3.1. Ficha Técnica

Nombre del proyecto:	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EX POST PARA FOPROCA S.A. B.I.C.			
Código del proyecto en SUIA:	MAATE-RA-2022-444364			
Ubicación político – administrativa:	Provincia:	Santo Domingo de los Tsáchilas		
	Cantón:	La Concordia		
	Parroquia:	Plan Piloto		
Superficie proyecto:	10,7 hectáreas			
Fase del proyecto:	En operación			
Ubicación cartográfica: Coordenadas WGS84	X	Y		
	683335	9995198		
	683369	9995108		
	683316	9995065		
	683391	9994965		
	683400	9994937		
	683355	9994871		
	683342	9994796		
	683164	9994641		
	682994	9994830		
683335	9995198			
Datos del operador				
Nombre del Representante Legal:	Yander Alejandro Castro Tubay			
Dirección:	Vía Quinde km 31 ½ margen izquierdo			
Correo electrónico contacto:	jefefoproca@gmail.com			
Teléfono de contacto:	0987975163			
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,	davidhito@gmail.com	

		Levantamiento Mastofauna		
Alfredo García	Ing. En Biotecnología Ambiental	Coordinador del EIA 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	Sociólogo	Levantamiento componente social y socializaciones	alfredo.garcia18@outlook.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		
	María Páliz	Macroinvertebrados e ictiofauna.	maryjpaliz@gmail.com	
	David Castillo	Fauna	davidhito@gmail.com	

3.2. Alcance

La empresa FOPROCA S.A. B.I.C. cuenta con un área de terreno de 10.7 hectáreas, dentro de las cuales ya existía infraestructura de una actividad económica anterior, por lo tanto, se realizaron adecuaciones generales para poder ejecutar la actividad de procesamiento de carne. La planta procesadora y sus instalaciones ocupan un área de 2718,39 metros cuadrados, distribuidos de la siguiente manera:

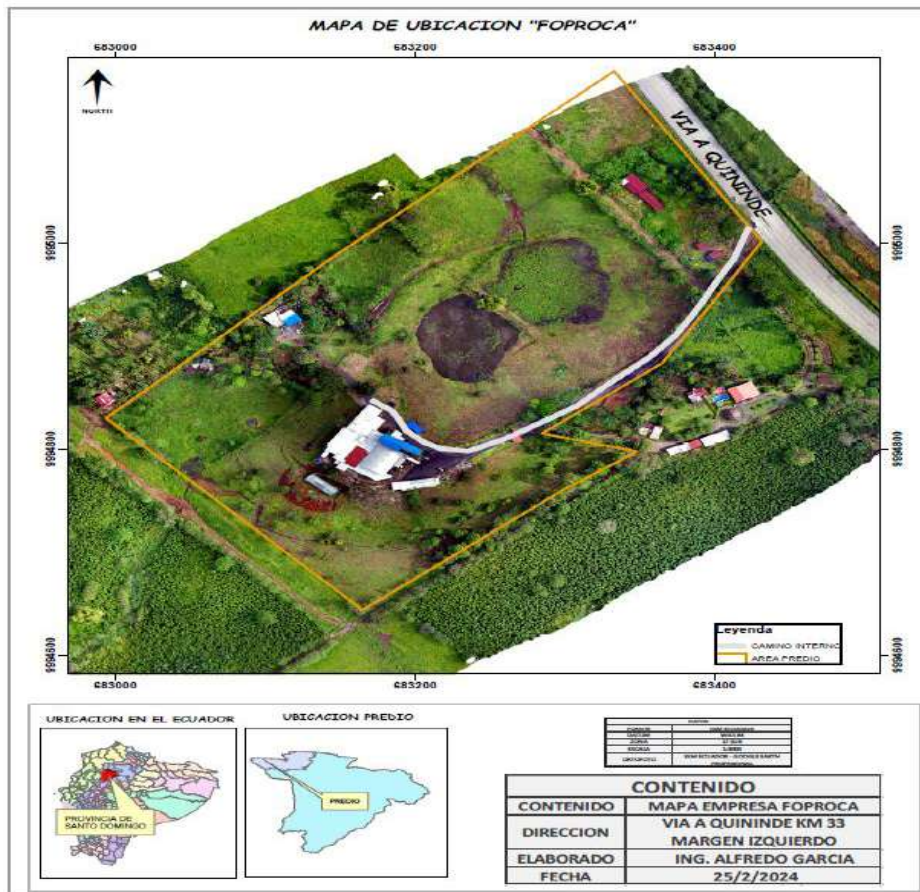
Tabla No. 1. Áreas disponibles en propiedad de Foproca

Edificaciones	Área ocupada (m2)
---------------	-------------------

Galpones de producción	1998,99
Edificio administrativo	254,27
Consultorio médico	41,77
Bodega	199,6
Planta de tratamiento de aguas residuales	190,54
Garita	33,63
Total	2718,39 m2

Como se puede apreciar en el detalle anterior la procesadora de carne cuenta con una planta de tratamiento de aguas residuales, no existen cuerpos hídricos cercanos a la PTAR, sin embargo, a doscientos metros existe un ojo de agua que forma dos lagunas estacionarias en invierno, mismas que ocupan un área de 9302,81 metros cuadrados. **Ver anexo No. 27 Mapa de Infraestructura o edificaciones Foproca.** En este contexto se ha considerado que el alcance del estudio de impacto ambiental es para la etapa de operación, mantenimiento, cierre y abandono, dentro de la propiedad existente y su área de influencia.

Figura N° 1 Mapa de Ubicación FOPROCA



MARCO LEGAL

Tabla No. 2. **Marco Legal Aplicable**

INSTRUMENTO JURÍDICO	REGISTRO OFICIAL Y FECHA DE PUBLICACIÓN	ARTÍCULO NRO.
<p align="center">CONSTITUCIÓN DE LA REPUBLICA DEL ECUADOR</p>	<p>Registro Oficial no. 449, 20 de octubre 2008</p>	<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, <i>sumak kawsay</i>. 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> <p>Art. 71.- La naturaleza o <i>Pachamama</i>, 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>

INSTRUMENTO JURÍDICO	REGISTRO OFICIAL Y FECHA DE PUBLICACIÓN	ARTÍCULO NRO.
		<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 que puedan alterar de manera definitiva el patrimonio genético nacional.</p> <p>Capítulo Noveno - Responsabilidades.</p> <p>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</p>

INSTRUMENTO JURÍDICO	REGISTRO OFICIAL Y FECHA DE PUBLICACIÓN	ARTÍCULO NRO.
		<p>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.</p> <p>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 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</p>

INSTRUMENTO JURÍDICO	REGISTRO OFICIAL Y FECHA DE PUBLICACIÓN	ARTÍCULO NRO.
		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.
CONVENIOS		
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

INSTRUMENTO JURÍDICO	REGISTRO OFICIAL Y FECHA DE PUBLICACIÓN	ARTÍCULO NRO.
		<p>biológica: recursos genéticos, especies y ecosistemas, y el primero en reconocer que la conservación de la diversidad biológica es una 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 JURÍDICO	REGISTRO OFICIAL Y FECHA DE PUBLICACIÓN	ARTÍCULO 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>
CÓDIGOS		
<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> <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</p>

INSTRUMENTO JURÍDICO	REGISTRO OFICIAL Y FECHA DE PUBLICACIÓN	ARTÍCULO NRO.
		<p>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, 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</p>

INSTRUMENTO JURÍDICO	REGISTRO OFICIAL Y FECHA DE PUBLICACIÓN	ARTÍCULO NRO.
		<p>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, 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>

INSTRUMENTO JURÍDICO	REGISTRO OFICIAL Y FECHA DE PUBLICACIÓN	ARTÍCULO NRO.
		<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> <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 JURÍDICO	REGISTRO OFICIAL Y FECHA DE PUBLICACIÓN	ARTÍCULO 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 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>

INSTRUMENTO JURÍDICO	REGISTRO OFICIAL Y FECHA DE PUBLICACIÓN	ARTÍCULO NRO.
		<p>Capítulo IV</p> <p>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> <p>Art. 179.- De los estudios de impacto ambiental. Los estudios de impacto ambiental deberán ser elaborados en aquellos proyectos, obras y actividades que causan mediano y alto impacto o riesgo ambiental para una adecuada y fundamentada evaluación, predicción, identificación e interpretación de dichos riesgos e impactos.</p> <p>Art. 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</p>

INSTRUMENTO JURÍDICO	REGISTRO OFICIAL Y FECHA DE PUBLICACIÓN	ARTÍCULO NRO.
		<p>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> <p>Art. 181.- De los planes de manejo ambiental. El plan de manejo ambiental será el instrumento de cumplimiento obligatorio para el operador, el mismo que comprende varios subplanes, en función de las características del proyecto, obra o actividad. 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;</p>

INSTRUMENTO JURÍDICO	REGISTRO OFICIAL Y FECHA DE PUBLICACIÓN	ARTÍCULO NRO.
		<p>adicionalmente, deberán presentar informes y auditorías al respecto, así como los demás que se establezcan en la norma secundaria.</p> <p>Capítulo V 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 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</p> <p>Monitoreo y Seguimiento</p> <p>Art. 208.- Obligatoriedad del monitoreo. El operador será el responsable del monitoreo de sus emisiones, descargas y vertidos, con la finalidad de que estas cumplan con el</p>

INSTRUMENTO JURÍDICO	REGISTRO OFICIAL Y FECHA DE PUBLICACIÓN	ARTÍCULO NRO.
		<p>parámetro definido en la normativa ambiental. La Autoridad Ambiental Competente, efectuará el seguimiento respectivo y solicitará al operador el monitoreo de las descargas, emisiones y vertidos, o de la calidad de un recurso que pueda verse afectado por su actividad. Los costos del monitoreo serán asumidos por el operador. La normativa secundaria establecerá, según la actividad, el procedimiento y plazo para la entrega, revisión y aprobación de dicho monitoreo. La información generada, procesada y sistematizada de monitoreo será de carácter público y se deberá incorporar al Sistema Único de Información Ambiental y al sistema de información que administre la Autoridad Única del Agua en lo que corresponda.</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 JURÍDICO	REGISTRO OFICIAL Y FECHA DE PUBLICACIÓN	ARTÍCULO 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: 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</p>

INSTRUMENTO JURÍDICO	REGISTRO OFICIAL Y FECHA DE PUBLICACIÓN	ARTÍCULO NRO.
		<p>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</p> <p>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 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</p>

INSTRUMENTO JURÍDICO	REGISTRO OFICIAL Y FECHA DE PUBLICACIÓN	ARTÍCULO NRO.
		<p>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>
<p>CÓDIGO DE TRABAJO</p>	<p>Registro Oficial No. 167; el 16 de diciembre del 2005.</p>	<p>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</p>

INSTRUMENTO JURÍDICO	REGISTRO OFICIAL Y FECHA DE PUBLICACIÓN	ARTÍCULO NRO.
		de inmediato auxilio, estableciéndose además que nadie puede renunciar a sus derechos laborales.
LEYES		
LEY ORGÁNICA 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 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.
		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.
		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.
LEY ORGÁNICA 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

INSTRUMENTO JURÍDICO	REGISTRO OFICIAL Y FECHA DE PUBLICACIÓN	ARTÍCULO NRO.
		<p>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 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 ambiente deberá ser consultada a la</p>

INSTRUMENTO JURÍDICO	REGISTRO OFICIAL Y FECHA DE PUBLICACIÓN	ARTÍCULO NRO.
		<p>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 ORGÁNICA DE RECURSOS HÍDRICOS, 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> <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</p>

INSTRUMENTO JURÍDICO	REGISTRO OFICIAL Y FECHA DE PUBLICACIÓN	ARTÍCULO NRO.
		<p>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 con este cuerpo legal, la gestión y planificación de los recursos hídricos se debe realizar desde el concepto de unidad hídrica o cuenca hidrográfica, a través de la Autoridad Única del Agua que definirá los lineamientos reglamentarios para ello.</p>
<p>LEY ORGÁNICA DE SANIDAD AGROPECUARIA</p>	<p>Ley 0- Registro Oficial Suplemento 27 de 03-jul.-2017</p>	<p>Art. 4.- De los fines. - La presente Ley tiene las siguientes finalidades:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Garantizar el ejercicio de los derechos ciudadanos a la producción permanente de alimentos sanos, de calidad, inocuos y de alto valor nutritivo para alcanzar la soberanía alimentaria; b) Impulsar procesos de investigación e innovación tecnológica en la producción de alimentos de origen vegetal y animal que cumplan las normas y desarrollo de

INSTRUMENTO JURÍDICO	REGISTRO OFICIAL Y FECHA DE PUBLICACIÓN	ARTÍCULO NRO.
		<p>estándares de bienestar animal, que mejoren el acceso a los mercados nacionales e internacionales;</p> <p>c) Fortalecer el vínculo entre la producción agropecuaria y el consumo local mediante la tecnificación de los procesos fito y zoonosanitarios de control y aseguramiento de la calidad de los productos agropecuarios;</p> <p>d) Garantizar que la cadena de producción pecuaria cumpla con los estándares de bienestar animal que se establezcan en el reglamento de esta Ley y buenas prácticas zoonosanitarias</p>
<p>LA LEY DE PATRIMONIO CULTURAL</p>	<p>Codificada en el Registro Oficial suplemento 465 del 19 de noviembre de 2004, expresa.</p>	<p>Art. 30.- En toda clase de exploraciones mineras, de movimientos de tierra para edificaciones, para construcciones viales o de otra naturaleza, lo mismo que en demoliciones de edificios, quedan a salvo los derechos del Estado sobre los monumentos históricos, objetos de interés arqueológico y paleontológico que puedan hallarse en la superficie o subsuelo al realizarse los trabajos. Para estos casos, el contratista, administrador o inmediato responsable dará cuenta al Instituto de Patrimonio Cultural y suspenderá las labores en el sitio donde se haya verificado el hallazgo.</p> <p>En el caso de que el aviso del hallazgo se lo haga ante cualquiera de los presidentes de los núcleos provinciales de la Casa de la Cultura, pondrá inmediatamente en</p>

INSTRUMENTO JURÍDICO	REGISTRO OFICIAL Y FECHA DE PUBLICACIÓN	ARTÍCULO NRO.
		<p>conocimiento del Instituto, el cual ordenará el reconocimiento técnico correspondiente, a fin de decidir sobre la importancia o mérito del descubrimiento y dictar las providencias respectivas.</p>
REGLAMENTOS		
<p>REGLAMENTO AL CÓDIGO ORGÁNICO DEL AMBIENTE</p>	<p>Registro Oficial, el 12 de junio de 2019.</p>	<p>Capítulo IV Licencia Ambiental 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 JURÍDICO	REGISTRO OFICIAL Y FECHA DE PUBLICACIÓN	ARTÍCULO 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; f) Identificación y determinación de áreas de influencia y áreas sensibles; g) Análisis de riesgos, incluyendo aquellos riesgos del ambiente al proyecto y del proyecto al ambiente; h) Evaluación de impactos socioambientales;

INSTRUMENTO JURÍDICO	REGISTRO OFICIAL Y FECHA DE PUBLICACIÓN	ARTÍCULO NRO.
		<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> <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>

INSTRUMENTO JURÍDICO	REGISTRO OFICIAL Y FECHA DE PUBLICACIÓN	ARTÍCULO NRO.
		<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 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>

INSTRUMENTO JURÍDICO	REGISTRO OFICIAL Y FECHA DE PUBLICACIÓN	ARTÍCULO NRO.
		<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 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</p>

INSTRUMENTO JURÍDICO	REGISTRO OFICIAL Y FECHA DE PUBLICACIÓN	ARTÍCULO NRO.
		<p>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> <p>CAPÍTULO III, MECANISMOS DE CONTROL Y SEGUIMIENTO DE LA CALIDAD AMBIENTAL Art. 491. 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> <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 JURÍDICO	REGISTRO OFICIAL Y FECHA DE PUBLICACIÓN	ARTÍCULO 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 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>

INSTRUMENTO JURÍDICO	REGISTRO OFICIAL Y FECHA DE PUBLICACIÓN	ARTÍCULO 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;</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 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>

INSTRUMENTO JURÍDICO	REGISTRO OFICIAL Y FECHA DE PUBLICACIÓN	ARTÍCULO NRO.
		<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> <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</p>

INSTRUMENTO JURÍDICO	REGISTRO OFICIAL Y FECHA DE PUBLICACIÓN	ARTÍCULO NRO.
		<p>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. 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> <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>
<p>REGLAMENTO DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.</p>	<p>Registro Oficial No. 114, del 2 de abril de 2009.</p>	<p>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</p>

INSTRUMENTO JURÍDICO	REGISTRO OFICIAL Y FECHA DE PUBLICACIÓN	ARTÍCULO NRO.
		riesgos de incendio; deben contar con extintores de incendio del tipo adecuado a los materiales usados y a la clase de riesgo.
REGLAMENTO SEGURIDAD Y SALUD DE TRABAJADORES Y MEJORAMIENTO DEL MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO	Decreto Ejecutivo 2393.- (Registro Oficial N° 565, 17 de noviembre de 1986)	Art. 1. Ámbito de aplicación. - Las disposiciones del presente reglamento se aplicarán a toda actividad laboral y en todo centro de trabajo, teniendo como objetivo la prevención, disminución o eliminación de los riesgos del trabajo y el mejoramiento del medio ambiente de trabajo. Exigirá a las empresas, dentro del ámbito de su competencia, que el diseño de instalaciones, importaciones, compra de equipos y maquinaria, se sujeten a las disposiciones del presente reglamento.
		Art. 11. - Obligaciones de los empleadores. Art. 12. - Obligaciones de los intermediarios. Art. 13. - Obligaciones de los trabajadores.
		Art. 15. De la Unidad de Seguridad e Higiene del Trabajo. (Reformado por el Art. 10 del Decreto 4217). En las empresas permanentes que cuenten con cien o más trabajadores estables, se deberá contar con una Unidad de Seguridad e Higiene, dirigida por un técnico en la materia que reportará a la más alta autoridad de la empresa o entidad dentro de cuyas funciones primordiales serán la prevención de riesgos, asesoramiento

INSTRUMENTO JURÍDICO	REGISTRO OFICIAL Y FECHA DE PUBLICACIÓN	ARTÍCULO NRO.
		<p>técnico en materias de control de incendios y promoción y adiestramiento de los trabajadores.</p> <p>Art. 16.- DE LOS SERVICIOS MÉDICOS DE LA EMPRESA. - Los empleadores deberán dar estricto cumplimiento a la obligación establecida en el Art. 425 (436) del Código del Trabajo y su Reglamento. Los servicios médicos de la empresa propenderán a la mutua colaboración con los servicios de Seguridad e Higiene del Trabajo.</p> <p>TÍTULO II CONDICIONES GENERALES DE LOS CENTROS DE TRABAJO CAPÍTULO III SERVICIOS PERMANENTES</p> <p>Art. 39. Abastecimiento de Agua: 1 En todo establecimiento o lugar de trabajo, deberá proveerse en forma suficiente, de agua fresca y potable para consumo de los trabajadores.</p> <p>Art. 40.- VESTUARIOS. 1. Todos los centros de trabajo dispondrán de cuartos vestuarios para uso del personal debidamente separados para los trabajadores de uno u otro sexo y en una superficie adecuada al número de trabajadores que deben usarlos en forma simultánea.</p> <p>Art. 41. SERVICIOS HIGIÉNICOS. - El número de elementos necesarios para el aseo personal, debidamente separados por sexos, se ajustará en cada centro de trabajo a lo establecido en la siguiente tabla:</p>

INSTRUMENTO JURÍDICO	REGISTRO OFICIAL Y FECHA DE PUBLICACIÓN	ARTÍCULO NRO.
		<p>Elementos Relación por número de trabajadores</p> <ul style="list-style-type: none"> -Excusados 1 por cada 25 varones o fracción 1 por cada 15 mujeres o fracción -Urinarrios 1 por cada 25 varones o fracción -Duchas 1 por cada 30 varones o fracción 1 por cada 30 mujeres o fracción -Lavabos 1 por cada 10 trabajadores o fracción <p>Art. 42. EXCUSADOS Y URINARIOS. - Se mantendrán con las debidas condiciones de limpieza, desinfección y desodorización.</p> <p>Art. 46. SERVICIOS DE PRIMEROS AUXILIOS. - Todos los centros de trabajo dispondrán de un botiquín de emergencia para la prestación de primeros auxilios a los trabajadores durante la jornada de trabajo. Si el centro tuviera 25 o más trabajadores simultáneos, dispondrá, además, de un local destinado a enfermería. El empleador garantizará el buen funcionamiento de estos servicios, debiendo proveer de entrenamiento necesario a fin de que por lo menos un trabajador de cada turno tenga conocimientos de primeros auxilios.</p> <p>Art. 47. EMPRESAS CON SERVICIO MÉDICO. - En las empresas obligadas a constituir Servicio Médico autónomo o mancomunado, será éste el encargado de prestar los</p>

INSTRUMENTO JURÍDICO	REGISTRO OFICIAL Y FECHA DE PUBLICACIÓN	ARTÍCULO NRO.
		<p>primeros auxilios a los trabajadores que lo requieran, por accidente o enfermedad, durante su permanencia en el centro de trabajo, de conformidad con lo establecido en el Reglamento de Servicio Médico de la Empresa.</p> <p>TÍTULO III APARATOS, MÁQUINAS Y HERRAMIENTAS CAPÍTULO VI VEHÍCULOS DE CARGA Y TRANSPORTE</p> <p>Art. 132. TRACTORES Y OTROS MEDIOS DE TRANSPORTE AUTOMOTOR.</p> <p>1. Los mandos de control de la puesta en marcha, aceleración, elevación y freno, reunirán las condiciones necesarias para evitar movimientos involuntarios.</p> <p>3. Sólo se permitirá su manejo y conducción a personas especializadas que lo acrediten por medio de una certificación de los organismos competentes.</p> <p>5. (Reformado por el Art. 50 del D.E. 4217, R.O. 997, 10-VIII-88) En los montacargas automotores es obligatorio la existencia de un techo protector para el conductor que lo preserve de las caídas de mercancías al realizar la elevación o descenso de cargas. En el caso de tractores será obligatoria la instalación de pórtico o cabina de seguridad debidamente normalizados por el INEN y por organismos competentes, para evitar las consecuencias del vuelco. Quedan exceptuados de este requisito los tractores de peso nominal igual o inferior a 800 kilogramos.</p>

INSTRUMENTO JURÍDICO	REGISTRO OFICIAL Y FECHA DE PUBLICACIÓN	ARTÍCULO NRO.
		<p>7. Los montacargas y tractores de fuerza mecánica, estarán equipados con señales acústicas y frenos eficaces de servicio y estacionamiento.</p> <p>TÍTULO V PROTECCIÓN COLECTIVA CAPÍTULO VI SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD. - NORMAS GENERALES</p> <p>Art. 164. Objeto. 1. La señalización de seguridad se establecerá en orden a indicar la existencia de riesgos y medidas a adoptar ante los mismos, y determinar el emplazamiento de dispositivos y equipos de seguridad y demás medios de protección. 2. La señalización de seguridad no sustituirá en ningún caso a la adopción obligatoria de las medidas preventivas, colectivas o personales necesarios para la eliminación de los riesgos existentes, sino que serán complementarias a las mismas. 3. La señalización de seguridad se empleará de forma tal que el riesgo que indica sea fácilmente advertido o identificado. 4. Los elementos componentes de la señalización de seguridad se mantendrán en buen estado de utilización y conservación. 5. Todo el personal será instruido acerca de la existencia, situación y significado de la señalización de seguridad empleada en el centro de trabajo, sobre todo en el caso de que utilicen señales especiales. 6. La señalización de seguridad se basará en los siguientes criterios:</p>

INSTRUMENTO JURÍDICO	REGISTRO OFICIAL Y FECHA DE PUBLICACIÓN	ARTÍCULO NRO.
		<p>a) Se usarán con preferencia los símbolos evitando, en general, la utilización de palabras escritas.</p> <p>b) b) Los símbolos, formas y colores deben sujetarse a las disposiciones de las normas del Instituto Ecuatoriano de Normalización y en su defecto se utilizarán aquellos con significado internacional.</p> <hr/> <p>TÍTULO VI PROTECCIÓN PERSONAL</p> <p>Art. 175. 1. La utilización de los medios de protección personal tendrá carácter obligatorio.</p> <p>Art. 176. ROPA DE TRABAJO. - 1. Siempre que el trabajo implique por sus características un determinado riesgo de accidente o enfermedad profesional, o sea marcadamente sucia, deberá utilizarse ropa de trabajo adecuada que será suministrada por el empresario.</p> <p>Igual obligación se impone en aquellas actividades en que, de no usarse ropa de trabajo, puedan derivarse riesgos para el trabajador o para los consumidores de alimentos, bebidas o medicamentos que en la empresa se elaboren. 2. La elección de las ropas citadas se realizará de acuerdo con la naturaleza del riesgo o riesgos</p>

INSTRUMENTO JURÍDICO	REGISTRO OFICIAL Y FECHA DE PUBLICACIÓN	ARTÍCULO NRO.
		<p>inherentes al trabajo que se efectúa y tiempos de exposición al mismo. 4. Cuando un trabajo determine exposición a lluvia será obligatorio el uso de ropa impermeable.</p> <p>Art. 178. PROTECCIÓN DE CARA Y OJOS. - 1. Será obligatorio el uso de equipos de protección personal de cara y ojos en todos aquellos lugares de trabajo en que existan riesgos que puedan ocasionar lesiones en ellos.</p> <p>Art. 179. PROTECCIÓN AUDITIVA. - 1. Cuando el nivel de ruido en un puesto o área de trabajo sobrepase el establecido en este Reglamento, será obligatorio el uso de elementos individuales de protección auditiva.</p> <p>Art. 180. PROTECCIÓN DE VÍAS RESPIRATORIAS. - 1. En todos aquellos lugares de trabajo en que exista un ambiente contaminado, con concentraciones superiores a las permisibles, será obligatorio el uso de equipos de protección personal de vías respiratorias.</p> <p>Art. 181. PROTECCIÓN DE LAS EXTREMIDADES SUPERIORES. - 1. La protección de las extremidades superiores se realizará, principalmente, por medio de dediles, guantes, mitones, manoplas y mangas seleccionadas de distintos materiales, para los trabajos que impliquen riesgos.</p>

INSTRUMENTO JURÍDICO	REGISTRO OFICIAL Y FECHA DE PUBLICACIÓN	ARTÍCULO NRO.
		<p>Art. 182. PROTECCIÓN DE LAS EXTREMIDADES INFERIORES. - 2. En trabajos específicos utilizar:</p> <p>a) En trabajos con riesgos de caída o proyecciones violentas de objetos o aplastamiento de los pies, será obligatoria la utilización de un calzado de seguridad adecuado, provisto, como mínimo, de punteras protectoras.</p>
DECRETOS		
<p>DECRETO EJECUTIVO NO. 3609 (Texto Unificado de Legislación Secundaria del MAG, Libro II).</p>	<p>Registro Oficial No. 001, del 20 de marzo de 2003.</p>	<p>Art. 5.- Los galpones en donde se alojará el ganado porcino, necesariamente serán contruidos 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.</p> <p>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.</p>

INSTRUMENTO JURÍDICO	REGISTRO OFICIAL Y FECHA DE PUBLICACIÓN	ARTÍCULO NRO.
		<p>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.</p> <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>
<p>ESTATUTO RÉGIMEN JURÍDICO ADMINISTRATIVO FUNCIÓN EJECUTIVA (ERJAFE)</p>	<p>Registro Oficial No. 536 el 18 de marzo de 2002</p>	<p>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 dentro de la función ejecutiva de esta</p>

INSTRUMENTO JURÍDICO	REGISTRO OFICIAL Y FECHA DE PUBLICACIÓN	ARTÍCULO NRO.
		<p>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>
<p>TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN AMBIENTAL SECUNDARIA (TULSMA)</p>	<p>Registro Oficial No. 51 del 31 de marzo de 2003</p>	<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 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>

INSTRUMENTO JURÍDICO	REGISTRO OFICIAL Y FECHA DE PUBLICACIÓN	ARTÍCULO NRO.
		<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 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</p>

INSTRUMENTO JURÍDICO	REGISTRO OFICIAL Y FECHA DE PUBLICACIÓN	ARTÍCULO NRO.
		<p>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 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</p>

INSTRUMENTO JURÍDICO	REGISTRO OFICIAL Y FECHA DE PUBLICACIÓN	ARTÍCULO NRO.
		<p>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". 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>

INSTRUMENTO JURÍDICO	REGISTRO OFICIAL Y FECHA DE PUBLICACIÓN	ARTÍCULO NRO.
		<p>Título I. del Sistema Único de Manejo Ambiental [SUMA]. Art. 1.- Propósito y ámbito. - Reglamentase el Sistema Único de 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 Actividades Económicas de la versión vigente de la Clasificación Internacional Industrial Uniforme</p>

INSTRUMENTO JURÍDICO	REGISTRO OFICIAL Y FECHA DE PUBLICACIÓN	ARTÍCULO NRO.
		<p>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; 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</p>

INSTRUMENTO JURÍDICO	REGISTRO OFICIAL Y FECHA DE PUBLICACIÓN	ARTÍCULO NRO.
		<p>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> <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.</p> <p>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</p>

INSTRUMENTO JURÍDICO	REGISTRO OFICIAL Y FECHA DE PUBLICACIÓN	ARTÍCULO NRO.
		<p>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 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		
		CAPÍTULO IV DE LOS ESTUDIOS AMBIENTALES

INSTRUMENTO JURÍDICO	REGISTRO OFICIAL Y FECHA DE PUBLICACIÓN	ARTÍCULO NRO.
<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>Art. 28 De la evaluación de impactos ambientales. - La evaluación de impactos ambientales es un procedimiento que permite predecir, identificar, describir, y evaluar los potenciales impactos ambientales que un proyecto, obra o actividad pueda ocasionar al ambiente; y con este análisis determinar las medidas más efectivas para prevenir, controlar, mitigar y compensar los impactos ambientales negativos, enmarcado en lo establecido en la normativa ambiental aplicable. Para la evaluación de impactos ambientales se observa las variables ambientales relevantes de los medios o matrices, entre estos:</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>

INSTRUMENTO JURÍDICO	REGISTRO OFICIAL Y FECHA DE PUBLICACIÓN	ARTÍCULO NRO.
		<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 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> <ul style="list-style-type: none"> a) Disponer residuos y/o desechos sólidos no peligrosos, desechos peligrosos y/o especiales sin la autorización administrativa ambiental correspondiente. 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, patios, predios, solares, quebradas o en cualquier otro lugar diferente al destinado para el efecto de acuerdo a la norma técnica correspondiente.

INSTRUMENTO JURÍDICO	REGISTRO OFICIAL Y FECHA DE PUBLICACIÓN	ARTÍCULO NRO.
		<p>c) Quemar a cielo abierto residuos y/o desechos sólidos no peligrosos, desechos peligrosos y/o especiales.</p> <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> <p>Art. 61.- De las prohibiciones.- No depositar sustancias líquidas, pastosas o viscosas, excretas, ni desechos peligrosos 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</p>

INSTRUMENTO JURÍDICO	REGISTRO OFICIAL Y FECHA DE PUBLICACIÓN	ARTÍCULO NRO.
		<p>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> <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>

INSTRUMENTO JURÍDICO	REGISTRO OFICIAL Y FECHA DE PUBLICACIÓN	ARTÍCULO NRO.
		<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 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</p>

INSTRUMENTO JURÍDICO	REGISTRO OFICIAL Y FECHA DE PUBLICACIÓN	ARTÍCULO NRO.
		<p>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> <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 viviendas,</p>

INSTRUMENTO JURÍDICO	REGISTRO OFICIAL Y FECHA DE PUBLICACIÓN	ARTÍCULO NRO.
		<p>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> <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>

INSTRUMENTO JURÍDICO	REGISTRO OFICIAL Y FECHA DE PUBLICACIÓN	ARTÍCULO NRO.
		<p>a) Monitoreos b) Muestreos c) Inspecciones d) Informes ambientales de cumplimiento e) Auditorías Ambientales f) Vigilancia ciudadana g) Mecanismos establecidos en los Reglamentos de actividades específicas h) Otros que la Autoridad Ambiental Competente disponga.</p> <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 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</p>

INSTRUMENTO JURÍDICO	REGISTRO OFICIAL Y FECHA DE PUBLICACIÓN	ARTÍCULO NRO.
		<p>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, 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,</p>

INSTRUMENTO JURÍDICO	REGISTRO OFICIAL Y FECHA DE PUBLICACIÓN	ARTÍCULO NRO.
		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>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 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		ANEXO 2 DEL LIBRO VI DEL TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACION SECUNDARIA DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE: NORMA DE CALIDAD AMBIENTAL DEL

INSTRUMENTO JURÍDICO	REGISTRO OFICIAL Y FECHA DE PUBLICACIÓN	ARTÍCULO NRO.
	<p>Registro Oficial Edición Especial No. 387, del 4 de noviembre de 2015.</p>	<p>RECURSO SUELO Y CRITERIOS DE REMEDIACIÓN PARA SUELOS CONTAMINADOS.</p> <p>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. 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 Competente podrá solicitar mayor número de muestras e incrementar la frecuencia en dependencia de los resultados.</p>

INSTRUMENTO JURÍDICO	REGISTRO OFICIAL Y FECHA DE PUBLICACIÓN	ARTÍCULO NRO.
		<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 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>

INSTRUMENTO JURÍDICO	REGISTRO OFICIAL Y FECHA DE PUBLICACIÓN	ARTÍCULO NRO.
		5.2.1.5 Se prohíbe la utilización de cualquier tipo de agua, con el propósito de diluir los efluentes líquidos no tratados.
		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.
		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.
		5.2.1.8 Se prohíbe todo tipo de descarga en las cabeceras de las fuentes de agua.
		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>5.2.2.2 Obligaciones del sujeto de control.</p> <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>

INSTRUMENTO JURÍDICO	REGISTRO OFICIAL Y FECHA DE PUBLICACIÓN	ARTÍCULO NRO.
		<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 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. 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</p>

INSTRUMENTO JURÍDICO	REGISTRO OFICIAL Y FECHA DE PUBLICACIÓN	ARTÍCULO NRO.
		<p>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> <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 ambientales</p>

INSTRUMENTO JURÍDICO	REGISTRO OFICIAL Y FECHA DE PUBLICACIÓN	ARTÍCULO NRO.
		señalados en la normativa ambiental hidrocarburífera vigente en el país y disposiciones emitidas por la Autoridad Ambiental Competente.
		<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 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</p>

INSTRUMENTO JURÍDICO	REGISTRO OFICIAL Y FECHA DE PUBLICACIÓN	ARTÍCULO NRO.
		<p>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 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</p>

INSTRUMENTO JURÍDICO	REGISTRO OFICIAL Y FECHA DE PUBLICACIÓN	ARTÍCULO NRO.
		Ambiental Competente podrá solicitar mayor número de muestras e incrementar la frecuencia en dependencia de los resultados.
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 del Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria – TULAS, publicado mediante Acuerdo Ministerial 161 del 31 de agosto de 2011). 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.
ACUERDO MINISTERIAL	Registro Oficial No. 464 del 7 de junio de 2011.	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

INSTRUMENTO JURÍDICO	REGISTRO OFICIAL Y FECHA DE PUBLICACIÓN	ARTÍCULO NRO.
<p>N. 050 DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE (2011).</p>		<p>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>
<p>ACUERDO MINISTERIAL NO. 142 DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE (2012). Listados nacionales de sustancias químicas Peligrosas, Desechos peligrosos y especiales.</p>	<p>Registro Oficial No. 856 el 21 de diciembre de 2012.</p>	<p>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.</p>
NORMAS		
<p>NORMA DE CALIDAD DEL AIRE AMBIENTE</p>	<p>Registro Oficial N° 464 -- martes 7 de junio del 2011</p>	<p>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.</p>

INSTRUMENTO JURÍDICO	REGISTRO OFICIAL Y FECHA DE PUBLICACIÓN	ARTÍCULO NRO.
<p>Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2288:2000. Productos Químicos Industriales Peligrosos. Etiquetado de Precaución. Requisitos</p>		<p>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 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

INSTRUMENTO JURÍDICO	REGISTRO OFICIAL Y FECHA DE PUBLICACIÓN	ARTÍCULO NRO.
		9. instrucciones para manejo y almacenamiento de recipientes
<p align="center"> 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 JURÍDICO	REGISTRO OFICIAL Y FECHA DE PUBLICACIÓN	ARTÍCULO 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>
<p>NORMA TÉCNICA ECUATORIANA NTE INEN ISO 3864-1 SÍMBOLOS GRÁFICOS</p>		<p>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.</p>

INSTRUMENTO JURÍDICO	REGISTRO OFICIAL Y FECHA DE PUBLICACIÓN	ARTÍCULO NRO.
NORMATIVA INTERNACIONAL RELACIONADA A LA ACTIVIDAD	<ul style="list-style-type: none">- Acuerdo sobre la Aplicación de Medidas Sanitarias y Fitosanitarias de la Organización Mundial de Comercio (OMC).- Normas de la Comunidad Andina de Naciones (CAN): a través del Sistema Andino de Sanidad Agropecuaria (SASA).	

3.3. Ciclo de vida

Consiste en un proceso de evaluación de afectaciones ambientales asociadas a la obtención de un producto o servicio, identificando en primera instancia el uso de materias primas, energía, agua, recursos en general; además considerando las posibles emisiones, vertidos y olores que puedan afectar o causar un impacto.

Por lo antes expuesto, en el presente subcapítulo, se tiene como objetivo la identificación de las cargas ambientales potenciales o significativas que puedan generarse al medio ambiente o a la sociedad por la utilización de recursos, a lo largo del ciclo de vida de los productos realizados en Foproca, desde la adquisición de la materia prima, su producción, utilización, tratamiento, reciclado y su disposición final.

"Foproca" Fortaleza Productora Cárnica, se dedica al procesamiento de carne y fabricación de embutidos a partir de la recepción de canales previamente faenados. A continuación, se detalla el ciclo de vida según las actividades realizadas por la empresa:

Gráfico N° 1 Ciclo de vida "Foproca"



VARIABLES DEL ANÁLISIS DEL CICLO DE VIDA

Para la determinación del ciclo de vida de la empresa, se consideraron las dos actividades principales y por ende las de mayor impacto, como son:

- Procesamiento de canales para obtención de cortes.
- Procesamiento para elaboración de embutidos.

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

El presente estudio corresponde a un EIA Ex Post, por ende, no se considera esta etapa, debido a que ya existía una infraestructura, y las actividades constructivas realizadas fueron únicamente de adecuación de obra gris, incorporación de instalaciones en el galpón de producción y PTAR. (actividades realizadas con anterioridad).

ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

UNIDAD FUNCIONAL

- PROCESAMIENTO DE CANALES

El proceso productivo inicia con la recepción de los canales previamente faenados; la cantidad de animales procesados semanalmente es variable, y se proyecta según la demanda de mercado semanal, sin embargo, la planta tiene una capacidad de procesamiento diaria de 12800 kilogramos de carne; debido a estos datos obtenidos producto del análisis de mercado, se presenta en la siguiente tabla el valor de canales procesados en la empresa:

Tabla No. 3. Detalle de canales procesados en FOPROCA

Tipo de Canales	Cantidad procesada diariamente
Pollo	1500 – 6000 kg
Res	10 – 15 reses
Cerdo	20 – 50 cerdos

Elaborado por: Equipo Consultor.

Para la recepción de los canales (cerdo y res), los camiones refrigerados llegan hasta el área de recepción, donde se utiliza un brazo mecánico para la descarga y colocación en gancho para su posterior pesaje, lavado y transporte a través de un riel aéreo. Una vez realizado el pesaje se transportan los canales para proceder con la limpieza de ciertas partículas de sangre, esta desinfección se realiza con la mezcla de agua con ácido peracético (PAA)+ Agua oxigenada al

0.5%, luego se procede a la movilización de los canales al área de enfriamiento (0°C). Es fundamental indicar que existen cámaras de refrigeración y áreas de procesamiento distintas para reses y cerdos con el objetivo de evitar algún tipo de contaminación de piezas.

Mediante bandas transportadoras de 15m x 1,20m y mesas de trabajo de 3m x 1,20m se realizan los cortes mediante el uso de herramientas y maquinas:

Tabla No. 4. **Máquinas y herramientas para elaboración de cortes**

Máquinas y herramientas utilizadas			
Equipo	Cerdos	Reses	Pollos
Cuchillo manual	X	X	X
Sierra eléctrica	X	X	X
Descueradora	X	X	
Inyectora grande	X	X	
Tumbler	X	X	
Balanza manual pequeña			X
Balanza de despacho	X	X	
Máquina de etiquetado	X	X	X
Desveladora		X	
Recuperadora		X	
Inyectora pequeña		X	

Elaborado por: Equipo Consultor.

Por medio de la utilización de las máquinas/herramientas manuales y eléctricas mencionadas en la tabla 4, se procede a la identificación de los siguientes cortes para su comercialización:

Tabla No. 5. **Tipos de cortes de Canales**

Cortes o Piezas para comercializar		
Cerdo	Res	Pollo
Brazo, pierna o pernil, lomo de chuleta, tocino, costillar, chuletero, bondiola, carne para fritada, lomo fino de cerdo, matambre, cuero,	Picaña, Lomo fino, lomo de falda, pulpa de pierna, carne para estofado, carne molida, hueso blanco, hueso carnudo, costillar,	Entero, pechuga (entera y fileteada), piernitas y alas.

<p>grasa chicharrón, cabeza de cerdo, patas de cerdo, unto y hueso carnudo de cerdo.</p>	<p>bife de chorizo, Tomahawk, T-bone, Ribeye, top round, top shirloin, pajarilla, atravesado con grasa, atravesado limpio, salon, filete de res, lomito saltado, lomito de aguja, pulpa de brazo, vacío de res, arañita, colita de cuadril, tira de asado, cola de res, osobuco, tuétano, entraña, pata de res, matambre de res y lengua.</p>	
--	---	--

Elaborado por: Equipo Consultor.

Posterior a la etapa de cortes, se procede al almacenamiento de cortes básicos en fundas de polietileno y cortes premium en fundas al vacío; para finalmente ser almacenadas en la cámara de frío hasta su distribución.

- Procesamiento de Embutidos

El proceso se realiza mediante la utilización de algunos cortes como materia prima, que se encuentren en condiciones óptimas para su utilización; a continuación, se detallan las piezas utilizadas para la elaboración de los embutidos por animal:

Tabla No. 6. **Cortes utilizados para fabricación de embutidos según el canal**

Materia prima para elaboración de embutidos		
Cerdo	Res	Pollo
Chuleta, costillar y piernas	Pulpa y falda	Pechuga
Salmueras (sal, pimienta, pimentón, comino y demás aliños)		
Hielo		
Aditivos		
Materiales grasos (panceta, tocino)		

Elaborado por: Equipo Consultor.

La elaboración de los embutidos radica principalmente en el tratamiento de refrigeración que reciba la pieza, para su posterior pesaje y molido, juntamente con la adición de aditivos según el embutido a procesar, hasta su cocción, empaquetamiento, sellado y etiquetado; para finalmente proceder a la refrigeración diferenciada hasta su comercialización.

Tabla No. 7. **Máquinas y herramientas para la elaboración de embutidos**

Máquinas y Herramientas	Función	Tipo de embutidos
Cutter	Cortes de alta reducción (pastas finas)	Salchichas y mortadelas
Inyectora	Inyectar los aditivos y condimentos.	Salchicha, mortadela, chorlonganiza, y piezas ahumadas
Mezcladora pequeña + molino	Mezclar y moler pastas gruesas	Mortadela
Mezcladora grande de vacío o Amasadora	Mezclar pastas gruesas y amasarlas	Chorizos, salchicha
Embutidora	Embutido de producto (tripa sintética)	Todos los embutidos
Clipadora	Sellado de la tripa	Todos los embutidos
Horno de cocción	Cocción de embutido para coagular proteínas	Chorizos calibre 32 (22-25 min), salchichas calibre 18 (18-20 min)
Marmita	Cocinar cuero para hacer emulsiones o para la cocción y ahumado de embutidos en molde.	Jamón, mortadela, costilla
Chiller	Choque de temperatura fría a 4- 5 °C para evitar la sobre cocción del alimento.	Todos los embutidos
Empaquetadora	Empaques de barrera, sellado y etiquetado.	Todos los embutidos

Elaborado por: Equipo Consultor.

Diagrama de Salidas y Consumo para elaboración del producto

Para la ejecución del proceso productivo se diferencian las entradas y salidas de productos, derivados, aditivos, recursos e incluso residuos o desechos, como acciones secundarias para la obtención de los diferentes cortes de carne y elaboración de embutidos.

Gráfico N° 2 Entradas y salidas para etapa de producción-Foproca

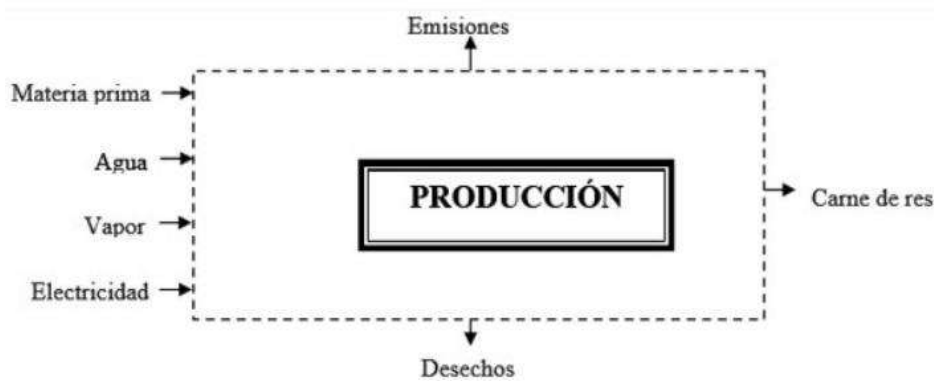


Tabla No. 8. Entradas y salidas etapa de producción

ENTRADAS O REQUERIMIENTOS	
Materia prima	1500-6000 kg (Pollo)
	10- 20 (Reses)
	20-50 (Cerdos)
Agua	Dotación: 55000 l/día Caudal autorizado: 0.64 l/s
Electricidad o energía	Aproximadamente 23549,5 kWh
SÁLIDAS O RESULTANTES	
Desechos	Sólidos orgánicos: 1200 kg/semanal Líquidos: 54000 l/día
Emisiones	Generador- los generadores no sobrepasan los 3 MW de potencia calorífica, por lo cual, se considera como una fuente fija no significativa y no se obliga a efectuar mediciones de las emisiones.
Cortes	Pollo Reses

	Cerdos
Embutidos	

Elaborado por: Equipo Consultor.

Consumo hídrico

El consumo de agua proviene de la captación de un pozo somero, el agua es usada principalmente para la limpieza y desinfección de cada canal, generándose:

- Residuos sólidos como restos de carne y huesos (almacenados en un área de almacenamiento temporal en refrigeración hasta su traslado por el Gestor Ambiental “Agroprotein” para su aprovechamiento); además de la generación de bolsas plásticas con restos de agua sangre, mismas que reciben un lavado y secado previo a su almacenamiento, hasta la recolección del gestor ambiental autorizado.
- Residuos líquidos como agua de lavado de piezas de animales, lavado de instalaciones productivas (áreas de trabajo), agua de descarga de baños, lavandería y zona de duchas; estas aguas de descargas son transportadas por el sistema de alcantarillado interno a la planta de tratamiento de agua residual.

Consumo de Energía

El abastecimiento de energía se da a través de la red de electricidad pública proporcionada por la CNEL EP, sin embargo, la empresa posee dos generadores trifásicos electrónicos de alta tecnología, con un tanque de combustión abierto mediante uso de Diésel, insonoro de 139 a 211 galones, un sistema eléctrico de 24V, una frecuencia de 60 Hz, sistema de enfriamiento con agua. Estos generadores son puestos en funcionamiento, únicamente en caso de fallo de la energía eléctrica convencional.

Según control y verificación, el consumo promedio es de 23549,5 kWh, debido al uso permanente de máquinas, equipos, herramientas para el proceso de producción, acciones administrativas, lavado de uniformes e incluso para el sistema de seguridad de la empresa.

Según los análisis de las variables del proyecto, se concluye técnicamente que el proceso productivo analizado es viable según su ciclo de vida, y este está considerado para 20 años, tiempo que puede extenderse de acuerdo con la demanda del mercado y el cumplimiento de las medidas ambientales y técnicas establecidas por los entes de control.

3.4 Descripción detallada del proyecto

– Actividad de la empresa

Foproca es una empresa dedicada al procesamiento de carne y elaboración de embutidos, fue fundada el 08 de septiembre de 2020, sin embargo, en el mes de julio de 2022 inicia sus actividades comerciales, ya que, hasta la presente fecha se ha venido ejecutando actividades acondicionamiento, adecuación de equipos y pruebas de producción.

La planta procesadora manejará aproximadamente 15 reses y 50 cerdos en la recepción "pico" o máxima diariamente, mientras que los pollos son receptados únicamente cuando existen pedidos previos, por ende, es de forma ocasional. La zona de producción cuenta con amplios cuartos de refrigeración y congelación para mantener en condiciones óptimas los productos hasta el momento de su entrega.

– Ubicación

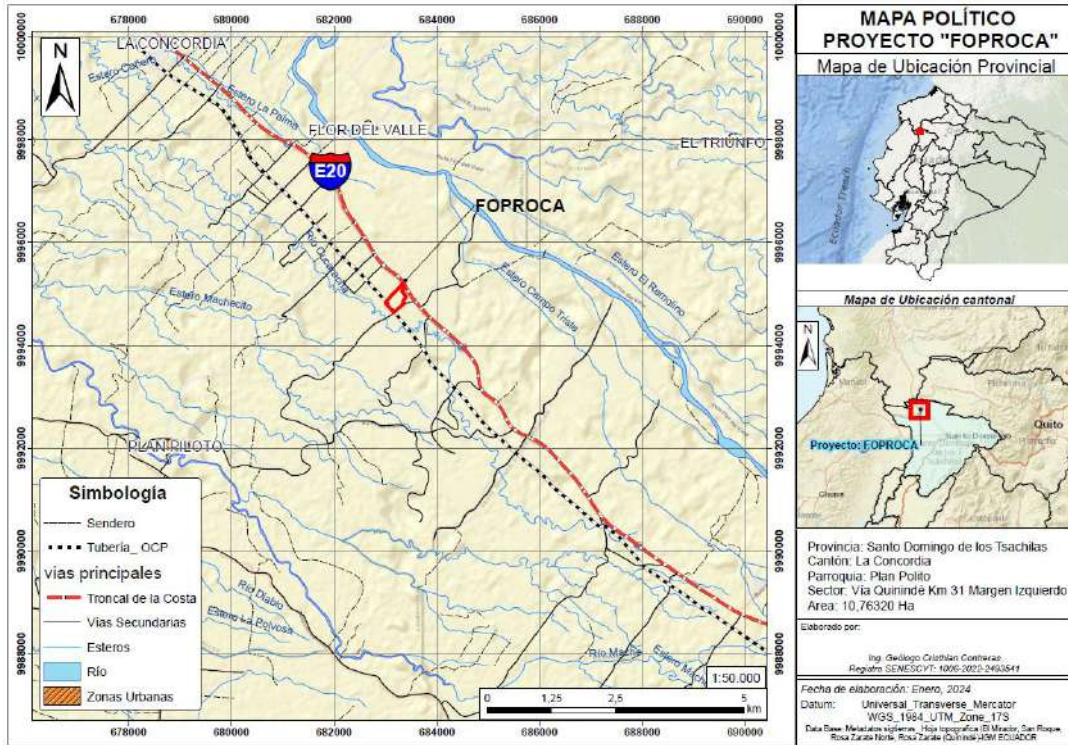
Se localiza a 10 kilómetros del Cantón La Concordia provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas en las coordenadas UTM Datum WGS84, Z17N, como se muestra a continuación:

Tabla No. 9. **Coordenadas del proyecto**

PUNTO	X	Y
1	683335	9995198
2	683369	9995108
3	683316	9995065
4	683391	9994965
5	683400	9994937
6	683355	9994871
7	683342	9994796
8	683164	9994641
9	682994	9994830
10	683335	9995198

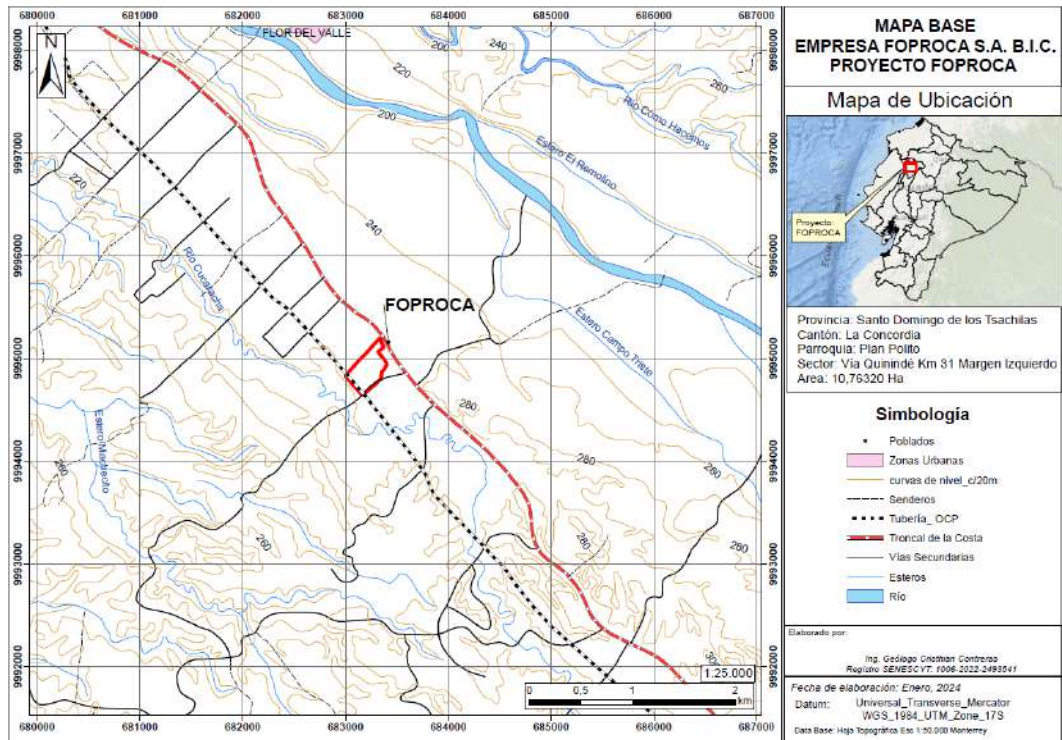
Elaborado por: Equipo consultor

Figura N° 2 Mapa político Administrativo del proyecto "Foproca"



Fuente: Equipo consultor

Figura N° 3 Mapa Base del proyecto "Foproca"



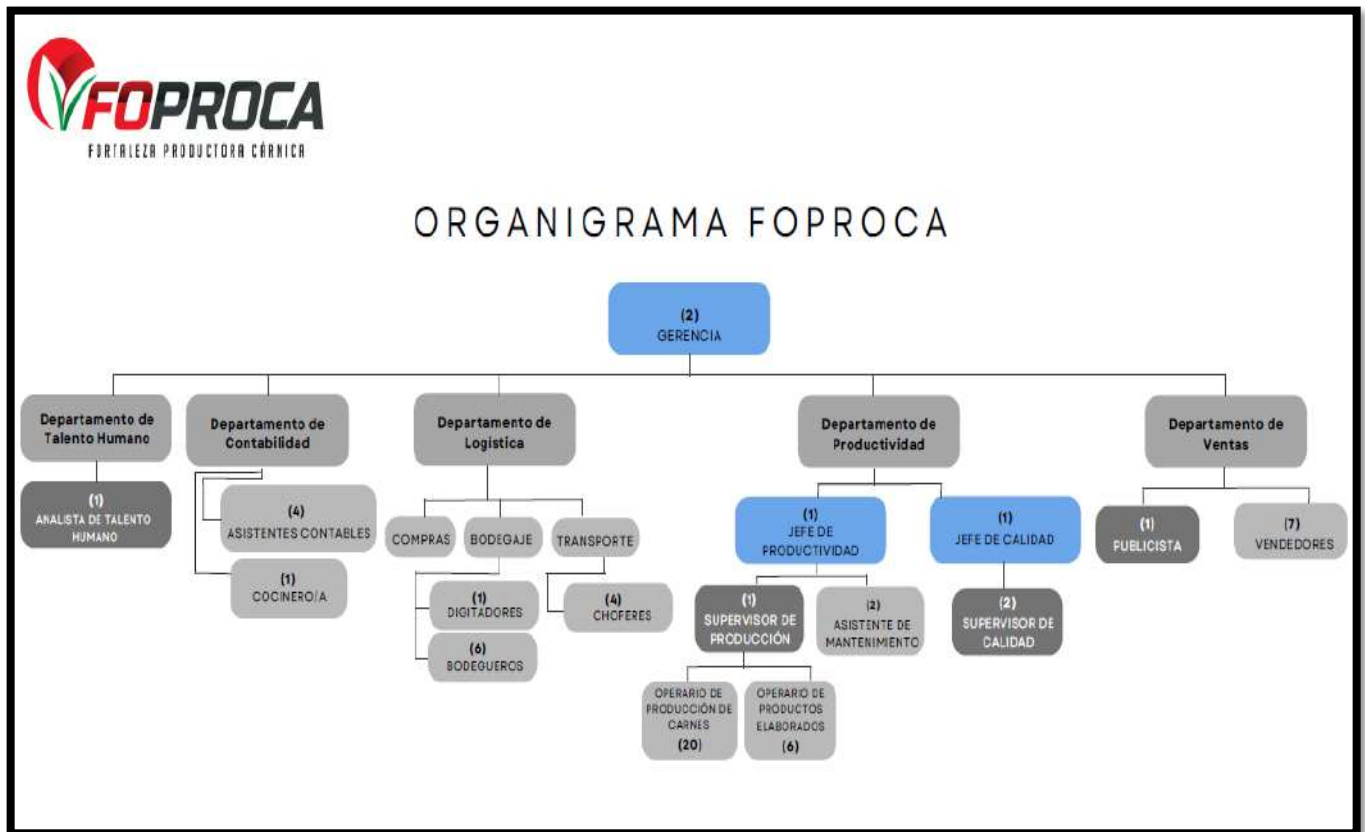
Fuente: Equipo consultor

Descripción del proyecto

Estructura organizacional de la empresa

Foproca cuenta con una estructura organizacional que se muestra a continuación:

Figura N° 4 Organigrama empresa



Fuente: Foproca S.A. B.I.C.

Actualmente Foproca tiene en nómina a 60 trabajadores que realizan trabajos específicos y están distribuidos de la siguiente manera:

Tabla No. 10. Trabajadores y cargos Foproca

ITEM	CARGO	CANTIDAD
1	Operario de producción de carnes	20
2	Vendedor	7
3	Digitador	1
4	Gerente / afines	2
5	Operario de productos elaborador	6

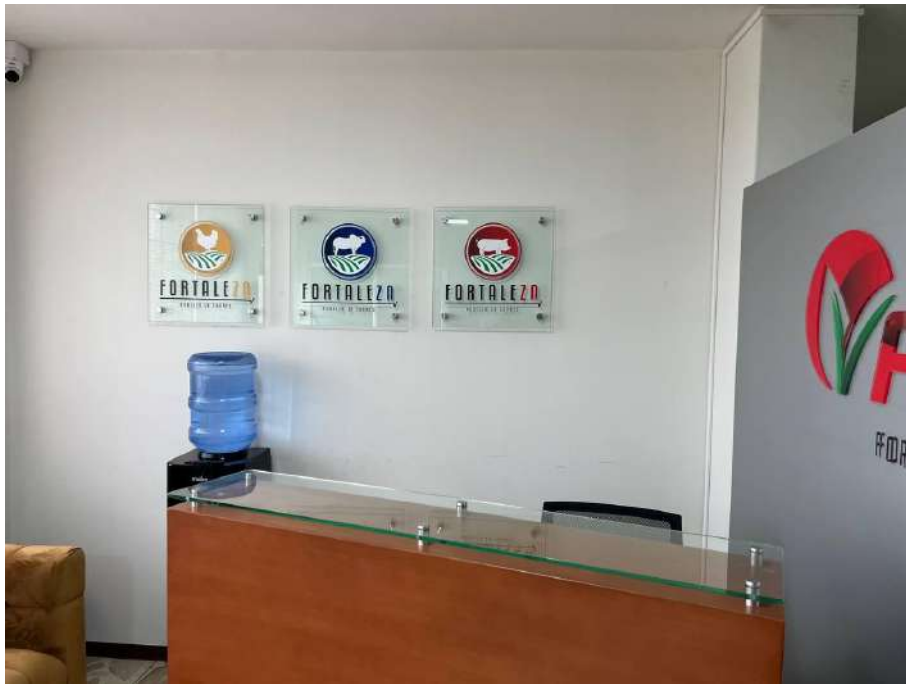
6	Asistente / ayudante / auxiliar de contabilidad	4
7	Chofer	4
8	Cocinero	1
9	Ayudante de cámaras de frigorífico, mantenimiento	1
10	Bodeguero	6
11	Supervisor de calidad	2
12	Publicista	1
13	Jefe de producción	1
14	Jefe de calidad	1
15	Operador de máquina de lavado en seco y húmedo	1
16	Pesador, pesador de formulas	1
17	Analista de talento humano	1

Elaborado por: Equipo consultor

Edificio administrativo: El proyecto cuenta con infraestructura preexistente de 3 pisos donde se localizan las siguientes áreas: Área administrativa (incluida sala de reuniones), comedor y galpón para el proceso operativo que se describirá más adelante.

Fotografía No. 1. Área administrativa Empresa Foproca





Fotografía No. 2. Edificio Administrativo



Galpón de proceso productivo: La estructura preexistente se adecuó con láminas térmicas para realizar los cuartos fríos y áreas de procesamiento. En esta zona se ejecuta todo el proceso productivo, como se describe a continuación:

Zona de preparación de personal para proceso productivo: Área específica donde los trabajadores u operarios ingresan para el proceso de desinfección correspondiente, contemplando acciones de cambio de vestimenta externa por overoles, mascarilla, cofia de cabello, botas y chaleco térmico para el frío; además de la desinfección de botas mediante el uso mecánico automatizado de una máquina de lavado como se observa en la fotografía 5 y 6.

Fotografía No. 3. Zona de preparación y desinfección del personal



Área de Recepción de Canales: Zona establecida para recibir los canales que llegan en camiones de refrigeración, mediante la ayuda de un brazo mecánico, los canales son descargados y colocados en la balanza electrónica, a acto seguido se realiza el enjuague respectivo, para posteriormente procesarlos en el área operativa de cortes.

Fotografía No. 4. Área de recepción de canales



Zona de procesamiento de canales y obtención de cortes: Los canales son receptados por el personal en el área de producción donde mediante la utilización de materiales y equipos se procede a realizar los cortes de carnes específicos para su empaquetamiento y despacho para la venta (como se describe más adelante).

Fotografía No. 5. Área de procesamiento de cortes







Cuartos fríos de Almacenamiento: Una vez realizado los cortes requeridos se procede a almacenarlos en los cuartos fríos diseñados para el enfriamiento o congelamiento del producto según el producto final que se planifique obtener. Existen cuartos fríos para cortes y para embutidos.

Fotografía No. 6. Cámaras de refrigeración para cortes





Área de despacho de cortes: Zona específica donde se entregarán los diferentes cortes a los vehículos transportadores que se encargarán de la distribución del producto final.

Fotografía No. 7. Zona de despacho de cortes



Área de despacho de embutidos: Área de salida y entrega de los diferentes embutidos procesados en la planta para su comercialización.

Fotografía No. 8. Zona de despacho de embutidos



Área de Presurización: Es un sistema de abastecimiento de agua de alta eficiencia y listo para la conexión (de aspiración normal) mediante la constitución de 2 tanques de presurización con presión máxima de 10 BAR, capacidad de 500ltrs y una bomba para presión constante, este sistema puede ser de control cascada, con bombas instaladas en posición vertical y conectadas en paralelo. Sistema con variador general o para cada bomba a través de un convertidor de frecuencia integrado y refrigerado por aire.

Las aplicaciones más comunes para este sistema son:

- a. Abastecimiento de agua totalmente automático y aumento de presión en modo de entrada desde la red pública de agua o desde un depósito para aplicaciones privadas, comerciales, industriales y comunitarias.
- b. Impulsión de agua potable y de agua para uso industrial, así como agua de refrigeración, agua para la extinción de incendios o agua para otros usos que no puedan correr química o mecánicamente los materiales utilizados y que no contenga componentes abrasivos ni de fibra larga.

Fotografía No. 9. Área de presurización de agua

Área de Racks para enfriamiento de cuartos de almacenamiento: El sistema consiste en extraer el calor generado en un proceso por contacto con agua a una temperatura menor a la que el proceso finalmente debe quedar. Así, el proceso cede calor bajando su temperatura y el agua, durante el paso por el proceso, la eleva. El agua ahora «caliente» retorna al chiller donde nuevamente se reduce su temperatura para ser enviada nuevamente al proceso. Un chiller es un sistema completo de refrigeración que incluye un compresor, un condensador, evaporador, válvula de expansión (evaporación), refrigerante y tuberías, además de bomba de impulsión de agua desde el proceso, sistema electrónico de control del sistema, depósito de agua, gabinete, etc.

Fotografía No. 10. Área de Racks – Foproca



Área de taller de mantenimiento de la planta: Zona específica para reparación y mantenimiento básico de máquinas, equipos y planta de tratamiento de agua residual. Junto a esta área se tiene destinada la adecuación de una bodega principal.

Fotografía No. 11. Taller de mantenimiento de la planta



Dispensario médico: Servicio de atención primaria a trabajadores de la empresa ante posibles enfermedades o lesiones mínimas que puedan suscitarse; es importante indicar que únicamente son revisiones generales y diagnóstico, en caso de revisiones o intervenciones más complejas se derivara al personal a la casa de salud destinada.

Fotografía No. 12. Dispensario médico Foproca



Comedores para trabajadores: Zona específica para la ingesta de los alimentos para los trabajadores.

Fotografía No. 13. Comedores para trabajadores



Área de lavado de gavetas: Las gavetas sucias provenientes de las áreas de cortes y procesamiento de embutidos son direccionadas por una ventana específica donde serán enviadas

por medio de planchas de aluminio hacia una máquina que se encargará de la limpieza y desinfección con detergente y agua para su posterior secado natural y nuevamente remitidas al área de producción para su uso.

Fotografía No. 14. Zona de lavado de gavetas

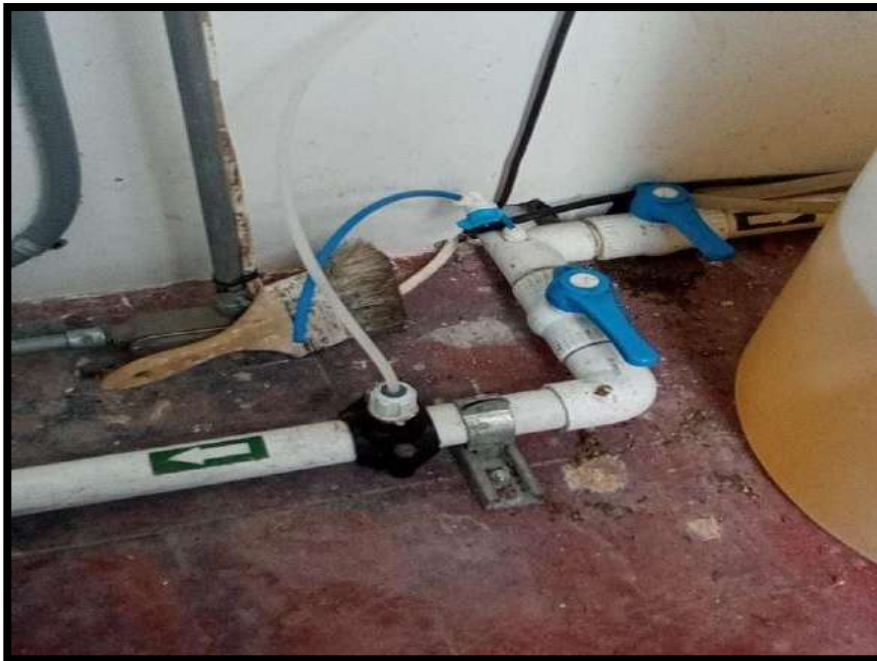


Área de purificación de agua: La planta purificadora tiene una zona dedicada al tratamiento del agua para lograr una mayor pureza en su composición. A partir de diferentes procesos de

esterilización, queda libre de contaminantes y agentes patógenos, como virus, bacterias, metales y sales disueltas. El sistema está constituido por:

Tubería de recepción de agua a tratar: por medio de válvulas ingresa el agua activando un tratamiento químico floculante y un oscilante.

Fotografía No. 15. Tubería de recepción de agua



Tratamiento químico: Se realiza un proceso floculante mediante la dosificación de policloruro de aluminio y un proceso oxidante mediante la adición de hipoclorito de sodio.

Tanque de contacto: El agua dosificada se almacena en este tanque mientras se produce la reacción dejando los flóculos en el depósito; de forma general se realiza el proceso de 44m³ de agua.

Primer filtro o filtro de sedimentos: Una vez que ingresa el agua se produce el proceso removiendo la mayor cantidad posible de sedimentos (sólidos suspendidos en su mayor parte) que se encuentran presentes en el agua, tanto para su consumo humano dentro de la empresa o para el proceso productivo

Segundo filtro o filtro de carbón activado: Se utiliza principalmente para eliminación de cloro y compuestos orgánicos en el agua. El sistema de funcionamiento es el mismo que el de los filtros de arena, realizándose la retención de contaminantes al pasar el agua por un lecho filtrante compuesto de carbón activo. El agua fluye hacia abajo a través del medio filtrante hasta alcanzar

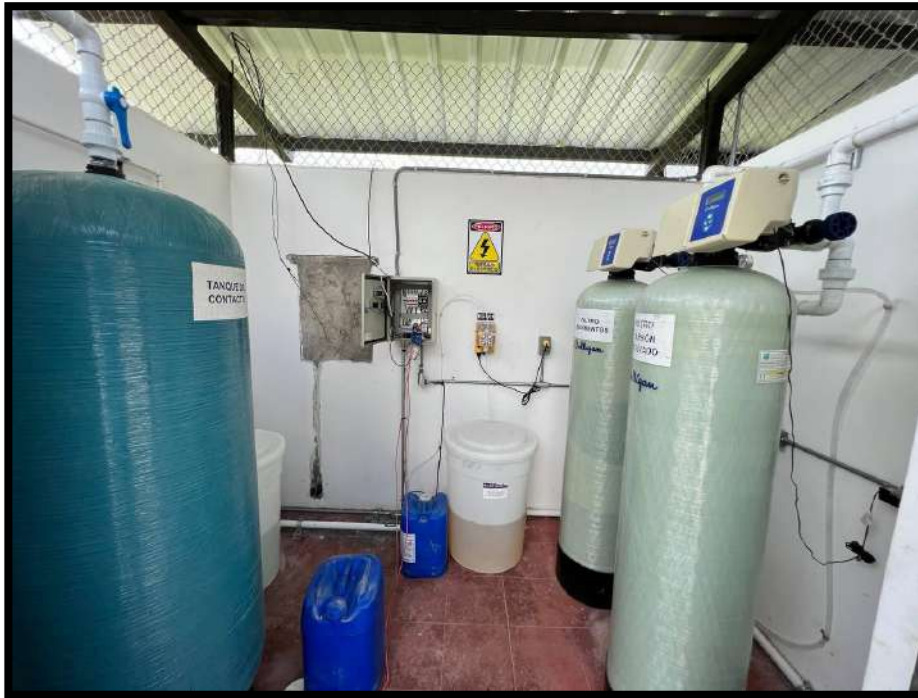
la salida. El carbón puede remover partículas de un tamaño entre 50 y 0,5 micrones, siendo un micrón una milésima porción de un milímetro, o mejor dicho 0,001 mm, algo imperceptible para el ojo humano a simple vista.

Tubería de conjugación: Mezcla de agua tratada con carbón activado + hipoclorito de sodio.

Tubería de salida: Desemboca el agua totalmente tratada para su consumo y utilización.

Fotografía No. 16. Área de potabilización de agua





Planta de tratamiento de agua residual: Es un proceso que consiste en la separación de la carga orgánica que contienen las aguas residuales, eliminando al máximo la cantidad de residuos y contaminantes, cumpliendo con los límites máximos permisibles estipulados según la Normativa Ecuatoriana (TULSMA). El agua tratada trae como beneficio adicional el ahorro de agua potable, ya que va a ser utilizada para riego en potreros. Este sistema está dividido en:

- **Trampa de grasa:** Permite la separación y recolección de grasas y aceites del agua, estas trampas retardan el flujo del agua procedente de los desagües, con lo que las grasas y el agua tienen tiempo para separarse. Al separarse las grasas flotan en la superficie mientras que otros sólidos más pesados se depositan en el fondo de la trampa.
- **Sistema de floculación:** Mediante la adición de sustancias denominadas floculantes, se aglutinan las sustancias coloidales presentes en el agua, facilitando de esta forma su decantación y posterior filtrado.
- **Sistema de aireación:** Proceso que permite la biodegradación aeróbica de los contaminantes, promoviendo el crecimiento microbiano en las aguas residuales. El proceso se efectúa mediante oxígeno que es utilizado por las bacterias en las aguas residuales para descomponer la materia orgánica que contiene carbono, estos microorganismos se alimentan de la materia orgánica presente en el agua residual, para posterior llegar a un tanque de sedimentación.
- **Sistema de sedimentación:** Mediante la sedimentación se eliminan pequeñas partículas suspendidas no deseadas (arena, limo y arcilla) como algunos contaminantes biológicos

del agua bajo la influencia de la gravedad. Cuanto más tiempo se mantenga el agua sin movimientos, más se depositarán los sólidos suspendidos y los patógenos en el fondo del contenedor.

- **Salida o desfogue:** Tubería de descarga de las aguas tratadas hasta el reservorio de agua que va a ser usada para riego agrícola en los potreros.
- **Reservorio de agua tratada:** El agua residual tratada es conducida por una tubería de PVC de 4 pulgadas hasta el reservorio de agua para riego agrícola. El reservorio cuenta con las siguientes dimensiones 10m de largo x 7 de ancho y 3 de profundidad, por lo tanto, tiene una capacidad de almacenamiento de 210m³ de agua para riego agrícola.
- **Riego agrícola:** Una vez almacenada el agua en el reservorio se tiene planificado realizar la instalación de una bomba y aspersores en los potreros para realizar de manera correcta el riego agrícola. El detalle de la ubicación de los aspersores se puede apreciar en el Mapa de ubicación de aspersores. **Ver Anexo 47.**

La descarga del agua residual de la planta de tratamiento fue monitoreada para determinar su correcto funcionamiento. Las descargas se encuentran dentro de los límites permisibles comparados con el Anexo 1, Tabla 3 y 4 del Acuerdo Ministerial 097-A. **Ver Anexo No. 38 – 38.1**

Monitoreo de aguas para riego agrícola.

Fotografía No. 17. Planta de Tratamiento de agua residual (PTAR)





A continuación, se presentan los resultados de los monitoreos realizados en la descarga de la planta de tratamiento de aguas residuales y de agua en el potrero. **Ver Anexo 46 Mapa de monitoreo de agua de riego agrícola.**

Tabla No. 11. 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	No. 29790-1	0683404	9994975	18/01/2024	Salida de PTAR
2	No. 29790-2	0683073	9994761	18/01/2024	Muestra de agua en suelo

Tabla No. 12. Monitoreo de aguas

MONITOREO DE AGUAS RESIDUALES FOPROCA (RIEGO AGRÍCOLA)							
Parámetro analizado	Unidad	Muestra 1	Muestra 2	Límite máximo permisible Tabla 3	Límite máximo permisible Tabla 4		
					Ninguno	Ligero	Severo
Bicarbonatos	meq/l	4.82	0.85	-	1.5	1.5-8.5	>8.5
Cloruros	mg/L	96.0	<2.5	-	0.7	3.0	>3
Conductividad	us/cm	873	37.3	-	-	-	-
Nitritos	mg/l	<0.033	<0.033	0.5	-	-	-
N-Nitratos	mg/l	2.4	1.7	-	5.0	5.0-30.0	>30
pH	Unid. pH	7.11	6.69	6-9		6.5-8.4	
Sólidos Disueltos Totales	mg/l	397	<250	-	450	450-2000	>2000
Sulfatos	mg/L	<10.0	<10.0	250	-	-	-
Aceites y Grasas (Ausencia/Presencia)	A/P	Ausencia	Ausencia	Ausencia	-	-	-
DBO5	mg/l	77.9	12.9	-	-	-	-
DQO	mg/l	97	<30	-	-	-	-
Material Flotante	A/P	Ausencia	Ausencia	Ausencia	-	-	-
RAS	N/A	5.32	0.18	-	4.0	4.0-10.0	>10.0
Coliformes Fecales (E. Coli)	NMP/100ml	975	16	1000	-	-	-
Boro	mg/l	<0.100	<0.100	0.75	-	-	-
Sodio	mg/l	130	3.37	-	-	-	-

Elaborado por: Equipo consultor.

Área de generadores eléctricos: Zona específica donde se localizan los generadores de corriente que se usan para producir electricidad y poder usarla dentro de la planta como una fuente de energía eléctrica alternativa a la suministrada por la red eléctrica.

Fotografía No. 18. Generadores Eléctricos



Cámara de transformación: Es el corazón de un sistema eléctrico, cumplen la esencial función de distribuir la energía eléctrica a tensiones de diferente nivel, al mismo tiempo que facilita la conexión a líneas y redes que suministran a la planta y todas sus instalaciones. Este sistema recibe energía en alta tensión (30 kilovoltios) o en media tensión (10, 15 o 20 kilovoltios) y la entrega en media o baja tensión para su uso, normalmente a 400 o 220 V en monofásica.

Fotografía No. 19. Transformadores de energía



3.4.1 Etapa de intervención y construcción.

El área del proyecto corresponde a una zona que no tiene intersección con áreas protegidas o zona de bosque primario, más bien, corresponde a un área ya intervenida con pastizales y vegetación de flora introducida y árboles frutales. El área total perteneciente al proyecto es de 10,7 Hectáreas, divididas de la siguiente manera:

Tabla No. 13. Dimensión por infraestructura de la empresa

CUADRO DE ÁREAS		
Área total	Has	10,1
Edificaciones		
Bodega	M2	199,6
Consultorio medico	M2	41,77
Edificio administrativo	M2	254,27
Galpón de producción	M3	1998,99
Garita	M2	33,63
Planta de tratamiento	M2	190,54
TOTAL		2718,39
Cuerpos de agua		

Laguna 1	M2	4168,02
Laguna 2	M2	5134,79

Elaborado por: Equipo Consultor.

La readecuación de edificaciones se realizó con estructura metálica, hormigón armado, mampostería, cubierta alivianada, las áreas rehabilitadas fueron las siguientes: administrativa, zona de vestidores y baños, comedor, galpón para proceso productivo, zona de mantenimiento para la planta, zonas de almacenamiento, área de presurización, área de transformación de energía, zona de purificación de agua, área de recepción de canales, zona de despacho de cortes y embutidos, área de ubicación de generadores eléctricos, dispensario médico, garita de entrada para guardianía, y bodega de insumos y suministros.

Para la construcción de la Planta de tratamiento de agua residual (PTAR), se realizó la conformación de la plataforma y trabajos de obra civil.

La energía utilizada proviene de la red pública, servicio proporcionado por la CNEL EP Santo Domingo mediante la conducción de electricidad desde los transformadores hasta la planta procesadora de carne, debido al uso constante de energía para poder llevar a cabo el proceso productivo garantizando la inocuidad y buenas prácticas de manufactura, se cuenta con dos generadores eléctricos para su uso ante cualquier eventualidad con el propósito de estar abastecidos y evitar paradas de emergencia antes sucesos intempestivos por interrupción en el servicio de electricidad. Además de poseer 2 generadores en caso de emergencia los mismos funcionan mediante el uso de aproximadamente 150 galones de diésel al mes, esto puede variar según el uso de los generadores.

El abastecimiento de agua se lo realizará desde la captación de agua en un pozo somero de 9 metros de profundidad ubicado a 40 metros de las instalaciones de la empresa, esta agua succionada por una bomba sumergible y es transportada por tubería de PVC 110 ml para su ingreso al tratamiento físico químico para su posterior almacenamiento en la cisterna de 45 metros cúbicos. De igual manera, se posee un tanque plástico de 10 m³ donde se ejecuta un tratamiento secundario previo al proceso de potabilización de las aguas para su uso.

Los residuos líquidos aproximadamente generados al día son de 35m³, es decir una generación mensual aproximada de 700 m³.

3.4.2 Etapa de operación y mantenimiento

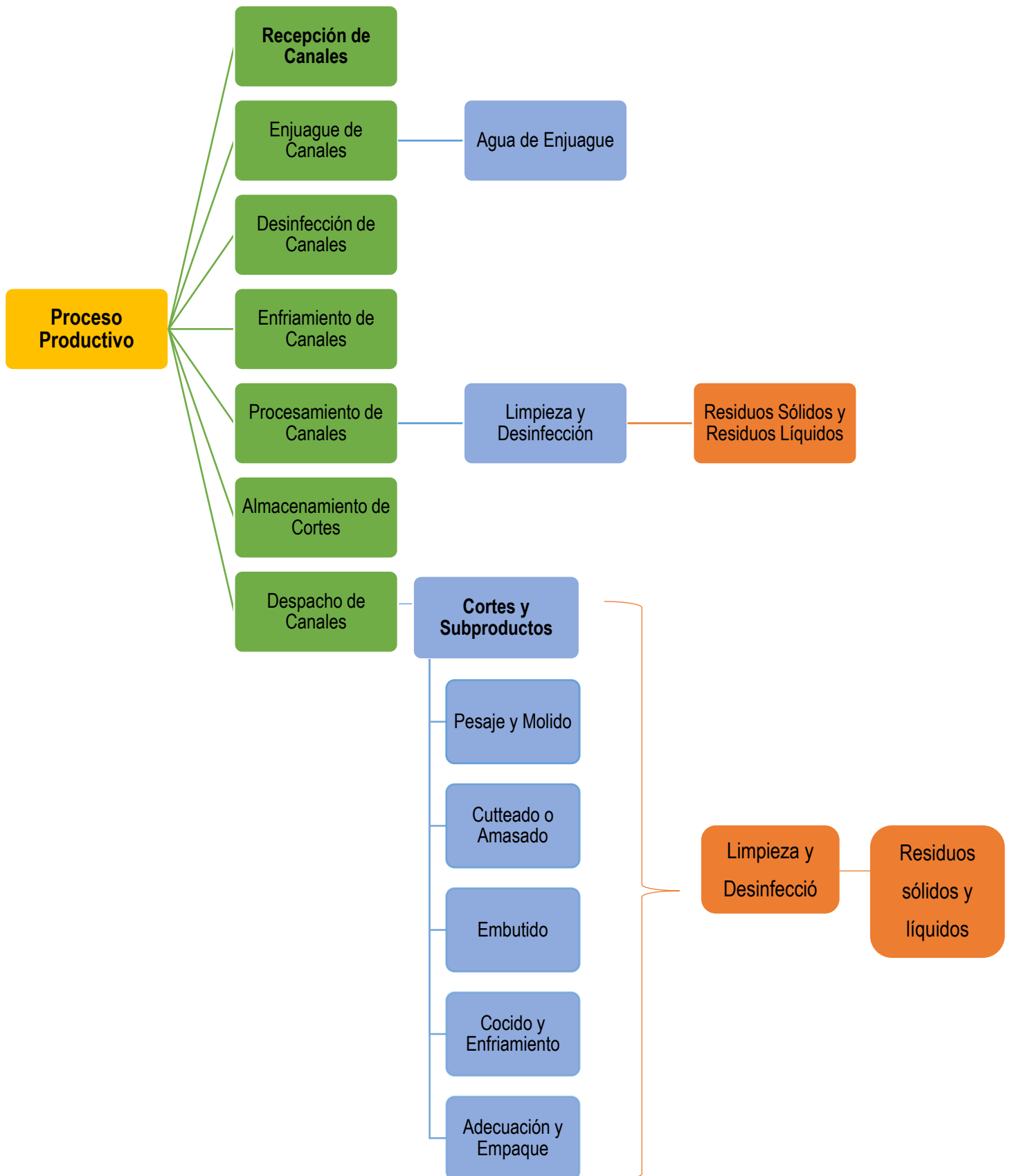
- **Etapas de Operación:** La operación de la empresa está enfocada en la recepción de canales previamente limpiados y desinfectados, los cuales son destinados para la obtención de cortes de res, cerdo y ocasionalmente de pollos, de la misma forma, el proceso generado para la obtención de embutidos de alta calidad.

Por tal motivo se describe a continuación la operación realizada dentro de la zona de producción:

Continúa en la siguiente página.

ETAPA DE OPERACIÓN

Gráfico N° 3 Flujograma del proceso productivo



– **Materia prima**

La materia prima primaria es: res, cerdo y pollos; de esta se derivan los diversos cortes:

- Cerdo: brazo, pierna o pernil, chuleta, tocino
- Res: Picaña, lomo fino, falda, pulpa, carne para estofado, carne molida y hueso.
- Pollo: entero o cuarto de acuerdo con lo solicitado.

Materia prima secundaria: Tripas sintéticas de colágeno, celulosa o plástico y condimentos

Subproductos: salchichas, chorizos, costillar, jamón, mortadela

PROCESO DE OBTENCIÓN DE CORTES

- **Recepción de Canales:** A través de camiones refrigerados de empresas contratadas llega al área destinada para recibir los animales faenados sin cabeza ni patas y con previa limpieza realizada en un Camal que cumple con los estándares y requisitos regulados por las diferentes instituciones encargadas. La cantidad de canales recibidos oscilan entre las 28 reses, 60 cerdos y pollos ocasionalmente cuando existen pedidos previos; de estos animales las reses y cerdos son movilizadas por medio de un brazo mecánico para engancharlos, pesarlos y realizar un segundo enjuague.
- **Enjuague de Canales:** En esta etapa se realiza el lavado del animal con la utilización del agua entre los 10°C proveniente del chiller industrial con el propósito de remover ciertas partículas que hayan quedado como residuo de la limpieza previa realizada en el Camal, estas aguas residuales que en su mayoría poseen cantidades mínimas de sangre son direccionadas a la planta de tratamiento de efluentes.
- **Desinfección de Canales:** Por medio de la utilización de agua con una mezcla de ácido peracético (PAA)+ Agua oxigenada al 0.5% se realiza el proceso asepsia ya que este compuesto químico actúa como biocida, es decir nos permite mantener a raya las bacterias aeróbicas y anaeróbicas y sus esporas, frente a levaduras y mohos y también diversos virus.
- **Enfriamiento de Canales:** Proceso de refrigeración a 0°C en una cámara de refrigeración con el propósito de que los animales se encuentren en temperatura adecuada, al cabo de 12-16 horas se consigue que las partes más gruesas se encuentren a una temperatura de

15°C para proseguir con el procesamiento programado. Es fundamental indicar que existen cámaras de refrigeración y áreas de procesamiento distintas para reses y cerdos con el objetivo de evitar algún tipo de contaminación de piezas.

- **Procesamiento de Canales:** Por medio de rieles los canales son transportados a las diferentes áreas para su procesamiento, el primer paso es pesar nuevamente el canal para identificar si existió alguna merma, posterior se deposita el canal por una resbaladera industrial hacia las bandas transportadoras de 15m x 1,20m y mesas de trabajo de 3m x 1,20m para realizar el corte de las diferentes piezas tanto de manera manual con cuchillos y de forma mecánica con las sierras eléctricas, es importante señalar que para cada tipo de canal existe un área específica para realizar el proceso de corte; y a su vez cada zona posee los siguientes equipos:

Cerdos: sierras eléctricas, Descueradora, Inyectora grande, Tumbler, Balanza de despacho, Máquina de etiquetado (res y cero).

Res: Desveladora, Sierras eléctricas, Descueradora, Tumbler, Recuperadora, inyectora pequeña, Balanza de despacho.

Este proceso contempla la limpieza y desinfección de cada corte generándose residuos sólidos como restos de carne y huesos que son almacenados en bolsas plásticas para enviarlos en el recolector de desechos comunes; y residuos líquidos como agua de lavado de piezas mismo que son derivados por medio de canales a la planta de tratamiento de agua residual.

Los cortes realizados y comercializados son:

- Cerdo: brazo, pierna o pernil, chuleta, tocino
- Res: Picaña, lomo fino, falda, pulpa, carne para estofado, carne molida y hueso.
- Pollo: entero o cuarto de acuerdo a lo solicitado.

- **Almacenamiento de cortes:** Luego de la realización de los diversos cortes, se procede a colocarlos en fundas de polietileno básicas, mientras que los cortes Premium son depositados en fundas al vacío, posterior deparados en gavetas según el corte, pesados nuevamente para que la máquina de etiquetado registre el pesaje, el tipo de corte, y su valor costo, finalmente estas gavetas son llevadas hacia las cámaras de frío (almacenamiento) y de refrigeración hasta su despacho.

Las instalaciones poseen cámaras de refrigeración para res y cerdo (-18°C a -25°C), cámara de congelación cuyo proceso dura aproximadamente 24 horas (-35°C) en 100 kg de producto, ya que la pieza va enfriando de forma progresiva, de la misma manera se posee un túnel de congelación cuyo proceso tiene una duración de 4 horas (-37°C) y generalmente se utiliza cuando han realizado pedidos y los solicitan su recepción de forma inmediata, es de suma importancia conocer que existen cámaras separadas para cada tipo de canal.

- **Despacho de Canales:** Una vez registrado el pedido se procede a pesar la cantidad solicitada, se carga en los diferentes camiones refrigerados para su despacho y distribución.

Cabe mencionar que existe un área específica para a recepción de canales y otra área para el despacho de los productos procesados.

PROCESO DE SUBPRODUCTOS O EMBUTIDOS

- **Cortes y Subproductos:** Se utilizan los cortes de animales sanos y bien nutridos con el pH óptimo y sobre todo con higiene adecuada; la materia prima obtenida del cerdo son chuleta, costillar, piernas; mientras que de la res se usa cortes de pulpa o falda para la elaboración de salchichas, chorizos, tocino y jamón (cerdo).

Parte importante del proceso es la aplicación de un tratamiento correcto de refrigeración ya que la temperatura tiene una influencia significativa ya que evita que los cortes se descompongan, pero, sobre todo, no permite el desarrollo de microorganismos que puedan interferir en la calidad del producto.

- **Pesaje y molido.** En base a las diferentes formulaciones y recetas se adiciona los aditivos señalados según el tipo de embutido que se quiera obtener.
- **Cutteado o Amasado:** El Cutter es el equipo propicio para realizar cortes de alta reducción, por ello se utiliza para emulsionar las pastas finas para ser embutidas como salchichas y mortadelas. En este proceso se adiciona la mezcla obtenida con los aditivos, hielo, salmueras (sal, pimienta, pimentón, comino y demás aliños) y materiales grasos (panceta, tocino) todo esto es aplicado mediante una inyectora incluida las piezas de ahumado.

El resultado obtenido se deposita en las mezcladoras para la realización de cada producto; la mezcladora pequeña + molino se utiliza en caso de que se requiera mezclar y moler pastas gruesas, de la misma manera se utiliza una mezcladora grande de vacío o amasadora la cual sirve para mezclar pastas gruesas y amasarlas para luego embutirlas.

Una vez obtenida la mezcla completa y acorde con las formulaciones se deja reposar y fermentar en frío ya que mediante este proceso se absorben los condimentos dando como resultado el sabor característico de los embutidos.

- **Embutido:** Posterior al proceso de fermentación se procede al embutido del producto picado y amasado por medio de la embutidora la cual permite rellenar las tripas sintéticas de forma uniforme hasta crear el producto, finalmente se procede al sellado de la tripa por medio de la Clipadora manual.

- **Cocido y Enfriamiento:** El proceso de cocción se ejecuta de dos formas diferentes dependiendo el producto a obtener:
 - **Horno:** Se realiza la cocción en un gradiente de temperatura de 20°C a 92°C para coagular las proteínas cocinándolas, además de deshidratar parcialmente el producto, fijar su color por desnaturalización de la mioglobina. La cocción del embutido oscila entre los 18 minutos dependiendo el espesor del producto, por ejemplo, una tripa calibre 32 (chorizos) tiene una cocción de 22-25 minutos y uno calibre 18 (salchichas) una duración de 18 a 20 minutos.

 - **Marmita:** Dentro de este equipo de elaboración artesanal se colocan en diversos moldes el producto de embutido según lo que se desee realizar incluso los ahumados, estos moldes al igual que el equipo son de acero inoxidable con capacidad para 200-300 kg de producto, sirve para cocinar cuero para hacer emulsiones o para la cocción de embutidos en molde como jamón, mortadela, ya que es una cámara de cocción y calentamiento.
Posterior al proceso de cocción los productos reciben un choque de temperatura fría a 4- 5 °C desde el industrial chiller para evitar la sobre cocción del alimento.

- **Adecuación y Empaque:** una vez terminado el proceso de cocción y enfriamiento se procede a la adecuación del producto en empaques de barrera que pueden ser de

Polietileno+ Nilón o a su vez de Polietileno + Polipropileno, finalmente se procede al sellado y etiquetado para su almacenamiento en cuartos de frío en un área destinada únicamente a embutidos.

ETAPA DE MANTENIMIENTO: El proceso de mantenimiento es en base a la ficha técnica para cada máquina y equipo, pero, básicamente el proveedor será el encargado de la reparación y mantenimiento de estos, únicamente para los mantenimientos básicos se utilizará la zona destinada a esta actividad y por profesionales propios de la empresa, ya que estos estarán constantemente encargados principalmente del mantenimiento de la PTAR.

3.4.3 Etapa de cierre y abandono

Una vez culminadas las actividades productivas y se haya cumplido con el ciclo de vida de la empresa, el primer paso radica en informar a las autoridades competentes sobre el cierre de la actividad productiva, posterior se realizará el desmontaje de las instalaciones mediante un inventariado de equipos, máquinas y componentes que pudiesen indicar algún riesgo para la salud y el ambiente.

Es importante señalar que no se contempla demolición de la infraestructura ya que esta puede ser alquilada o reutilizada en otro sector productivo o servicio, sin embargo, podría existir modificación en la estructura construida por ello existirá generación de escombros mismos que serán transportados y destinados por una escombrera debidamente autorizada por la entidad competente.

El proceso productivo no conlleva generación de desechos peligrosos debido a que la generación de agua sangre o químicos usados en el proceso se mezclan con agua de lavado y desinfección misma que es direccionada a la PTAR, mientras que en caso de químicos o aditivos vencidos se realizará la gestión directa con el proveedor encargado.

El proceso de cierre incluye una restauración de las áreas intervenidas mediante el reacondicionamiento de la topografía a una condición similar a la original con actividades de rellenado de zanjas, re perfilado de superficies, incluso se consideraría la revegetación con especies de la localidad.

3.4.4 Aspectos Generales

Como se indica en el punto 3.4.2 de la etapa de operación y mantenimiento de la empresa Foproca, donde actualmente se realiza en cada una de las etapas como se detalla en dicho punto, las mismas que para su acceso cuentan con un área específica para la recepción de los canales y otra área específica para la entrega del producto procesado.

A continuación, se detalla la ubicación de cada actividad del proceso productivo ubicado en el cantón La Concordia.

Tabla No. 14. Ubicación de instalaciones e infraestructura del proceso productivo





PROCESO DE OBTENCIÓN DE CORTES			
Infraestructura/ Instalaciones	Área (m²)	Ubicación Coordenadas (WGS84 Zona 17 S)	
		X	Y
Recepción de Canales	5m ²	683187	9994812
Enjuague de Canales	5m ²	683187	9994812
Desinfección de Canales	5m ²	683187	9994812
Enfriamiento de Canales	450m ²	683184	9994808
Procesamiento de Canales	500m ²	683184	9994808
Almacenamiento de cortes	350m ²	683184	9994808
Despacho de Canales	20m ²	683200	9994809
PROCESO DE SUBPRODUCTOS O EMBUTIDOS			
Infraestructura/ Instalaciones	Área (m²)	Ubicación Coordenadas (WGS84 Zona 17 S)	
		X	Y
Cortes y Subproductos	150m ²	683222	9994806
Pesaje y molido	20m ²	683222	9994806
Cutteado o Amasado	150m ²	683222	9994806
Cocido y Enfriamiento	200m ²	683222	9994806
Adecuación y Empaque	143,99m ²	683222	9994806





Maquinarias, equipos o herramientas




Tabla No. 15. Equipos y herramientas para procesamiento de Cortes

Máquina	Marca	Modelo	Uso	Voltaje	KW	Fotografía
Tumbler Chino	GR-1000	S.20060 5	Sirve para masajear y marinar carnes	220V	3.3KW	
Tumbler Alemán	GUNTHER	M.GPA 600	Sirve para masajear y marinar carnes	220V	1.7 KW	
Industrial wáter chiller	Treexf cool	GMS- 10AD	Sirve para enfriar el agua a los 5°C-10°C para la limpieza de los canales.	220V	9.9 KW	

Desveladora de carnes	WEBER	AMS 533	Sirve para limpiar las fibras de las pulpas de res	220V	0.75 KW	
Banda transportadora de res	BNEMB	M. Y5 8024	Es usada para transportar cortes y pulpas de la res	220V	---	
Banda transportadora de cerdo	BNEMB	M. Y5 8024	Es usada para transportar cortes y pulpas de los cerdos	220V		
Recuperadora de carnes	LIMA	RM 70 S	Sirve para recuperar carne con hueso (utilizada en su mayoría para pollos)			





Brazo mecánico	YE 2-100L2-4	S.23412	Instrumento para cargar y descargar los canales de res y cerdo.	380V	3.0 KW	
Sierra eléctrica cerdos	QH	M. EEF-80	Sirve para separar costillas, chuletas y para picar el hueso	220V	---	
Descueradora	SKINNER	EV-435	Es usada para separar el cuero de la grasa.	---	---	
Sierra eléctrica para res	BONE SAW	JG-300A	Sirve para picar el hueso, rodajas y osobuco.	220V	---	

<p>Inyectora pequeña</p>	<p>GUNTHER</p>	<p>S.37464</p>	<p>Usada para la maduración de la carne</p>	<p>400V</p>	<p>0.5 KW</p>	
<p>Inyectora grande</p>	<p>YUANCHANG FOOD MECHANISM</p>	<p>M. Z3J-140</p>	<p>Es utilizado para inyectar salmueras a los cortes que van a atravesar el proceso de ahumado y horneado.</p>	<p>220V</p>	<p>6.2 KW</p>	
<p>Pistola para enjuague</p>	<p>----</p>	<p>-----</p>	<p>Para lavado de canales y cortes e carne</p>	<p>----</p>	<p>-----</p>	
<p>Bomba de desinfección</p>	<p>PREFUL</p>		<p>Bomba para impulsar el agua usada para la desinfección</p>	<p>220V</p>	<p>230W</p>	

Mesas de trabajo	---	Acero Inoxidable	Utilizadas para apoyar los canales y realizar los cortes específicos	---	--	
Balanzas electrónicas	----	----	Sirve para realizar el pesaje de los canales en su llegada y de los cortes al ser empacados y etiquetados.	220V	----	
Balanza electrónica + máquina de etiquetado de empaque	-----	----	Sirve para realizar el pesaje de los cortes y etiquetado de peso y precio	220V	-----	

Elaborado por: Equipo consultor.

Tabla No. 16. Máquinas y herramientas para procesamiento de Embutidos.

Máquina	Marca	Modelo	Uso	Voltaje	KW	Fotografía
Sierra eléctrica área de embutidos	JR	M. SJ- 295	Corta en trozos más pequeños la carne congelada.	115V	1.1 KW	
Mezcladora pequeña Molino+ Mezcladora	MAINCA	M. MG-95	Mezcla y muele pastas gruesas para posterior ser embutidas	220V	5.5 KW	
Cutter	YUANCHAN G FOOD MECHANIS M	M. ZB- 125	Se usa para emulsionar pastas para luego embutirlas como las salchichas	220V	32 KW	
Mezcladora grande de vacío (Amasadora)	YUANCHAN G FOOD MECHANIS M	M. ZKJB3 300	Usada para mezclar pastas gruesas para la elaboración de embutidos.	220V	5.15 KW	

Embutidora	YUANCHAN G FOOD MECHANIS M	M.ZKG 3500	Sirve para embutir las salchichas, chorizos, mortadelas y jamones	220V	10.3 KW	
Caldero	YANO	M.RD R. 07- 0.8	Se usa para alimentar de vapor al horno de cocción	220V	50 KW	
Horno	YUANCHAN G FOOD MECHANIS M	M. Smoke house ZXL- 500	Sirve para dar cocción a los diferentes tipos de embutidos y hornear distintos cortes.	220V	53 KW	
Máquina de hielo	WEIGUANG	YWF4 D- 630S- 70G	Sirve para elaborar hielo para utilizarlo en los embutidos	220V	---	

Hidrolavadora	PORTEN	S. 19100 076	Utilizada para la limpieza y desinfección de las distintas áreas de la empresa	220V	3 KW	
Lavadora de gavetas	TUGSU	YS 802-4	Sirve para la limpieza de gavetas posterior a su uso.	220V	0.75 KW	
Clipadora	---	----	Máquina para cerrar las tripas de los embutidos con una especie de clip de aluminio.	---	----	
Marmita	ARTESANAL	200- 300 Kg	Equipo para cocinar el cuero, jamón y hacer emulsiones	220V	---	

Elaborado por: Equipo consultor.

3.4.4.1 Materiales

Tabla No. 17. Materiales usados

Materiales	Cantidad (kg/año)	Proceso en el que es empleado	Condiciones de almacenamiento	No. CAS/ONU
Ácido peracético al 15%	144	Preparación de solución para limpieza de instalaciones	Tanques plásticos de 55 galones, dentro de cubeto de contención	7722-84-1
Hipoclorito de sodio 10%	960	Preparación de solución para limpieza de equipos e instalaciones	Tanques plásticos de 55 galones, dentro de cubeto de contención	7681-52-9
LAQ 42.1 (desengrasante)	240	Desengrasado de equipos y herramientas.	Tanques plásticos de 55 galones, dentro de cubeto de contención	
MAQ 22 (Sosa Caustica)	720	Preparación de solución para limpieza de equipos e instalaciones	Tanques plásticos de 55 galones, dentro de cubeto de contención	1310-73-2
Diesel	880	Abastecimiento de combustible a generadores de emergencia.	No se realiza almacenamiento de combustible, un camión realiza el abastecimiento cada vez que es necesario.	68334-30-5

Elaborado por: Equipo consultor.

3.4.4.2 Registro de Generación de Residuos Sólidos No Peligrosos.

A continuación, se describen los residuos no peligrosos generados en el proceso productivo de FOPROCA S.A. B.I.C.

Tabla No. 18. Registro de generación de residuos sólidos no peligrosos.

Código	Tipo de residuo	Cantidad/mes (kg)	Almacenamiento	Reducción tratamiento	Disposición final
001	Papel	2	Acopio en oficina	Uso de papel reciclado	Entrega a recicladores
002	Cartón	2	Acopio en área de almacenamiento temporal		Entrega a recicladores
003	Plástico	8	Acopio en área de almacenamiento temporal		Entrega a recicladores
004	Restos de comida	30	Disposición en fosa de orgánicos	Disposición en fosa de orgánicos	Compostaje

Elaborado por: Equipo consultor.

3.4.4.3 Registro de Generación de Desechos Sólidos Peligrosos y Especiales

Tabla No. 19. Registro de generación de desechos sólidos peligrosos y especiales

Tipo de Desecho	Código (AM N°. 142 o el que lo reemplace)	CRETIB*	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 producción, corte de canales.	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 producción, corte de canales.	Norma INEN 2266	Entrega a gestor de desechos autorizado
Aceite mineral usado o gastado	NE-03	T, I	2 kg	Área de generador y mantenimiento de equipos.	Norma INEN 2266	Entrega a gestor de desechos autorizado
Material adsorbente contaminado con hidrocarburos: waipes, paños, trapos, aserrín, barreras adsorbentes y otros materiales sólidos adsorbentes	NE-42	T	1 kg	Área de generador y mantenimiento de equipos.	Norma INEN 2266	Entrega a gestor de desechos autorizado
Envases contaminados con materiales peligrosos	NE-27	T	5 kg	Área de generador y mantenimiento de equipos.	Norma INEN 2266	Entrega a gestor de desechos autorizado
Filtros usados de aceite mineral	NE-32	T, I	1 kg	Área de generador y mantenimiento de equipos.	Norma INEN 2266	Entrega a gestor de desechos autorizado
Cartuchos de impresión de tinta o tóner usados	NE-43	T	2 kg	Oficinas	Norma INEN 2266	Entrega a gestor de desechos autorizado
Aceites Vegetales Usados generados en fritura de alimentos	ES-07	I	2.5 kg	Área de cocina	Norma INEN 2266	Gestor Ambiental

Elaborado por: Equipo consultor.

3.4.4.4 Gestión propia de Desechos peligrosos y especiales

Las aguas residuales que provienen del lavado de canales, limpieza de áreas y desinfección son direccionadas hasta la planta de tratamiento de aguas residuales. La planta de tratamiento de aguas residuales está conformada por trampas de grasas, un sedimentador y/o decantador, piscina de aireación equipada con un blogger y piscina de almacenamiento y cloración,

Los desechos peligrosos generados serán clasificados y almacenados de forma temporal hasta realizar la entrega al gestor ambiental calificado.

Tabla No. 20. **Generación de residuos líquidos peligrosos o efluentes**

Tipo de efluente	Proceso o unidad operativa	Volumen generado/mes (m ³)	Tipo de tratamiento	Disposición
Aguas residuales (sangre y pequeños restos de carne)	Área de producción	450	PTAR	Uso para riego agrícola
Agua de limpieza y desinfección	Área de producción	50	PTAR	Uso para riego agrícola

Elaborado por: Equipo consultor.

4 ALTERNATIVAS DEL PROYECTO- RCODA ART. 434 b

Fortaleza Productora Cárnica "FOPROCA" fue fundada durante el año 2020, sin embargo, actualmente se encuentra en fase operativa del procesamiento de cortes de carne de res, pollo y cerdo. Por este particular, es importante señalar que el presente Estudio de Impacto Ambiental corresponde a un estudio Expost, es decir, es un proyecto instaurado y se toma la ubicación del proyecto, como criterio de evaluación de alternativas. Entre las características analizadas tenemos:

- Vías de acceso adecuadas.
- Distancia a centros poblados de importancia
- Dotación o captación de agua (mínimo 1 lt/seg para industria cárnica)
- Acceso a suministro de energía eléctrica
- Telecomunicaciones habilitadas o de fácil acceso.
- Topografía plana-ondulada
- Altitud no mayor a 2000 msnm (por eficiencia industrial de equipos/máquinas y bienestar animal)

A continuación, se establecen las alternativas principales a evaluarse para la ubicación del centro de procesamiento:

Alternativa 1:

La primera alternativa de implantación es un terreno ubicado en el Cantón Santo Domingo, parroquia rural Valle Hermoso, vía Flor del Valle km 3, margen derecho, actualmente funciona la Hacienda La Fortaleza.

Tabla No. 21. **Criterios de análisis de Alternativa 1**

Descripción	Detalle
Sector:	Rural
Cantón:	Santo Domingo
Parroquia:	Valle Hermoso
Superficie:	459,68 hectáreas (459.680.000 m ²)
Frente:	10.000 m
Fondo:	45.968m
Cerramiento:	Concreto, perimetral.
Dirección:	Valle Hermoso, vía a Flor del Valle km 3, margen derecho.

Elaborado por: Equipo consultor.

Alternativa 2:

La segunda alternativa hace referencia a las instalaciones donde funcionaba planta de producción de leche y actualmente área destinada a la operación de Fortaleza Productora Cárnica "FOPROCA", ubicado en la Provincia Santo Domingo de los Tsáchilas, a 10 km del cantón La Concordia, y cuenta con la siguiente información:

Tabla No. 22. **Criterios de análisis de Alternativa 2**

Descripción	Detalle
Sector:	Rural
Cantón:	La Concordia
Parroquia:	Plan Piloto
Superficie:	10,7 hectáreas (107.000 m ²)
Frente:	150 m

Fondo:	666,667m
Cerramiento:	Malla, cerco vivo.
Dirección:	Av. Quinde, 10 km antes del Cantón La Concordia.
Estado:	Planta productora de carnes, FOPROCA.

Elaborado por: Equipo consultor.

Alternativa 3:

La tercera alternativa corresponde a un terreno ubicado en la zona rural del Cantón Santo Domingo, parroquia San Jacinto del Búa, Recinto Palma Sola:

Tabla No. 23. **Criterios de análisis de Alternativa 3**

Descripción	Detalle
Sector:	Rural
Cantón:	Santo Domingo
Parroquia:	San Jacinto del Búa
Superficie:	4 hectáreas (40.000 m ²)
Frente:	100 m
Fondo:	400 m
Cerramiento:	Malla, cerco vivo.
Dirección:	Parroquia San Jacinto del Búa, a 3 km del Recinto Palma Sola, margen izquierdo.

Elaborado por: Equipo consultor.

En el análisis de alternativas, se consideraron las opciones para la implantación de la planta productora de carnes, y se determinará la opción más propicia mediante la matriz de ponderación, donde se considerarán diversos criterios de análisis enfocados en la parte técnica, social, económica y ambiental.

Criterios de evaluación

Para la selección de la mejor opción para la implantación de la planta procesadora, se analizaron parámetros referentes a la zona de ubicación, uso del suelo y afectación al medio social o ambiental.

Tabla No. 24. Parámetros para considerar para la selección del área de implantación

Parámetro	Descripción de consideraciones
Medio Social	-Afectación por olores, ruido, tráfico. -Alteración sanitaria.
Medio Ambiental	-Contaminación al suelo, agua, aire, paisaje. -Manejo de desechos sólidos (orgánicos e inorgánicos) -Manejo de desechos peligrosos.
Ubicación, uso y características del predio.	-Dimensión según la proyección -Topografía -Vías de acceso -Servicios Básicos -Transporte publico

Elaborado por: Equipo consultor.

Matriz de Ponderación

Según los análisis realizados, y tomando en consideración los criterios de ubicación, costos, ambientales y sociales, se elegirá la mejor alternativa para la implantación de Foproca "Fortaleza Productora Cárnica".

La presente ponderación se efectúa en base al grado de intervención o afectación, es decir, 1: poca afectación o intervención, 2: mediana afectación o intervención y 3: alta intervención o afectación; esto se determina en base al criterio técnico del equipo consultor.

Tabla No. 25. Resultados e análisis de alternativas

Parámetro	Alternativa 1- Plan Piloto, Vía Flor del Valle	Alternativa 2-Vía Quininde, 10 km antes de la Concordia	Alternativa 3- San Jacinto, Recinto Palma Sola
Medio Social			
Afectación por olores, ruido, tráfico.	1	1	1
Alteración sanitaria (vectores, roedores)	1	1	1

Medio Ambiental			
Contaminación al suelo, agua, aire, paisaje.	1	1	1
Manejo de desechos sólidos (orgánicos e inorgánicos)	1	1	2
Manejo de desechos peligrosos.	1	1	2
Ubicación, uso y características del predio.			
Dimensión según la proyección	3	1	1
Topografía	3	1	2
Vías de acceso	2	1	2
Servicios Básicos	1	1	1
Transporte público	2	1	2
Total, Ponderación	16	10	15

Los resultados reflejan que según los parámetros estimados la alternativa 1 requiere mayor intervención en el terreno, la posibilidad de afectación es más alta. Mientras que la segunda alternativa refleja que la intervención del área es la proporcional a las dimensiones proyectadas para la planta procesadora de carnes y el grado de afectación es menor. Y las condiciones topográficas de la alternativa 3 no son las propicias debido a que está en una zona baja con riesgo periódico a inundaciones.

Análisis de criterios secundarios para seleccionar la mejor alternativa

Tabla No. 26. Cuadro Comparativo de criterios analizados para la implantación de la Productora

Criterio	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Dimensión del terreno	459.680.000 m ²	107.000 m ²	40.000m ²
Afectación al medio ambiente (ríos)	-Zona de pastos, rodeada de 2 cuerpos hídricos importantes, río Chigüilpe y río Como Hacemos.	-Zona topográfica favorable para descarga de agua residual tratada como riego a los potreros.	- Cercano al río Búa, zona sin pasto, únicamente vegetación frutal y ornamental.

Afectación a flora y fauna	Existencia de vegetación pionera de fácil adaptación. Zonas intervenidas por actividades antrópicas de producción (agricultura, ganadería). Fauna sin mayor relevancia ecológica.		
Cercanía o lejanía a centros poblados	Cerca al poblado de Plan Piloto	Cercano al poblado de Plan Piloto y la Concordia.	Cercano al recinto palma sola y mediamente distante de la cabecera parroquial de San Jacinto del Búa.
Accesibilidad	Se localiza a 10 minutos de la vía principal de primer orden, pero se accede por vía de tercer orden.	Se ubica en la vía principal (autopista de primer orden)	Se localiza a 12 minutos de la vía de primer orden, acceso de tercer orden con afectación en el terreno.
Área de riesgos	Se localiza en terreno con pendientes por lo que existe riesgo de deslizamiento de tierras.	Terreno plano con ligera pendiente, disminuye el riesgo de deslizamiento de tierra.	Terreno plano y bajo, se localiza cercano al nivel del río Búa lo que involucra inundación por el aumento del caudal en época invernal.
Afectación cultural	Se realizaría la modificación de infraestructura para acoplar según las necesidades de la planta productora cárnica.	Menor afectación ya que se utilizaría la infraestructura existente, únicamente se ejecutaría adecuaciones según los requerimientos de la planta productora.	Se intervendría la zona, iniciando actividades constructivas para la posterior operación.
Potenciación de la economía relacionada con	Sector con algunos predios dedicados a la	Sector industrial	Sector agrícola y de fincas a pequeña

<p>las facilidades de acceso y conectividad a centros poblados.</p>	<p>agricultura y ganadería a pequeña escala, además de un atractivo turístico, mina y viviendas generales.</p>	<p>-Agricultura: piña, palma, cacao. -Ganadero -Crianza de aves de corral, vacuno y porcícola.</p>	<p>escala, poca actividad económica.</p>
--	--	--	--

Elaborado por: Equipo consultor.

Resultados:

- Alternativa 1:** Se presenta como una opción aceptable, sin embargo, la dimensión del terreno excede lo requerido según los planos para la instalación de la productora cárnica, además, el acceso se encuentra en una vía de tercer orden conllevando la dificultada para el ingreso de los camiones con la materia prima y la salida de los mismos para la distribución del producto. Su terreno involucra riesgo de deslizamiento al encontrarse en terreno con pendientes pronunciadas y suelo removido En cuantos costes, la inversión sería más elevada ya que la infraestructura existente requeriría derrocamiento y construcción acorde las especificaciones técnicas de la empresa.
- Alternativa 2:** Según los resultados obtenidos en el cuadro de ponderación la presente alternativa representa menor grado de intervención en el terreno ya se cuenta con infraestructura funcional de una ex procesadora de leche, por ende no existiría instalación de nueva estructura, únicamente una modificación de la obra gris, con el propósito de cumplir con lo requerido según el plano para la productora cárnica; de igual manera, esta opción representa menor contaminación ya que posee las condiciones de terreno, ambientales y sociales propicias para realizar las actividades productivas sin afectación al medio ambiente, ya que se manejara un sistema de tratamiento de aguas residuales que favorecerá al riego del pasto presente en el terreno, se incluirá también, las recomendaciones para cumplir con Buenas Prácticas de manufactura en carne de bovinos, porcinos y aves. La dimensión del terreno cumple con solicitado según los planos establecidos para el área operativa.
- Alternativa 3:** El predio ubicado en el Recinto Palma Sola, Parroquia San Jacinto del Búa, cumple con el dimensionamiento requerido, sin embargo, las condiciones topográficas no son las propicias, debido a que se encuentra en zona baja con riesgo periódico de

inundaciones. Su acceso vial no es el idóneo para el ingreso y salida de los furgones de transporte de carne.

En el terreno, no existe infraestructura civil acorde a lo requerido, por ello el costo de construcción de obra gris sería elevado, lo que involucraría una posible reacción negativa con la comunidad y medio ambiente.

En base a los resultados manifestados se puede determinar que la mejor alternativa para el proyecto es la alternativa 2 debido a que existe mínima afectación hacia el medio ambiente por sus intervenciones pasadas, siendo que a la presente no haya afectaciones como de igual forma cuenta con una planta de tratamiento de aguas residuales donde sus aguas serán usadas para el riego.

DEMANDA DE RECURSOS NATURALES –RCODA Art.434.c

La empresa FOPROCA S.A. B.I.C. para el desarrollo de sus actividades productivas, requiere como primer recurso la ocupación del suelo, captación de agua, canales y combustibles fósiles, a continuación, se describe cantidades aproximadas de uso de recursos naturales.

Tabla No. 27. **Demanda de recursos naturales**

Fase	Actividad	Recurso Natural	Cantidad (mes)	Observación
Operación y Mantenimiento	Procesamiento de canales	Agua	1500 m ³	Se cuenta con autorización para captación de aguas. Ver Anexo No. 25
		Ocupación de suelo	20000 m ² (2hectáreas)	Certificado de compatibilidad de suelo. Ver Anexo No. 33
		Combustibles fósiles (diésel)	50 galones diésel Premium	Se debe iniciar el proceso para obtener la autorización administrativa para la compra y transporte de combustible.

Operación y Mantenimiento	Elaboración de embutidos	Agua	300 m ³	Se cuenta con autorización para captación de aguas. Ver Anexo No. 25
		Ocupación de suelo	700 m ²	Certificado de compatibilidad de suelo. Ver Anexo No. 33
		Combustibles fósiles (diésel)	10 galones diésel Premium	Se debe iniciar el proceso para obtener la autorización administrativa para la compra y transporte de combustible.

5. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DE LÍNEA BASE –RCODA Art.434.d

5.1 Medio Físico

Para el levantamiento del medio físico se realizaron en 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. 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

5.1.1 Climatología

Los factores que determinan el comportamiento del clima son: humedad relativa, temperatura, viento, precipitación, heliofanía, entre otros. La temperatura del aire y las precipitaciones, permiten identificar zonas climáticas en una región. Estos a su vez, están influenciados por la latitud y la altitud del área de estudio, siendo esta última la que determinará la mayoría de las variaciones de los parámetros climatológicos.

Para la evaluación climatológica para la línea base se optó por utilizar información oficial de datos históricos existentes como la obtenida del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI), de modo que los impactos potenciales derivados de la operación, cierre y abandono de FOPROCA S.A., puedan ser evaluados apropiadamente con respecto a la calidad del aire, hidrología y otros componentes relevantes.

- ✓ **Clima:** El clima de la zona de estudio al igual que la región, es afectado por las masas de aire que provienen del Océano Pacífico y los vientos alisios del Continente. El sector presenta clima del tipo Súper Húmedo sin déficit de agua Mega térmico o Cálido, es decir la parroquia presenta temperaturas altas, lluvias durante todo el año con presencia mayoritaria en el sector oriental del territorio. Se puede resumir que en general el clima del sector es caluroso, húmedo, nublado y sofocante en época lluviosa, en tanto que en temporada menos lluviosa es parcialmente nublada y muy caliente.

Tabla No. 28. Información de la estación

Código de Estación	Nombre de la Estación	Tipo de estación	Coordenadas de ubicación de punto de muestreo		Altitud msnm	Distancia desde la Estación al proyecto	Justificación del uso de datos de la estación escogida
			X	Y			
M0025	Estación La Concordia	CP	681248,2	2948,7	379 msnm	7.8 km	Se utilizan los datos de la Estación La Concordia debido a la proximidad con el proyecto y los datos confiables al ser monitorizada por el INAMHI

Elaborado por: Equipo consultor.

Tabla No. 29. Resumen de información climática anual de la estación Meteorológica "La Concordia"

Precipitación (mm/año)

Mínimo	Valor anual	Máximo	Periodo de Registro / Año	Fuente
3,0 mm	3308,6 mm	660,3 mm	2003	Anuario Meteorológico INAMHI
6,0 mm	2362,6 mm	630,1 mm	2004	Anuario Meteorológico INAMHI
2,1 mm	2369,6 mm	796,7 mm	2005	Anuario Meteorológico INAMHI
18,4 mm	2785,1 mm	676,0 mm	2006	Anuario Meteorológico INAMHI
17,2 mm	3783,6 mm	774,0 mm	2007	Anuario Meteorológico INAMHI
25,8 mm	3198,3 mm	825,7 mm	2008	Anuario Meteorológico INAMHI
6,8 mm	2588,5 mm	573,5 mm	2009	Anuario Meteorológico INAMHI
13,2 mm	3554,3 mm	687,9 mm	2010	Anuario Meteorológico INAMHI
3,6 mm	2457,3 mm	789,0 mm	2011	Anuario Meteorológico INAMHI
4,9 mm	4044,7 mm	989,9 mm	2012	Anuario Meteorológico INAMHI
7,1 mm	2770,6 mm	692,7 mm	2013	Anuario Meteorológico INAMHI
Temperatura Promedio (°C)				
Mínimo	Promedio	Máximo	Periodo de Registro / Año	Fuente
21,9 °C	24,7 °C	29,0 °C	2003	Anuario Meteorológico INAMHI
21,7 °C	24,4 °C	28,9 °C	2004	Anuario Meteorológico INAMHI
21,6 °C	24,4 °C	29,2 °C	2005	Anuario Meteorológico INAMHI
21,8 °C	24,5 °C	29,1 °C	2006	Anuario Meteorológico INAMHI
21,1 °C	24,2 °C	28,4 °C	2007	Anuario Meteorológico INAMHI
19,9 °C	24 °C	28,4 °C	2008	Anuario Meteorológico INAMHI
19,7 °C	24,5 °C	29,1 °C	2009	Anuario Meteorológico INAMHI
19,6 °C	24,3 °C	28,5 °C	2010	Anuario Meteorológico INAMHI
21,5 °C	24,2 °C	28,9 °C	2011	Anuario Meteorológico INAMHI
21,5 °C	24,2 °C	29 °C	2012	Anuario Meteorológico INAMHI
21,5 °C	24,1 °C	28,6 °C	2013	Anuario Meteorológico INAMHI
Humedad (%)				
Mínimo	Promedio	Máximo	Periodo de Registro / Año	Fuente
58%	91%	100%	2003	Anuario Meteorológico INAMHI
62%	88%	100%	2004	Anuario Meteorológico INAMHI
49%	85%	99%	2005	Anuario Meteorológico INAMHI

57%	86%	99%	2006	Anuario Meteorológico INAMHI
54%	86%	100%	2007	Anuario Meteorológico INAMHI
61%	87%	100%	2008	Anuario Meteorológico INAMHI
53%	85%	116%	2009	Anuario Meteorológico INAMHI
49%	88%	100%	2010	Anuario Meteorológico INAMHI
54%	85%	99%	2011	Anuario Meteorológico INAMHI
49%	86%	100%	2012	Anuario Meteorológico INAMHI
48%	86%	100%	2013	Anuario Meteorológico INAMHI

Velocidad del viento (km/h) y Dirección del viento

Mínimo	Promedio	Máximo	Dirección del viento	Periodo de Registro / Año	Fuente
0,8 km /h	1,0 km/h	1,5 km /h	S	2003	Anuario Meteorológico INAMHI
0,7 km /h	1,0 km/h	1,5 km /h	S	2004	Anuario Meteorológico INAMHI
0,7 km /h	1,0 km/h	1,5 km /h	S	2005	Anuario Meteorológico INAMHI
0,7 km /h	1,0 km/h	1,6 km /h	S	2006	Anuario Meteorológico INAMHI
0,5 km /h	1,0 km/h	1,6 km /h	S	2007	Anuario Meteorológico INAMHI
0,9 km/h	1,0 km/h	2,1 km/h	S	2008	Anuario Meteorológico INAMHI
1,0 km/h	2,0 km/h	14,7 km /h	E	2009	Anuario Meteorológico INAMHI
0,9 km/h	1,0 km/h	1,3 km /h	S	2010	Anuario Meteorológico INAMHI
1,0 km/h	1,0 km/h	1,4 km /h	N	2011	Anuario Meteorológico INAMHI
0,9 km/h	1,0 km/h	1,8 km /h	N	2012	Anuario Meteorológico INAMHI
1,4 km/h	2,0 km/h	2,0 km/h	S	2013	Anuario Meteorológico INAMHI

Evaporación (mm/año)

Mínimo	Valor anual	Máximo	Periodo de Registro / Año	Fuente
57,5 mm	854,5 mm	86,6 mm	2003	Anuario Meteorológico INAMHI
60,1 mm	877,7 mm	96,7 mm	2004	Anuario Meteorológico INAMHI
65,7 mm	946,9 mm	96,2 mm	2005	Anuario Meteorológico INAMHI
65,1 mm	909,0 mm	90,5 mm	2006	Anuario Meteorológico INAMHI
56,8 mm	819,8 mm	77,8 mm	2007	Anuario Meteorológico INAMHI
51,9 mm	898,7 mm	102,8 mm	2008	Anuario Meteorológico INAMHI

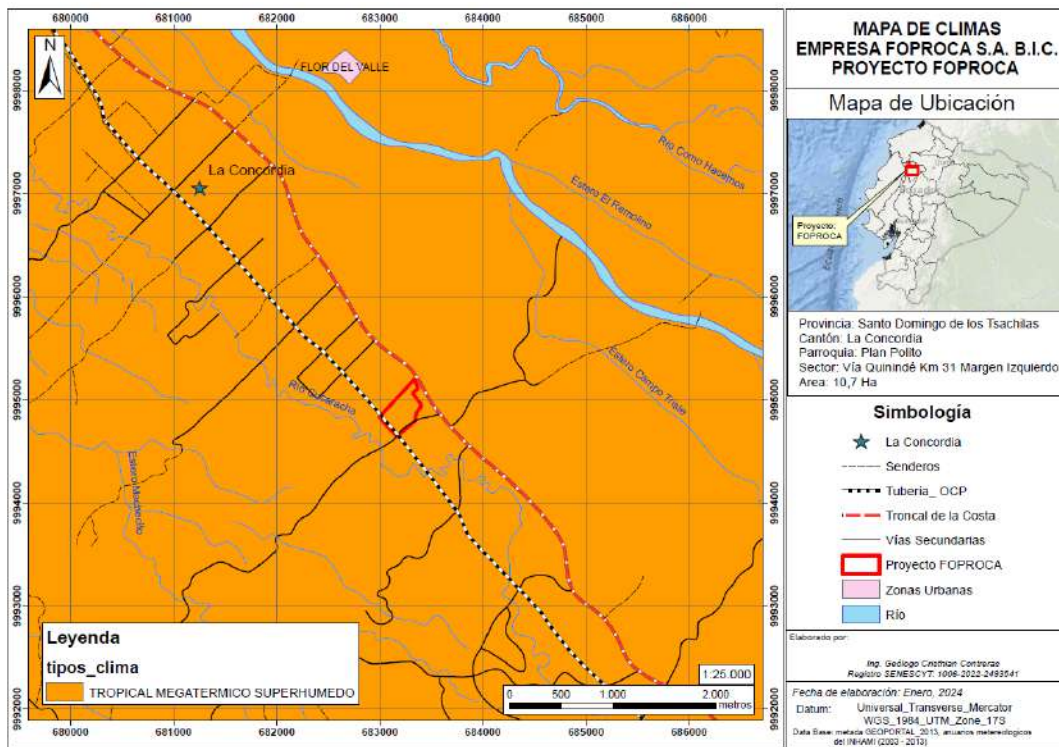
46,5 mm	1000,6 mm	134,4 mm	2009	Anuario Meteorológico INAMHI
48,5 mm	760,3 mm	83,6 mm	2010	Anuario Meteorológico INAMHI
64,1 mm	964,3 mm	98,1 mm	2011	Anuario Meteorológico INAMHI
61,9 mm	887,1 mm	86,1 mm	2012	Anuario Meteorológico INAMHI
48,2 mm	867,6 mm	89,8 mm	2013	Anuario Meteorológico INAMHI
Heliofanía (horas/año)				
Mínimo	Valor anual	Máximo	Periodo de Registro / Año	Fuente
28,5	641,1	83,4	2003	Anuario Meteorológico INAMHI
34,2	715,9	110,3	2004	Anuario Meteorológico INAMHI
32,1	753,3	91,6	2005	Anuario Meteorológico INAMHI
36,8	757,5	109,2	2006	Anuario Meteorológico INAMHI
40,6	675,1	86,2	2007	Anuario Meteorológico INAMHI
22,8	733,9	128,6	2008	Anuario Meteorológico INAMHI
28,3	801,0	98,7	2009	Anuario Meteorológico INAMHI
27,7	697,9	126,4	2010	Anuario Meteorológico INAMHI
52,1	862,2	117,1	2011	Anuario Meteorológico INAMHI
34,7	877,9	114,9	2012	Anuario Meteorológico INAMHI
36,4	753,2	89,2	2013	Anuario Meteorológico INAMHI
Nubosidad media (octas)				
Valor anual	Periodo de registro/año		Fuente	
7	2003		Anuario Meteorológico INAMHI	
----	2004		Anuario Meteorológico INAMHI	
----	2005		Anuario Meteorológico INAMHI	
----	2006		Anuario Meteorológico INAMHI	
----	2007		Anuario Meteorológico INAMHI	
----	2008		Anuario Meteorológico INAMHI	
----	2009		Anuario Meteorológico INAMHI	
----	2010		Anuario Meteorológico INAMHI	
----	2011		Anuario Meteorológico INAMHI	
----	2012		Anuario Meteorológico INAMHI	
7	2013		Anuario Meteorológico INAMHI	

Elaborado por: Equipo consultor

Resumen de la Información Climática Mensual

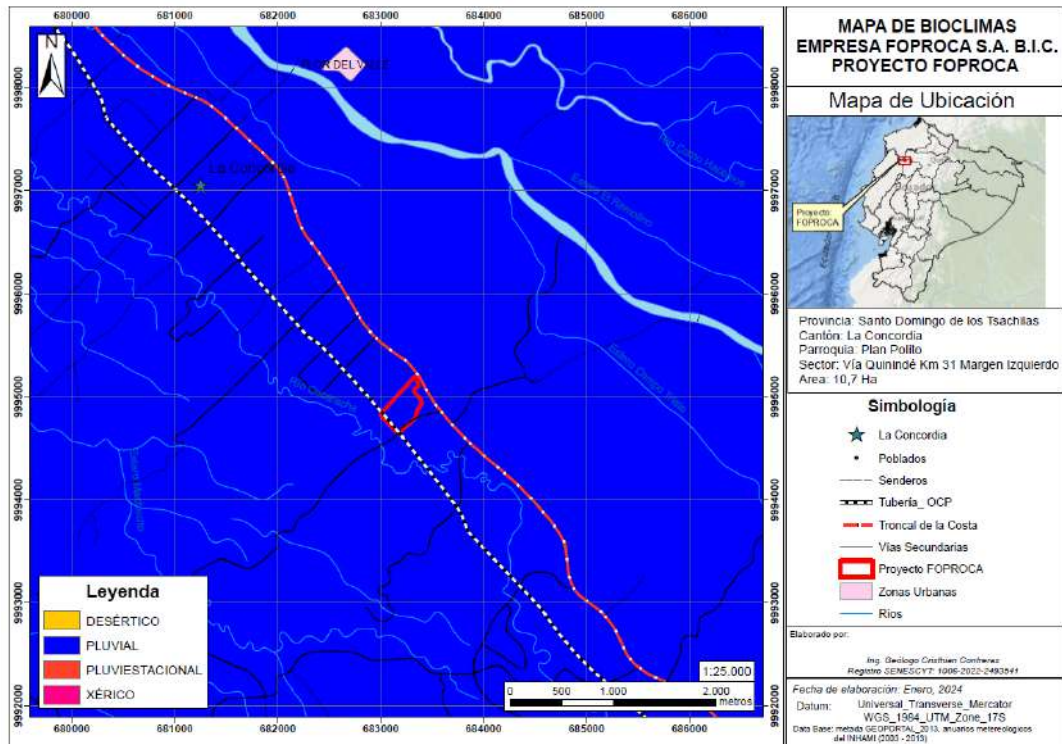
Temperatura: Hace referencia al grado de calor específico del aire en un lugar y momento determinados, así como la evolución temporal y espacial de dicho elemento en las distintas zonas climáticas.

Figura N° 5 Tipo de climas sector Foproca



Elaborado por: Equipo consultor

Figura N° 6 Mapa de bioclimas sector Foproca



Elaborado por: Equipo consultor

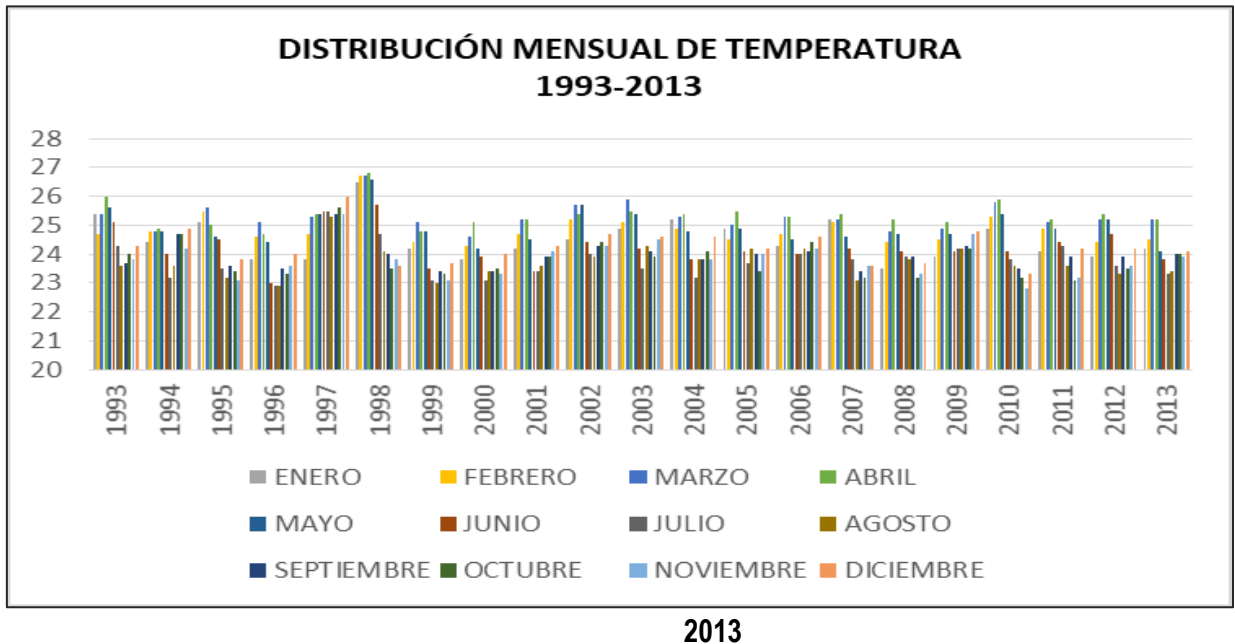
Tabla No. 30. Temperatura del periodo de 1993-2012 en el Cantón La Concordia

ESTACIÓN METEREOLÓGICA LA CONCORDIA-M0025																					
MES	AÑO																				
	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
ENERO	25,4	24,4	25,1	23,8	23,8	26,5	24,2	23,8	24,2	24,5	24,9	25,2	24,9	24,3	25,2	23,5	23,9	24,9	24,1	23,9	24,2
FEBRERO	24,7	24,8	25,5	24,6	24,7	26,7	24,4	24,3	24,7	25,2	25,1	24,9	24,5	24,7	25,1	24,4	24,5	25,3	24,9	24,4	24,5
MARZO	25,4	24,8	25,6	25,1	25,3	26,7	25,1	24,6	25,2	25,7	25,9	25,3	25	25,3	25,2	24,8	24,9	25,8	25,1	25,2	25,2
ABRIL	26	24,9	25	24,7	25,4	26,8	24,8	25,1	25,2	25,4	25,5	25,4	25,5	25,3	25,4	25,2	25,1	25,9	25,2	25,4	25,2
MAYO	25,6	24,8	24,6	24,4	25,4	26,6	24,8	24,2	24,5	25,7	25,4	24,8	24,9	24,5	24,6	24,7	24,7	25,4	24,9	25,2	24,1
JUNIO	25,1	24	24,5	23	25,5	25,7	23,5	23,9	23,4	24,4	24,2	23,8	24,1	24	24,2	24,1	24,1	24,1	24,4	24,7	23,8
JULIO	24,3	23,2	23,5	22,9	25,5	24,7	23,1	23,1	23,4	24	23,5	23,2	23,7	24	23,8	23,9	24,2	23,8	24,3	23,6	23,3
AGOSTO	23,6	23,6	23,2	22,9	25,3	24,1	23	23,4	23,6	23,9	24,3	23,8	24,2	24,2	23,1	23,8	24,2	23,6	23,6	23,3	23,4
SEPTIEMBRE	23,7	24,7	23,6	23,5	25,4	24	23,4	23,4	23,9	24,3	24,1	23,8	24	24,1	23,4	23,9	24,3	23,5	23,9	23,9	24
OCTUBRE	24	24,7	23,4	23,3	25,6	23,5	23,3	23,5	23,9	24,4	23,9	24,1	23,4	24,4	23,2	23,2	24,2	23,2	23,1	23,5	24
NOVIEMBRE	23,8	24,2	23,1	23,6	25,4	23,8	23,1	23,3	24,1	24,3	24,5	23,8	24	24,2	23,6	23,3	24,7	22,8	23,2	23,6	24,2
DICIEMBRE	24,3	24,9	23,8	24	26	23,6	23,7	24	24,3	24,7	24,6	24,6	24,2	24,6	23,6	23,7	24,8	23,3	24,2	24,2	24,5
ANUAL	24,7	24,4	24,2	23,8	25,2	25,2	23,8	23,9	24,2	24,7	24,7	24,4	24,4	24,5	24,2	24	24,5	24,3	24,2	24,2	25,2

Según datos obtenidos por la Estación Meteorológica del Cantón La Concordia la temperatura promedio anual durante el periodo 1993-2013 en la parroquia Plan Piloto fue de 23,8°C y 25,2°C. La Temperatura máxima promedio al año de la parroquia Plan Piloto, Cantón La Concordia, de acuerdo con la estación meteorológica en mención, se localiza en los años de 1997, 1998 y 2013 con 25,2°C, mientras que la temperatura promedio anual mínima **fue durante el año de**

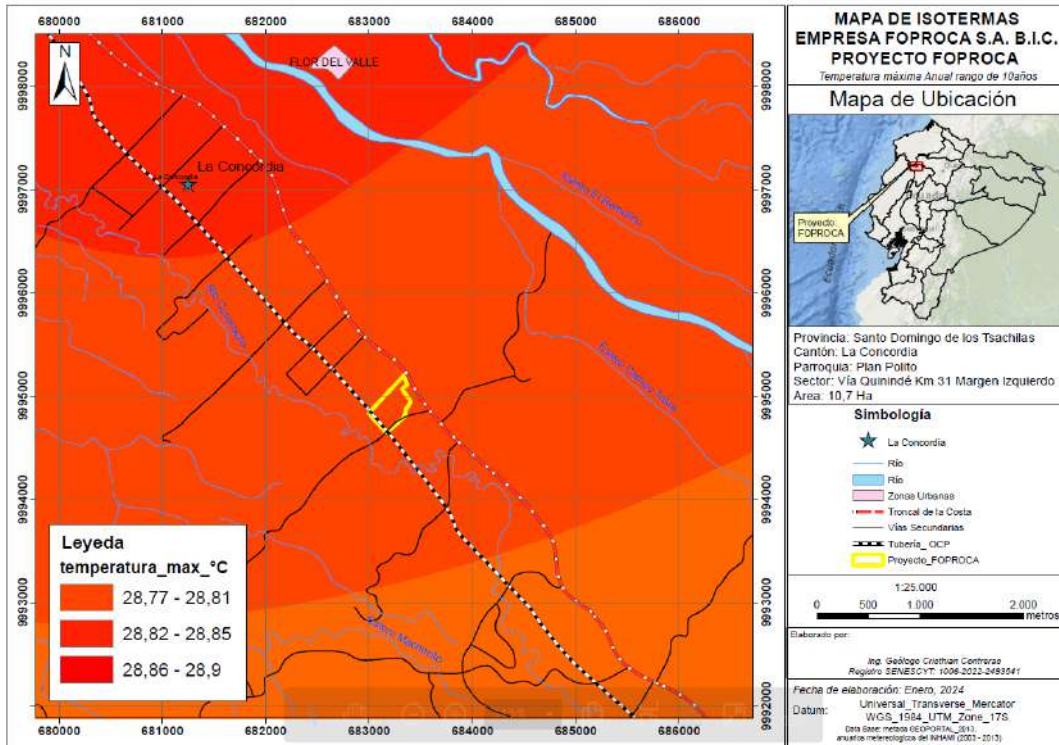
1996 y 1999 con 23,8°C. De la misma manera se identifica la temperatura máxima mensual de 26,8°C durante el mes de abril del año de 1998, y la mínima mensual durante noviembre de 2010 agosto de 1996 con un valor de 22,8°C.

Gráfico N° 4 Distribución mensual de temperatura durante 1993-



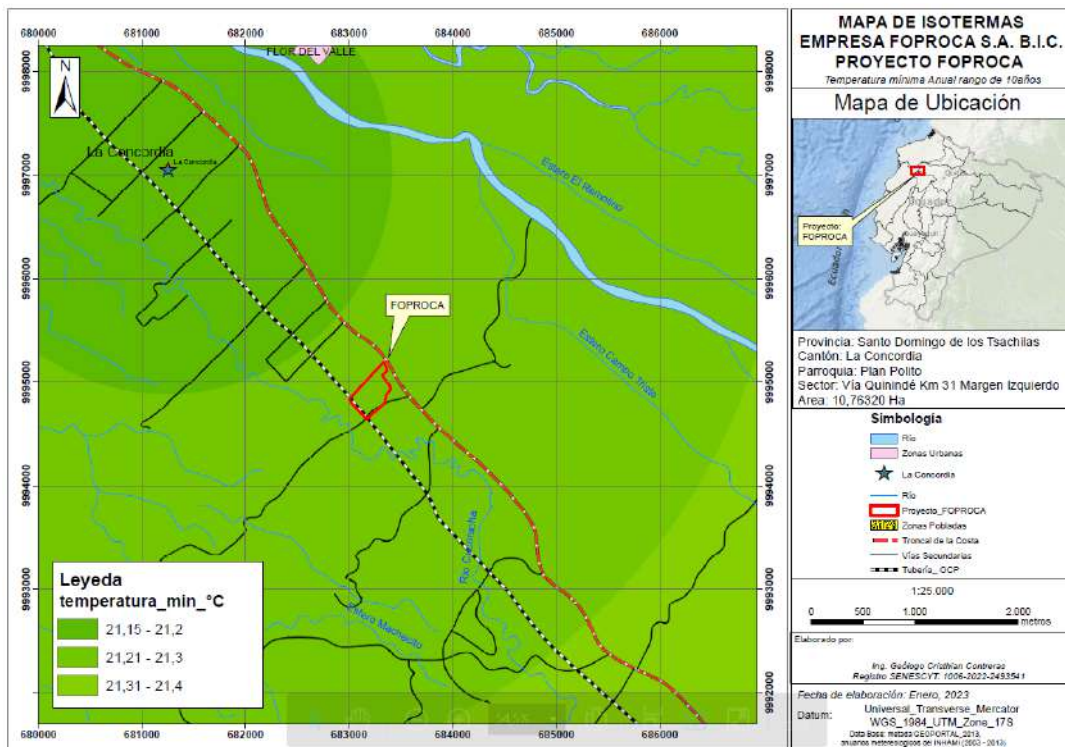
Fuente: INHAMI
Elaboración: Equipo Consultor

Figura N° 7 Mapa de isotermas máxima



Elaborado por: Equipo consultor.

Figura N° 8 Mapa de isotermas mínima



Elaborado por: Equipo consultor.

Precipitaciones

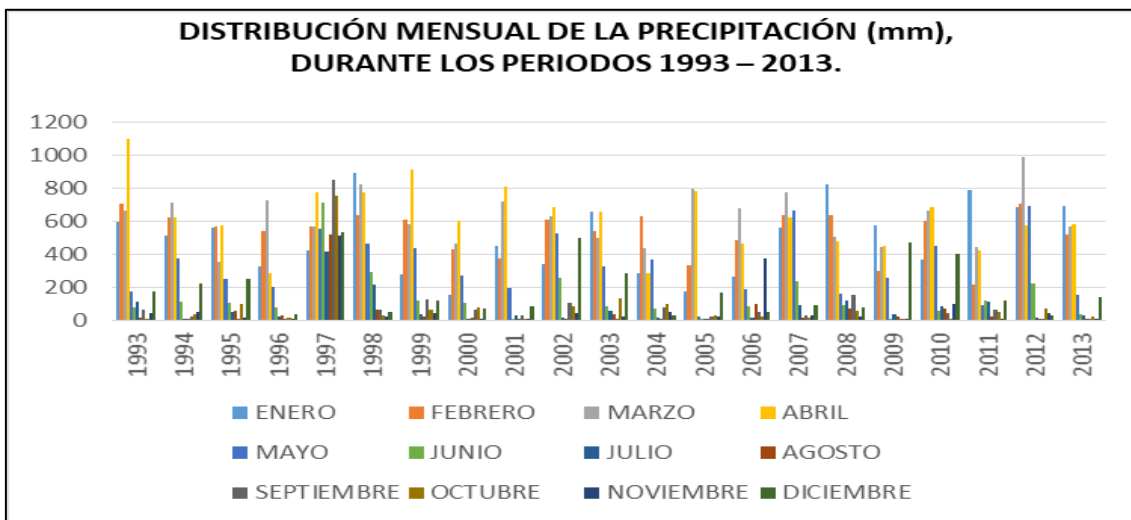
En base al PDYOT de la parroquia Plan Piloto la precipitación ocasionada en la zona se produce por el resultado de dos ciclos lluviosos: lluvias orográficas y convectivas. Las primeras son consecuencia del desplazamiento de masas de aire húmedo provenientes del Océano Pacífico. Las segundas, están dadas por la influencia que ejerce la zona de convergencia intertropical durante su desplazamiento anual entre los dos hemisferios.

La última época lluviosa se generó durante el periodo 2012 – 2013, identificándose como los meses de mayor precipitación desde enero a mayo con 518,7 mm a 989,9 mm y los meses con menor precipitación fueron de junio a diciembre de 4,9 a 221,4 mm, época de sequía en el Cantón La Concordia; esto, incluso al pertenecer a la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas que es considerada la zona de mayor pluviosidad del país.

Tabla No. 31. Precipitaciones del periodo de 1993-2012 en el Cantón La Concordia

ESTACIÓN METEREOLÓGICA LA CONCORDIA-M0025																					
MES	AÑO																				
	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
ENERO	596	511,6	558,1	323,6	425,3	894,2	276,3	156,7	449,1	340,5	660,3	287,9	177,1	262,2	563,2	825,7	573,5	365,7	789	688,8	692,7
FEBRERO	704	622,4	565	543,8	566,5	639,1	609,2	430,3	376,9	606,2	539,9	630,1	332,2	482,7	633,8	639,7	298,7	605,7	218,6	706	518,7
MARZO	666,9	714,6	355,4	723,9	569,2	826,3	580,7	466,2	717,3	629	498	433,9	796,7	676	774	503,2	442,3	661,6	446,9	989,9	566,7
ABRIL	1101,7	626,3	574	283,8	777,4	772,5	911,7	603,6	808	682,4	660,1	287,9	778,7	466	620,3	478,9	453,5	687,9	423,6	573,5	582,2
MAYO	176,1	376,8	248,5	201,6	556,9	463,3	437	269,9	198,4	526,6	327,9	367	26,8	192	665,9	161,4	257,4	449,9	91,6	694,3	152,1
JUNIO	80,9	112,9	103,3	75,4	713	291,7	123,1	105,3	11,6	257,3	85,5	71	4	88,7	238	89,5	9	60,4	119,2	221,4	38,9
JULIO	112,2	2,5	48,7	23,6	413,7	216,1	36,2	7,8	31,1	15,8	58	15,5	2,1	18,4	90,3	118,4	39,2	87,7	113,7	14,5	30,3
AGOSTO	16,1	3,6	58,7	27,4	518,5	66,9	22	18,5	0,9	8,2	35,8	6	4,3	97	19,6	71,8	21,7	72,2	20,4	6	9,5
SEPTIEMBRE	65,4	25,3	9,6	12,3	849,6	64,4	124,8	64,4	33,9	108	3	81,7	24,3	48,9	33,6	152	6,8	45,2	65	4,9	7,1
OCTUBRE	12,4	39,1	99,7	19,8	757,2	27,7	65,2	79,1	4,8	86,1	130,6	99	33,4	25,1	17,2	55,4	8,1	13,2	48	73,7	26,6
NOVIEMBRE	44,8	51,4	14,4	9,6	509,7	25,7	45	6,2	7,5	47,1	21,7	48,7	22,3	374,9	32,4	25,8	7,7	99,4	3,6	42,9	7,2
DICIEMBRE	178,2	223,4	251,8	34,9	530,6	52,8	122,9	74,3	82,5	496,1	287,8	33,9	167,7	53,2	95,3	76,5	470,6	405,4	117,4	28,8	138,6
ANUAL	3754,7	3309,9	2887,2	2279,7	7187,6	4340,7	3354,1	2282,3	2722	3803,3	3308,6	2362,6	2369,6	2785,1	3783,6	3198,3	2588,5	3554,3	2457,3	4044,7	2770,6

Fuente: INAMHI, 2017

Gráfico N° 5 Distribución mensual de precipitaciones durante los años de 1993-2013


Fuente: INAMHI, 2017

Elaboración: Equipo Consultor

La estación Meteorológica La Concordia registra una precipitación mínima mensual durante el mes de agosto de 2001 con un valor de 0,9mm y una precipitación máxima mensual durante el mes de abril de 1993 con un valor de 1101,7mm. Durante el periodo de 1997 la precipitación mayor anual fue de 7187,6mm esto por se debe posiblemente a que en este año se produjo el evento climatológico de "El Niño".

Pluviosidad.

Para el análisis de la pluviosidad se utilizarán datos oficiales del INMHI (serie 1981-2010), para el cual a más de los datos de la estación La Concordia que es la estación más cercana al sitio de estudio (3Km), se considera registros de las estaciones vecinas Santo Domingo y Luz de América, así como los datos de las máximas normales nacionales de cada mes, que se detallan en la tabla siguiente:

Tabla No. 32. Precipitación normal (mm) obtenidas para las zonas de influencia del proyecto

Estación	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
La Concordia	468.4	583.8	582.3	638.9	342.5	151.9	87.4	60.6	89.8	89.0	80.0	204.9	3.379,5
Santo Domingo	427.7	468.3	475.4	462.9	257.2	111.8	62.4	42.4	77.8	79.4	96.0	183.1	2.744,4
Max Normal Nacional	468.4	583.8	582.3	638.9	548.3	521.4	396.7	326.4	370.1	484.9	476.3	450.5	5.848,0

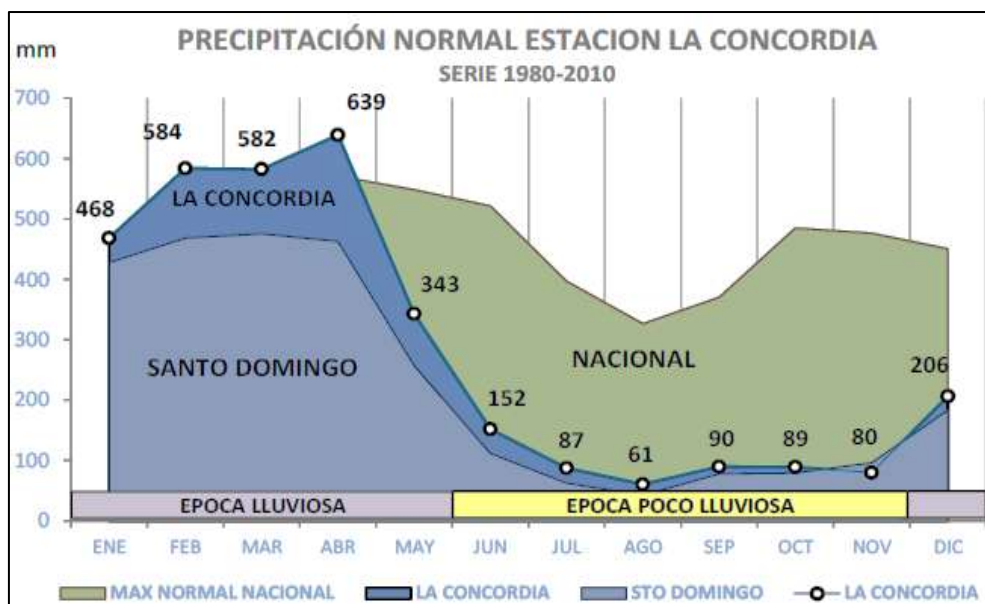
Fuente: INAMHI, 1981-2010

Elaborado por: Equipo técnico consultor

El promedio anual de precipitación (normal multi-anual) en la Estación La Concordia es de 3.379,5 mm, pluviosidad que equivale al 58 % de la máxima normal nacional anual.

Según el análisis de la variabilidad mensual (Gráfico: Precipitación Normal Estación INIAP la Concordia) se define el siguiente régimen de precipitación: una temporada lluviosa de 6 meses que se presenta de diciembre a mayo (rango entre 204.9mm y 638.9 mm) y una temporada poco lluviosa de 6 meses que se presenta de junio a noviembre (rango de 60.6 mm a 151.9 mm). El mes más lluvioso es abril con una máxima normal de 638.9 mm que constituye la máxima normal nacional de ese mes, en tanto que el menos lluvioso en la región es el mes de agosto con una mínima normal de 60.6mm que equivale al 18.6 % de la mínima normal nacional de ese mes.

Gráfico N° 6 Precipitación Normal (mm) Estación INIAP La Concordia



Fuente: INAMHI, 1981-2010

Elaborado por: Equipo técnico consultor

Humedad Relativa

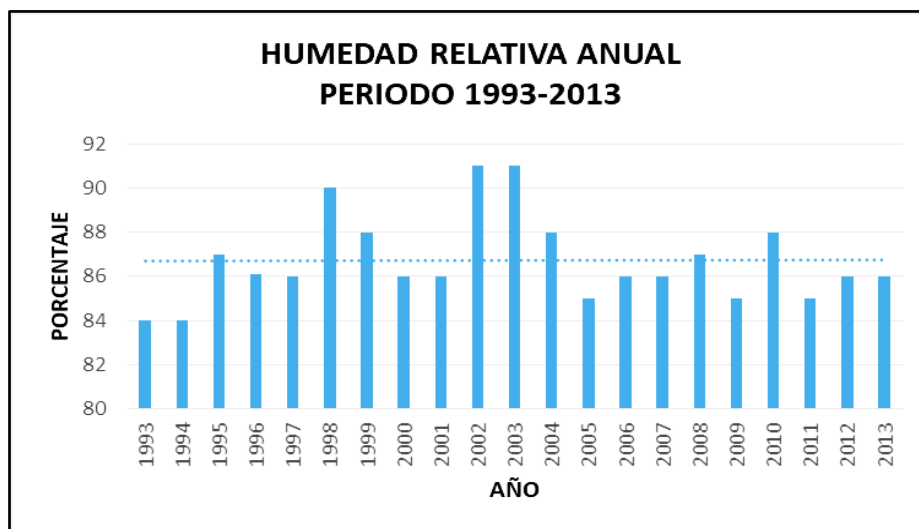
Hace referencia a la relación entre cantidad de vapor de agua contenida en el aire (humedad absoluta) y la cantidad máxima que el aire sería capaz de contener a esa temperatura (humedad absoluta de saturación), dicho valor se presenta en porcentaje (%). El porcentaje más alto de humedad relativa se produce durante agosto de 1998; noviembre y diciembre de 2002; junio, julio y octubre de 2003 con un 93%; mientras que el porcentaje mínimo de humedad relativa se produce en el mes de enero de 1993 con un 78% dentro de la zona de Plan Piloto.

Tabla No. 33. Humedad relativa del periodo de 1993-2012 en el Cantón La Concordia

ESTACIÓN METEOROLÓGICA LA CONCORDIA-M0025																					
MES	AÑO																				
	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
ENERO	79	86	86	87	86	89	86	85	87	92	92	90	86	86	87	90	88	88	88	89	90
FEBRERO	86	86	84	86	86	89	88	86	88	91	92	92	88	88	86	86	88	88	85	87	87
MARZO	85	85	83	87	87	90	87	87	87	91	91	91	88	86	86	86	86	87	84	88	88
ABRIL	85	86	88	88	85	89	89	87	87	92	90	92	88	86	87	85	86	87	86	86	88
MAYO	84	88	90	88	88	90	89	90	89	92	92	91	87	87	89	87	88	89	87	88	90
JUNIO	85	87	88	90	87	91	90	88	88	91	93	89	86	88	88	88	88	89	88	89	88
JULIO	86	85	89	87	87	92	89	87	86	91	93	89	85	85	86	87	85	89	87	88	86
AGOSTO	83	82	89	86	87	92	87	86	84	89	91	84	82	86	86	88	85	87	87	87	84
SEPTIEMBRE	84	79	85	86	87	93	89	87	83	89	90	88	83	86	86	88	83	88	86	83	82
OCTUBRE	84	80	87	84	86	92	89	88	86	91	93	86	84	86	85	89	83	88	86	84	83
NOVIEMBRE	85	82	89	82	88	92	88	84	87	93	90	86	83	86	85	86	80	88	84	87	82
DICIEMBRE	85	86	85	83	87	91	88	87	91	93	91	85	82	86	84	86	86	89	83	84	84
ANUAL	84	84	87	86,1	86	90	88	86	86	91	91	88	85	86	86	87	85	88	85	86	86

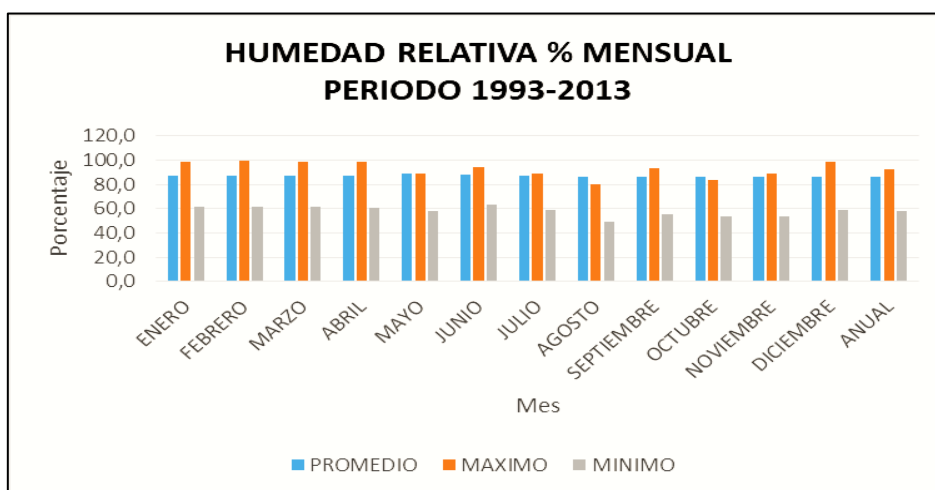
Fuente: INAMHI, 2017

Elaboración: Equipo Consultor

Gráfico N° 7 Porcentaje de Humedad Relativa Cantón La Concordia periodo 1993-2013


Fuente: INAMHI, 2017
 Elaboración: Equipo Consultor

Según los datos analizados la humedad relativa mínima radica en valores de 84% en los años de 1993-1994, mientras que la máxima anual se observa en el periodo 2002-2003 con un 91% existiendo una diferencia de 9 al 10% durante 10 años, esto según una evaluación total de 20 años.

Gráfico N° 8 Porcentaje de humedad relativa mensual periodo 1993 al 2013


Fuente: INAMHI, 2017
 Elaboración: Equipo Consultor

En base a los datos presentados la humedad relativa mínima va del 49% al 69% existiendo así, una diferencia del 20% en comparación con la humedad relativa máxima que oscila entre el 99%

al 100%. Estos datos indican que el promedio general de la humedad relativa del sector es de 86,7% es decir corresponde a una zona de alto contenido de humedad en una porción de aire.

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 2.0 km/h.

Tabla No. 34. **Velocidad y dirección del viento (km/h) en el año 2013**

Velocidad del viento (km/h) y dirección del viento					
Mínimo	Valor mensual	Máximo	Dirección del viento	Periodo de Registro / Mes	Fuente
sin datos	1.7	10.0	S	Enero	INAMHI 2013
sin datos	1.5	8.0	SW	Febrero	INAMHI 2013
sin datos	1.7	9.0	S	Marzo	INAMHI 2013
sin datos	1.8	8.0	S	Abril	INAMHI 2013
sin datos	1.4	6.0	S	Mayo	INAMHI 2013
sin datos	1.7	6.0	S	Junio	INAMHI 2013
sin datos	2.0	6.0	S	Julio	INAMHI 2013
sin datos	1.9	-----	S	Agosto	INAMHI 2013
sin datos	1.8	6.0	W	Septiembre	INAMHI 2013
sin datos	1.8	8.0	S	Octubre	INAMHI 2013
sin datos	1.8	9.0	S	Noviembre	INAMHI 2013
sin datos	1.4	9.0	S	Diciembre	INAMHI 2013

Fuente: INAMHI (2013)

Elaborado por: Equipo Consultor

Evaporización

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 M0025-La Concordia, a través del monitoreo del INAMHI, durante el año 2013 la evaporación total fue de 867.6 mm.

Tabla No. 35. Evaporación mensual año 2013

Evaporación (mm)				
Mínimo	Valor mensual	Máximo / día	Periodo de Registro / Mes	Fuente
sin datos	48.2 mm	22 mm	Enero	INAMHI 2013
sin datos	61.6 mm	15 mm	Febrero	INAMHI 2013
sin datos	76.7 mm	25 mm	Marzo	INAMHI 2013
sin datos	68.6 mm	5 mm	Abril	INAMHI 2013
sin datos	52.3 mm	1 mm	Mayo	INAMHI 2013
sin datos	69.0 mm	7 mm	Junio	INAMHI 2013
sin datos	76.4 mm	14 mm	Julio	INAMHI 2013
sin datos	79.1 mm	31 mm	Agosto	INAMHI 2013
sin datos	88.1 mm	26 mm	Septiembre	INAMHI 2013
sin datos	89.8 mm	7 mm	Octubre	INAMHI 2013
sin datos	82.2 mm	29 mm	Noviembre	INAMHI 2013
sin datos	75.6 mm	6 mm	Diciembre	INAMHI 2013

Fuente: 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 753.2 horas/año.

Tabla No. 36. Heliofanía mensual año 2013 Estación La Concordia

Heliofanía (hora/mes)			
Mínimo	Valor Anual	Periodo de Registro / Mes	Fuente
36.4	753.2	Enero	INAMHI 2013
63.7		Febrero	INAMHI 2013
82.5		Marzo	INAMHI 2013
89.2		Abril	INAMHI 2013
39.3		Mayo	INAMHI 2013
43.2		Junio	INAMHI 2013
69.8		Julio	INAMHI 2013
88.4		Agosto	INAMHI 2013
61.0		Septiembre	INAMHI 2013

63.1		Octubre	INAMHI 2013
65.7		Noviembre	INAMHI 2013
59.0		Diciembre	INAMHI 2013

Fuente: INAMHI (2013)

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 7 la falta de condiciones que permitan estimar la cantidad de nubes.

Tabla No. 37. Nubosidad mensual año 2013

Nubosidad (Octas)		
Media	Periodo de Registro / Mes	Fuente
8	Enero	INAMHI 2013
7	Febrero	INAMHI 2013
7	Marzo	INAMHI 2013
7	Abril	INAMHI 2013
8	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
7	Diciembre	INAMHI 2013

Fuente: INAMHI (2013)

Elaborado por: Equipo Consultor

5.1.2 Ruido Ambiental

El parámetro de ruido ambiental correspondiente al área de estudio ha sido determinado mediante la realización de mediciones de ruido de acuerdo con los lineamientos establecidos en el Libro VI Anexo 5 del TULSMA. (Ver Anexo 5 de mapa de monitoreo de ruido)

Fotografía No. 20. Monitoreo de ruido ambiental**Metodología de medición**

La medición de ruido fue realizada en el mes agosto de 2022 por el personal técnico del Laboratorio de AQLAB Laboratorios Acosta y Compañía, de la ciudad del Coca, este laboratorio cuenta con el Certificado de Acreditación N°: SAE LEN 18-018, 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.

FOPROCA S.A. B.I.C. realiza sus actividades dentro de un predio particular, los predios circundantes se dedican a la agricultura y ganadería como sus principales actividades económicas, no se cuentan con fuentes fijas emisoras de ruidos. El proyecto cuenta con 2 generadores 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 un monitoreo de ruido, con un laboratorio acreditado, al ingreso de la propiedad, los resultados se muestran a continuación: **Ver Anexo No. 29 Resultados de monitoreo de ruido ambiental**

Tabla No. 38. **Punto de muestreo de Ruido Ambiental**

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)	Cumple o no con la norma ambiental vigente
	X	Y									
HLF-202212-02-24-MR1-1	0688952	9993712	02/12/2022	X		Afuera de las instalaciones sobre la calle lindero hacienda	Agrícola		51.4	65	SI

Elaborado por: Equipo consultor

5.1.3 Geología, Geomorfología y sismicidad

Estudio Hidrogeológico

Generalidades: El presente capítulo detalla las características hidrogeológicas del pozo de FOPROCA S.A., empresa que se ubica al noroccidente de la provincia Santo Domingo de los Tsáchilas, jurisdicción del cantón La Concordia, sector centro oriental de la parroquia rural Plan Piloto, a la altura del Km 139 ½ de la vía estatal E-20 Esmeraldas-Santo Domingo, coordenadas UTM x: 683061, y: 9994814, unos 6 Km al suroriente del centro poblado La Concordia (Km-133 de la Vía E-20). Ver Mapa de Ubicación de la Zona de Estudio.

Figura N° 9 Mapa de ubicación de la zona de estudio



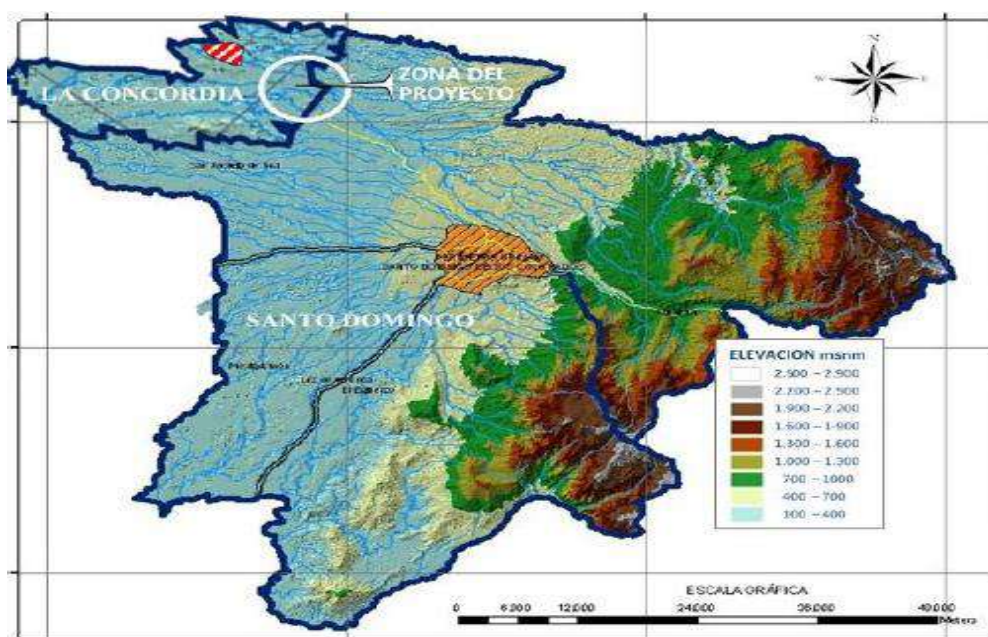
Fuente: GAD Provincial de Santo Domingo de los Tsáchilas
Elaborado por: Equipo consultor.

Objetivos: El objetivo es definir las características hidrogeológicas del entorno regional y local del subsuelo donde se emplaza la empresa FOPROCA S.A. sustentados en la geología y clima de la región y de manera particular se analizarán las características hidrogeológicas del pozo superficial (excavación) que abastece de agua a la empresa para sus actividades agropecuarias y de consumo humano, así como las características hidroquímicas del recurso hídrico.

El estudio se sustenta en la información disponible de estudios previos como la descripción de las características geológicas, geomorfológicas, hidrológicas y climáticas del contexto regional y la determinación de las características hidrogeológicas de las unidades estratigráficas presentes en la excavación superficial que existe en el sitio de interés, así como en los estudios de laboratorio sobre las características físico químicas y microbacteriológicas efectuadas a las muestras de agua tomadas en el pozo de captación de las aguas subterráneas (excavación).

Situación geográfica: La zona de estudio está ubicado a 250 msnm, en una zona con ligeras ondulaciones que van desde 0° a 12° que se enmarca dentro del sistema geográfico de la llanura interna del litoral ecuatoriano en terrenos próximos a la Cordillera de los Andes, específicamente en la zona de transición de la planicie costera ecuatoriana y la región montañosa andina, a pocos kilómetros de las estribaciones septentrionales de la vertiente occidental de la Cordillera Occidental. Ver Mapa Orográfico de la provincia Santo Domingo de los Tsáchilas.

Figura N° 10 Mapa Orográfico de la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas



Fuente: GAD Provincial de Santo Domingo de los Tsáchilas

Elaborado por: Equipo consultor.

a) **Geología regional:** Desde el punto de vista tectónico, Ecuador al igual que todos los países ubicados al occidente de América del Sur, donde la Placa Oceánica de Nazca se sumerge debajo de la placa continental, la colisión de las placas oceánica y continental provocó el levantamiento de la Cordillera de los Andes, mega estructura geotectónica que ha influenciado directamente en la evolución geológica del sector occidental de América del Sur y que en Ecuador, su presencia ha estructurado y dividido al territorio en cinco principales regiones morfoestructurales: Costa, Cordillera Occidental, Valle Interandino, Cordillera Real y Oriente.

Dentro del proceso geotectónico ecuatoriano, el levantamiento de la Cordillera de los Andes (Cordillera Real, Valle interandino y Cordillera Occidental) divide al país en dos ambientes geológicos: la Cuencas del Occidente de tipo ante-arco y la del Oriente de tipo tras-arco.

La región costera, unidad litoestructural occidental donde se encuentra la zona en estudio, comprende toda el área ubicada al oeste de los Andes y corresponde a una cuenca sedimentaria del ante-arco andino conformada sobre basamento oceánico e incluye formaciones volcánicas, vulcano-sedimentarias y sedimentarias de edad Cretácico-Eoceno, sobre las que se han depositado las formaciones neógenas del antearco. La morfología de esta zona se caracteriza por llanuras con terrenos alomados, los cuales son disectados por la erosión hídrica de grandes sistemas fluviales (ríos Blanco, Toachi, Baba, Otongo, Mapalí, Bolo, Peripa en la zona). En la región costera se desarrollan 4 cuencas sedimentarias de ante-arco sobre el basamento oceánico

y/o sedimentario, sobre el cual se han depositado potentes secuencias sedimentarias cenozoicas.

De norte a sur, las cuencas sedimentarias ante arco son las siguientes:

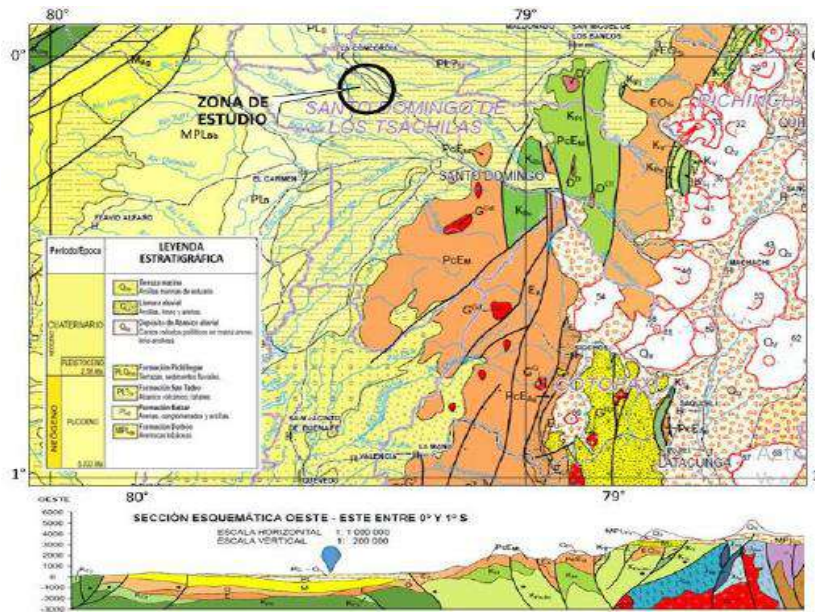
- Cuenca Neógena de Esmeraldas, de eje noreste-suroeste, ubicada al norte del Ecuador
- Cuenca de Manabí de eje NE-SW, situada en el centro norte del país
- Cuenca de Progreso de eje NE-SW, emplazada en centro sur de la costa ecuatoriana
- Cuenca Sumergida Jambelí, que se encuentra al sur del país.

Litológicamente la región costera consta de un basamento oceánico (Formación Piñón) que incluye formaciones volcánicas, volcano-sedimentarias y sedimentarias, de edad Cretácico- Eoceno, sobre las que se han depositado rocas volcano-terrágenas, clásticas y neríticas de las formaciones Zapallo, Pambil, Viche, Angostura, Onzole, Borbón y Balzar.

Dada la proximidad a la región morfoestructural de la Cordillera Occidental, cerca del área de estudio se encuentran litologías correspondientes a esta región como la Unidad Macuchi constituida por depósitos volcano-terrágenos y rocas intrusivas constituidas por granodioritas. Con respecto a los terrenos cuaternarios encontramos, lahares compuestos de areniscas tobáceas, tobas y brechas, presentan estratificación horizontal y subhorizontal, depósitos de terrazas, aluviales, coluviales y suelos residuales.

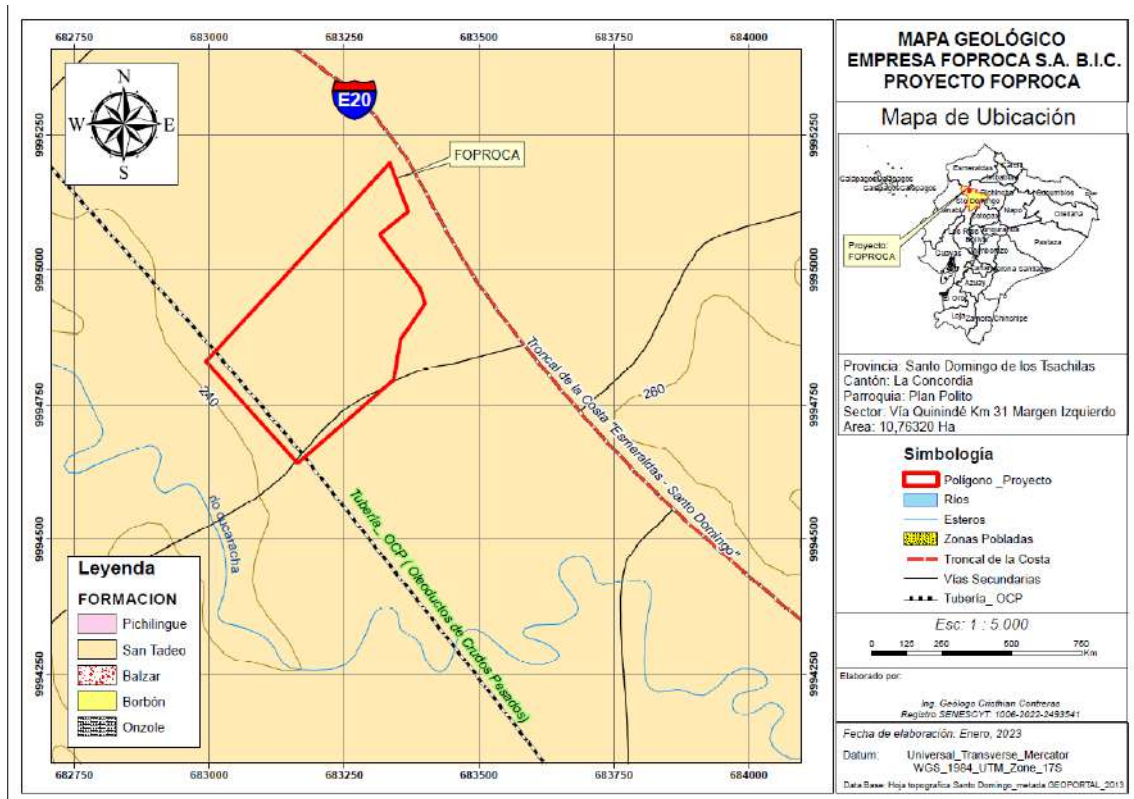
Estratigrafía: Según el Mapa Geológico del Ecuador escala 1:1'000.000, edición 2017 del Instituto Nacional de Investigación Geológico Minero Metalúrgico –INIGEMM- (Gráfico 2), la provincia Santo Domingo de los Tsáchilas litológicamente corresponde a una secuencia de piedemonte y llanura aluvial con influencia litoral, conformada al oeste por depósitos de facies litorales de edad Terciaria de la cuenca Borbón (Formaciones Balzar y Borbón del Plioceno) y al oriente por depósitos de facies volcano sedimentarias de edad Terciaria y Cuaternaria del piedemonte Andino (Unidad Macuchi del Eoceno, Formación San Tadeo del Pleistoceno?), así como depósitos superficiales (terrazas, depósitos coluvio-aluviales recientes), como se puede apreciar en el siguiente Mapa Geológico del Ecuador, sector Santo Domingo de los Tsáchilas.

Figura N° 11 Mapa Geológico del Ecuador sector Santo Domingo de los Tsáchilas



Fuente: Mapa Geológico del Ecuador Escala 1:1'000.000, INIGEMM. 2017.
Elaborado por: Equipo Consultor

Figura N° 12 Mapa geológico zona de estudio



Elaborado por: Equipo consultor 2023

Se describen las formaciones geológicas que se presentan en la región donde se emplaza el proyecto y se las caracteriza de la más antigua a la más joven (BALDOCK J. W, 1982):

Unidad Macuchi. PcEM (Paleoceno).

Se presenta en el sector oriental del cantón y domina gran parte de la Cordillera Occidental de los Andes, comprende una enorme y potente secuencia de arco submarino, volcanoclástica, predominantemente sedimentaria, con volcánicos intercalados; litológicamente está constituida por depósitos volcánicos de grano grueso, carácter brechas, tobas hialoclásticas, areniscas volcánicas, limolitas volcánicas, turbiditas redepositadas, microgabros-diabasas, basaltos sub-porfiríticos lavas andesíticas a andesito-basálticas, pillow lavas y sedimentos de grano fino de pelágico. (Hoja Geológica 45, Santo Domingo. DGGM, 1986). Para el Oligoceno Mioceno posiblemente se evidencia un amplio plutonismo, así cuerpos de magma se cristalizaron bajo la superficie para formar intrusivos graníticos.

La Formación Macuchi que representa en mayor parte al masivo occidental de la Cordillera Occidental, ha sido plegada pero no es evidente como lo son en las formaciones Silante y Yungilla (Rendel R.P. y Zúñiga, A., 1974). En el área de estudio y en general a lo largo de la Cordillera Occidental donde aparece esta formación se desconoce su base, aunque se estima entre unos 8.000 metros (Dirección Nacional de Geología, 1979). Además, constituye el basamento cristalino sobre la cual se han depositado las formaciones que rellenan la llanura costera, de igual manera no se conoce cuál es el espesor de la cobertura sedimentaria cuaternaria. Su edad aún no está definida, pero se considera del Paleoceno-Eoceno Medio.

Formación Balzar. PLB (Mioceno Medio-Pleistoceno).

Se presenta en la franja occidental del cantón Santo Domingo y está conformada por secuencias bien estratificadas de limos, arcillas y conglomerados; localmente se presentan areniscas finas a medias y limos intercalados con conglomerados. (Hoja Geológica 45, Santo Domingo. DGGM, 1986)

Formación San Tadeo. PL? St (Plioceno – Holoceno?) Cd y Qs.

Unidad litológica que afloran en la franja central del cantón y que corresponde a un gran depósito en forma de abanico que nace al pie de la Cordillera Occidental y se proyecta hacia la Planicie Costanera. Es la formación geológica de mayor presencia en el cantón Santo Domingo la cual está conformada por material piroclástico, conglomerados volcánicos y flujos de lodo (incluye lahares,

flujos de roca y lodo, avalanchas y/o corrientes). Según el Mapa Geológico 2017 del INIGEMM, su edad no está bien definida (PL? St), más bien por presentar litología similar, el ente rector unifica a las Formaciones San Tadeo y Baba (P Bb) que se presentaban como formaciones diferentes en la Hoja Geológica 45 Santo Domingo, D.G.G.M. 1.986. Este abanico de material laharítico retrabajado posiblemente derivado de la actividad volcánica de Era Holocénica (MTO), se extiende en cientos de Km² y cubrió relieves preexistentes (valles y lomas) del flanco oeste de la Cordillera Occidental de los Andes. La meteorización de las tobas y arcillas ha provocado una caolinización la cual caracteriza a la formación. Su potencia sobrepasa los 100m de espesor y a medida que se profundiza, aumenta el tamaño de la matriz y de los clastos que conforman el material conglomerático. El estudio Geotécnico del "Diseño definitivo del Sistema de Alcantarillado Sanitario y Pluvial de la Zona C" indica que la Formación San Tadeo (QS), está constituida por areniscas tobáceas, tobas y brechas, piroclastos, caolín de alteración en superficie y material laharítico. Se le asigna edad Cuaternaria Inferior.

Terrazas y Depósito Aluviales. tb (Cuaternario)

Comprende en su gran mayoría a depósitos aterrazados y escalonados de material suelto que se presentan a lo largo de las márgenes y cauces del Río Toachi, y de los principales ríos de la región, producto de grandes avenidas y caudales formidables que arrancaron y trasladaron gran cantidad de material para conformar extensas terrazas aluviales constituidas principalmente por conglomerados, cantos rodados y gravas mal clasificados en matriz areno-limosa de origen diversos, asociados a formaciones rocosas que circundan la región. Existen niveles elevados conformados por depósitos estratificados de arenas finas, gruesas y gravas de litología variada. (Hoja Geológica 45, Santo Domingo. DGGM, 1986)

Coluviales. QC (Cuaternario).

Depósitos superficiales presentes al pie de taludes cuyo material caótico de naturaleza volcánica, está conformado litológicamente por fragmentos rocosos a bloques sub-redondeados con diversos grados de alteración, conjugados en una matriz arcillo limosa de espesor variable, como resultado de fenómenos de denudación de los macizos rocosos, procesos que han removido las rocas descomprimidas y alteradas de las laderas y las han transportado formando conos de escombros. Por lo general son acumulaciones de material heterogéneo poco consolidado, de espesor limitado y sin estratificación.

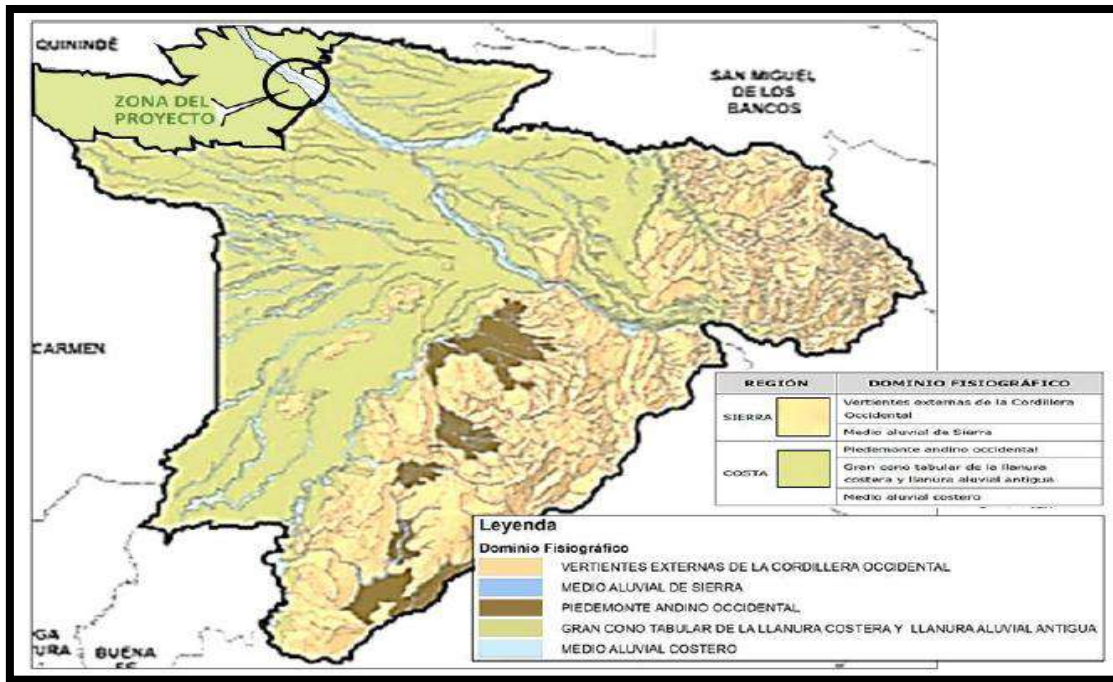
Geología local: ondulada que se desarrolla entre los poblados de Santo Domingo y La Concordia, entre el Río Blanco y el Río Cucaracha; geológicamente está conformada por depósito en forma

de abanico de la Formación San Tadeo, cuya litología corresponde a material laharítico y depósitos de piedemonte como coluviales (c), conos de deyección reabajado que cubrieron vastas extensiones del relieve antiguo (lomas y cerros). Está constituida de material piroclástico, aglomerados y flujos de lodo, lahares, flujos de roca y lodo, avalanchas de lodo, probablemente derivados de la actividad volcánica Holocénica. Esta formación a medida que se profundiza aumenta 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. En la zona de estudio afloran limos arcillosos de color marrón claro de mediana consistencia con presencia en profundidad de pequeños horizontes de material arenoso a micro-conglomerático.

b) Geomorfología: Desde el punto de vista geomorfológico provincia Santo Domingo de los Tsáchilas se encuentra incluida en la región Sierra y región Costa, diferenciándose en el territorio 5 dominios fisiográficos, 2 en la región Sierra y 3 en la región Costa, los cuales se visualizan en Mapa de Dominios Geomorfológicos de la provincia Santo Domingo de los Tsáchilas, mismos que corresponden a:

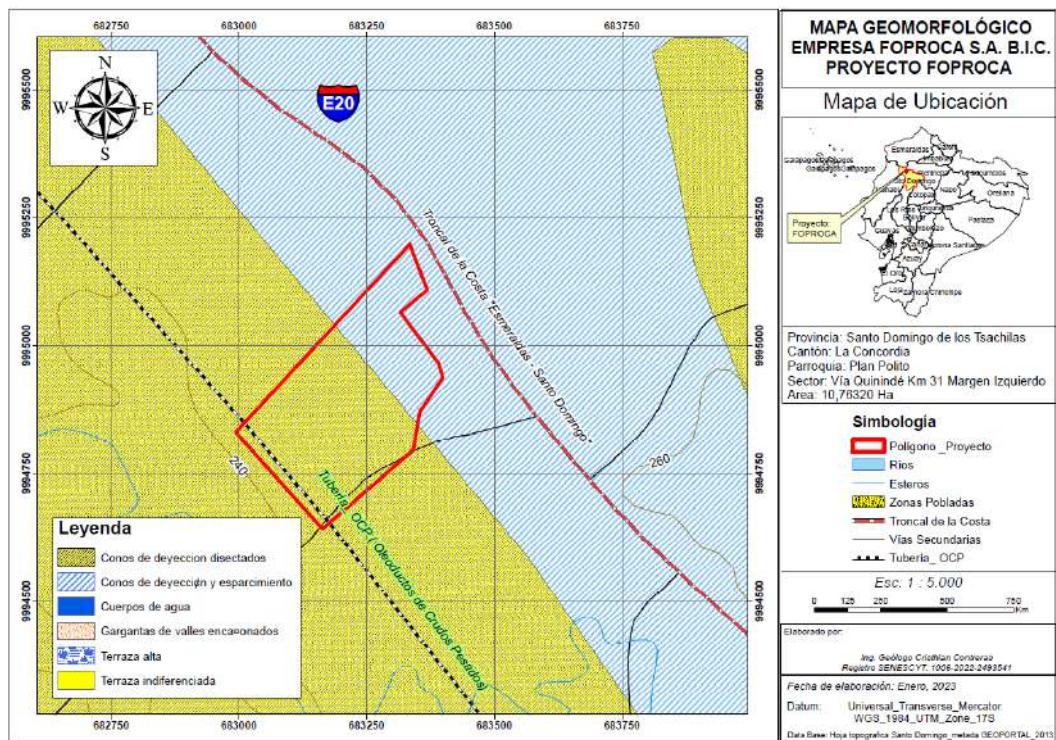
- **Región Sierra:** Vertiente externa de Cordillera Occidental y Medio Aluvial de Sierra, y
- **Región Costa:** Piedemonte andino occidental, Gran cono tubular de la llanura costera, Medio aluvial costero y Aluvial de llanura antigua.

Figura N° 13 Mapa de Dominios Geomorfológicos del Cantón Santo Domingo



Fuente: SIGTIERRAS-TRACASA 2015
Elaborado por: Equipo Consultor

Figura N° 14 Mapa Geomorfología sitio de estudio



Elaborado por: Equipo Consultor

La zona montañosa y submontañosa que domina la zona oriental de la provincia marcan el origen de las grandes superficies de conos de esparcimiento mayoritariamente disectadas que se abren y dominan la zona occidental donde se encuentra la zona de estudio. En estas extensas superficies se emplazan valles fluviales-llanuras de inundación, barrancos y algunos valles en V, de dichas superficies sobresalen además cerros testigos. Otro factor para destacar es el sistema fluvial río Toachi-Blanco, a los que se asocian terrazas de diferentes tipos (medias, altas, colgadas y escalonadas). Entre la gran variedad geológica son las formaciones Cretácica Macuchi de litología volcano-sedimentaria y la Formación San Tadeo de edad Pleistocénica compuesta por piroclastos y lahares que dominan fuertemente la provincia. El siguiente cuadro resume este contexto morfológico de la zona de estudio.

Tabla No. 39. **Morfología de la zona de estudio.**

REGIÓN	DOMINIO FISIAGRÁFICO	CONTEXTO MORFOLÓGICO	GEOFORMAS
COSTA	Gran cono tabular de la llanura costera y llanura aluvial antigua	Gran cono tabular de la llanura costera	Es el más amplio en la provincia. Las mejores representan son de modelado fluvial, con extensas superficies de cono de esparcimiento mayoritariamente disectadas, conjuntamente se han diferenciado geoformas de incisión como valles en V, barrancos y gargantas, otras geoformas dentro de este grupo son terrazas colgadas, superficies disectadas y superficies de conos de deyección. En las geoformas del grupo genético laderas se destacan las vertientes heterogéneas, rectilíneas y abruptas, asociadas con depósitos coluviales. También geoformas poligénicas como: coluvio-aluviales antiguos, cerros testigos, superficies horizontales disectadas, superficies altas disectadas e interfluvios de cimas redondeadas y pocos relieves volcánicos colinados medios dentro del grupo genético volcánico.

Elaborado por: Equipo consultor

Se destacan los dominios fisiográficos más relevantes del entorno a la zona de estudio:

Dominio Fisiográfico Gran cono tubular de la llanura costera y Aluvial de Llanura Antigua.

La "Alta Llanura central", se emplaza entre la vertiente andina occidental, al este, y los relieves sedimentarios costeros, al oeste. Cubre casi toda la llanura costera, desde la base de las estribaciones de la vertiente andina occidental hasta contactar con el dominio Baja Llanura aluvial inundable de la Costa. La conforman depósitos antiguos de grandes conos de esparcimiento, que en parte luego fueron re trabajados e incorporados a la red fluvial, que se encajó de gran forma sobre ellos y a su sistema de terrazas. Gran parte del dominio está recubierto al menos, por 2 eventos de sedimentación piroclástica.

Ocupa toda la región occidental de la provincia, la gran parte de la zona norte y una pequeña superficie del sector oriental. Se presenta entre los 150 y 1.200 msnm. Le representan 2 contextos morfológicos: a). Testigos disectados de depósitos aluviales encaramados y b). Gran cono tabular de la llanura costera.

c) **Geomorfología local:** Relieves de conos de esparcimiento y formas de piedemonte distales. El área en estudio, desde el punto de vista geomorfológico corresponde a los dominios fisiográficos de la Región Costa desarrollados entre el río Cucaracha y el Blanco que geológicamente tienen relación con la formación San Tadeo (PL St) representada por conos de esparcimiento y formas de piedemonte distales con relieves planos y acolinados poco disectados de pendientes suaves (5 a 12%) a medias (12 a 25%) donde predominan extensas superficies de glacia de esparcimiento, también superficies inclinadas, coluvio-aluviales, interfluvios de cimas redondeadas y pequeños barrancos. Por otra parte, hacia el sector oriental del sitio de estudio los terrenos han sido fuertemente disectados por el accionar del río Blanco y sus afluentes, donde a más de los relieves de origen fluvial que representan a la sedimentación actual en los valles fluviales-llanuras de inundación y terrazas bajas, ha dado lugar a valles fluviales amplios con barrancos y valles en V con pendientes abruptas a más de laderas coluviales de pendiente variable. **Ver Anexo No. 23 Mapa Geomorfológico.**

Sísmica Local

Con la finalidad de identificar zonas sísmicas mediante el análisis probabilístico del peligro sísmico (PSHA, por sus siglas en inglés) el cual por objeto cuantificar e identificar posibles áreas para la generación de los eventos sísmicos y la posible magnitud de este, describiendo la distribución de las sacudidas futuras que pueden ocurrir en un sitio dado (e.g. McGuire 2004). Varios autores han realizado estudios de zonificación sísmica para el Ecuador, la cual se trabaja en conjunto con la Norma Ecuatoriana de la Construcción 2014 (NEC).

El IGEP (Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional) ente encargado del monitoreo sísmico nacional, pone a disposición un Mapa de peligro sísmico para un periodo de retorno de 475 años, en base presenta los valores de las aceleraciones de acelerógrafos distribuidos por el territorio ecuatoriano, cabe destacar que hay una probabilidad de 50% que el periodo retorno expuesto sea excedida al menos una vez en los próximos 50 años. Este mapa presenta los valores medios de la distribución de aceleraciones resultando de la exploración del árbol lógico del modelo de fuente y del árbol lógico del movimiento del suelo (GMPEs: ecuaciones de predicción del movimiento del suelo).

La NEC, en el capítulo 2, presenta una zonificación sísmica del Ecuador, representa la aceleración máxima (PGA); que puede propagarse en un evento sísmico en una roca, El mapa de zonificación sísmica para diseño proviene del resultado del estudio de peligro sísmico para un 10% de excedencia en 50 años (período de retorno 475 años), que incluye una saturación a 0.50 g de los valores de aceleración sísmica en roca en el litoral ecuatoriano que caracteriza la zona VI. (NEC, 2014).

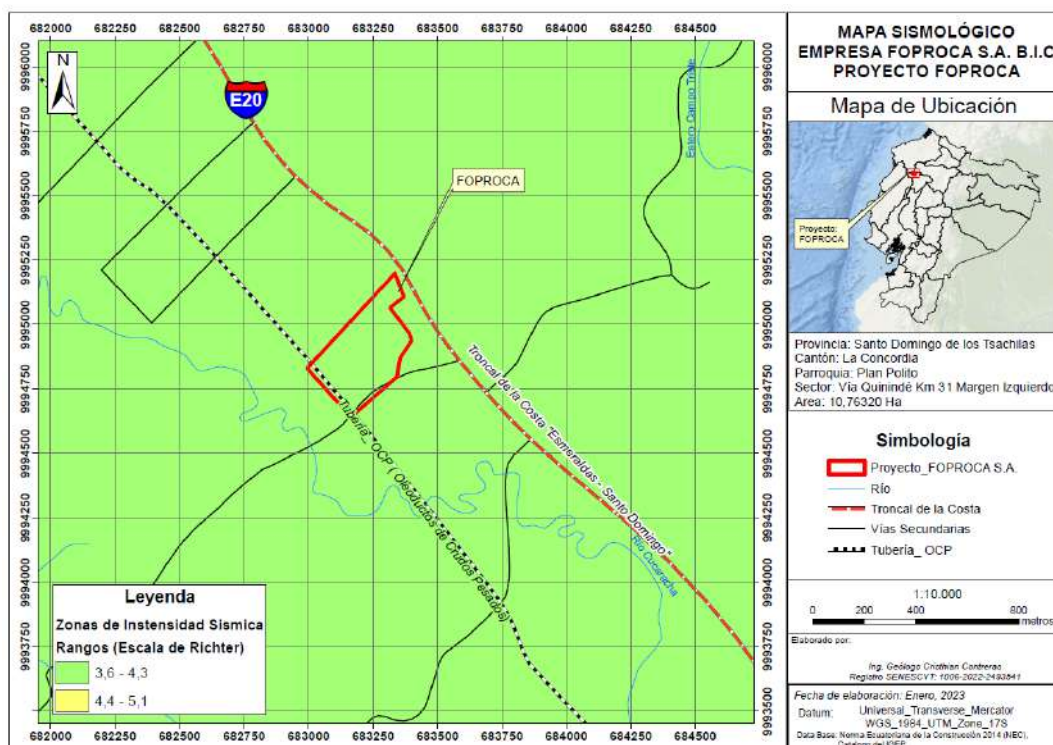
Tabla No. 40. **Clasificación de zonas sísmicas**

Zona sísmica	I	II	III	IV	V	VI
Valor factor Z	0,15	0,25	0,3	0,35	0,4	>0,50
Caracterización del peligro sísmico	Intermedia	Alta	Alta	Alta	Alta	Muy Alta

Fuente: NEC, 2014

El proyecto FOPROCA se encuentra ubicada en la zona 0,4, del valor Z, caracterizada como una zona de alta sismicidad, acorde a la clasificación de referencia, cabe así también destacar la ocurrencia de sismos cercanos, según el catálogo de sismos de IGP, 2014; con magnitudes de entre 3 y 3.5, los cuales tienen epicentros someros y profundos. **Ver Anexo No. 20. Mapa sísmico.**

Figura N° 15 Mapa sísmico Área de estudio



Fuente: Equipo consultor

Sismotectónico local

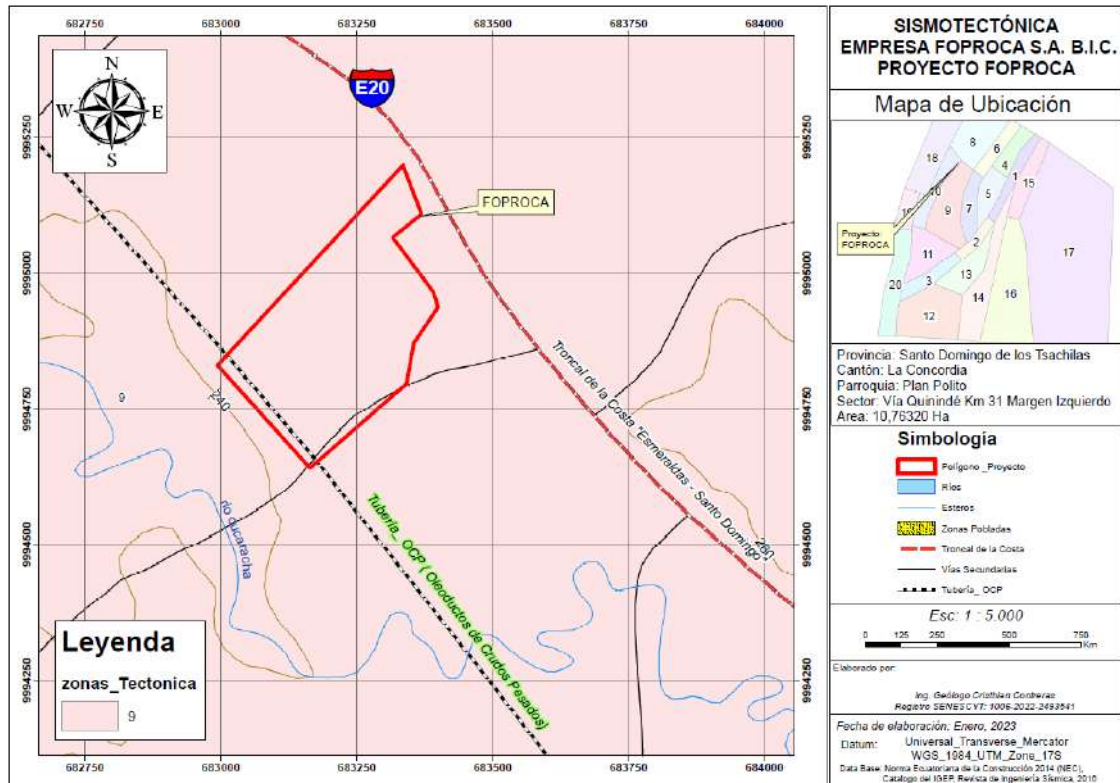
En la parte norcentral se encuentra el bloque Andino (microplaca) el cual forma parte de la placa continental Sudamericana, y se encuentra en interacción con las placas Nazca, Cocos y Caribe, El movimiento en esta zona se ha medido en un intervalo aproximado de 50-60 mm/año, y para la placa continental, el movimiento se encuentra entre 2 y 5 mm/año. La región sur del Ecuador se encuentra en interacción entre la placa Sudamericana y la placa de Nazca. Esta dinámica de placas ha producido que en el Ecuador se presenten tres diferentes inclinaciones de la colisión (subducción) de la placa de Nazca con la placa Continental (Taipe, 2013).

El comportamiento dinámico ha generado un sistema de fallas denominado Sistema Mayor Dextral (Alvarado, 2012), el mismo que presenta una mayor concentración de fallas y pliegues en la región de la sierra ecuatoriana. Este sistema de fallas, en conjunto con la subducción presentada en la costa del país, representan las principales fuentes generadores de sismos.

El IGP ha desarrollado una zonificación sísmica en base a recopilación de sismos históricos, mediante los cuales se ha definir las zonas sismogénicas en tres regímenes tectónicos: cortical, subducción interfase y subducción in-slab, haciendo y referencia los trabajos de Alvarado (2012) y finalmente Ortiz, 2013; presente una división sismotectónica, donde define 17 zonas, siendo la principal diferencia la caracterización central de país, del microbloque, Latacunga – Quito.

En base al mapa presentado por Ortiz, y mediante la georreferencia, se ubica al área de estudio en la zona número 9 de régimen tectónico cortical.

Figura N° 16 Sismotectónico local



5.1.4 Edafología y Calidad del Suelo

El MAGAP y el IGM utilizan un sistema internacional de clasificación de suelos, que se rige por la capacidad que brinden para su utilización con fines agrícolas. En La Concordia están presentes siete de las ocho categorías existentes.

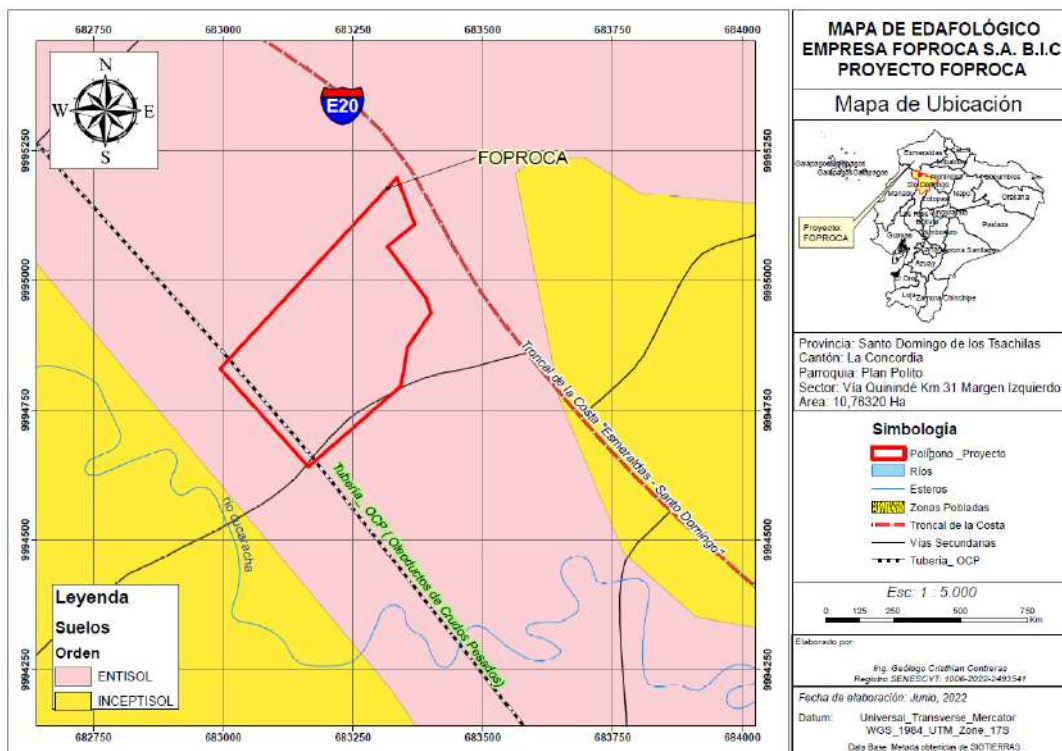
El área de estudio comprende dos tipos de suelos, como los son las texturas franco arenoso, que cubren el 75% de la agrícola y la textura arena franca.

Las texturas franco-arenosas comprenden un material más o menos homogéneo, entre las partículas de arenas – limos y arcillas, las arenas francas esta constituidas por mayor presencia de arena, pero igual proporción de limos y arcillas cabe destacar que estas texturas son propicias de ambiente geomorfológicos de piedemonte, como lo son los conos de deyección y terrazas aluviales entre otros. (SIG TIERRAS, septiembre, 2015, Levantamiento De Cartografía Temática Escala 1:25.000, lote 1”).

Se realizó una identificación y corroboración de la información textural de suelos, con trabajos en campo mediante perforaciones manuales superficiales se accede al suelo presente en el área de

estudio y haciendo uso del método organoléptico de feel, se procedió a la identificación manual textura, para cual se toma como guía Diagrama de flujo para la identificación de textura de suelos (Fuente: USDA.) Ver Anexo 11: Mapa Edafológico

Figura N° 17 Mapa edafológico



Fuente: Equipo consultor

A continuación, se describe las características de los suelos:

Orden Entisol

Son suelos minerales derivados tanto de materiales aluviónicos como residuales, de textura moderadamente gruesa a fina, de topografía variable entre plana a extremadamente empinada. No tienen horizontes de diagnóstico. Dentro de este orden se han reconocido el siguiente suborden: Fluvent

Los "horizontes de diagnóstico", son aquellos horizontes de suelos que tienen un grupo de propiedades cuantitativamente definidas y que sirven para identificar las unidades de suelos.

Orden Inceptisol

Los inceptisoles están formados por materiales líticos de naturaleza volcánica y sedimentaria. Son superficiales a moderadamente profundos y de topografía plana a quebrada.

Morfológicamente presentan perfiles de formación incipiente, en los cuales se destaca la presencia de un horizonte cámbico (B) de matices rojizos a pardo amarillento rojizo, excepcionalmente pardo amarillentos, y con evidencias darás de alteración y no de acumulación de material iluviado.

Calidad del suelo

Tabla No. 41. Ubicación del punto de muestreo

Número de muestra	Código de muestra	Coordenadas (WGS - 84)		Fecha de muestreo (dd/mm/aaaa)	Descripción del sitio de muestreo
		X	Y		
1	No. 29791-1	0603153	9994749	18/01/2024	Punto de suelo 1 PTAR FOPROCA
2	No. 29791-2	0683073	9994781	18/01/2024	Punto suelo 2, potrero parte baja

Elaborado por: Equipo consultor

Resultados de muestreo de calidad de suelo, Ver Anexo No. 28, Resultado de Monitoreo de suelo y Anexo 8 mapa de monitoreo de suelo

Tabla No. 42. Monitoreo de calidad del suelo

PARAMETRO	UNIDAD	RESULTADO DE MUESTREO 1	RESULTADO DE MUESTREO 2	LIMITE MAXIMO PERMISIBLE
Aceites y Grasas	mg/Kg	154	<100	-
Conductividad (1:2)	Us/cm	121.0	<10.0	200
Hydrocarburos Totales (TPH)	mg/Kg	145	<100	<150
pH (1:2)	Unid. pH	6.88	6.44	6 a 8
Aluminio	mg/Kg	40	24	-
Arsénico	mg/Kg	3.06	<2.5	12
Bario	mg/Kg	84.7	<50	200
Cadmio	mg/Kg	<0.500	<0.500	0.5
Cromo	mg/Kg	25.5	10.9	54
Níquel	mg/Kg	<10.0	<10.0	19
Plomo	mg/Kg	16.8	<10.0	19
Zinc	mg/Kg	45	33.4	60

Elaborado por: Equipo consultor

5.1.5 Uso del Suelo

Según el (PDOT La Concordia, 2020) indica que el MAGAP y el IGM utilizan un sistema internacional de clasificación de suelos, que se rige por la capacidad que brinden para su utilización con fines agrícolas. En La Concordia están presentes siete de las ocho categorías existentes.

En dicha escala, la clase uno y la dos, son las que tienen ligeras limitaciones para usos agrícolas generales y las opciones de cultivos van de amplias a reducidas. Las clases tres y cuatro presentan moderadas limitaciones para usos agrícolas y las opciones de cultivo van de restringido a muy limitada. Las clases II y III de esta clasificación ocupaban el 60% de la extensión cantonal. Hay una clasificación de los suelos que considera su composición orgánica, que es mucho detallada, pero se ha limitado a casos puntuales directamente gestionados por los interesados. De todas maneras, permiten saber que los suelos del cantón en primer lugar se caracterizan por una capa húmifera que en sectores alcanza a uno cincuenta de profundidad, lo que lo convierte en territorio con mucha capacidad para el uso agrícola.

El 95% del territorio está dedicado a uso agrícola. Los centros poblados ocupan el 2.45% de la superficie Cantonal. El 0.94% del territorio está ocupado con bosque. (MAGAP, 2015)

De acuerdo con el Informe de Uso de Suelo emitido por el GAD Municipal La Concordia, la actividad de FOPROCA S.A. B.I.C. corresponde a INFORME DE USO DE SUELO CON USO COMPLEMENTARIO: ACTIVIDADES DE PRODUCCIÓN DE PRODUCTOS CÁRNICOS; N° 017-23-DPLA-GADMLC. **Ver Anexo No. 33 (Certificado de compatibilidad de uso de suelo)**

5.1.6 Calidad del Aire / Emisiones

Para el cantón de La Concordia no se cuentan con datos acerca de la calidad del aire, sin embargo, se ha considerado información existente del área más próxima, correspondiente al cantón de Santo Domingo.

Acorde a la información presentada en el reporte de la OMS (2016) en los años 2012 y 2013 en diferentes ciudades del Ecuador como Santo Domingo las concentraciones de PM10 y PM2.5,

sobrepasan los límites permisibles ($33\mu\text{g}/\text{m}^3$) de la contaminación. En base a un análisis realizado por Garrido, (2017) la ciudad de Santo Domingo en el 2012 sobrepasa los límites permisibles de la OMS y la NECA, sin embargo, en el 2014 y 2015 las concentraciones de PM10 se reducen, se consideran que las causas de mayor concentración de PM10 en la ciudad son por circulación vehicular de unidades colectivas, antiguas y en mal estado que generan alta contaminación, también la Re suspensión de material particulado por vías sin pavimentar dentro de la ciudad y por la construcción de carreteras principales y secundarias. La principal fuente de contaminación del aire la constituyen las emisiones de gases de combustión de los vehículos.

FOPROCA S.A. B.I.C. cuenta con 2 generadores, que son usados únicamente cuando existe desabastecimiento del suministro eléctrico público. Adicional los generadores no sobrepasan los 3 MW de potencia calorífica, por lo cual, se considera como una fuente fija no significativa y no se obliga a efectuar mediciones de las emisiones.

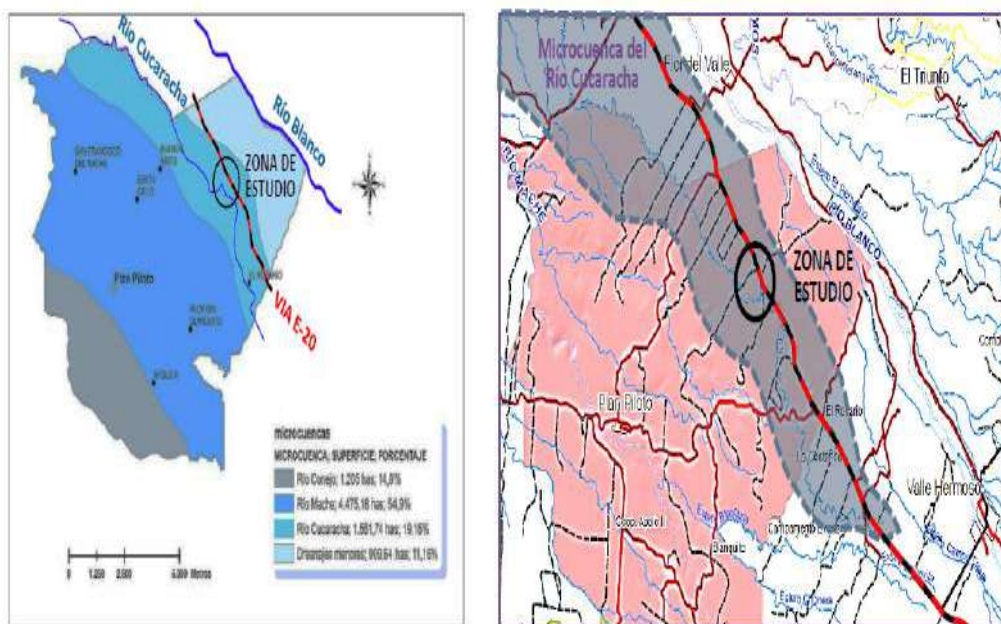
5.1.7 Hidrología

Según el PDYOT de la parroquia Plan Piloto, el territorio de la parroquia es parte de tres microcuencas principales y de una microcuenca de drenajes menores. Las tres microcuencas principales son las de los ríos Cucaracha, Mache y Conejo, tributarios del río Quinindé. Mientras que la microcuenca de drenajes menores agrupa varios esteros que depositan sus aguas individualmente en el río Blanco, de entre los cuales sobresale por su caudal el estero Campo Triste.

El sitio de estudio se ubica entre el Río Cucaracha tributario del Río Quinindé y el Estero Campo Triste afluente del río Blanco, en el sector nororiental de la parroquia Plan Piloto, cantón La Concordia, provincia Santo Domingo de los Tsáchilas, zona delimitada entre el gran río Blanco al Este (2 Km) y el importante Río Mache al Oeste (5 Km).

Territorialmente comprende parte de la microcuenca del río Cucaracha, la cual pertenece a la cuenca del Río Quinindé y esta a su vez a la cuenca hidrográfica del Río Esmeraldas. El sitio del estudio se ubica en la margen oriental del Río Cucaracha que corre con dirección SE-NW en un sistema regional de drenaje subparalelo, cuya cabecera se ubica unos 7 Km al SE del sitio de estudio, 2 Km antes de la vía de ingreso a la cabecera parroquial de Plan Piloto, por otra parte la amplitud territorial de la cuenca del río Cucaracha en la zona de estudio se extiende en un promedio de los 2 Km, por lo que el área de aporte de escorrentía superficial de la microcuenca no es superior a los 10 Km², como se puede apreciar en los siguientes mapas hidrográficos.

Figura N° 18 Mapa de Cuencas hidrográficas de la parroquia Plan Piloto y Microcuenca del Río Cucaracha.



Fuente: PDYOT PLAN PILOTO 2015-2019 / GADP-SDT

Elaborado por: Equipo técnico consultor

Tabla No. 43. Microcuencas Hidrográficas de la zona de influencia del proyecto

DESCRIPCIÓN	EXTENSIÓN EN HAS	% TERRITORIO PARROQUIAL
Drenajes Menores del Río Blanco	3170,1	10,53
Estero Campo Triste	882,47	2,93
Río Cristal	2729,61	9,07
Río Cucaracha	571,02	1,89
Río Mache	2635,26	8,75

Fuente: Senplades, 2015

Hidrogeología: El Mapa Hidrogeológico presenta las unidades geológicas clasificadas según su carácter hidrogeológico, basándose en la permeabilidad en superficie de los afloramientos. En base a su composición litológica, geometría, heterogeneidad geológica, productividad acuífera, piezometría y profundidad del agua, calidad química, recarga media interanual, se distinguen las

siguientes Unidades Hidrogeológicas que se subdividen según el contexto regional donde se ubica:

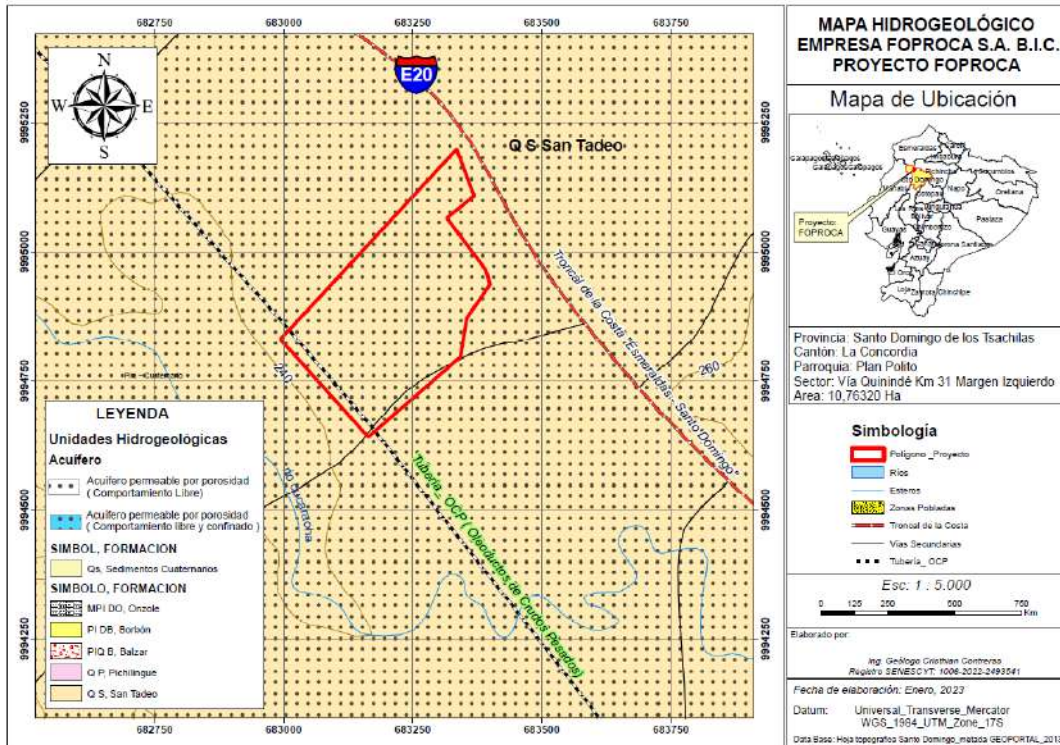
-Unidades Hidrogeológicas Región Sierra y Unidades Hidrogeológicas Región Costa

Las unidades Hidrogeológicas Región Costa son de permeabilidad intergranular y se caracterizan por presentar una cobertura sedimentaria de origen marino depositado en el Terciario, así como sedimentos Cuaternarios continentales. El basamento cretácico está representado por la Formación Piñón. La profundidad del nivel freático es de 5 a 15 m. las vertientes tienen caudales de 0.2 l/s a 8 l/s, los acuíferos son regionales y potentes. Ver Gráfico 6 (tonos azules).

El PDYOT de la parroquia Plan Piloto indica que, si bien existe una red hídrica superficial importante, con varios esteros y ríos, la contaminación de éstos y una infraestructura deficiente haría que la principal fuente de abastecimiento de agua para consumo humano sea el agua subterránea extraída mediante pozos, siendo inclusive éste el origen del abastecimiento de la red pública, según información del diagnóstico participativa.

En la zona de estudio se conoce de pozos profundos perforados por parte del GAD Municipal para consumo humano tanto en la cabecera cantonal como en las cabeceras parroquiales, así como en algunas empresas agropecuarias de la región, lo que revela el gran potencial hidrogeológico del subsuelo del cantón La Concordia y particularmente del sitio de estudio, donde la captación corresponde a niveles porosos de formaciones geológicas de origen sedimentario. También se conoce de sectores con presencia de manantiales como es el caso de límite suroriental del nuevo cementerio de La Concordia ubicado hacia el NE del Bosque la Perla o dentro de este. La riqueza hídrica subterránea del sector queda evidenciada en la gran cantidad de microcuencas que presenta la región, donde la mayoría de los drenajes son locales y permanentes, lo que colige que existe una buena alimentación subterránea beneficiada por las buenas y favorables características hidrogeológicas del subsuelo (sedimento con mediana y alta porosidad intergranular con mediana a alta permeabilidad) y factores climáticos de la región como son, la elevada pluviosidad, el alto contenido de humedad del aire, el grado medio de nubosidad, la baja pendiente del relieve y el buen grado de infiltración de los suelos, potencial que se visualiza en el mapa Hidrogeológico editado por el INAMHI.

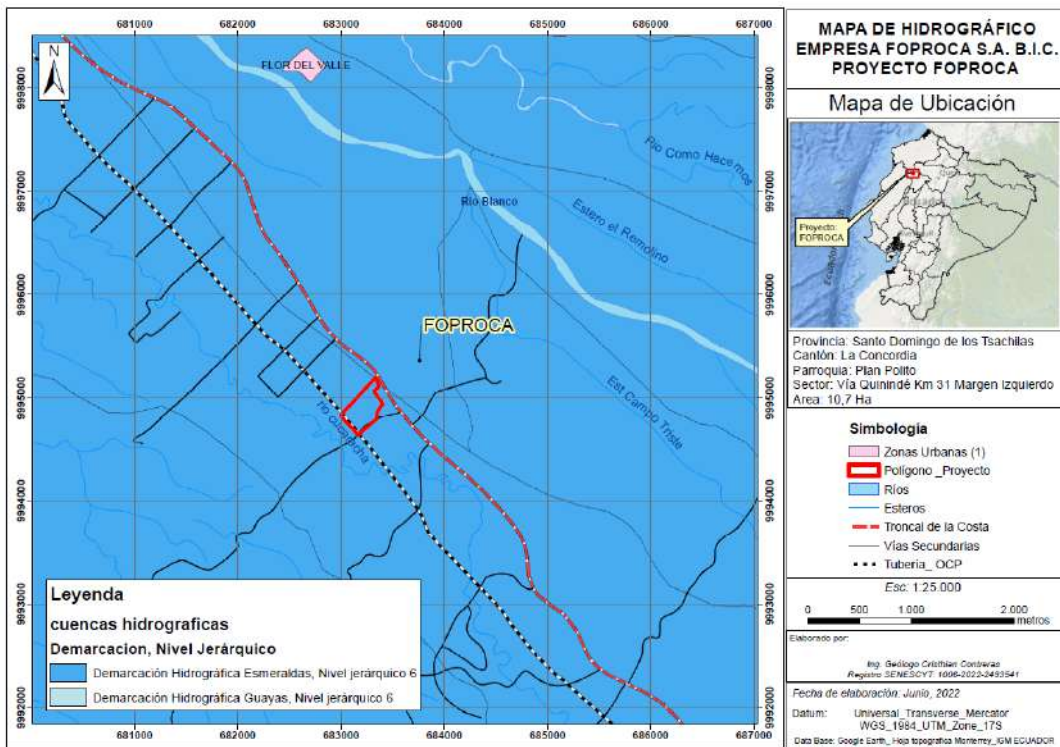
Figura N° 19 Mapa Hidrogeológico del Ecuador sector Santo Domingo de los Tsáchilas



Elaborado por: Equipo Consultor

Ver Anexo No. 22: Mapa hidrogeológico FOPROCA

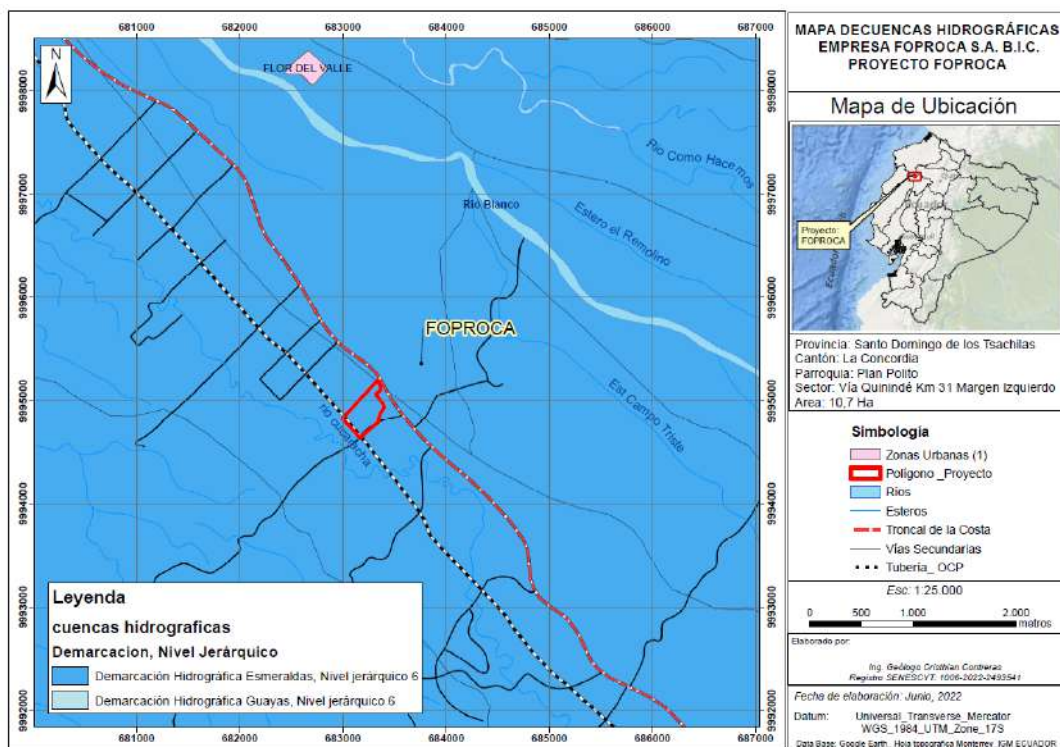
Figura N° 20 Mapa hidrográfico FOPROCA



Fuente: Equipo consultor

Ver Anexo No. 21: Mapa hidrográfico FOPROCA

Figura N° 21 Mapa cuenca hidrográfica FOPROCA

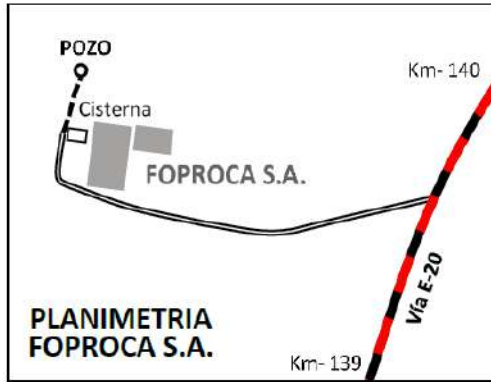


Fuente: Equipo consultor

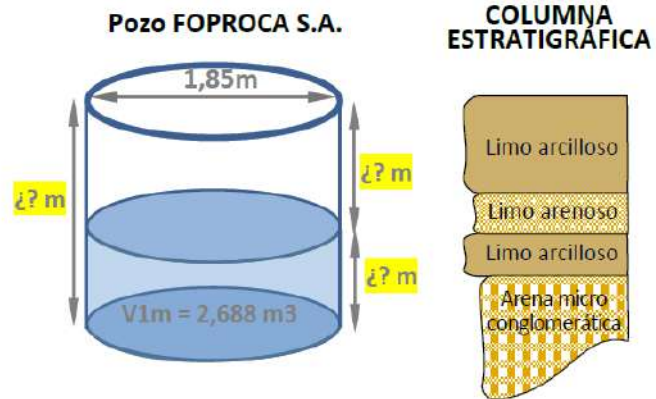
5.1.8 Calidad de agua: Características hidrogeológicas del pozo FOPROCA S.A.

La Empresa FOPROCA S.A. cuenta en su propiedad con una excavación somera de 7,00 metros de profundidad y 1,85 metros de diámetro ubicada en la parte baja del terreno (cota: 257 msnm), a unos 60 metros de distancia y 14 metros bajo el nivel de una cisterna de hormigón de 43 m³ de capacidad (2,80 m de alto x 2,70m de ancho x 5,70m de largo) implantada en la parte posterior de las instalaciones de la empresa (cota: 271 msnm), donde se ha implementado bajo techo, el sistema de control de bombeo y la planta de tratamiento químico del agua captada de la excavación somera (ver gráfico 22 y figura siguiente).

Figura N° 22 Implantación de FOPROCA SA con la ubicación del pozo y sus características físico-litológicas



Fuente: Equipo Consultor / FOPROCA SA
Elaborado por: Equipo Consultor



Característica Hidrogeológica del pozo.

Se trata de una excavación manual de 1,85 metros de diámetro con brocal interno de ladrillo que recubre un medio metro de la parte superior de pozo, ubicado a unos 2 metros bajo el nivel del suelo y enmarcado con una plataforma circular de concreto de un metro de ancho que facilita su acceso y mantenimiento; la pared interna del brocal superior tiene revestimiento y está cubierto a nivel del suelo con una malla de seguridad.

Geológicamente la secuencia estratigráfica del pozo es la siguiente:

Tabla No. 44. **Características del pozo**

PROFUNDIDAD	LITOLIGÍA	CARACTERÍSTICAS	OBSERVACIONES
0-4	Limo arcilloso	Colora café marrón a café amarillento, firme	Revestido los primeros 2 ½ m.
4-5	Limo arenoso	Color café amarillento, tobáceo, firme y con pequeños niveles arenosos de grano fino.	Poca húmeda
5-6	Limo arcilloso	Color café marrón a café amarillento, firme	Algo húmeda
6-8	Arena limosa	Color café amarillenta limosa, grano fino, con gránulos de lapilli.	Húmeda
8-10	Arena micro-conglomerática	Color café amarillenta grano fino limosa, con niveles de gravilla y cantos pequeños y otros grandes.	Húmeda

Fuente: Equipo consultor

Para determinar las características hidrogeológicas del pozo somero de 1,85 metros de diámetro y 9 metros de profundidad se realizó un ensayo de bombeo de caudal constante empleando el sistema eléctrico instalado y el aforo volumétrico se lo realizó en la cisterna de las instalaciones.

- ✓ La Prueba de Caudal Constante determina la capacidad máxima capaz de extraer con el equipo, se efectuó la prueba durante 30 minutos continuos con un caudal fijo de 0,5 litros por segundo y con este caudal se obtuvo una depresión de 0,28 metros y un volumen extraído de 0,75 m³, resultados que se resume en la siguiente tabla:
- ✓ Prueba de Recuperación. Una vez realizada la prueba de bombeo constante, se registraron los antecedentes de la recuperación midiéndose los niveles en función del tiempo. La recuperación del espejo de agua, desde el nivel dinámico al estático fue de xxx minutos, por lo tanto, esta excavación tiene una característica de rápida recuperación.
- ✓ Caudal de Explotación. Con los antecedentes obtenidos del pozo y su análisis se puede proponer un caudal explotable de 0,5 litros por segundo, ubicando la bomba a medio metro antes del fondo, es decir a unos XX m de profundidad desde la boca del pozo, de esta manera se aprovecha toda la capacidad que puede entregar el acuífero.

Tabla No. 45. **Datos de pruebas y características hidrogeológicas del pozo.**

PARAMETRO	UNIDAD	BOMBEO	RECUPERACIÓN
Nivel inicial	m		
Nivel Final	m		
Abatimiento	m	0,28	0,28
Tiempo	min	30	30
Caudal de prueba	l/seg	0,5	0,5
Volumen extraído	m ³	0,750	0,750
Transmisibilidad $T=0,366 Q/\Delta d$	m ² /d		
Capacidad Especifica $CE= Q/m$	l/seg/m		

Fuente: Equipo consultor

Hidro química: De las pruebas fisicoquímicas realizadas a las muestras de agua se puede resumir lo siguiente:

- Se trata de un análisis inicial y luego de un agua tratada.
- El agua cruda desde el punto de vista físico químico es de buena calidad
- Sin embargo, la calidad microbiológica es baja, aunque con tratamiento se logran alcanzar calidad potable.

Conclusiones y recomendaciones:

- ✓ El pozo somero es alimentado por flujos hipodérmicos, producto de las infiltraciones de la región por tanto el nivel freático es estacional, el espejo de agua será más elevado en época lluviosa (dic-may) que en época poco lluviosa (jun-nov).
- ✓ Los pozos someros son susceptibles de contaminación superficial con un amplio radio de influencia, por lo que es necesario mantener un permanente control de sus características físico – químicas y microbiológicas.
- ✓ Las características hidrogeológicas del acuífero son medias es decir para bombeos largos el caudal de explotación no debe ser mayor al de la prueba de bombeo, pues solo agotarán el pozo en menor tiempo.
- ✓ Desde el punto de vista físico químico el agua del pozo es de buena calidad, no así desde el punto microbiológico que requiere tratamiento.

Fotografía No. 21. Pozo somero de PROFOCA S.A



Fotografía No. 22. Planta de tratamiento e instalaciones



Análisis de Calidad de Agua

En el predio donde se desarrollan las actividades de procesamiento de carne FOPROCA S.A. B.I.C., no atraviesan cuerpos de agua permanentes, sin embargo, se evidencia un ojo de agua que en época invernal inunda una parte del predio y forma una especie de humedal. En base al estudio biótico, ictiofauna, no se evidencio la presencia de peces, pero si se lograron identificar larvas de mosquitos, entre otros macroinvertebrados.

Se realizó el monitoreo de la calidad de agua en el humedal antes mencionado, 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. 30: Resultados de monitoreo de calidad de agua**

A continuación, se muestran los resultados de los monitoreos realizados en el cuerpo hídrico Río Como Hacemos:

Tabla No. 46. 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	16 924a	683213	9994875	11-08-2022	Ojo de agua margen derecho Foproca, Locación La Concordia

Tabla No. 47. Monitoreo de aguas

MONITOREO DE OJO DE AGUA (HUMEDAL) FOPROCA			
Parámetro analizado	Unidad	Muestra 1	Límite máximo permisible
Arsénico	mg/L	< 0,01	0,05
Aceites y grasas	mg/L	< 0,30	0,3
Bario	mg/L	< 0,70	1,0
Coliformes Fecales	col/100ml	60	**
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/l	24	20
Demanda química de Oxígeno	mg/L	60	40

Potencial Hidrógeno	-	6,80	6,5 – 9
Hidrocarburos totales	mg/L	< 1,2	0,5
Tensoactivos	mg/L	< 0,10	0,5
Sólidos totales suspendidos	mg/L	36	Máximo incremento de 10% de la condición natural

Elaborado por: Equipo consultor.

Cabe mencionar que las actividades de la procesadora de carne no afectan directamente al humedal estacionario, los efluentes generados son transportados a la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales. El área de la procesadora está delimitada por un cerramiento perimetral para evitar el acceso a personal no autorizado.

Fotografía No. 23. Humedal estacionario, sitio de muestro de agua



Fuente: Equipo consultor

Una vez realizado los monitoreos de aguas en el ojo de agua (humedal) se procedió a determinar las características Hidrométricas del humedal ubicado en FOPROCA S.A. B.I.C.

Tabla No. 48. Características hidrométricas Humedal

Nombre del cuerpo hídrico	Tipo	Punto 1		Ancho de sección (m)	Profundidad (m)	Velocidad promedio (m/s)	Caudal promedio (l/s)	No. anexo de ficha hidrométrica
		Coordenadas (WGS 84)						
		X	Y					
Ojo de agua (humedal)	Léntico	683213	9994875	65 m	1,5 m	0,0	Sin determinar	

5.1.9 Paisaje

La valorización escénica en el área de estudio es importante de tal modo que se calificara el grado de excelencia de las características visuales, olfativas, auditivas del área de influencia directa e indirecta del área de influencia del proyecto y su apreciación se realiza de forma subjetiva o plurisensorial. Los elementos deben ser evaluados para predecir un impacto, de manera que posteriormente, se pase un pronóstico ambiental para que el elemento introducido se mantenga bajo parámetros ambientales sostenibles.

Para el estudio y pronóstico ambiental paisajístico se ha tomado el siguiente tipo de evaluación.

Tabla No. 49. Valoración del paisaje

Factores	Peso	Categoría	Puntos	Valor
Pendiente	5	0 a 15%	5	25
		15 a 30%	4	20
		30 a 45%	3	15
		45 a 60%	2	10
		60 a más	1	5
Erosión	3	Sin erosión	5	15
		Baja	4	12
		Media	3	9
		Alta	1	3
Suelo	5	Muy fértil	5	25
		Fértil	4	20
		Moderadamente fértil	3	15
		Poco fértil	1	5
		Ausencia de agua	5	15

Disponibilidad de agua	3	potable		
		Pozo privado	4	12
		Pozo comunal	2	6
		Agua potable cañería	1	3
Topografía	5	Altamente ondulado	5	25
		Moderadamente ondulado	4	20
		Ligeramente ondulado	3	15
		Muy poco ondulado	2	10
		Llano	1	5
Cubierta vegetal	2	Lleno de vegetación natural	5	10
		$\frac{3}{4}$ Cubierta	4	8
		$\frac{1}{2}$ Cubierta	3	6
		$\frac{1}{4}$ Cubierta	2	4
		Sin vegetación natural	1	2
Tipo de terreno	2	Acantilado	5	10
		Pantanosos, alomados	4	8
		Terraza	2	4
		Urbano residencial	1	2
		Sin característica especial	0	0
Hechos visuales y culturales	2	Playa o acantilado	5	10
		Presencia de algún hecho	3	6
		Sin calidad visual	1	2
Transporte	3	Carretera lejana	5	15
		Carretera cercana	3	9
		Carretera en la unidad	1	3
Accesibilidad	1	Más de 15 km de un poblado	5	5
		De 10 a 15 km de un poblado	4	4
		De 5 a 10 km de un poblado	3	3
		De 1 a 5 km de un poblado	2	2
		En el poblado	1	1

Fuente: Valores de calidad escénica para el inventario según BLM (1980) en Milán (2004)

Tabla No. 50. Calidad del paisaje

Cantidad	Descripción
Mayor a 138	Muy alto
114 – 138	Alto
91 – 114	Medio
67 – 91	Bajo
Menor a 67	Muy bajo

Valoración de la calidad escénica de Foproca

Tabla No. 51. Valoración de la pendiente

Elemento	Peso	Categoría	Puntos	Valores
Pendiente	5	15% a 30%	4	20

Tabla No. 52. Valoración de la erosión

Elemento	Peso	Categoría	Puntos	Valores
Erosión	3	Media	3	9

Tabla No. 53. Valoración del suelo

Elemento	Peso	Categoría	Puntos	Valores
Suelo	5	Moderadamente Fértil	3	15

Tabla No. 54. Valoración de la disponibilidad de agua

Elemento	Peso	Categoría	Puntos	Valores
Agua	3	Agua Potable Cañería	1	3

Tabla No. 55. Valoración de la topografía

Elemento	Peso	Categoría	Puntos	Valores
Topografía	5	Muy poco ondulado	2	10

Tabla No. 56. Valoración de la cubierta vegetal

Elemento	Peso	Categoría	Puntos	Valores
Cubierta vegetal	2	¾ Cubierta	4	8

Tabla No. 57. Valoración del tipo de terreno

Elemento	Peso	Categoría	Puntos	Valores
Tipo de terreno	2	Terraza	2	4

Tabla No. 58. Valoración de hechos visuales y culturales

Elemento	Peso	Categoría	Puntos	Valores
Hecho visual y cultural.	2	Presencia de Algún Hecho	3	6

Tabla No. 59. Valoración del transporte

Elemento	Peso	Categoría	Puntos	Valores
Transporte	3	Carretera cercana	3	9

Tabla No. 60. **Valoración de la accesibilidad**

Elemento	Peso	Categoría	Puntos	Valores
Accesibilidad	1	De 1 a 5 km de un poblado	2	2

Cuantificación de la calidad escénica de Foproca

 Tabla No. 61. **Cuantificación de la alteración del paisaje**

Elemento	Valores
Pendiente	20
Erosión	9
Suelo	15
Disponibilidad del agua	3
Topografía	10
Cubierta vegetal	8
Tipo de terreno	4
Hechos visuales y culturales	6
Transporte	9
Accesibilidad	2
Total	86

En función a los resultados obtenidos en la tabla 37 donde se puede deducir que la afectación paisajística según la tabla 26 de calidad de paisaje se obtuvo una ponderación de 86 que está en el **NIVEL BAJO**, debido a que hubo otra actividad económica antes de la procesadora de carne, de igual forma tomando en cuenta que se encuentra en una zona industrial donde no hay presencia de vegetación nativa.

5.1.10 Estudios Especiales

Para el proyecto en referencia, se realiza captación de agua de un pozo somero, por lo tanto, se realizó un estudio hidrogeológico para determinar la capacidad de recuperación del pozo, esta

información fue incluida en el apartado 5.1.8 calidad del agua, estudio hidrogeológico. **Ver Anexo No. 35: Estudio Hidrogeológico.**

5.2 Medio Biótico

La metodología para la caracterización del medio biótico consiste en identificar y definir la flora de la zona, a partir de la comparación con bibliografía afín.

FOPROCA S.A está ubicada en un área consolidada en donde la flora y fauna natural ya ha sido intervenida.

5.2.1 FLORA

5.2.1.1 Introducción

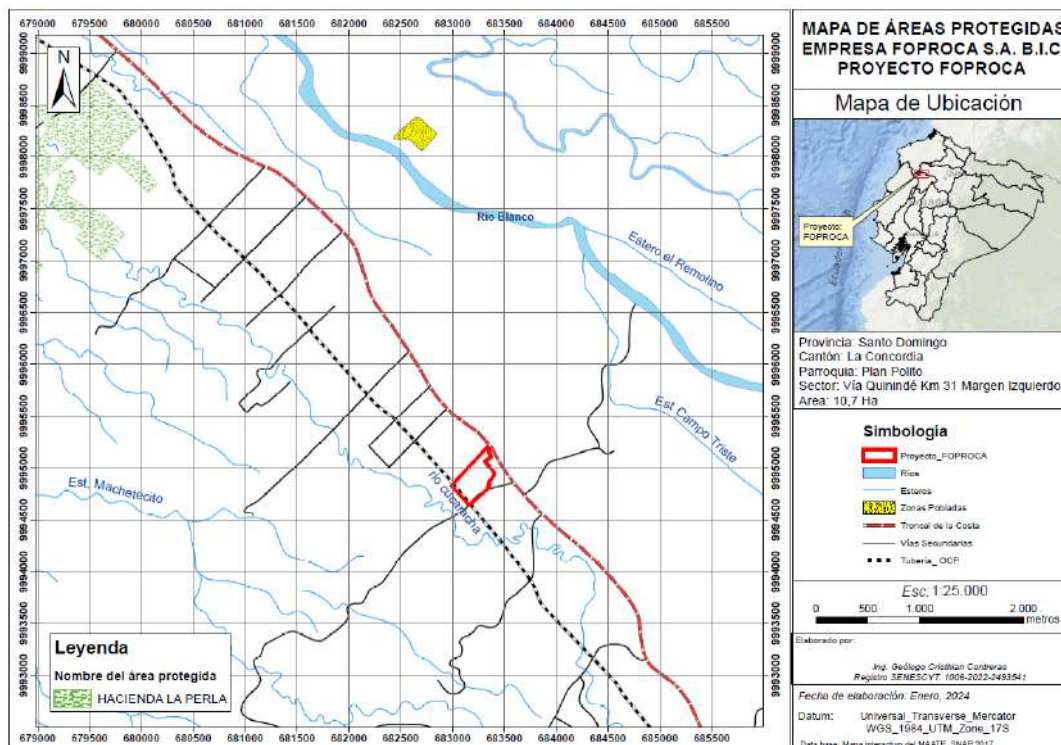
El Ecuador es uno de los países con mayor biodiversidad a nivel mundial, ocupando el séptimo lugar en biodiversidad por kilómetro cuadrado y posiblemente es el país con mayor diversidad a nivel de América del Sur por unidad de área.

El Ecuador debido al levantamiento de la Cordillera de los Andes ha formado una serie de microclimas 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.

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, viviendas, lugares turísticos, calles etc.

El área de influencia directa, ubicado en la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas, no interseca con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP), Patrimonio Forestal del Estado (PFE), Bosques y Vegetación Protectora (BVP).

Figura N° 23 Mapa de áreas protegidas



Elaborado por: Equipo consultor

5.2.1.2 Descripción del Área de Estudio

Las instalaciones de la Planta Procesadora FOPROCA se encuentran ubicada la parroquia Plan Piloto, cantón La Concordia provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas.

El área de estudio en su mayoría ha perdido su cobertura vegetal natural, misma que ha sido reemplazada por plantaciones de Palma Africana, piñas y. vegetación de sucesión secundaria.

5.2.1.3 Sitios del Muestreo

Se escogió cinco puntos de muestreo, los mismos que fueron designado con la abreviatura de PF= Punto Flora. Se lo colocó en la parte sur de la Planta Procesadora de carne, considerando la topografía y el acceso.

El Transecto de muestreo fue georreferenciado bajo el sistema de coordenadas WGS84 y datum Universal Transversal the Mercator (UTM-Zona 17S). A continuación, se presenta la ubicación geográfica de los puntos de muestreo.

Tabla No. 62. Sitios de Muestreo del Área de Estudio

Área de Estudio	Fecha	Código	Coordenadas Geográficas UTM WGS 84 zona 18 S		Altura (m.s.n.m.)	Tipo de vegetación	Tipo de muestreo
			X	Y			
Intervenida	30/01/2022	PF-01	683132	9994788	268	Cultivo permanente	Cualitativo
Intervenida	30/01/2022	PF-02	683097	9994762	252	Cultivo permanente	Cualitativo
Intervenida	30/01/2022	PF-03	683122	9994842	262	Cultivo permanente	Cualitativo
Intervenida	30/01/2022	PF-04	683071	9994754	247	Cultivo permanente	Cualitativo
Intervenida	30/01/2022	PF-05	683163	9994651	259	Cultivo permanente	Cualitativo

Elaborado por: Equipo técnico, 2022

5.2.1.4 Esfuerzo de muestreo

Para el proceso de este estudio, fue necesario un esfuerzo de muestreo de una hora * día/hombre, para cada punto establecido, debido a las condiciones específicas del área para poder delimitar el transecto las condiciones de lluvia presentes en el periodo que duró la fase de campo.

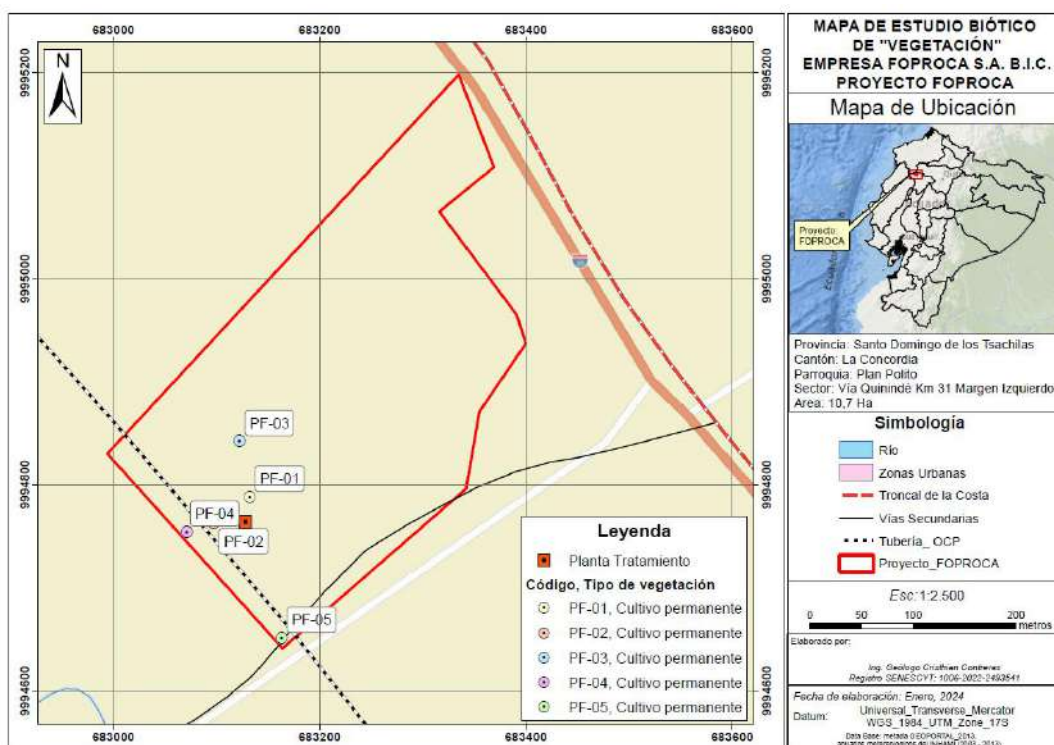
Tabla No. 63. **Esfuerzo de muestreo del componente Flora**

Fecha	Código	Metodología	Superficie muestreada	Número de días	Horas por día	Total horas
30/01/2022	PF-01	Recorridos de observación, en rango de 25m.	50 m	1	1	1
30/01/2022	PF-02	Recorridos de observación, en rango de 25m.	50 m	1	1	1
30/01/2022	PF-03	Recorridos de observación, en rango de 25m.	50 m	1	1	1

30/01/2022	PF-04	Recorridos de observación, en rango de 25m.	50 m	1	1	1
30/01/2022	PF-05	Recorridos de observación, en rango de 25m.	50 m	1	1	1

Elaborado por: Equipo técnico, 2022

Figura N° 24 Mapa de monitoreo de flora



5.2.1.5. Metodología

- **Fase de Campo**

Para el presente estudio se aplicó un método cualitativo:

5.2.1.5.1 Muestras Cualitativas

- **Método Cualitativo: Recorridos de Observación**

Esta metodología está basada en las Evaluaciones Ecológicas Rápidas, se utiliza para caracterizar vegetaciones comunes y conocidas mediante la técnica de observación directa (Sayre et al, 2002). El registro de muestras en estos sitios implicó la identificación de grupos florísticos comunes y dominantes.

Fase de Gabinete

La fase de gabinete que consistió en la revisión taxonómica de los individuos presentes en el área de estudio, utilizando muestras online de los Herbarios a nivel mundial, como el Field Museum de Chicago, Missouri Botanical Garden, New York Botanical Garden, Herbario Nacional de Colombia, sistematización de datos y elaboración del informe final, no se realizaron colecciones.

5.2.1.6 Análisis de Datos

Análisis General

Riqueza

Se define como el número de especies por cada sitio (Moreno, 2001).

Índice de similitud de Jaccard

El índice de Jaccard (IJ) o coeficiente de Jaccard (IJ) mide el grado de similitud entre dos conjuntos, sea cual sea el tipo de elementos. Es decir, la cardinalidad de la intersección de ambos conjuntos dividida por la cardinalidad de su unión.

$$J = \left(\frac{C}{A+B-C} \right) \times 10$$

Dónde:

J= índice de Jaccard

A= Número de especies de la comunidad A

B= Número de especies de la comunidad B

C= Número de especies comunes en ambas comunidades

5.2.1.7 Aspectos Ecológicos

- Estructura Vertical

En los ecosistemas boscosos de las regiones tropicales, la estructura vertical, se puede estudiar bajo diferentes concepciones o puntos de vista, de acuerdo con la naturaleza de los estudios, lo que conduce a múltiples criterios de estratificación. Se han identificado tres tendencias respecto al concepto de estratificación de los bosques tropicales, generando estructuras homogéneas con patrones simples de estratificación entre el dosel y el suelo, que frecuentemente corresponden al estrato arbóreo, estrato arbustivo y estrato herbáceo (Moreno, 1991: no publicado).

- Especies endémicas

Normalmente el concepto se aplica a especies, pero también puede usarse para otros taxones como subespecies, variedades, géneros, familias que puede aplicarse a plantas en peligro de extinción, (Costas, 2018), el endemismo de las especies se examinó con el Libro rojo de las plantas endémicas del Ecuador (León-Yáñez et al., 2011)

- Estado de Conservación

Para la categorización de especies amenazadas se considerarán a aquellas incluidas en los listados de la UICN. Esta calificación se fundamenta en un nivel de importancia, cuya categoría de amenaza de mayor riesgo tiene un valor de 6, y 0 para aquellas especies sin estatus de protección y presenta las siguientes categorías:

En peligro crítico (CR): cuando las evidencias existentes demuestran que se encuentra extremadamente en peligro de extinción en estado silvestre.

En peligro (EN): cuando los estudios demuestran que posee un muy alto riesgo de extinción en estado silvestre.

Vulnerables (VU): cuando estudios demuestran que presentan un alto riesgo de extinción en estado silvestre.

Casi amenazada (NT): cuando no se encuentran en ninguna de las categorías antes mencionadas, pero evidencias demuestran que podría calificarse como amenazadas en un futuro próximo.

Preocupación menor (LC): incluye a especies que han sido evaluados, pero no se encuentran en las anteriores categorías, y las especies son abundantes y de amplia distribución.

Datos insuficientes (DD): cuando las evidencias son insuficientes, para poder evaluar directa o indirectamente el estado del animal, y así poder colocarlas en alguna categoría antes mencionada.

Relacionado al comercio de especímenes, en los temas de importación y exportación, bajo supervisión y licenciamiento de las autoridades, encargadas, consta de tres apéndices: (CITES, 2018)

El apéndice I incluye especies en peligro de extinción. El comercio de especímenes de estas especies solo está permitido en circunstancias excepcionales.

El Apéndice II incluye especies no necesariamente amenazadas de extinción, pero en las cuales el comercio debe ser controlado para evitar una utilización incompatible con su supervivencia.

Apéndice III contiene especies que están protegidas en al menos un país, que ha solicitado asistencia a otras Partes de CITES para controlar el comercio.

- Especies sensibles

Las especies sensibles se determinan por su naturaleza escasa, por pertenecer a poblaciones significativamente en reducción por causas antrópicas o por tener distribuciones restringidas (endémicas). Generalmente se encuentran incluidas dentro de listas de conservación, tanto nacionales Lista Roja de los Reptiles del Ecuador, (Carillo et al., 2005)

- Uso del Recurso Florístico

Es el uso alimenticio, medicinal o de comercio que se da a las especies, ya sea por creencias culturales o por beneficio económico de la comunidad donde se encuentra la especie, la información recopilada se verificó con la Enciclopedia de las plantas útiles del Ecuador (De la Torre, Navarrete, Muriel, Macías, & Balslev, 2008).

5.2.1.8 Análisis de Resultados

- Análisis general del área de estudio

Formaciones Vegetales y Zona de Vida

Según Cañadas (1983), a la formación vegetal Región (20) Muy húmedo Sub-tropical y a la zona de vida, bosque muy húmedo Pre-Montano (16). La región se encuentra entre altitudes de 250 a 1800 msnm. La temperatura día anual oscila entre 18 y 22,8 oC, recibiendo una precipitación promedio anual de 2000 a 3000 milímetros.

Según Sierra (1993), esta área corresponde a la formación natural Bosque siempre verde piemontano.

La zona en estudio pertenece a la Formación vegetal Bosque siempreverde Piemontano de Cordillera Occidental de los Andes, propio de la región del Piedemonte de la cordillera occidental de los Andes, correspondiente al Piso Bioclimático Piemontano (300-1400 msnm).

Bosque siempreverde Piemontano de Cordillera Occidental de los Andes, este ecosistema comprende bosques siempreverdes multiestratificados, con un dosel entre 25 a 30 m, comparte muchas especies con los bosques de tierras bajas, y algunas especies de bosques montano bajos.

Conforme a la revisión del Mapa de Cobertura y Uso de suelo del Ecuador Continental y en base a los resultados de los diferentes muestreos y la verificación realizada en campo, se ha definido que la cobertura vegetal y uso de suelo presente en el área de estudio corresponde a: Pastizal e intervención.

Insitu, se indica que la zona en estudio, es intervenida por actividades de origen antrópico como la agricultura y ganadería. Las formaciones boscosas originales se remiten a áreas como quebradas.

La zona de estudio está ubicada entre los 293 y 351 msnm, se enmarca dentro de un entorno intervenido, y las condiciones originales de la vegetación han cambiado.

- Riqueza

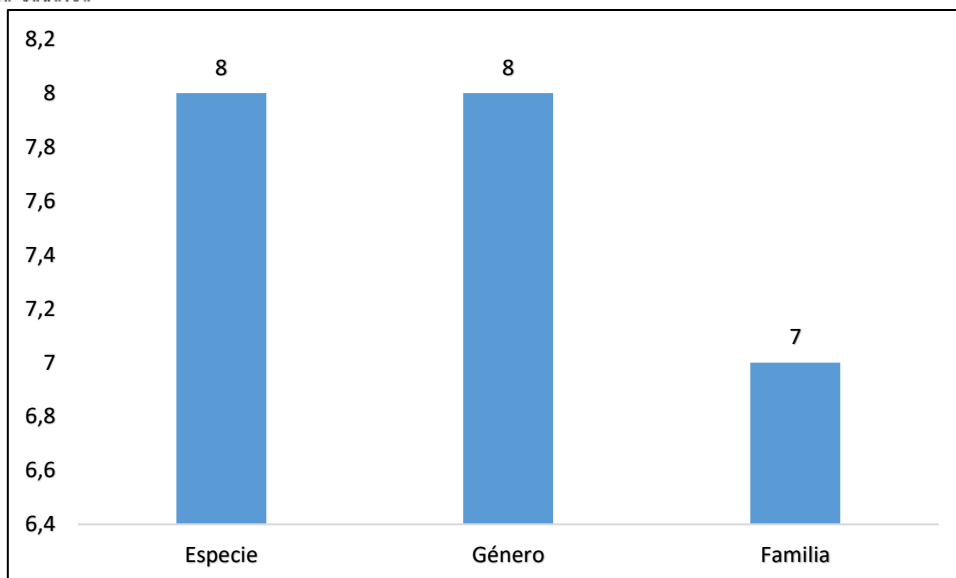
En el presente estudio con las metodologías cuantitativa y cualitativa se registraron 24 géneros, 22 géneros y 18 familias, cómo se detalla en la siguiente tabla.

Tabla No. 64. **Especies de la flora registrada en el área de estudio**

Nro.	FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
1	Caricaceae	<i>Carica</i>	<i>Carica papaya L.</i>	papaya
2	Urticaceae	<i>Cecropia</i>	<i>Cecropia sciadophylla Mart</i>	guarumo
3	Rutaceae	<i>Citrus</i>	<i>Citrus limon (L.) Osbeck</i>	limón
4	Boraginaceae	<i>Cordia</i>	<i>Cordia alliodora (Ruiz & Pav.) Oken</i>	laurel blanco
5	Fabaceae	<i>Erythrina sp.</i>	<i>Erythrina sp.</i>	eritrina
6	Poaceae	<i>Panicum</i>	<i>Panicum maximum Jacq.</i>	pasto saboya
7	Fabaceae	<i>Schizolobium</i>	<i>Schizolobium parahyba (Vell.) SF Blake</i>	pachaco
8	Sterculiaceae	<i>Theobroma</i>	<i>Theobroma cacao L.</i>	cacao

Elaborado Por: Equipo de trabajo, 2022

Gráfico N° 9 Riqueza de la flora registrada



Elaborado Por: Equipo de trabajo, 2022

Las familias que se registraron se indican a continuación en la siguiente tabla.

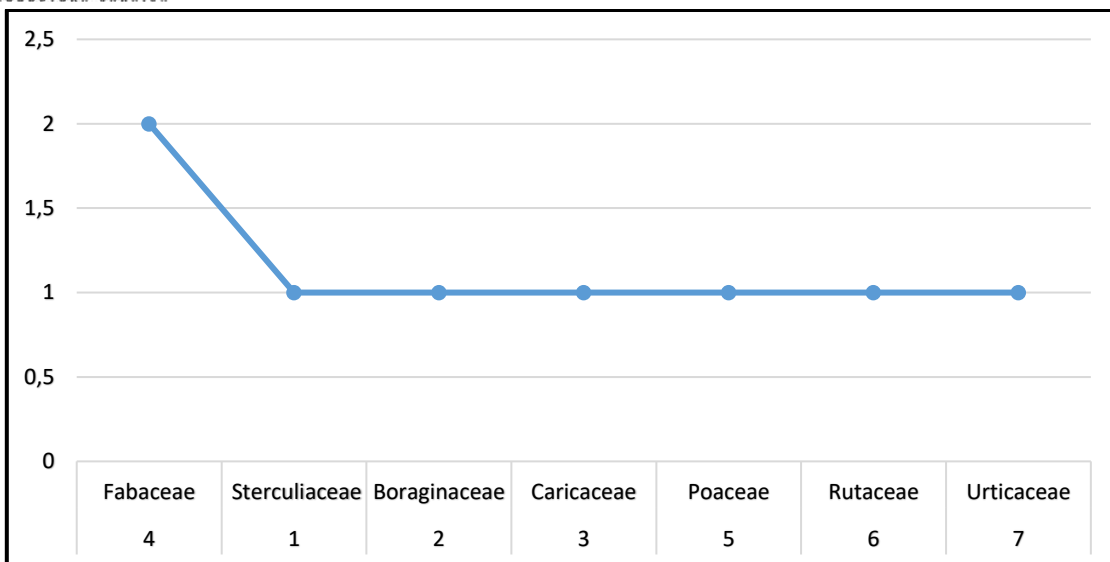
Tabla No. 65. Familias de la flora registrada en el área de estudio.

Nro.	FAMILIA	Frecuencia
4	Fabaceae	2
1	Sterculiaceae	1
2	Boraginaceae	1
3	Caricaceae	1
5	Poaceae	1
6	Rutaceae	1
7	Urticaceae	1

Elaborado Por: Equipo de trabajo, 2022

La familia dominante en el área de estudio fue: Fabaceae (2).

Gráfico N° 10 Frecuencia de individuos por familia

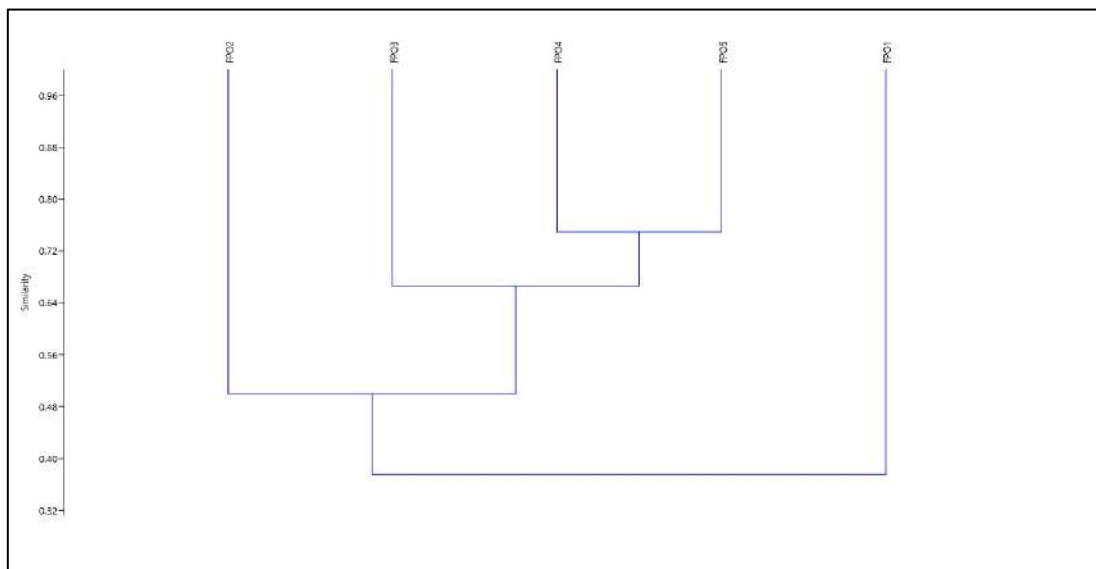


Elaborado Por: Equipo de trabajo, 2022

- Análisis de Similitud

El diagrama realizado según Jaccard en el programa PAST 3, se puede interpretar que los puntos de observación 4 y 5 son similares con aproximadamente el 75% de especies similares y entre los demás puntos muestreados alcanzan hasta el 35% aproximadamente, posiblemente porque los individuos de las especies registradas se encuentran dispersos en el área de estudio.

Gráfico N° 11 Índice de Similitud de Jaccard para el componente Flora



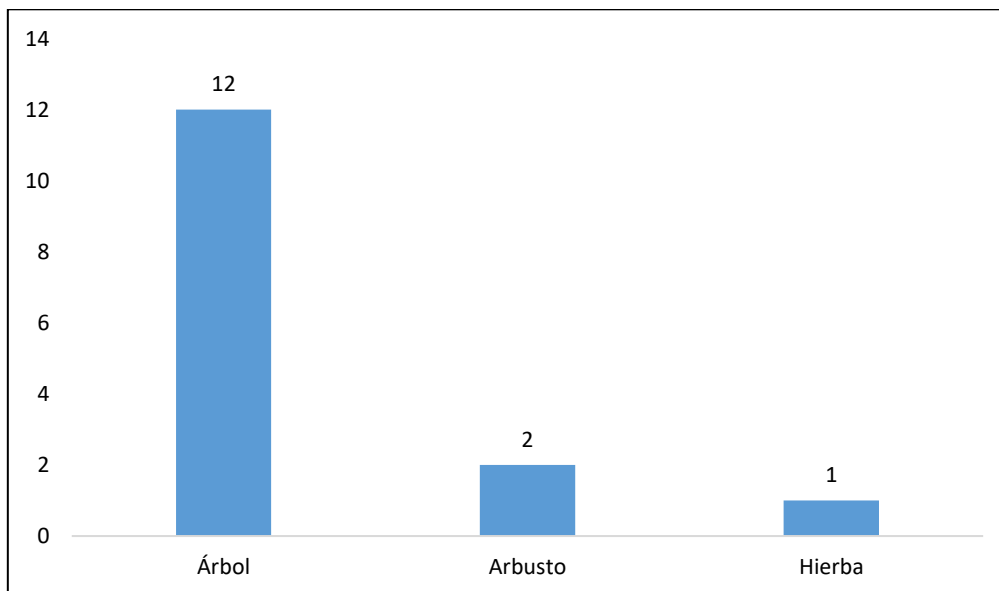
Elaborado Por: Equipo de trabajo, 2022

- Aspectos Ecológicos

Estructura Vertical

Se demuestra que las especies registradas y determinada taxonómicamente corresponden en su mayoría al estrato arbóreo y herbáceo, como se indica a continuación.

Gráfico N° 12 Estructura Vertical de las especies del componente Flora



Elaborado Por: Equipo de trabajo, 2022

Especies endémicas

Las especies registradas en el área de estudio no corresponden a la categoría de endémicas.

Estado de Conservación

Según las categorizaciones CITES estas especies no se encuentran dentro de sus listados y según la UICN se registró una especie con datos insuficientes y una especie en la categoría de Preocupación menor, que se indica a continuación.

Tabla No. 66. Estado de conservación de las especies

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	UICN	CITES
Caricaceae	<i>Carica papaya L.</i>	papaya	DD	N/A
Urticaceae	<i>Cecropia sciadophylla Mart</i>	guarumo	LC	N/A
Rutaceae	<i>Citrus limon (L.) Osbeck</i>	limón	LC	N/A
Boraginaceae	<i>Cordia alliodora (Ruiz & Pav.) Oken</i>	laurel blanco	LC	N/A
Poaceae	<i>Panicum maximum Jacq.</i>	pasto saboya	N/E	N/A

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	UICN	CITES
Fabaceae	<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) SF Blake	pachaco	LC	N/A
Sterculiaceae	<i>Theobroma cacao</i> L.	cacao	N/E	N/A

DD: Datos Insuficientes, LC: Preocupación menor, N/E: No evaluada, N/A: No aplica

Elaborado Por: Equipo de trabajo, 2022

- Uso del recurso florístico

Las especies registradas en el área de estudio no presentan ningún uso por parte de los pobladores del sector, sin embargo, se presenta según bibliografía especializada.

Tabla No. 67. **Uso de las especies del componente Flora**

ESPECIE	USO DEL RECURSO				
	ALIMENTICIO	MEDICINAL	MATERIALES	ALIMENTO DE VERTEBRADOS	MEDIO-AMBIENTAL
<i>Carica papaya</i> L.	X	X	X	X	
<i>Cecropia sciadophylla</i> Mart	X	X	X	X	X
<i>Citrus limon</i> (L.) Osbeck	X	X	X		
<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken			X		X
<i>Panicum maximum</i> Jacq.		X		X	X
<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) SF Blake			X		X
<i>Theobroma cacao</i> L.	X	X		X	X

Elaborado Por: Equipo de trabajo, 2022

Fotografía No. 24. Flora existente en el área de estudio



Panorama área del área de influencia del proyecto.



Panorama área del área de influencia del proyecto zona antrópica



Especie: *Cordia alliodora*; (Ruiz & Pav.) Oken



Especie: *Erythrina* sp.



Foto 5.- *Schizolobium parahyba* (Vell.) SF Blake



Foto 6.- Especie: *Citrus medica* L.

5.2.1.9 Conclusiones

- Las especies registradas en el área de estudio no corresponden a la categoría de endémicas; según las categorizaciones CITES estas especies no se encuentran dentro de sus listados y según la UICN se registraron especies en la categoría de Preocupación menor.
- Se determinó que el área es intervenida por intervención antrópica.

5.2.2 FAUNA: COMPONENTE MASTOFAUNA

5.2.2.1 Resumen Ejecutivo

En el presente estudio, para la caracterización de los mamíferos se realizaron recorridos de observación y se recopiló información proporcionada por los trabajadores y se revisó literatura especializada. En este estudio se registraron siete especies de mamíferos, pertenecientes a cinco órdenes y seis familias. El orden más representativo fue Chiroptera y la familia más diversa Vespertilionidae. La abundancia relativa de la mayoría de los mamíferos fue catalogada Desconocida, mientras que el armadillo de nueve bandas (*Dasypus novemcinctus*) fue clasificada No Común. Los grupos más representativos fueron los mamíferos nocturnos, voladores e insectívoros. La mayoría de especies registradas presentaron baja sensibilidad y no se encontraron especies indicadoras de buena calidad de hábitat, a la vez probablemente se encuentre una especie introducida la rata negra *Rattus rattus* por lo que se recomienda la limpieza frecuente de la vegetación herbácea aledaña al proyecto (planta procesadora). 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.

5.2.2.2 Objetivos

General

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

Específicos

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

5.2.2.3 Área de Estudio

El área de estudio se ubica en una zona rural del cantón Santo Domingo de los Tsáchilas.

5.2.2.4 Sitios de Muestreo

A continuación, en la tabla 44 se detallan tres puntos de muestreo para el estudio de mamíferos, de tipo cualitativo.

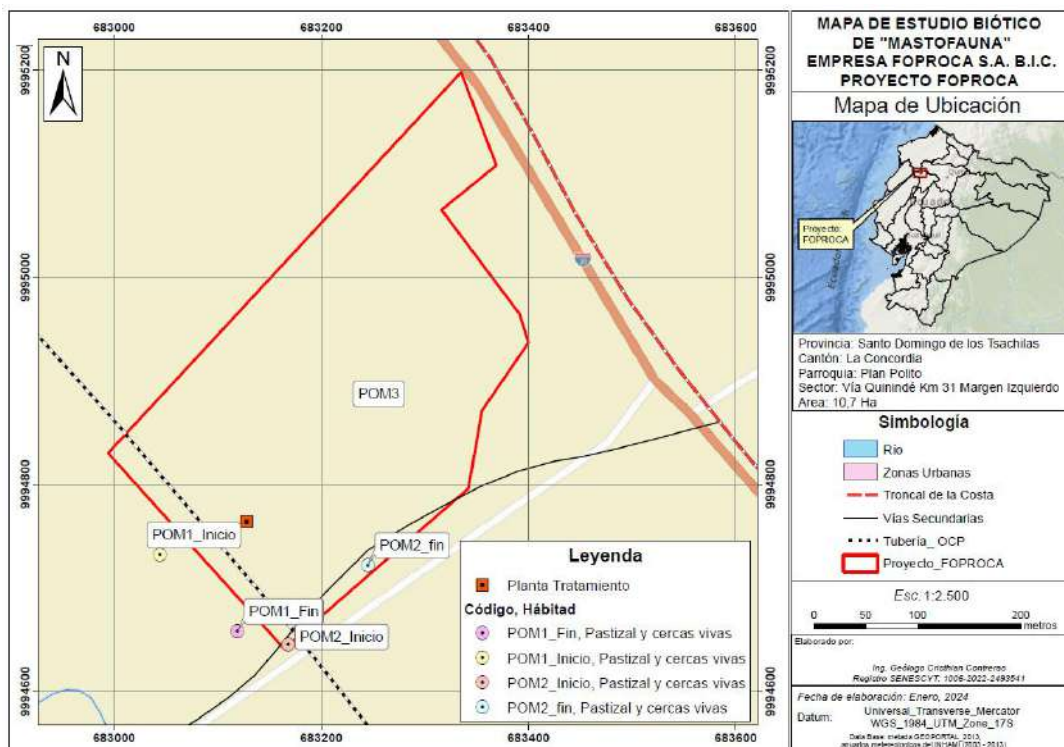
Tabla No. 68. Sitios de muestreo para estudio de mamíferos

Código	Fecha	Coordenadas				Altitud (msnm)	Hábitat	Método	Tiempo (horas)	Tipo de muestreo
		Inicio		Fin						
		X	y	x	y					
POM1	01-02/02/2022	683044	9994732	683119	9994658	250 / 262	Pastizal y cercas vivas	Recorrido de observación, búsqueda de huellas y rastros.	2	Cualitativo
POM2	01-02/02/2022	683168	9994645	683245	9994722	263 / 262	Pastizal y cercas vivas	Recorrido de observación, búsqueda de huellas y rastros.	2	Cualitativo
POM3	01-02/02/2022	683231	9994875	-	-	280	Pastizal, pequeña laguna	Recorrido de observación, búsqueda de huellas y rastros.	2	Cualitativo
POM: Punto Observación Mastofauna										

Elaborado Por: Equipo de trabajo, 2022

Los sitios de muestreo para el POM se establecieron en una zona agrícola conformada por pastizales, cercas vivas y una pequeña laguna.

Figura N° 25 Mapa de monitoreo de Mastofauna



Elaborado Por: Equipo consultor

5.2.2.5 Materiales y Métodos

5.2.2.5.1 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:

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 los pastizales, cercas vivas y la pequeña laguna. 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 finca, 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).

5.2.2.6 Análisis de la información

Debido al escaso número de registros 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.

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.

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

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. 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.

Análisis de similitud. Para analizar la similitud en la composición de la mastofauna entre los tres sitios de muestreo se utilizó el índice de Bray Curtis en base a datos de presencia-ausencia.

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, 2021) y los Apéndices de la Convención Sobre el Comercio Internacional de las Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES, 2021).

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.

5.2.2.7 Resultados

Riqueza

En el área de estudio se registraron siete especies agrupadas en cinco órdenes y seis familias. Esta cantidad representa el 4,76 % de las especies que habitan en el piso zoogeográfico Tropical Noroccidental (147 especies según Albuja et al., 2012) y aproximadamente el 1,53 % 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 8 y 9). El resto de órdenes y familias presentaron una sola especie.

Tabla No. 69. **Órdenes, familias, géneros y especies de Mamíferos registrados en el área del**

proyecto - Planta Procesadora

Órdenes	Familias	No. Géneros	No. Especies	%
DIDELPHIMORPHIA	Didelphidae	1	1	14
CINGULATA	Dasypodidae	1	1	14
RODENTIA	Dasyproctidae	1	1	14
CHIROPTERA	Molossidae	1	1	14
	Vespertilionidae	2	2	29
RODENTIA	Muridae	1	1	14
5	6	7	7	100

Elaborado Por: Equipo de trabajo, 2022

Tabla No. 70. Mamíferos registrados en el área del proyecto - Planta Procesadora.

No.	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común
1	DIDELPHIMORPHIA	DIDELPHIDAE	<i>Didelphis marsupialis</i>	Zarigüeya común
2	CINGULATA	DASYPODIDAE	<i>Dasyus novemcinctus</i>	Armadillo de nueve bandas
3	RODENTIA	DASYPROCTIDAE	<i>Dasyprocta punctata</i>	Guatusa
4	CHIROPTERA	MOLOSSIDAE	<i>Molossus molossus</i>	Murciélago mastín común
5	CHIROPTERA	VESPERTILIONIDAE	<i>Eptesicus brasiliensis</i>	Eptesicus del Brasil
6	CHIROPTERA	VESPERTILIONIDAE	<i>Myotis nigricans</i>	Myotis negro
7	RODENTIA	MURIDAE	<i>Rattus rattus</i>	Rata negra

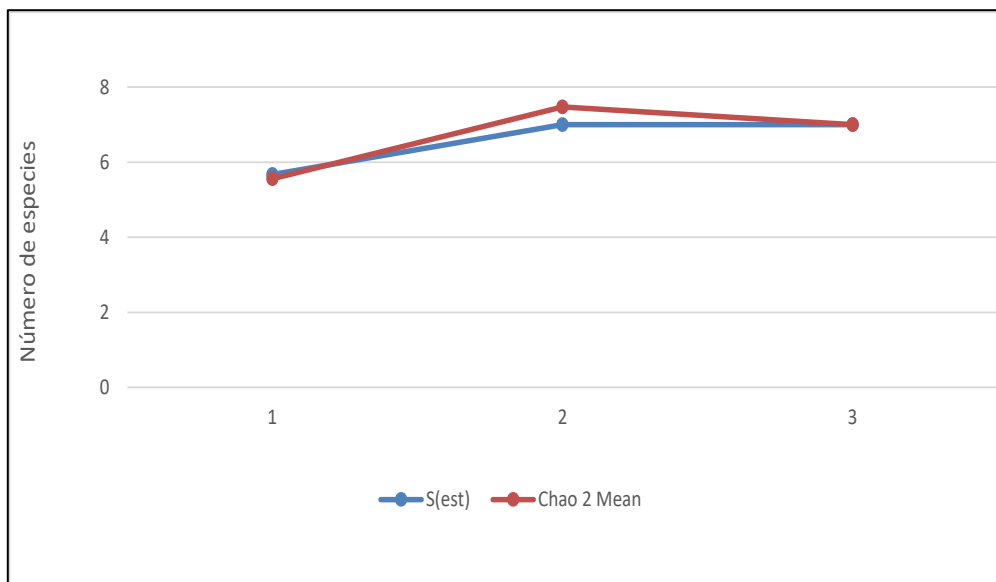
Elaborado Por: Equipo de trabajo, 2022

Durante el trabajo de campo se registró de manera directa únicamente al armadillo de nueve bandas (*Dasyus novemcinctus*) Sin embargo, todas las especies registradas en el presente estudio pueden habitar en el área de influencia del proyecto Planta Procesadora 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 un muestreo completo, debido a que las curvas son asintóticas.

Gráfico N° 13 Curva de acumulación de especies de los mamíferos registrados.



Elaborado Por: Equipo de trabajo, 2022

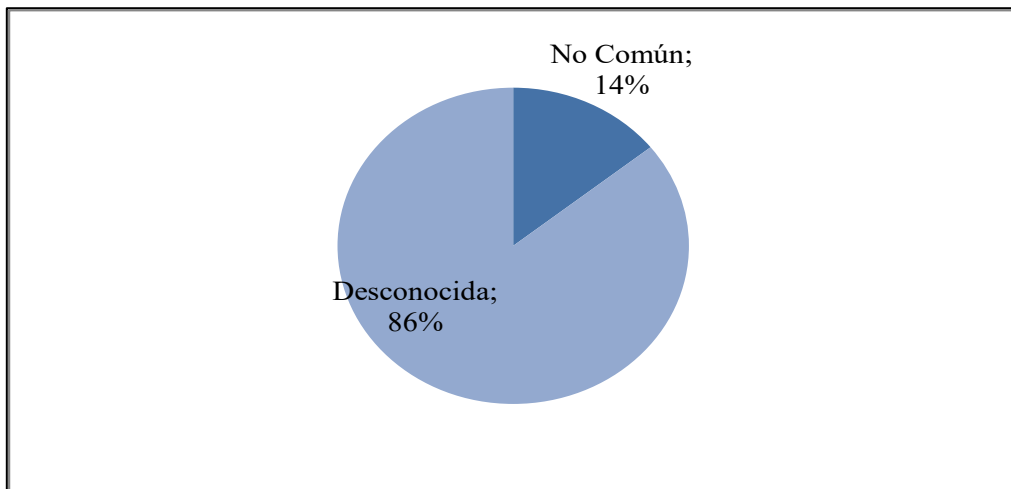
Abundancia Relativa

Actualmente se desconoce la abundancia de seis especies en el área del proyecto, debido a que su presencia se registró por información de los pobladores locales y revisión bibliográfica, estas especies son las siguientes: Zarigüeya común (*Didelphis marsupialis*), guatusa (*Dasyprocta punctata*), murciélago mastín común (*Molossus molossus*), Eptesicus del Brasil (*Eptesicus brasiliensis*), Myotis negro (*Myotis nigricans*) y rata negra (*Rattus rattus*).

El armadillo de nueve bandas (*Dasyopus novemcinctus*) fue catalogado como una especie No común.

En definitiva, el mayor porcentaje de especies identificadas en el área de estudio fueron de abundancia Desconocida.

Gráfico N° 14 Distribución Porcentual de Mamíferos por Categorías de Abundancia.

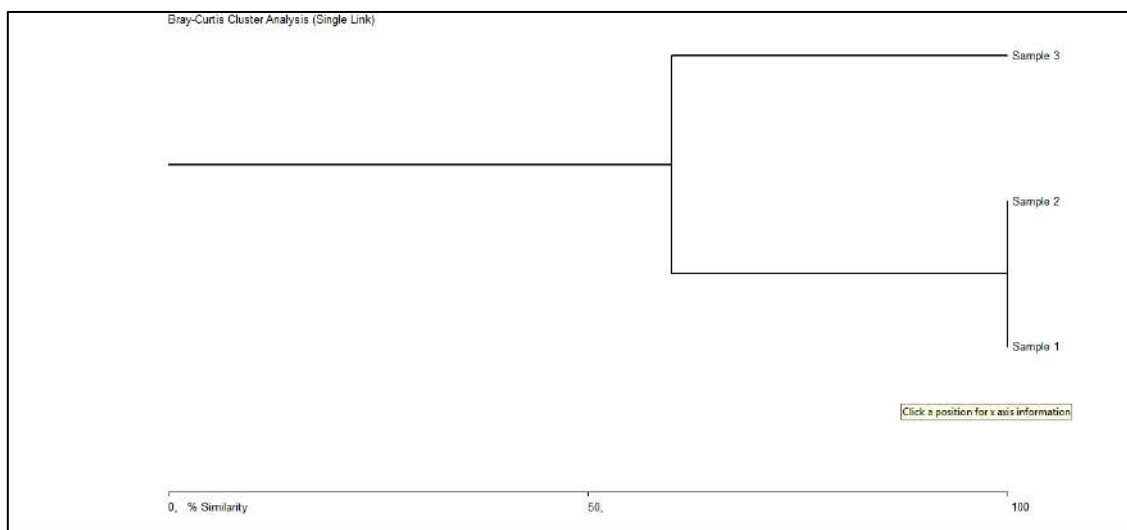


Elaborado Por: Equipo de trabajo, 2022

5.2.2.8 Análisis de Similitud

De acuerdo con el índice de similitud de Bray Curtis, los dos sitios de muestreo (1 y 2) comparten el 100% de similitud en la composición de la mastofauna (Figura 7), mientras que con el punto 3 comparten el 60% de similitud. Es decir, la riqueza reportada en cada sitio de estudio complementa a la riqueza general registrada en toda el área del proyecto.

Gráfico N° 15 Similitud de la composición de mastofauna entre los tres puntos de muestreo



Elaborado Por: Equipo de trabajo, 2022

5.2.2.9 Aspectos Ecológicos

Hábitat

El área de estudio constituye una zona netamente rural con pastizales, cercas vivas y una pequeña laguna. En esta área no hay remanentes de vegetación natural; sin embargo, las cercas vivas forman corredores que conectan parches de vegetación y por donde se puede movilizar la mastofauna silvestre.

Los mamíferos registrados en estos hábitats son 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. También por información bibliográfica y por encontrarse el proyecto en una zona rural, probablemente se encuentra la rata doméstica o negra, considerada como una especie introducida.

Sociabilidad

En el área de estudio, tres especies registradas fueron solitarias (43%), y cuatro son gregarias (57%).

Tabla No. 71. **Sociabilidad de los Mamíferos registrados en el área del proyecto - Planta Procesadora.**

Sociabilidad	No. Especies	(%)
Gregarias	4	57
Solitarias	3	43
Total	7	100

Elaborado Por: Equipo de trabajo, 2022

Las especies solitarias fueron: *Didelphis marsupialis*, *Dasyopus novemcinctus* y *Dasyprocta punctata*. Mientras que las especies gregarias constituyen: *Molossus molossus*, *Eptesicus brasiliensis*, *Myotis nigricans* y *Rattus rattus*.

Patrón de Actividad

De acuerdo con el tiempo de mayor actividad de los mamíferos, se determinó que las especies nocturnas fueron las más características con el 83% de los registros (6 especies); sin embargo,

dentro de estas, dos especies tienen actividades también durante el día. Mientras que el restante 14% perteneció a los mamíferos diurnos (1 especie).

Tabla No. 72. Patrón de Actividad de los Mamíferos registrados en el área del proyecto - Planta Procesadora

Patrón de actividad	No. Especies	(%)
Diurno	1	14
Nocturno	6	86
Total	7	100

Elaborado Por: Equipo de trabajo, 2023

Estrato

Del total registrado, tres especies de murciélagos se desplaza por el medio aéreo: *Molossus molossus*, *Eptesicus brasiliensis* y *Myotis nigricans*.

Cuatro especies fueron catalogadas terrestres, de éstas, dos se movilizan exclusivamente por el suelo: *Dasyus novemcinctus* y *Dasyprocta punctata*. Mientras que dos especies se puede movilizar tanto por el suelo como por los árboles: *Didelphis marsupialis* y *Rattus rattus*.

Tabla No. 73. Estrato de los Mamíferos registrados en el área del proyecto - Planta Procesadora

Estrato	No. Especies	(%)
Aéreo	3	43
Terrestre	4	57
Total	7	100

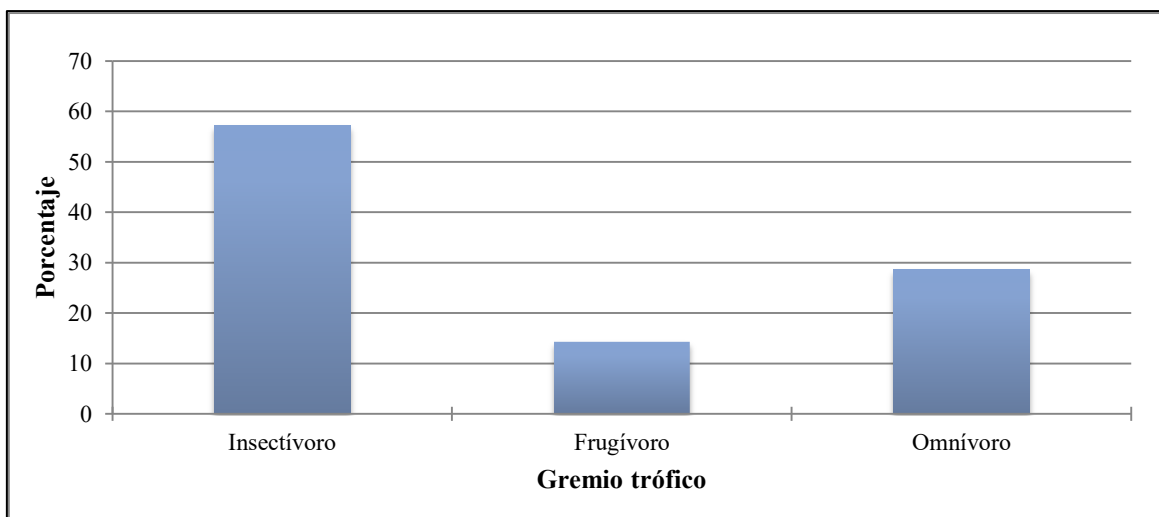
Elaborado Por: Equipo de trabajo, 2023

Dieta o Gremio Trófico

Las especies registradas en esta área se ubicaron en tres gremios tróficos. El grupo más representativo fueron los insectívoros con cuatro especies (57% del total registrado). Le sigue los

omnívoros con dos especies (29%) y en tercer lugar los frugívoros con una especie (14 %).

Gráfico N° 16 Preferencias alimenticias de los mamíferos registrados en el proyecto - Planta Procesadora.



Elaborado Por: Equipo de trabajo, 2022

Los mamíferos insectívoros estuvieron representados por el armadillo de nueve bandas (*Dasypus novemcinctus*), murciélago mastín común (*Molossus molossus*), Eptesicus del Brasil (*Eptesicus brasiliensis*) y Myotis negro (*Myotis nigricans*).

Entre los mamíferos frugívoros se encontró a la guatusa (*Dasyprocta punctata*).

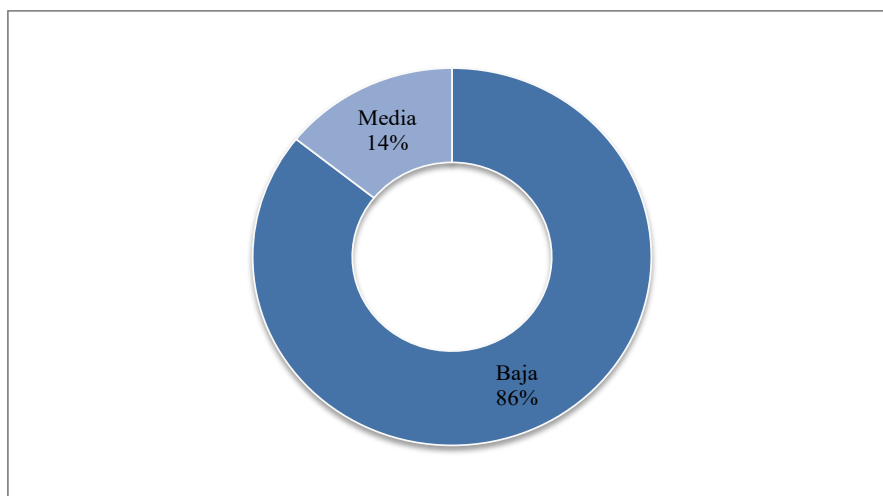
La zarigüeya común (*Didelphis marsupialis*) y la rata negra (*Rattus rattus*) fueron las especies omnívoras.

Sensibilidad

En el área de estudio no se reportaron especies de mamíferos catalogados altamente sensibles a la alteración del hábitat. El 86% (seis especies) presentaron una sensibilidad baja y el restante 14% (una especie) 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.

Además, en el área no se encontraron sitios considerados sensibles para la conservación de la mastofauna silvestre (ej. saladeros, bañaderos, etc.).

Gráfico N° 17 Sensibilidad de los mamíferos registrados en el proyecto - Planta Procesadora.



Elaborado Por: Equipo de trabajo, 2022

Endemismo

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

Introducidas

En el área de estudio se encontró una especie introducida, como la rata negra *Rattus rattus*.

Estado de conservación

De acuerdo a la IUCN (2021) y el Libro Rojo de los Mamíferos del Ecuador (Tirira, 2011), las seis especies de mamíferos registradas en el área de estudio presentaron Preocupación menor (LC). Mientras que según la Convención Internacional para el Tráfico de Especies (CITES, 2021), la guatusa (*Dasyprocta punctata*) se reportó dentro del Apéndice III.

Tabla No. 74. Estado de conservación de los mamíferos registrados.

No.	Nombre científico	Nombre común	Categorías de conservación		
			Tirira (2011)	IUCN (2021)	CITES (2021)
1	<i>Didelphis marsupialis</i>	Zarigüeya común	LC	LC	

No.	Nombre científico	Nombre común	Categorías de conservación		
			Tirira (2011)	IUCN (2021)	CITES (2021)
2	<i>Dasyus novemcinctus</i>	Armadillo de nueve bandas	LC	LC	
3	<i>Dasyprocta punctata</i>	Guatusa	LC	LC	III
4	<i>Molossus molossus</i>	Murciélago mastín común	LC	LC	
5	<i>Eptesicus brasiliensis</i>	Eptesicus del Brasil	LC	LC	
6	<i>Myotis nigricans</i>	Myotis negro	LC	LC	
7	<i>Rattus rattus</i>	Rata negra	LC	LC	

Elaborado Por: Equipo de trabajo, 2022

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.


Fotografía No. 25. Monitoreo de mastofauna área de estudio



Área de estudio compuesta por potreros.



Presencia de poza de agua en el área de estudio.

	
<p>Hueco de armadillo (<i>Dasyus novemcinctus</i>).</p>	

5.2.2.10 Conclusiones

- El área de influencia del proyecto se localiza en una zona rural de la provincia Santo Domingo de los Tsáchilas. Está conformada por una zona de pastizales, cercas vivas y una pequeña laguna. No hay remanentes de vegetación natural.
- En el área de estudio se registraron siete especies de mamíferos, pertenecientes a cinco órdenes, seis familias y siete géneros; siendo el orden Chiroptera (murciélagos) el más representativo y la familia Vespertilionidae 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 todas especies registradas son de Preocupación menor, es decir, en esta área del proyecto-planta procesadora no existen especies amenazadas.
- En el área de estudio no se registraron especies con endemismo local o regional.
- Actualmente, en el área de estudio no habitan especies de mamíferos con interés comercial o medicinal.

5.2.3 COMPONENTE AVIFAUNA

5.2.3.1 Resumen Ejecutivo

Para la caracterización de las aves se establecieron tres puntos de muestreo (pastizales, cercas vivas y una laguna artificial). Se realizaron puntos de observación, observaciones complementarias, entrevistas a los trabajadores de la finca y se revisó literatura especializada. En el área de estudio se registraron 23 especies de aves, agrupadas en nueve órdenes, 15 familias y 22 géneros. El orden Passeriformes presentó el mayor número de especies y la familia Tyrannidae fue la más diversa. *Coragyps atratus*, *Forpus coelestis*, *Stelgidopteryx ruficollis* y *Sicalis flaveola* fueron las especies más dominantes, mientras que las especies Poco comunes fueron las más representativas con 17 especies. En el área de estudio se estimó una diversidad media-alta. El mayor número de especies ocupan el dosel. Las aves insectívoras, de baja sensibilidad fueron las más características. Todas las especies se encuentran en la categoría de Preocupación Menor. Tres especies se ubicaron en el Apéndice II (*Forpus coelestis*, *Anthracothorax nigricollis* y *Amazilia tzacatl*). Dos se registraron como especies endémicas (*Forpus coelestis* y *Furnarius leucopus*), a la vez se identificó una especie migrante boreal/residente y dos especies residentes/migrantes australes y una migrante boreal. En el área de estudio no se registraron especies de carácter cinegético, fuente de proteína o de interés comercial.

5.2.3.2 Objetivos

General

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

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.

5.2.3.3 Área de Estudio

El área de estudio se ubica en una zona rural del cantón Santo Domingo de los Tsáchilas.

5.2.3.4 Sitios de Muestreo

En la Tabla 75 se muestran las coordenadas de ubicación de los puntos de muestreo establecidos para el estudio de avifauna.

Tabla No. 75. Sitios de muestreo para la caracterización de la avifauna.

Código	Fecha	Coordenadas				Altitud (msnm)	Hábitat	Método	Tiempo (horas)	Tipo de muestreo
		Inicio		Fin						
		x	y	x	y					
POA1	01-02/02/2022	683044	9994732	683119	9994658	250 / 262	Pastizal y cercas vivas	Recorridos libres	2	Cualitativo
POA2	01-02/02/2022	683168	9994645	683245	9994722	263 / 262	Pastizal y cercas vivas	Recorridos libres	2	Cualitativo
POA3	01-02/02/2022	683231	9994875	-	-	280	Pastizal, pequeña laguna	Recorridos libres	2	Cualitativo

POA: Punto Observación Avifauna

Elaborado Por: Equipo de trabajo, 2022

Los sitios de muestreo para el estudio de la avifauna se establecieron en áreas altamente intervenidas, (POA1) se estableció en una zona de pastizal y cercas vivas, (POA2) conformada por pastizal y cercas vivas y (POA3) por pastizal y una pequeña laguna. Foto 1-2.

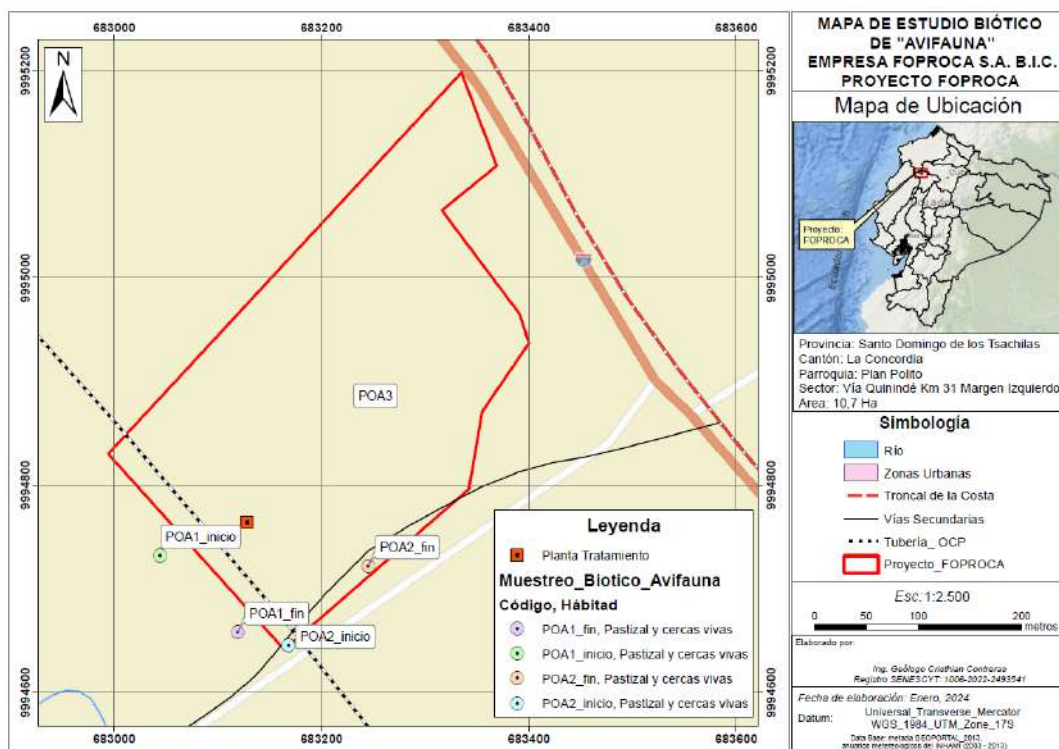


Pastizales



Laguna pequeña (humedal)

Figura N° 26 Mapa de monitoreo de avifauna



Elaborado por: Equipo consultor

5.2.3.5 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 trabajadores para corroborar la presencia de algunas especies.

Puntos de observación. Esta metodología es utilizada para contar a los individuos una sola vez, con la finalidad de estimar abundancia, riqueza, densidad, composición y cambios en la avifauna (Reynolds et al., 1980; Bibby et al., 1992; Ralph et al., 1996).

Se establecieron tres puntos de observación en el área de influencia directa del proyecto.

En cada punto de muestreo cualitativo 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 por un lapso de 60 minutos.

Observaciones complementarias. Las especies observadas y escuchadas fuera de los transectos y puntos de conteo también fueron registradas para completar la lista de especies de cada punto de muestreo cualitativo.

Entrevistas. Para identificar ciertas especies que no fueron registradas durante el trabajo de campo, se realizó una entrevista informal a los trabajadores, 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).

5.2.3.6 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 Tropical Noroccidental.

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). Cada unidad estuvo expresada por un punto de muestreo con las técnicas descritas en el presente estudio (recorridos de observación,); es decir, en total en el área se realizaron tres unidades de muestreo.

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 dominancia de Simpson (D). El índice de dominancia de Simpson indica la probabilidad de que dos individuos sacados al azar de una comunidad infinita pertenezcan a la misma especie (Magurran, 2004); es decir, cuanto más se acerca el valor del índice a 1 existe una mayor posibilidad de dominancia de una especie y de una población; y cuanto más se acerque el valor de este índice a 0 mayor es la biodiversidad de un hábitat (Villarreal et al., 2006). El índice es igual al número de individuos de una especie dividido para el número total de individuos en la muestra. La fórmula de cálculo es:

$$D = \frac{\sum n^2}{N^2} = \frac{\sum p_i^2}{\sum p_i^2}$$

Donde: p_i representa la abundancia proporcional de la especie i , lo cual implica obtener el número de individuos de la especie i dividido para el número total de individuos de la muestra (Moreno,

2001). Este índice se encuentra fuertemente influenciado por las especies más dominantes: a mayor presencia de especies dominantes el valor será más alto (Villarreal et al., 2006).

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. Para analizar la similitud en la composición de la mastofauna entre los tres hábitats de muestreo. El índice de Bray-Curtis es un coeficiente de distancia que mide las diferencias en abundancia de los taxones que componen las muestras e ignora los casos en los cuales el taxón está ausente en ambas muestras.

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) y en BirdLife Internacional (2005).

Estado de Conservación: Categorías para catalogar a una especie dentro de alguna categoría de la IUCN (2021).

- 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 (2021), 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.

5.2.3.7 Resultados

Riqueza

En el área de estudio se registraron 23 especies agrupadas en ocho órdenes, 15 familias y 22 géneros. Esta cantidad representa el 1,39 % de las especies que habitan en Ecuador (Freile et al., 2019) y equivale al 4,04% 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 (15 especies), el resto de órdenes registraron entre dos y una especie. La familia de las tangaras (Thraupidae) fue la más representativa con seis especies, seguida de los atrapamoscas (Tyrannidae) con cuatro especies; los colibríes (Trochilidae) registraron dos especies; mientras que las familias restantes presentaron una sola especie.

El género *Sporophila* presentó dos especies; mientras que 21 géneros estuvieron representados por una sola especie.

Tabla No. 76. **Número de Órdenes, Familias, Géneros y Especies de Aves Registradas en el Área del Proyecto Planta Procesadora**

Orden	Familia	No. Géneros	No. Especies	Porcentaje
Pelecaniformes	Ardeidae	1	1	4,35
Cathartiformes	Cathartidae	1	1	4,35
Gruiformes	Rallidae	1	1	4,35
Charadriiformes	Scolopacidae	1	1	4,35
Cuculiformes	Cuculidae	1	1	4,35
Psittaciformes	Psittacidae	1	1	4,35
Caprimulgiformes	Trochilidae	2	2	8,70
Passeriformes	Furnariidae	1	1	4,35
	Tyrannidae	4	4	17,39
	Hirundinidae	1	1	4,35
	Troglodytidae	1	1	4,35
	Poliopitidae	1	1	4,35
	Thraupidae	5	6	26,09

Orden	Familia	No. Géneros	No. Especies	Porcentaje
	Icteridae	1	1	4,35
	15	22	23	100

Elaborado Por: Equipo de trabajo, 2022

Tabla No. 77. Lista de Especies de Aves Registradas en el Área del Proyecto de la Planta Procesadora

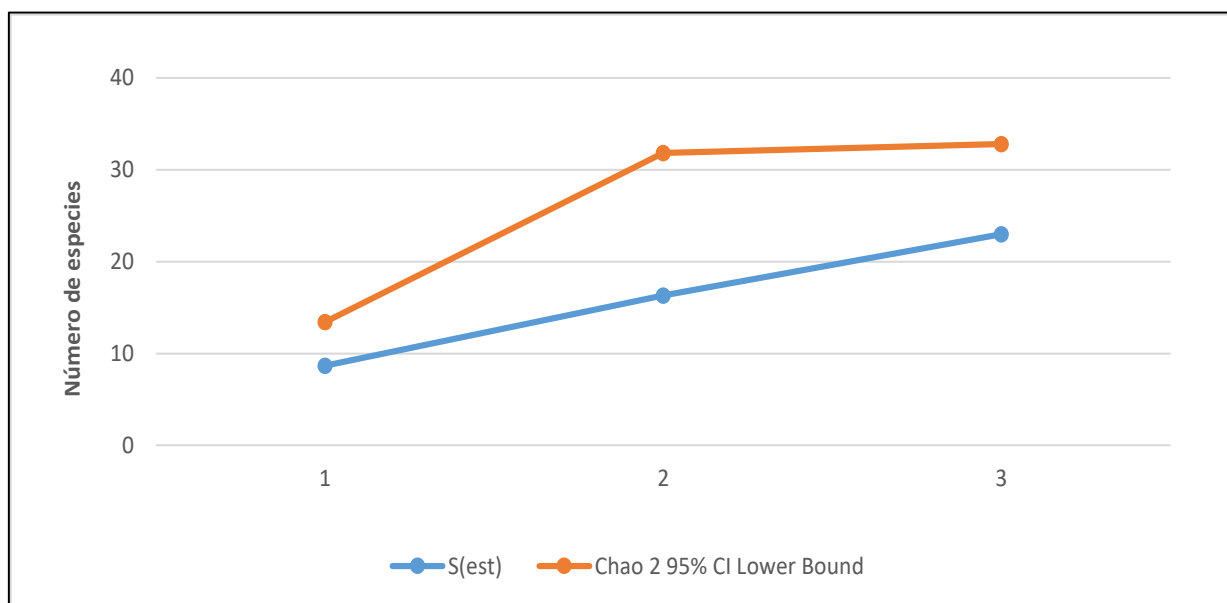
Nº	Orden	Familia	Especie
1	Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i>
2	Cathartiformes	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>
3	Gruiformes	Rallidae	<i>Porphyrio martinicus</i>
4	Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Actitis macularius</i>
5	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Forpus coelestis</i>
6	Cuculiformes	Cuculidae	<i>Crotophaga ani</i>
7	Caprimulgiformes	Trochilidae	<i>Anthracothorax nigricollis</i>
8	Caprimulgiformes	Trochilidae	<i>Amazilia tzacatl</i>
9	Passeriformes	Furnariidae	<i>Furnarius leucopus</i>
10	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Camptostoma obsoletum</i>
11	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Pyrocephalus rubinus</i>
12	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Megarynchus pitangua</i>
13	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus melancholicus</i>
14	Passeriformes	Hirundinidae	<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>
15	Passeriformes	Troglodytidae	<i>Troglodytes aedon</i>
16	Passeriformes	Poliopitidae	<i>Poliopitila plumbea</i>
17	Passeriformes	Thraupidae	<i>Coereba flaveola</i>
18	Passeriformes	Thraupidae	<i>Thraupis episcopus</i>
19	Passeriformes	Thraupidae	<i>Volatinia jacarina</i>
20	Passeriformes	Thraupidae	<i>Sporophila corvina</i>
21	Passeriformes	Thraupidae	<i>Sporophila nigricollis</i>
22	Passeriformes	Thraupidae	<i>Sicalis flaveola</i>
23	Passeriformes	Icteridae	<i>Dives waczewiczzi</i>

Elaborado Por: Equipo de trabajo, 2022

Curva de Acumulación

El estimador de riqueza Chao 2 95% CI Lower Bound, indica un muestreo casi completo, debido a que las curvas muestran una tendencia asintótica, es decir se registró 23 especies y se estima 32, 81 especies.

Gráfico N° 18 Curva de acumulación de especies de la avifauna registrada en el Área del Proyecto de la Planta Procesadora



Elaborado Por: Equipo de trabajo, 2022

Abundancia Relativa

En el área de emplazamiento del proyecto no se encontraron especies consideradas Abundantes.

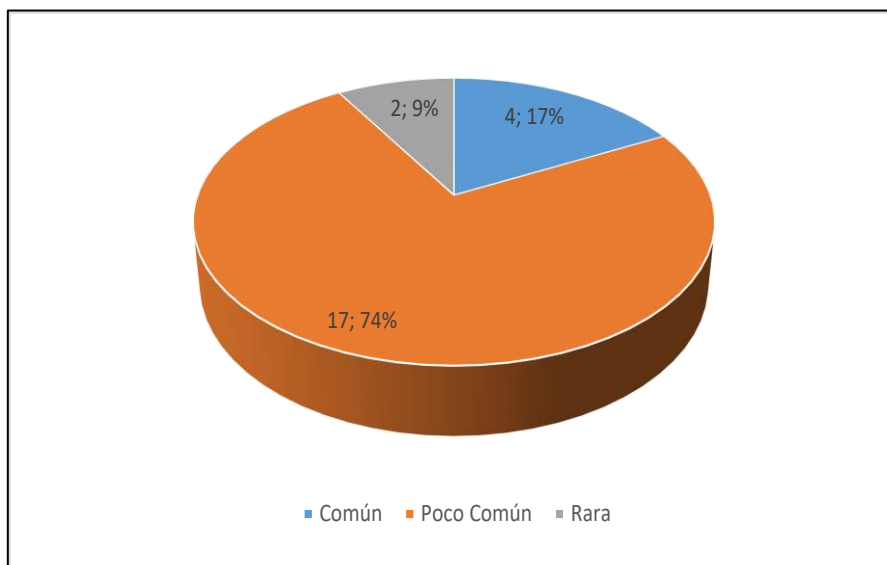
Entre las aves Comunes se registraron cuatro especies (17%): *Coragyps atratus*, *Forpus coelestis*, *Stelgidopteryx ruficollis* y *Sicalis flaveola*.

Las aves Poco Comunes sumaron 17 especies (74%), siendo: *Bubulcus ibis*, *Porphyrio martinicus*, *Actitis macularius*, *Crotophaga ani*, *Anthracothorax nigricollis*, *Amazilia tzacatl*, *Furnarius leucopus*, *Camptostoma obsoletum*, *Tyrannus melancholicus*, *Troglodytes aedon*, *Polioptila plumbea*, *Coereba flaveola*, *Thraupis episcopus*, *Volatinia jacarina*, *Sporophila corvina*, *Sporophila nigricollis*, *Dives waczewiczi*.

En el área se registraron dos especies de aves consideradas Raras (9%): *Pyrocephalus rubinus*, *Megarynchus pitangua*.

Por lo tanto, el mayor porcentaje de especies registradas en el área de estudio fueron Poco Comunes.

Gráfico N° 19 Abundancia Relativa de Especies de Aves Registradas en el Área de Estudio.



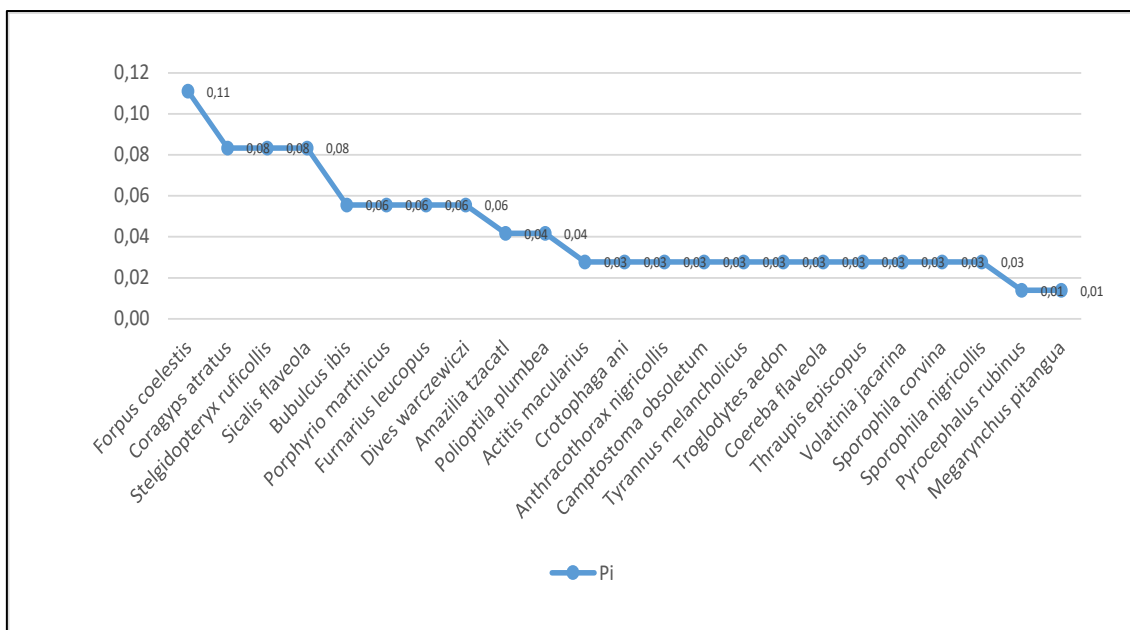
Elaborado Por: Equipo de trabajo, 2022

Curva de Dominancia o Rango-Abundancia

De acuerdo a p_i , las especies más dominantes fueron: *Forpus coelestis* (0,11), *Coragyps atratus* (0,08), *Stelgidopteryx ruficollis* (0,08), *Coereba flaveola* (0,08). Le siguen *Bubulcus ibis* (0,06), *Porphyrio martinicus* (0,06), *Dives warczewiczi* (0,06), *Amazilia tzacatl* (0,03), *Polioptila plumbea* (0,03).

El resto de las especies obtuvieron valores entre 0,02 y 0,01 siendo: *Actitis macularius*, *Crotophaga ani*, *Anthracothorax nigricollis*, *Camptostoma obsoletum*, *Tyrannus melancholicus*, *Troglodytes aedon*, *Coereba flaveola*, *Thraupis episcopus*, *Volatinia jacarina*, *Sporophila corvina*, *Sporophila nigricollis*, *Pyrocephalus rubinus* y *Megarynchus pitangua*.

Gráfico N° 20 Curva Rango-Abundancia de Especies de Aves Registradas en el Área de Estudio.



Elaborado Por: Equipo de trabajo, 2022

Diversidad

Al analizar la diversidad de la avifauna caracterizada en los tres hábitats, se determinó que la mayor riqueza, abundancia y diversidad se halla en el punto 1.

Para toda el área de estudio se estima una diversidad media de la avifauna, de acuerdo al índice de Shannon y de dominancia Simpson. Esta diversidad se debe al gran número de aves generalistas adaptadas a vivir en hábitats alterados.

A continuación, se presentan los valores de riqueza, abundancia y diversidad presente en los tres puntos de muestreo (pastizales, cercas vivas y una pequeña laguna) y para toda el área. Esta información será de mucha utilidad para comparar con la información generada en los futuros estudios de monitoreo.

Tabla No. 78. Riqueza, Abundancia y Diversidad de la Avifauna Registrada en el Área de la Planta Procesadora

Índices	Pastizales, cercas vivas	Pastizales, cercas vivas	Laguna	Total
Número de especies	16	6	4	23
Número de individuos	44	17	11	72
Simpson_D	0,07	0,162	0,2	0,045

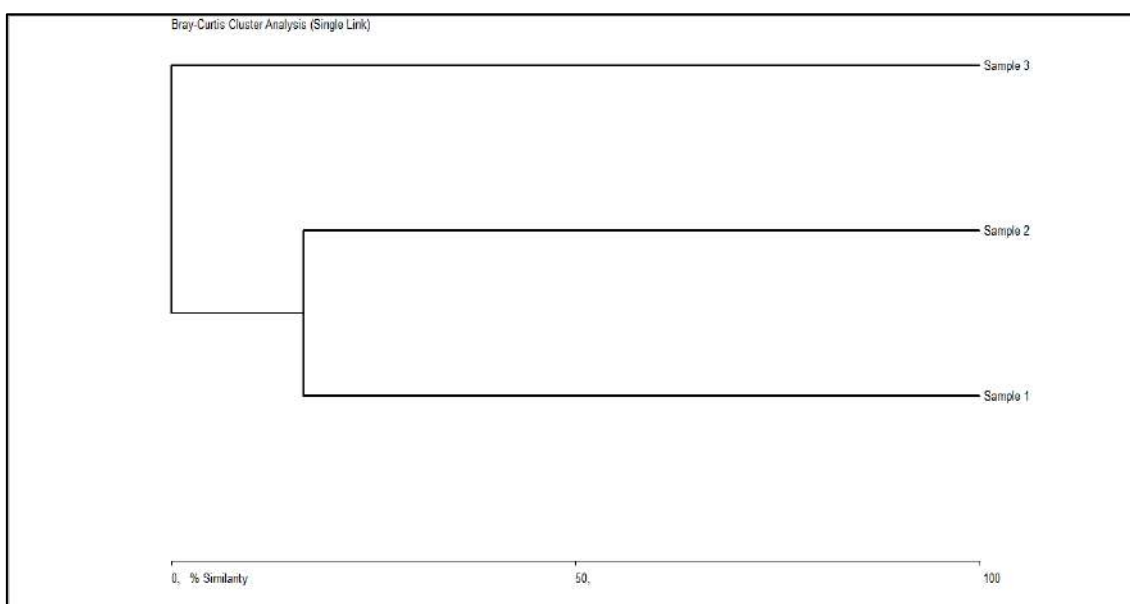
Índices	Pastizales, cercas vivas	Pastizales, cercas vivas	Laguna	Total
Shannon_H	2,583	1,681	1,342	2,986

Elaborado Por: Equipo de trabajo, 2022

5.2.3.8 Análisis de Similitud

De acuerdo al índice de similitud de Bray Curtis, los dos sitios hábitats (1 y 2) comparten el 16,39 % de similaridad en la composición de la avifauna, mientras que con el punto 3 no comparten ninguna similaridad. Es decir, la riqueza reportada en las áreas intervenidas es mayor que el de la laguna, pero a la vez complementa a la riqueza general registrada en toda el área del proyecto.

Gráfico N° 21 Similitud de la composición de avifauna entre los tres puntos de muestreo



Elaborado Por: Equipo de trabajo, 2022

5.2.3.9 Aspectos Ecológicos

Hábitat

El área de estudio constituye una zona de pastizales y cercas vivas. En esta área no hay remanentes de vegetación natural; sin embargo, las cercas vivas forman corredores que conectan parches de vegetación y por donde se puede movilizar la avifauna silvestre.

Estrato

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

Una especie fue registrada únicamente en el estrato aéreo (*Stelgidopteryx ruficollis*).

Seis especies habitan exclusivamente en el dosel: *Forpus coelestis*, *Camptostoma obsoletum*, *Megarynchus pitangua*, *Tyrannus melancholicus*, *Coereba flaveola* y *Thraupis episcopus*.

Una especie se halla solamente en el sotobosque (*Sporophila nigricollis*).

Tres especies fueron terrestres (*Bubulcus ibis*, *Furnarius leucopus* y *Sicalis flaveola*).

Una especie habitan en el estrado medio y dosel (*Anthracothorax nigricollis*).

Una especie ocupa el sotobosque y dosel (*Amazilia tzacatl*), otra se halla en el sotobosque y estrato medio (*Sporophila corvina*), mientras que otra es catalogada terrestre y aérea (*Coragyps atratus*).

Dos especies utilizan el estrato terrestre y sotobosque (*Troglodytes aedon* y *Volatinia jacarina*).

Una especie es terrestre, ocupa el sotobosque y estrato medio (*Dives waczewiczi*).

Finalmente, tres especies son terrestres y ocupan el sotobosque, estrato medio y dosel (*Crotophaga ani*, *Pyrocephalus rubinus* y *Polioptila plumbea*).

Es decir, en el área del proyecto, el mayor número de especies ocupan el dosel.

Tabla No. 79. **Distribución Porcentual de la Avifauna por Estrato.**

Estrato	Número de Especies	Porcentaje
Aéreo	1	4,35
Dosel	6	26,09
Medio, Dosel	1	4,35
Sotobosque	1	4,35
Sotobosque, Dosel	1	4,35
Sotobosque, Medio	1	4,35
Terrestre	3	13,04
Terrestre, Aéreo	1	4,35
Terrestre, Sotobosque	2	8,70

Terrestre, Sotobosque, Medio	1	4,35
Terrestre y Acuático	2	8,70
Terrestre, Sotobosque, Medio y Dosel	3	13,04
Total	23	100,00

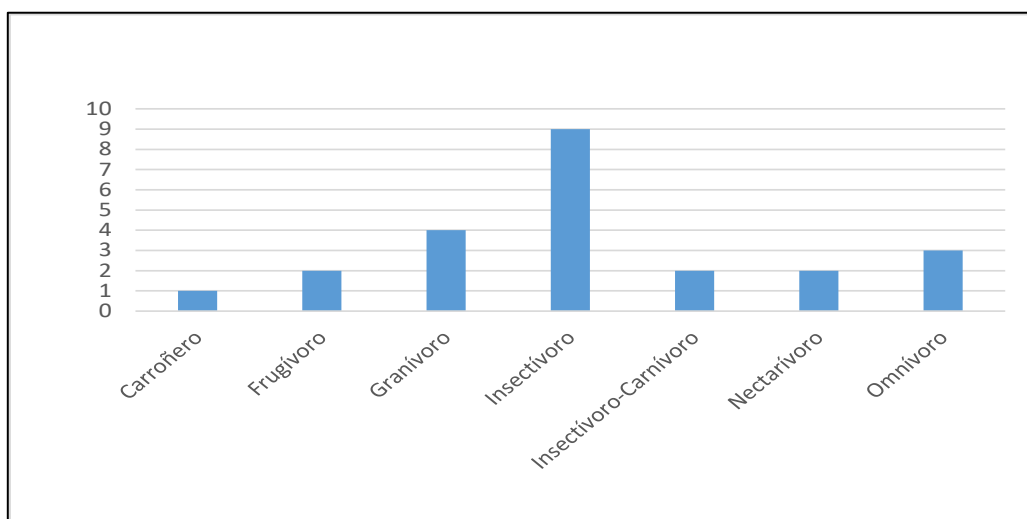
Elaborado Por: Equipo de trabajo, 2022

Nicho Trófico

La avifauna del área de estudio se ubicó en siete categorías, las cuales fueron: Carroñeros (Car), Frugívoros (Fr), Granívoros o semilleros (Gar), Insectívoros (In), Nectarívoros (Ne), Omnívoros (Om) y aquellas que comen insectos y crustáceos, peces (Ins, Car).

Los gremios tróficos más representativos fueron los insectívoros con ocho especies (36%), granívoros con cinco (23%) y omnívoro con tres (14%). Los demás gremios tróficos presentaron un menor número de especies.

Gráfico N° 22 Gremios tróficos de las Aves Registradas en el Área de Estudio.



Elaborado Por: Equipo de trabajo, 2022

La única especie carroñera reportada fue *Coragyps atratus*.

Las especies frugívoras fueron: *Forpus coelestis* y *Thraupis episcopus*.

Entre las especies granívoras se registraron: *Volatinia jacarina*, *Sporophila corvina*, *Sporophila nigricollis* y *Sicalis flaveola*.

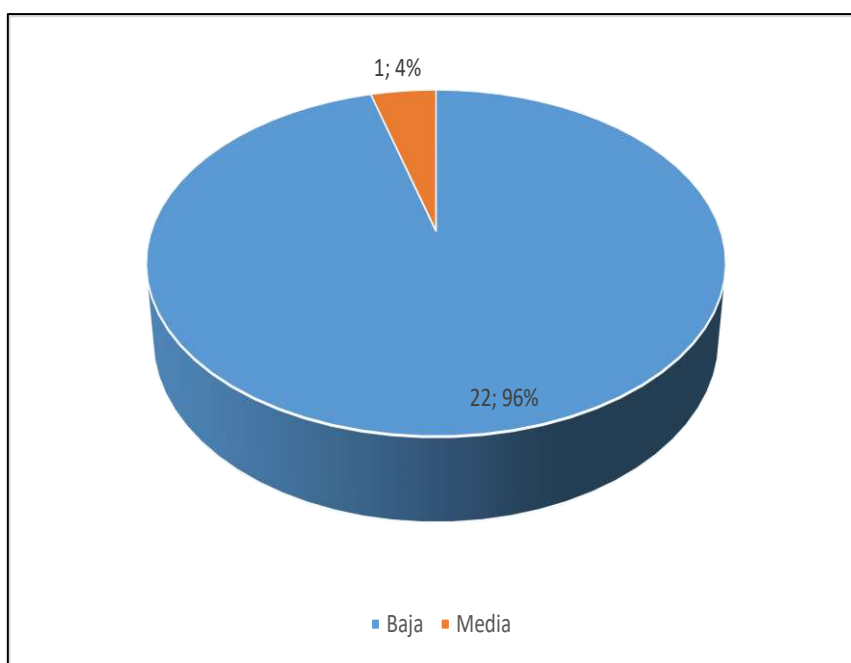
Entre las especies insectívoras se hallaron: *Crotophaga ani*, *Furnarius leucopus*, *Camptostoma obsoletum*, *Pyrocephalus rubinus*, *Megarynchus pitangua*, *Tyrannus melancholicus*, *Stelgidopteryx ruficollis*, *Troglodytes aedon* y *Polioptila plumbea*.

Dos especies fueron nectarívoras (*Anthracothorax nigricollis* y *Amazilia tzacatl*). Tres especies fueron catalogadas omnívoras: *Porphyrio martinicus*, *Coereba flaveola* y *Dives waczewiczi*. Dos especies se alimentan de insectos acuáticos y pequeños peces (*Bubulcus ibis* y *Actitis macularius*).

Sensibilidad

Según Stotz et al. (1996), de las 23 especies registradas, 22 presentaron sensibilidad baja (95%) y una fue catalogada una especie medianamente sensible (*Forpus coelestis*) (5%).

Gráfico N° 23 Sensibilidad de la Avifauna registrada



Elaborado Por: Equipo de trabajo, 2022

Tabla No. 80. **Sensibilidad de las Aves Registradas en el Área de Estudio.**

Espece	Sensibilidad ambiental (Stotz et al. 1996)
<i>Bubulcus ibis</i>	B
<i>Coragyps atratus</i>	B
<i>Porphyrio martinicus</i>	B
<i>Actitis macularius</i>	B
<i>Forpus coelestis</i>	M

Especie	Sensibilidad ambiental (Stotz et al. 1996)
<i>Crotophaga ani</i>	B
<i>Anthracothorax nigricollis</i>	B
<i>Amazilia tzacatl</i>	B
<i>Furnarius leucopus</i>	B
<i>Camptostoma obsoletum</i>	B
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	B
<i>Megarynchus pitangua</i>	B
<i>Tyrannus melancholicus</i>	B
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	B
<i>Troglodytes aedon</i>	B
<i>Polioptila plumbea</i>	B
<i>Coereba flaveola</i>	B
<i>Thraupis episcopus</i>	B
<i>Volatinia jacarina</i>	B
<i>Sporophila corvina</i>	B
<i>Sporophila nigricollis</i>	B
<i>Sicalis flaveola</i>	B
<i>Dives waczewiczi</i>	B

Elaborado Por: Equipo de trabajo, 2022

Endemismo

En el área de estudio se encontraron especies endémicas (*Forpus coelestis* y *Furnarius leucopus*).

Migración

Se reportan tres especies en la categoría de migrantes: una migrante boreal/residente (*Bubulcus ibis*) y dos residentes/migrantes australes (*Pyrocephalus rubinus* y *Tyrannus melancholicus*) y la *Actitis macularius* como migrante boreal.

Estado de Conservación

De acuerdo con la IUCN (2021) todas las especies registradas presentaron Preocupación Menor (LC).

Según la Lista Roja de Aves del Ecuador (Freile et al., 2019) todas las especies presentaron Preocupación Menor. Mientras que de acuerdo a la Convención Internacional para el Tráfico de Especies (CITES, 2021), tres especies se reportaron dentro del Apéndice II (*Forpus coelestis*, *Anthracothorax nigricollis* y *Amazilia tzacatl*).

Tabla No. 81. Estado de conservación de la avifauna registrada.

Orden	Familia	Especie	UICN (2021)	Lista Roja (Freile et al., 2019)	CITES (2021)
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i>	LC	LC	
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	LC	LC	
Gruiformes	Rallidae	<i>Porphyrio martinicus</i>	LC	LC	
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Actitis macularius</i>	LC	LC	
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Forpus coelestis</i>	LC	LC	II
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Crotophaga ani</i>	LC	LC	
Caprimulgiformes	Trochilidae	<i>Anthracothorax nigricollis</i>	LC	LC	II
Caprimulgiformes	Trochilidae	<i>Amazilia tzacatl</i>	LC	LC	II
Passeriformes	Furnariidae	<i>Furnarius leucopus</i>	LC	LC	
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Camptostoma obsoletum</i>	LC	LC	
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	LC	LC	
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Megarynchus pitangua</i>	LC	LC	
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus melancholicus</i>	LC	LC	
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	LC	LC	
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Troglodytes aedon</i>	LC	LC	
Passeriformes	Poliptilidae	<i>Poliptila plumbea</i>	LC	LC	
Passeriformes	Thraupidae	<i>Coereba flaveola</i>	LC	LC	
Passeriformes	Thraupidae	<i>Thraupis episcopus</i>	LC	LC	
Passeriformes	Thraupidae	<i>Volatinia jacarina</i>	LC	LC	
Passeriformes	Thraupidae	<i>Sporophila corvina</i>	LC	LC	
Passeriformes	Thraupidae	<i>Sporophila nigricollis</i>	LC	LC	
Passeriformes	Thraupidae	<i>Sicalis flaveola</i>	LC	LC	
Passeriformes	Icteridae	<i>Dives waczewiczi</i>	LC	LC	

Elaborado Por: Equipo de trabajo, 2022

Especies Importantes

De las 23 especies de aves registradas, las especies endémicas (*Forpus coelestis* y *Furnarius leucopus*) pueden ser consideradas importantes.

Fotografía No. 26. Avifauna presente en el proyecto



Uso del Recurso

Debido a que el área de estudio se encuentra alterada, ya no se registraron especies de carácter cinegético, fuente de proteína o de interés comercial.

5.2.3.10 Conclusiones

- En el área del proyecto Planta Procesadora habitan especies de aves generalistas que son parte de zonas agrícolas y disturbadas. En el área de estudio, las cercas vivas forman

corredores que conectan parches de vegetación y constituyen sitios de refugio y alimentación para la avifauna local.

- Durante el estudio se registraron 23 especies de aves, agrupadas en ocho órdenes, 15 familias y 22 géneros; siendo el orden Passeriformes el más representativo y la familia Tyrannidae la más diversa.
- El periquito (*Forpus coelestis*), el gallinazo negro (*Coragyps atratus*), la golondrina (*Stelgidopteryx ruficollis*) y el Pinzón-Sabanero (*Sicalis flaveola*) fueron las especies más dominantes. Mientras que las especies catalogadas Poco comunes fueron las más representativas.
- En el área de estudio se estimó una diversidad media-alta. El mayor número de especies ocupan el dosel. Las aves insectívoras, de baja sensibilidad fueron las más características.
- No se identificaron especies en alguna categoría de importancia internacional, todas las especies se encuentran bajo la categoría de Preocupación Menor.
- Tres especies se ubicaron en el Apéndice II (*Forpus coelestis*, *Anthracothorax nigricollis* y *Amazilia tzacatl*). Se registraron especies endémicas *Forpus coelestis* y *Furnarius leucopus*, pero se reportó una especie migrante boreal/residente y dos especies residentes/migrantes australes y una especie migrante boreal.
- En el área de estudio no se registraron especies de carácter cinegético, fuente de proteína o de interés comercial.

5.2.4 FAUNA: COMPONENTE HERPETOFAUNA

5.2.4.1 Resumen Ejecutivo.

El presente estudio fue ejecutado en el área de influencia directa de la Planta procesadora Foproca S.A. B.I.C. ubicada en la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas, cantón La Concordia, parroquia La Concordia, vía a Quindiné. Los muestreos cualitativos se realizaron, en las inmediaciones de la Planta.

Las fechas de estudio se desarrollaron entre el 1 al 3 de febrero de 2022. Para el muestreo de anfibios y reptiles, se empleó la técnica de Relevamientos por Encuentros Visuales en las inmediaciones de la planta procesadora. Se registraron visualmente a 6 especies de anfibios. Los días de monitoreo presento una temperatura de 33°C y una humedad del 3% por las mañanas; mientras que por las noches de 25°C y una humedad del 85%.

5.2.4.2 Introducción.

Ecuador ocupa el cuarto lugar en el mundo con la mayor diversidad de anfibios con 653 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 las especies de las cuales el 21% son endémicas (Ron *et al.* 2020).

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 industria hidroeléctrica, cuya operación y sus actividades consecuentes, como la apertura de caminos, la extracción maderera, entre otros, 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 cualitativos 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).

5.2.4.3 Objetivos

General.

Evaluar la composición, amenazas y estado de conservación de la herpetofauna, en el área de influencia de las actividades operacionales de la Planta procesadora.

Específicos.

1. Determinar la composición de los anfibios en el área de influencia de la planta.
2. Evaluar la riqueza, abundancia y aspectos ecológicos de la herpetofauna en el área.
3. Analizar el estado de conservación de la herpetofauna local por medio de la evaluación de especies endémicas, en peligro de extinción y especies sensibles.
4. Identificar las posibles amenazas, derivadas de la actividad de la Planta procesadora hacia las poblaciones de anfibios y reptiles, y proponer áreas de sensibilidad para este tipo de fauna.

5.2.4.4 Área De Estudio.

El presente estudio se desarrolló en el área de la Planta procesadora la cual se encuentra en funcionamiento y a su alrededor se halla pastizales.

5.2.4.5 Criterios Metodológicos.

Métodos.

Se realizaron 3 recorridos de 100m, a diferentes distancias dentro del área de estudio, entre las 09:00h hasta las 10:00 h en el día y por la noche de 19:00h hasta las 20:00h; 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 01 al 03 de febrero de 2022. 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:

Relevamientos por Encuentros Visuales (REV).

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 REV's, tanto en la mañana como en la noche, esta metodología no determina distancias, esta es una técnica con límite de tiempos (2 horas).

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.

5.2.4.6 Sitios de Muestreo.

Tabla No. 82. Punto de muestreo Herpetofauna

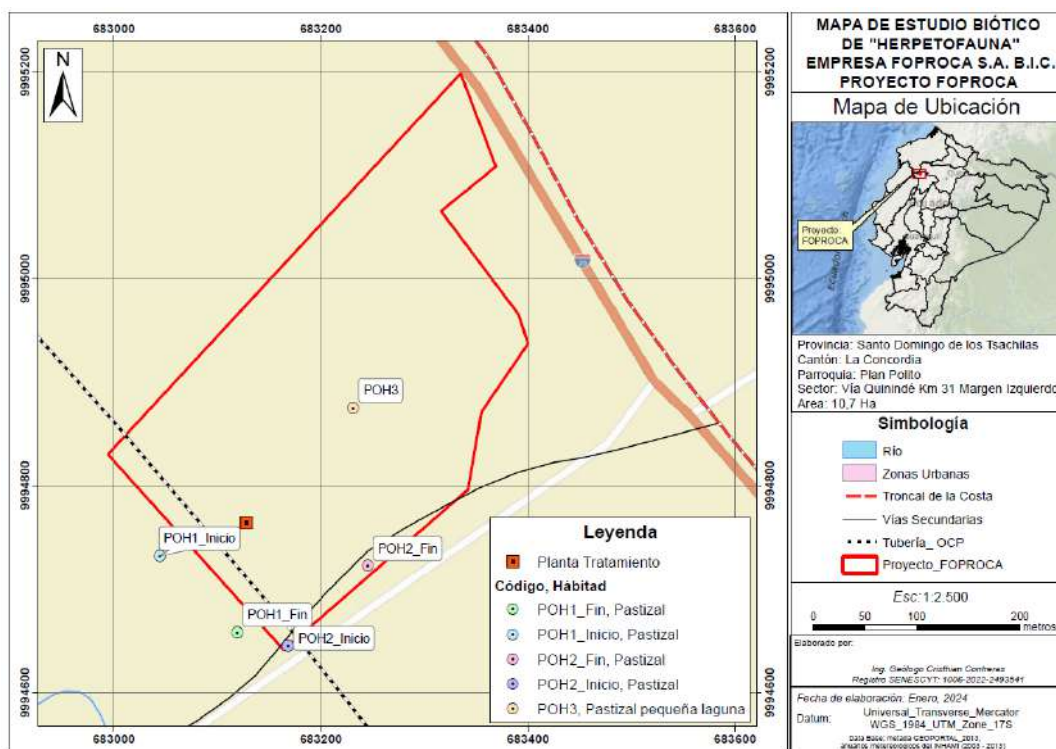
Código	Fecha	Coordenadas				Altitud (msnm)	Hábitat	Método	Tiempo	Tipo de muestreo
		Inicio		Fin						
		x	y	x	y					
POH1	01/02/2022	683044	9994732	683119	9994658	250 / 262	Pastizal	Relevamientos por Encuentros Visuales	2	Cualitativo
POH2	02/02/2022	683168	9994645	683245	9994722	263 / 262	Pastizal	Relevamientos por Encuentros Visuales	2	Cualitativo
POH3	03/02/2022	683231	9994875			280	Pastizal, pequeña laguna	Relevamientos por Encuentros Visuales	2	Cualitativo

POH1: Punto Observación Herpetofauna 1

POH2: Punto Observación Herpetofauna 2

Elaborado Por: Equipo de trabajo, 2022.

Figura N° 27 Mapa de monitoreo Herpetofauna



5.2.4.7 Esfuerzo De Muestreo.

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

Tabla No. 83. Esfuerzo de muestreo componente Herpetofauna

Código	Método	Número de recorridos	Número de días	Horas por día	Total horas
POH-1	Relevamientos por Encuentros Visuales	1	3	2	6
POH-2	Relevamientos por Encuentros Visuales	1	3	2	6
POH-2	Relevamientos por Encuentros Visuales	1	3	2	6

POH1-2-3: Punto Observación Herpetofauna

Elaborado Por: Equipo de trabajo, 2022

Descripción de los Puntos de Muestreo.

Punto de observación herpetofauna (POH1). - Este recorrido pasa por pastizales.

Punto de observación herpetofauna (POH2). - Este recorrido pasa por pastizales.

Punto de observación herpetofauna (POH3). - Este recorrido pasa por pastizales y una pequeña laguna.

5.2.4.8 Resultados.

Se registró en toda el área un total de 41 individuos pertenecientes a 3 especies de anfibios, agrupadas en 3 familias del Orden Anura: Bufonidae (7), Leptodactylidae (8), Strabomantidae (21); mientras que para los reptiles se registraron 3 especies agrupadas en 1 familia del Orden Crocodylia: Crocodylidae (1) y 2 familias del Orden Squamata: Teiidae (2), Sphaerodactylidae (2).

Tabla No. 84. **Anfibios Registrados.**

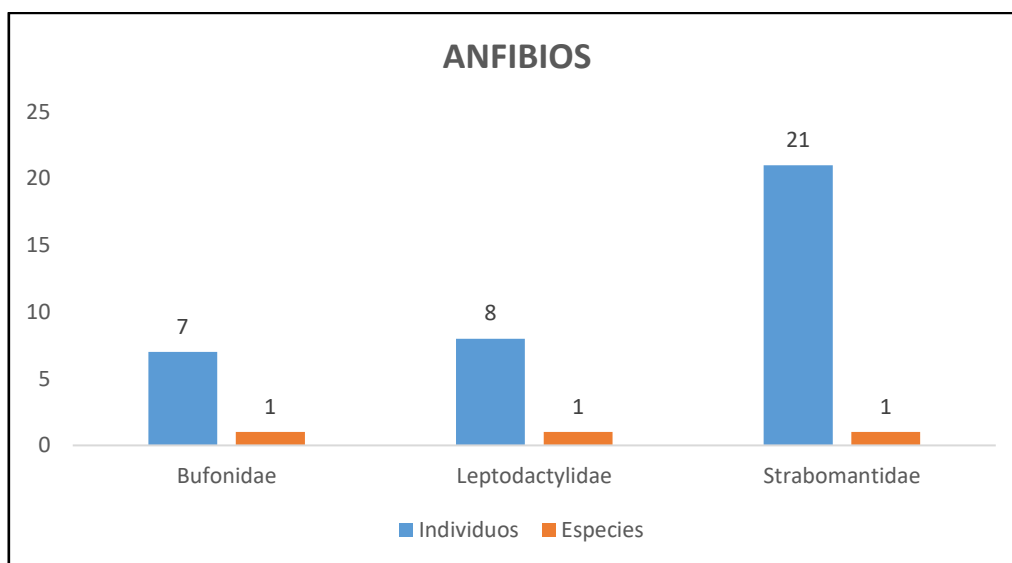
Taxonomía							Indicador	
CLASE/ ORDEN	Familia	Nombre científico	Nombre común	POH1	POH2	POH3	Tipo de hábitat	Estado de conservación del hábitat*
ANPHIBIA/ ANURA	Bufonidae	<i>Rhinella horribilis</i>	Sapo gigante de Veracruz	2	3	2	Pastizales	Muy alterado
	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus labrosus</i>	Rana terrestre labiosa	4	1	3		
	Strabomantidae	<i>Pristimantis achatinus</i>	Cutín común de occidente	12	4	5		
REPTILIA/ CROCODYLIA	Crocodylidae	<i>Crocodylus acutus</i>	Cocodrilos de la costa	0	0	1		
REPTILIA/ SQUAMATA/ SAURIA	Teiidae	<i>Holcosus septemlineatus</i>	Ameivas de siete líneas	2	0	0		
	Sphaerodactylidae	<i>Gonatodes caudiscutatus</i>	Salamanquesas diurnas occidentales	2	0	0		

Elaborado Por: Equipo de trabajo, 2022

Abundancia.

En el presente estudio se encontró mediante Relevamientos por Encuentros Visuales 4 individuos de dos especies de la familia Bufonidae (2) y Leptodactylidae (2). La lista de especies registradas se presenta en la tabla 60.

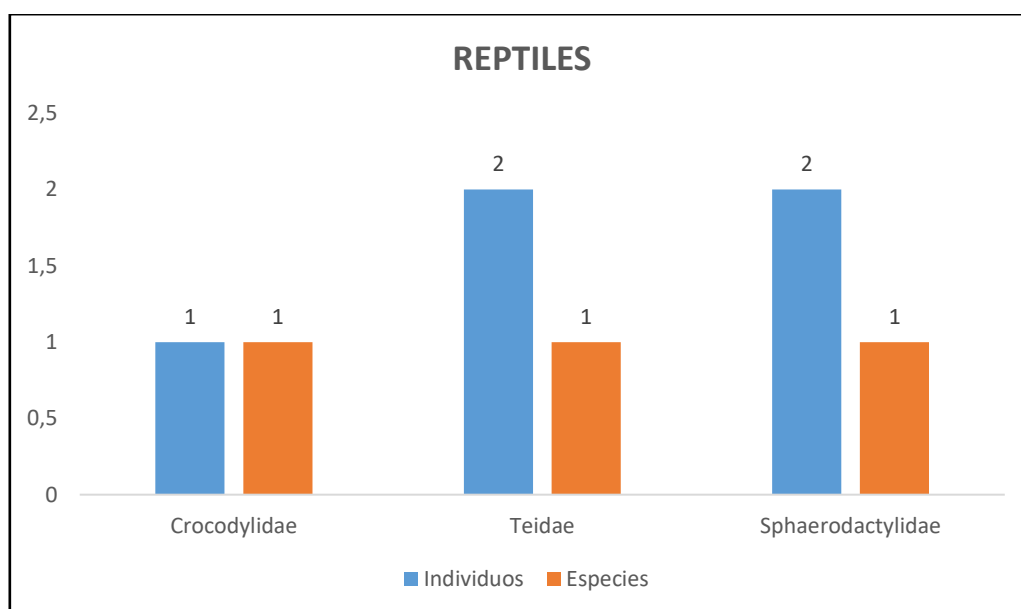
Gráfico N° 24 Riqueza y Abundancia Absoluta de Anfibios.



Elaborado Por: Equipo de trabajo, 2022

El grupo de los reptiles estuvo dominado en riqueza y abundancia por las familias Teiidae y Sphaerodactylidae con 1 especie y 2 individuos.

Gráfico N° 25 Riqueza y Abundancia Absoluta de Reptiles



Elaborado Por: Equipo de trabajo, 2022

Riqueza.

La riqueza de anfibios de la zona de estudio en el actual muestreo está representada por especies de la familia Strabomantidae del orden Anura.

Indicadores de Diversidad Alfa.

POH1. – Pastizales con presencia de ganado vacuno; presenta 5 especies: 3 de anfibios y 2 de reptiles

Pristimantis achatinus ($P_i = 0,55$) con 12 registros (Registro fotográfico) 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.

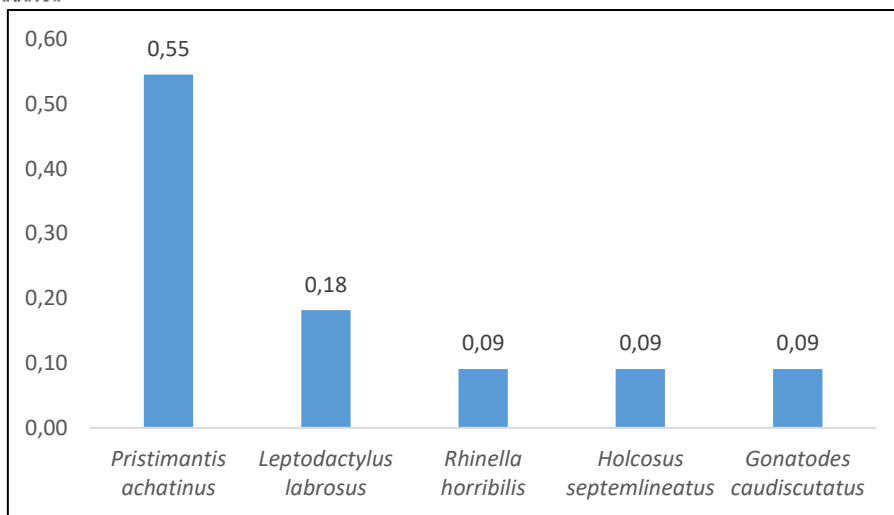
Leptodactylus labrosus ($P_i = 0,18$) con 4 registros (Registro fotográfico) rana terrestre y nocturna que habita zonas intervenidas, se reproduce explosivamente durante el invierno en nidos de espuma, se alimentan principalmente de insectos.

Rhinella horribilis ($P_i = 0,09$) con 2 registros (Registro fotográfico) son especies nocturnas y terrestres, se las encuentran en zonas intervenidas, aprovecha las zonas iluminadas para capturar insectos, no es muy frecuente encontrar estos sapos en zonas con vegetación primaria, se reproducen en pequeños charcos o agua estancada;

Holcosus septemlineatus ($P_i = 0,09$) con 2 registros (Registro fotográfico) lagartija diurna y terrestre, asociada a vegetación herbácea, forrajeadoras activas, habituadas en ambientes alterados cerca de bordes de ríos.

Gonatodes caudisculatus ($P_i = 0,09$) con 2 registros (Registro fotográfico) lagartija diurna y arborícola, se la puede observar en áreas de cultivos y asentamientos humanos, en el suelo, troncos caídos o dentro de las casas; para evadir a sus depredadores desprende su cola y fragmentos de piel para escapar.

Gráfico N° 26 Diversidad de Especies en el Sitio POH1.



Elaborado Por: Equipo de trabajo, 2022

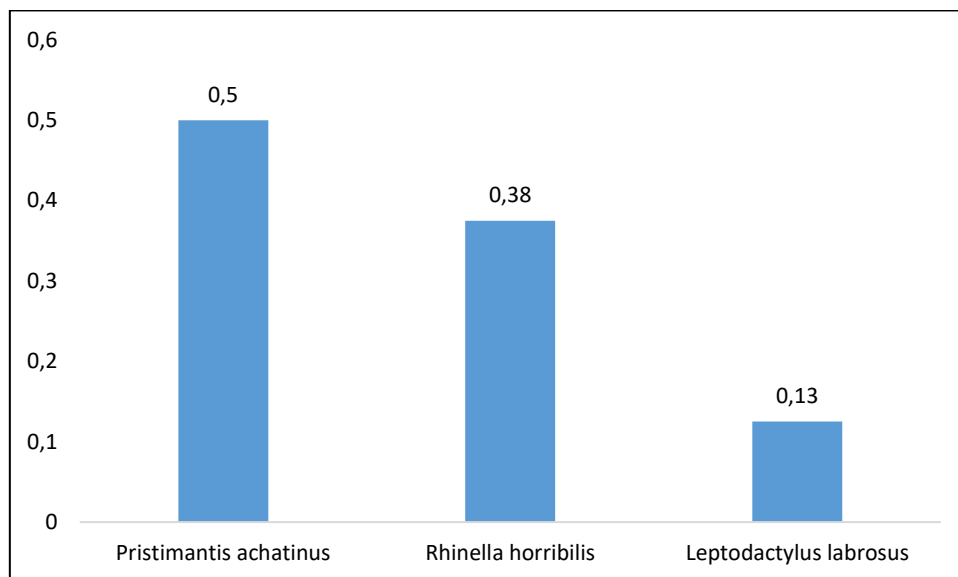
POH2. – Pastizales, presenta 3 especies de anfibios.

Pristimantis achatinus (Pi= 0,50) con 4 registros

Rhinella horribilis (Pi= 0,38) con 3 registros

Leptodactylus labrosus (Pi= 0,13) con 1 registros

Gráfico N° 27 Diversidad de Especies en el Sitio POH2.



Elaborado Por: Equipo de trabajo, 2022

POH3. – Pastizales, pequeña laguna con presencia de ganado vacuno; presenta 4 especies: 3 de anfibios y 1 de reptiles.

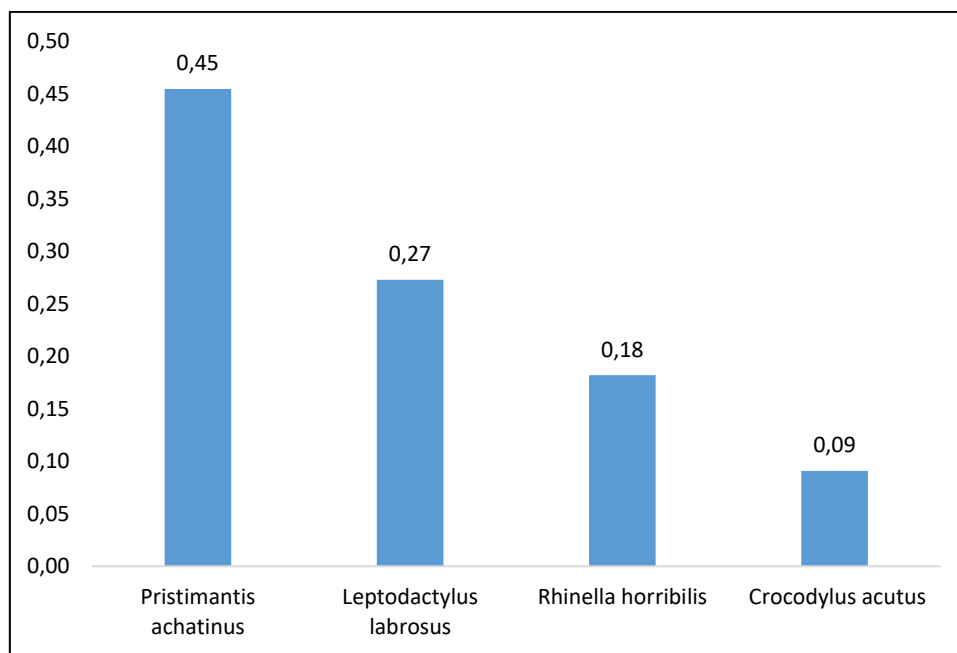
Pristimantis achatinus (Pi= 0,45) con 5 registros

Leptodactylus labrosus (Pi= 0,27) con 3 registros

Rhinella horribilis (Pi= 0,18) con 2 registros

Crocodylus acutus (Pi= 0,09) con 1 registro cocodrilo terrestre y acuático, habita grandes y pequeños humedales como lagunas, pantanos, ríos y pequeños esteros, asociados a bosque secundario y maduro. Se alimenta principalmente de peces, pequeños mamíferos y aves. Es poco agresivo y prefiere huir frente a posibles amenazas.

Gráfico N° 28 Diversidad de Especies en el Sitio POH3.



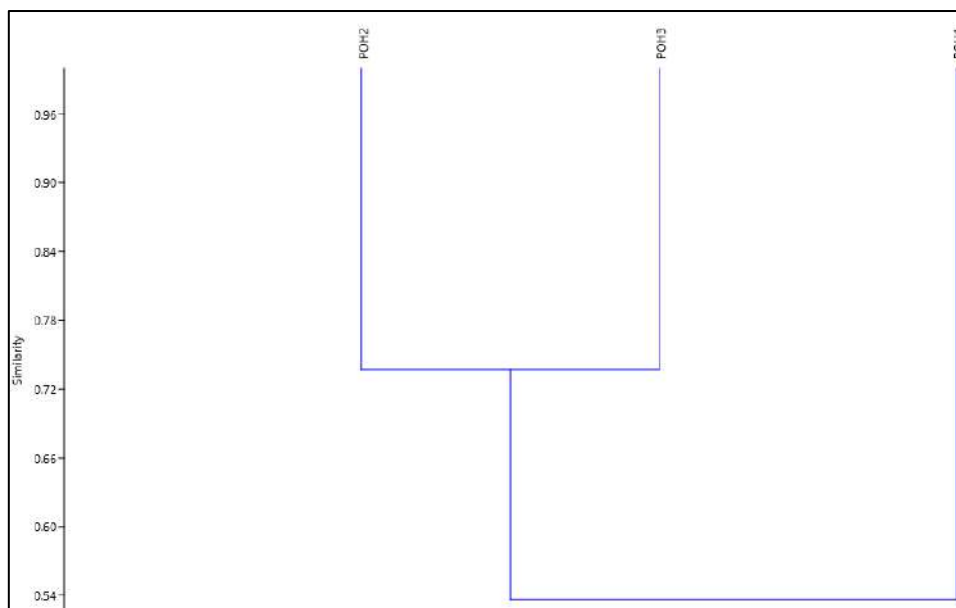
Elaborado Por: Equipo de trabajo, 2022

5.2.4.9 Análisis de Similitud

Similitud de Jaccard

En la Figura 4, se representa la similitud de la composición de especies entre los diferentes puntos cualitativos. En el índice de clúster se agrupan los sitios con mayor semejanza entre sí. En donde se puede observar que entre los dos sitios POH2 y POH3 se reporta un 26% de especies en común, las cuales presentan una amplia distribución.

Gráfico N° 29 Clúster de Similitud, según índice de Bray-Curtis.



Elaborado Por: Equipo de trabajo, 2022

5.2.4.10 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*.

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 *Gonatodes caudisculatus*.

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

Nocturnos arbóreos: tenemos a las especies *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.

Nocturnos acuáticos: como *Crocodylus acutus* que se alimentan de pequeños vertebrados (anfibios, peces y aves).

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 a plantas, 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* y *Crocodylus acutus* que poseen una alimentación de tipo carnívora generalista.

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 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, estas especies son de hábitos forestales en su mayoría.

Los reptiles reportados poseen un tipo de reproducción ovípara.

Tabla No. 85. Aspectos Ecológicos de la Herpetofauna Registradas.

Nombre Científico	Actividad	Sustrato	Gremios	Reproducción
<i>Rhinella horribilis</i>	N	TE	Cge	1
<i>Leptodactylus labrosus</i>	N	TE	Ige	5
<i>Pristimantis achatinus</i>	N	AR	Ige	8
<i>Crocodylus acutus</i>	N	AC	Cge	OV
<i>Holcosus septemlineatus</i>	DH	TE	Ige	OV
<i>Gonatodes caudiscutatus</i>	DH	AR	Ige	OV
Actividad Diaria:	Gremio Alimenticio:	Sustrato:		

Nombre Científico	Actividad	Sustrato	Gremios	Reproducción
DH: Diurno heliófilo.	Ige: Insectívoro generalista	TE: Terrestre		AC= Acuático
N: Nocturno.	Cge: Carnívoro generalista	AR: Arborícola		
Modos Reproductivos en Anfibios y Reptiles				
ANFIBIOS.				
1. Restringido a cuerpos de agua		5. Huevos en nido de espuma		
8. Huevos terrestres, desarrollo directo				
REPTILES.				
OV: Ovíparo				

Elaborado Por: Equipo de trabajo, 2022

5.2.4.11 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); mientras que para los reptiles están definidos bajo los parámetros de la IUCN (2022) al ser listados más actualizados.

Los patrones de distribución, estado de conservación y endemismo de las especies fueron revisados en Amphibian species of Word (Frost, 2022). Las especies protegidas por CITES se revisaron en UNEP-WCMC (2022).

Los anfibios: *Rhinella horribilis*, *Leptodactylus labrosus*, *Pristimantis achatinus* y los reptiles: *Holcosus septemlineatus* y *Gonatodes caudisculatus* se encuentran catalogadas como LC= Preocupación menor; mientras que *Crocodylus acutus* se encuentra catalogada como VU= Vulnerable.

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: *Rhinella horribilis*, *Leptodactylus labrosus* y *Pristimantis achatinus* 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* y *Leptodactylus* 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). 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* (Páez-Rosales, y Ron, 2019), *Leptodactylus labrosus* (Ron *et al.*, 2019) y *Pristimantis achatinus* (Camacho *et al.*, 2019).

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 No. 86. **Categorías de Amenaza Registrados en el Área de Influencia.**

ESPECIES	LISTA ROJA	IUCN	CITES	ENDÉMICO
<i>Rhinella horribilis</i>	LC	NE		
<i>Leptodactylus labrosus</i>	LC	LC		
<i>Pristimantis achatinus</i>	LC	LC		
<i>Crocodylus acutus</i>		VU	I	
<i>Holcosus septemlineatus</i>		LC		
<i>Gonatodes caudiscutatus</i>		LC		
Claves: NE= No Evaluado / LC = Preocupación menor / VU= Vulnerable				
Estado de Conservación: Anfibios LC= 3				
Reptiles LC= 2, VU= 1				

Fuente: UICN 2022 – CITES 2022 – Lista Roja de Anfibios Ortega-Andrade et al., 2021.

Elaborado Por: Equipo de trabajo, 2022

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.

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 la deshidratación y las altas temperaturas.






Tabla No. 87. **Áreas de Sensibilidad Biótica**

Niveles	Aspectos a ser consideradas	Categorías	Estado de Sensibilidad
Especie	Especies en categorías de amenaza - UICN	Vulnerable: <i>Crocodylus acutus</i>	Alto
	Especies protegidas	CITES: apéndice I <i>Crocodylus acutus</i>	Alto
	Especies Indicadoras	Especies indicadoras de mal estado de conservación: <i>Rhinella horribilis</i> , <i>Leptodactylus labrosus</i> , <i>Pristimantis achatinus</i>	Bajo
Ecosistema	Estado de conservación	Mal estado: pastizales	Bajo
	Remanentes de vegetación	Pastizal (Alta alteración)	Bajo
	Fuentes hídricas	Estero, laguna estacional	Medio

Elaborado Por: Equipo de trabajo, 2022

Fotografía No. 27. Herpetofauna existente en el área de estudio

	
Botella plástica encontrada en las inmediaciones de la Planta.	Toma de temperatura y humedad día y noche POH1, POH2, POH3.
	

<p>Rhinella horribilis, Bufonidae, adulto, POH1, POH2, POH3.</p>	<p>Leptodactylis labrosus Leptodactylidae, adulto, POH1, POH2, POH3.</p>
	
<p>Pristimantis achatinus, Strabomantidae, juvenil POH1, POH2, POH3.</p>	<p>Holcosus septemlineatus, Teiidae, adulto, PMH1.</p>
	
<p>Gonatodes caudisculatus Sphaerodactylidae, juvenil, POH1.</p>	

5.2.4.12 Conclusiones.

Se registraron 6 especies (3 de anfibios y 3 de reptiles) para el sitio de monitoreo, no se presentó lluvias durante el monitoreo, días totalmente despejados con poco viento y altas temperaturas registradas de 33°C y una humedad de 3% por las mañanas; mientras que por las noches de 25°C y una humedad de 85%.

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, diurno arbóreo, nocturnos terrestres, nocturnos arbóreos, nocturnos acuáticos.

La herpetofauna registrada presneto un tipo de alimentación de tipo insectívora generalista; salvo *Rhinella horribilis* y *Crocodylus acutus* que poseen una alimentación de tipo carnívora generalista.

Las familias Bufonidae y Leptodactylidae dependen de cuerpos de agua para su reproducción; las especies de la familia Strabomantidae presentan un modo de reproducción directa, es decir que los individuos nacen ya totalmente formados de los huevos; mientras que los reptiles son ovíparos.

Todos los anfibios y reptiles están catalogados como LC= Preocupación menor salvo *Crocodylus acutus* que se encuentra catalogada como Vulnerable y protegida por la CITES en el apéndice I.

Las especies indicadoras de sitios disturbados y pudieran ser utilizadas en programas de monitoreo tenemos a: *Rhinella horribilis*, *Leptodactylus labrosus* y *Pristimantis achatinus* que son las más abundantes.

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.

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.

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 húmedales 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.

5.2.5 FAUNA: COMPONENTE MACROINVERTEBRADOS

5.2.5.1 Resumen Ejecutivo

En el mes de enero de 2022, se realizó el muestreo de macroinvertebrados acuáticos, para conocer el estado de conservación en el que se encuentra el único cuerpo de agua presente en el proyecto de Procesadora de alimentos FOPROCA.

Se identificó una estación de muestreo. Se obtuvieron riquezas y abundancias altas, con una diversidad media, 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, a más del registro de nuevas especies para la zona en el actual estudio; 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 buena calidad del agua, a pesar de las constantes fluctuaciones en el caudal debido a la variación de la estacionalidad en ambos cuerpos de agua, que se encuentran dentro de los predios del proyecto de Procesadora de alimentos FOPROCA.

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

5.2.5.2 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.

5.2.5.3 Objetivos

Objetivo General

Monitorear las poblaciones de macroinvertebrados acuáticos presentes en el cuerpo de agua dentro del proyecto de Procesadora de alimentos FOPROCA, ubicada en el cantón Santo Domingo, provincia Santo Domingo de los Tsáchilas.

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.

5.2.5.4 Área De Estudio

El área de estudio corresponde a un solo cuerpo de agua dentro del área de influencia directa e indirecta, que se encuentran dentro de los predios de la Planta Procesadora de alimentos FOPROCA, ubicada, en el cantón Santo Domingo, provincia Santo Domingo de los Tsáchilas, llevado a cabo en el mes de enero de 2022. Según Josse et al. (2003), esta área pertenece al Sistema Ecológico de Bosque pluvial montano bajo de los Andes del norte (1900-2200 m.), caracterizados por ser selvas siempreverdes, en donde, típicamente las estaciones secas duran menos de un mes al año, son muy diversas, crecen en pendientes y crestas de serranías subandina, sin embargo, el punto de muestreo en general se encuentra rodeado de pasto cultivado para ganado y remanente de bosque secundario intervenido, en la mayoría de las riberas de los cuerpos de agua.

Según el mapa de ecosistemas el área de estudio corresponde a Herbazal del páramo (HsSn02), herbazal denso dominado por gramíneas amacolladas mayores a 50 cm de altura; este ecosistema abarca la mayor extensión de los ecosistemas de montaña en el Ecuador; se extiende a lo largo de los Andes desde el Carchi hasta Loja. Es característico del piso montano alto superior y se localiza generalmente en los valles glaciares, laderas de vertientes disectadas y llanuras subglaciares sobre los 3400 msnm. (Mae, 2013). Según Albuja y otros se ubica en el Piso Zoogeográfico Alto Andino (Albuja, 2012), el clima es frío de altura, la diferencia entre el páramo de Ecuador, Colombia y Venezuela y la puna peruano-Boliviana que se hallan a la misma altura es que la puna es sumamente seca, mientras que los páramos se caracterizan por la excesiva humedad y constante llovizna. (Wolf, 1892).

Según la clasificación de Cañadas, en este piso se incluyen 3 zonas de vida: bosque montano bajo, bosque húmedo montano y estepa montano (Cañadas, 1983). De acuerdo a la clasificación de la vegetación de Sierra, el piso incluye las siguientes formaciones naturales: bosque siempreverde montano alto, páramo herbáceo, páramo de frailejones y páramo seco. (Sierra, 1999).

5.2.5.5 Criterios Metodológicos

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 1, que corresponden a un cuerpo de agua dentro de la Planta Procesadora de alimentos FOPROCA. 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 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.

5.2.5.6 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)

- **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).

$$A_r = \frac{\text{número.de.individuos.de.una.especie}}{\text{número.de.individuos.de.todas.las.especies}} \times 100$$

$$A_r = \frac{x_i}{X} \times 100$$

El grado de abundancia de cada especie fue categorizado en cuatro grupos de acuerdo al número de individuos encontrados de la siguiente manera (EPA 2002):

- > Dominante → más de 15 individuos
- > Abundante → 10-14 individuos
- > Escaso → 3-9 individuos
- > Raro → menos de 3 individuos

- **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 p_i 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. (Zamora, 2007).

Tabla No. 88. **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- Ephemeraidae- Euthyplociidae-Gyrinidae- Hydraenidae- Hydrobiosidae- Leptophlebiidae- Philopotamidae- Polycentropodidae- Polymitarcyidae- Xiphocentronidae.	9
Gerridae- Hebridae- Helicopsychidae- Hydrobiidae- Leptoceridae- Lestidae- Palaemonidae- Pleidae -Pseudothelpusidae - Saldidae- Simulidae- Veliidae- Trichodactylidae.	8
Baetidae- Caenidae -Calopterygidae - Coenogronidae -Corixidae -Dixidae - Dryopidae - Glossossomatidae -Hyalelidae- Hydroptilide- Hydropsychidae- Leptohiphidae- Naucoridae- Notonectidae- Planariidae- Psychodidae- Scirtidae.	7
Aeshnidae -Ancyliidae -Corydalidae -Elmidae -Libellulidae- Limnichidae- Lutrochidae - Megapodagrionidae -Sialidae -Staphylinidae.	6
Belastomatidae -Gelastocoridae -Mesoveliidae -Nepidae -Planorbidae - Pyralidae - Tabanidae -Thiaridae.	5

Familias	Puntaje
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 No. 89. **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
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-Colector; DP: Depredador - Carnívoro; DET: Detritívoro - Desmenuzador; OM=Omnívoro, SC=Raspador, F: Filtrador 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.

5.2.5.7 Sitios de Muestreo

Para este monitoreo se realizó el muestreo de macroinvertebrados acuáticos en un cuerpo de agua, cuyas coordenadas se presentan en la siguiente tabla:

Tabla No. 90. **Muestreo de macroinvertebrados acuáticos en el Humedal sin nombre, Cantón Santo Domingo, Santo Domingo de los Tsáchilas.**

Código de las muestras	Tipo de hábitat	Recorridos/ Transectos	Altitud m.s.n.m	Coordenadas UTM de referencia 17 M	
				x	y
Mac-foproca01 Humedal Sin Nombre	Humedal de 55 metros de diámetro aproximadamente y hasta 1m de profundidad. El nivel del agua varía	INICIO	272,2	683259	0994903

	conforme la época: Lluviosa y seca.				
--	--	--	--	--	--

Elaborado Por: Equipo de trabajo, 2022

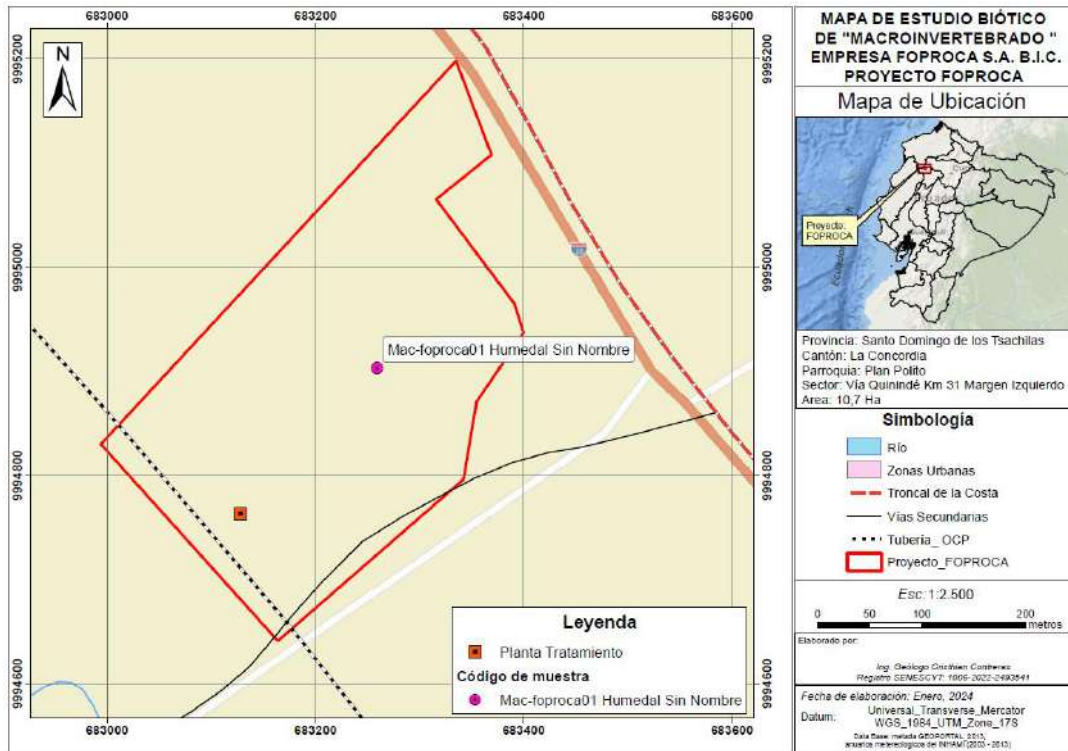
Descripción de los Puntos de Muestreo

A continuación, se describe la estación de muestreo, con datos tomados in situ y que ayudan a interpretar los resultados obtenidos. Mac-Foproca es una abreviatura en referencia a los macroinvertebrados dentro de los predios de la procesadora FOPROCA y finalmente la numeración 01 se refiere al número de estaciones. El muestreo se realizó en el humedal sin Nombre, dentro del área de influencia directa e indirecta del proyecto.

Mac-Foproca01, Humedal Sin Nombre.

El humedal, presentó un diámetro de 55 m., y 1,0m., de ancho aproximadamente, en el lugar más profundo. Aguas lenticas transparentes a turbias. El sustrato está conformado mayormente por limo y arcilla, con muy pocas piedras y gravilla. El cuerpo de agua es totalmente expuesto. La cobertura vegetal es mayor al 35% en la zona de ribera, conformada por pasto en su mayoría; la conectividad del bosque de ribera con el bosque forestal adyacente es menor a 25%; existe un pozo cercano al humedal que proviene de aguas subterráneas, fuera del área de influencia directa se encuentra en las unidades individuales de predios colindantes. En el humedal se observa ganado que toma agua; la zona riparia tiene una pendiente entre el 15° y 25°. Con respecto a la cobertura de vegetación acuática se observó una acumulación de plantas acuáticas en las orillas, las que crecen en zonas de estancamientos, un 25% de pecton, se observan pocas fanerógamas y charales. (Ver Anexo fotográfico).


Figura N° 28 Mapa monitoreo macroinvertebrados



Elaborado por: Equipo consultor


Fotografía No. 28. Técnicas de registro de macroinvertebrados


ANEXO FOTOGRÁFICO TÉCNICAS PARA REGISTRO DE MACROINVERTEBRADOS ACUÁTICOS Y PECES, PROYECTO FOPROCA, CANTÓN SANTO DOMINGO, PROVINCIA SANTO DOMINGO DE LOS TSÁCHILAS	
	
<p>Foto 25.- Humedal sin nombre (MACFOPROCA-01); Sitio de muestreo 1; Descripción de características físicas, hidrológicas y organolépticas; Toma de muestras de macroinvertebrados acuáticos, con red tipo D multihábitat.</p>	<p>Foto 26.- Humedal Sin Nombre (Ict-FOPROCA- 01); Sitio de muestreo 1; Descripción de características físicas, hidrológicas y organolépticas; Técnica de pesca con atarraya.</p>

Nombre Científico: <i>Chimarra</i> sp.	
	<p>Clasificación: Clase: Insecta Orden: Trichoptera Familia: Phylopotamidae</p>
<p>“Frigánea “</p>	<p>Distribución General Se encuentra distribuida la región Neotropical (sur EUA a Sur América).</p> <p>Conservación: UICN: No incluida</p>


Fotografiado por: Mary J. Páliz Cevallos Enero, 2022.	CITES: No incluida
	Tipo de indicador: Aguas muy bien conservadas
	Sensibilidad - BMWP: Sensibilidad Alta - 9
	Forma de Registro Captura con red de D net
	Fuente: Información de Campo, enero 2022. Elaborado por: Equipo Consultor.

Nombre Científico: <i>Hemerodromya</i> sp.	
 <p style="text-align: center;">"Mosquito"</p> <p style="text-align: center;"> Fotografiado por: Mary J. Páliz Cevallos Enero, 2022. </p>	Clasificación: Clase: Insecta Orden: Diptera Familia: Empididae
	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 baja - 4
	Forma de Registro Captura con red de D net
	Fuente: Información de Campo, enero 2022. Elaborado por: Equipo Consultor.


Nombre Científico: <i>Anopheles</i> sp.	
 <p>“Mosquito de la malaria “</p> <p>Fotografiado por: Mary J. Páliz Cevallos Enero, 2022.</p>	<p>Clasificación:</p> <p>Clase: Insecta</p> <p>Orden: Diptera</p> <p>Familia: Culicidae</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 estancadas</p>
	<p>Sensibilidad - BMWP:</p> <p>Sensibilidad baja - 2</p>
	<p>Forma de Registro</p> <p>Captura con red de D net</p>
	<p>Fuente:</p> <p>Información de Campo, enero 2022.</p> <p>Elaborado por: Equipo Consultor.</p>

Nombre Científico: <i>Culex</i> sp.	
 <p>“Mosquito de la malaria aviar“</p>	<p>Clasificación:</p> <p>Clase: Insecta</p> <p>Orden: Diptera</p> <p>Familia: Culicidae</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>

Fotografiado por: Mary J. Páliz Cevallos Enero, 2022.	CITES: No incluida
	Tipo de indicador: Aguas estancadas
	Sensibilidad - BMWP: Sensibilidad baja - 2
	Forma de Registro Captura con red de D net
	Fuente: Información de Campo, enero 2022. Elaborado por: Equipo Consultor.


Nombre Científico: <i>Aedes aegypti</i> sp.	
 <p style="text-align: center;">"Mosquito del dengue "</p> <p>Fotografiado por: Mary J. Páliz Cevallos Enero, 2022.</p>	Clasificación: Clase: Insecta Orden: Diptera Familia: Culicidae
	Distribución General Se encuentra distribuida la región Neotropical (Sur América).
	Conservación: UICN: No incluida CITES: No incluida
	Tipo de indicador: Aguas estancadas
	Sensibilidad - BMWP: Sensibilidad baja - 2
	Forma de Registro Captura con red de D net
	Fuente: Información de Campo, enero 2022. Elaborado por: Equipo Consultor.


Nombre Científico: <i>Libellula sp.</i>	
 <p>“Libélula - Chapulete”</p> <p>Fotografiado por: Mary J. Páliz Cevallos Enero, 2022.</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 2022. Elaborado por: Equipo Consultor.

Nombre Científico: <i>Belostoma sp.</i>	
 <p>“Chinche de agua”</p>	Clasificación: Clase: Insecta Orden: Hemiptera Familia: Bestomotidae
	Distribución General Se encuentra distribuida la región Neotropical (sur EUA a Sur América).
	Conservación: UICN: No incluida

<p>Fotografiado por: Mary J. Páliz Cevallos Enero, 2022.</p>	<p>CITES: No incluida</p>
	<p>Tipo de indicador: Aguas medianamente Contaminadas</p>
	<p>Sensibilidad - BMWP: Sensibilidad media - 5</p>
	<p>Forma de Registro Captura con red de D net</p>
	<p>Fuente: Información de Campo, enero 2022. Elaborado por: Equipo Consultor.</p>

<p>Nombre Científico: <i>Baetodes</i> sp.</p>	
 <p style="text-align: center;">"Mosca de Mayo"</p> <p>Fotografiado por: Mary J. Páliz Cevallos Enero, 2022.</p>	<p>Clasificación: Clase: Insecta Orden: Ephemeroptera Familia: Baetidae</p>
	<p>Distribución General Se encuentra distribuida la región Neotropical (sur EUA a Sur América).</p>
	<p>Conservación: UICN: No incluida CITES: No incluida</p>
	<p>Tipo de indicador: Aguas ligeramente Contaminadas</p>
	<p>Sensibilidad - BMWP: Sensibilidad alta - 7</p>
	<p>Forma de Registro Captura con red de D net</p>
	<p>Fuente: Información de Campo, enero 2022. Elaborado por: Equipo Consultor.</p>

Nombre Científico: <i>Anchytarsus</i> sp.	
 <p>“larva de escarabajo”</p> <p>Fotografiado por: Mary J. Páliz Cevallos Enero, 2022.</p>	Clasificación: Clase: Insecta Orden: Coleoptera Familia: Ptilodactylidae
	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 - 10
	Forma de Registro Captura con red de D net
	Fuente: Información de Campo, enero 2022. Elaborado por: Equipo Consultor.

Nombre Científico: <i>Buena</i> sp.	
 <p>“Chinche de agua”</p>	Clasificación: Clase: Insecta Orden: Hemiptera Familia: Notonectidae
	Distribución General Se encuentra distribuida la región Neotropical (sur EUA a Sur América).
	Conservación: UICN: No incluida

Fotografiado por: Mary J. Páliz Cevallos Enero, 2022.	CITES: No incluida
	Tipo de indicador: Aguas moderadamente Contaminadas
	Sensibilidad - BMWP: Sensibilidad media - 7
	Forma de Registro Captura con red de D net
	Fuente: Información de Campo, enero 2022. Elaborado por: Equipo Consultor.

5.2.5.8 Esfuerzo De Muestreo

El trabajo se inició en horas de la mañana y tarde, desde las 11h00 am, donde se realizó el muestreo hasta las 13h00 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 No. 91. **Esfuerzo de muestreo de macroinvertebrados acuáticos**

Código	Método	Número de trampas/redes/transecto	Número de días	Horas por día	Total horas
MAC-Foproca01	Cuantitativo	1 Red tipo D, en 1 tramo de 100m ²	1	2	2

Elaborado Por: Equipo de trabajo, 2022

5.2.5.9 Resultados

Análisis General del Área de Estudio

Riqueza

Se registró 25 géneros, agrupados en 21 familias, 9 órdenes, 3 clases y 2 phylums, siendo los dípteros y hemípteros como los órdenes más abundantes.

Tabla No. 92. **Riqueza y abundancia del Humedal Sin Nombre, procesadora de alimentos FOPROCA.**

PHYLUM	CLASE	ORDEN	FAMILIA	Especie	HUMEDAL SIN NOMBRE, PREDIOS FOPROCA	
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Elmidae	Macrelmis sp. Adulto	1	
			Ptylodactilidae	Anchytarsus sp.	1	
			Hidrophilidae	Hidrophilidae No Determinado	10	
		Diptera	Chironomidae	Chaoborus sp.	5	
				Chironomus sp.	13	
			Culicidae	Culex sp.	3	
				Anopheles sp.	3	
				Aedes sp.	7	
			Stratiomyidae	Stratiomyidae No Determindo	3	
			Psychodidae	Clognia sp.	1	
			Empididae	Hemerodromia sp.	12	
			Ephemeroptera	Baetidae	Baetodes sp.	4
			Odonata	Libellulidae	Tramea sp.	17
		Libellula sp.			1	
		Coenagrionidae		Argia sp.	3	
		Aeshnidae	Aeshna sp.	6		
		Lepidoptera	Pyralidae	Pyralus sp.	4	
		Hemiptera	Veliidae	Microvelia sp.	6	
			Hebridae	Merragata sp.	1	
			Notonectidae	Buenoa sp.	11	
			Belostomatidae	Belostoma sp.	9	
			Guerridae	Acuarius sp.	4	
		Trichoptera	Philopotamidae	Chimarra	1	
Collembola	Collembola no determinado	Collembola no determinado	Collembola no determinado	2		
Mollusca	Gstropoda	Stylommatophora	Succineidae	Omalonyx	2	

PHYLUM	CLASE	ORDEN	FAMILIA	Especie	HUMEDAL SIN NOMBRE, PREDIOS FOPROCA
2	3	9	21	25	130

Elaborado Por: Equipo de trabajo, 2022

Según la categorización de Bode (1988), el área de estudio registra 25 géneros/morfoespecies, lo que se considera entre 19 - 25, por lo tanto, es un ambiente levemente impactado.

Diptera y Hemiptera fueron los órdenes más diversos, estos alcanzaron ocho y seis géneros respectivamente, que representan el 32% y el 24% del total, cada una respectivamente. Los restantes órdenes registraron entre 5 y una especie o morfoespecie.

La mayor riqueza de familias está representada por Culicidae con 3 géneros; las demás familias registraron dos y un solo género o morfoespecie.

Abundancia General del área de Estudio

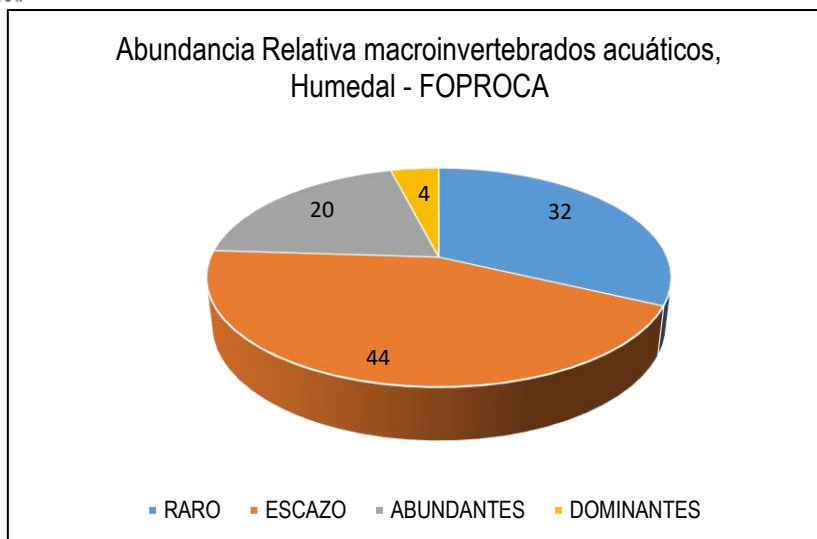
Se registró para toda el área de estudio un total de 130 individuos macroinvertebrados acuáticos. Las especies más abundantes en función de su frecuencia fueron: *Tramea* sp., con 17 individuos, seguido de *Chironomus* con 13 individuos, *Hemerodromya* con 12 individuos, *Buenoa* sp., con 11 individuos, sigue un coleóptero de la familia Hydrophilidae con 10 individuos y finalmente *Belostoma* sp., con 9 individuos.

Abundancia relativa

Para toda el área de estudio se cuantificó cuatro categorías de abundancia relativa de macroinvertebrados acuáticos, estas fueron: Raros, con 8 taxas, que representan el 32%, Escasos son la mayoría con 11 taxas, que representan el 44%, Abundantes con 5 taxas, que representan el 20% y finalmente las Dominantes, con 1 taxa, que representa el 4%.

El siguiente gráfico representa la abundancia relativa del área de estudio:

Gráfico N° 30 Abundancia relativa de macroinvertebrados acuáticos, FOPROCA



Elaborado Por: Equipo de trabajo, 2022

Diversidad

Según el índice de Shannon – Wiener, aplicado para conocer la diversidad en el área de estudio, presenta un resultado de 2,89 registrando así una diversidad MEDIA, con un ambiente no impactado de manera general.

Tabla No. 93. Valores de riqueza, abundancia y diversidad de macroinvertebrados acuáticos, FOPROCA

CÓDIGO	RIQUEZA (S)	ABUNDANCIA (N)	SIMPSON (S)	SHANNON – WIENER (H')	INTERPRETACIÓN
MACF-01	25	130	0,93	2,89	Diversidad Media

Elaborado Por: Equipo de trabajo, 2022

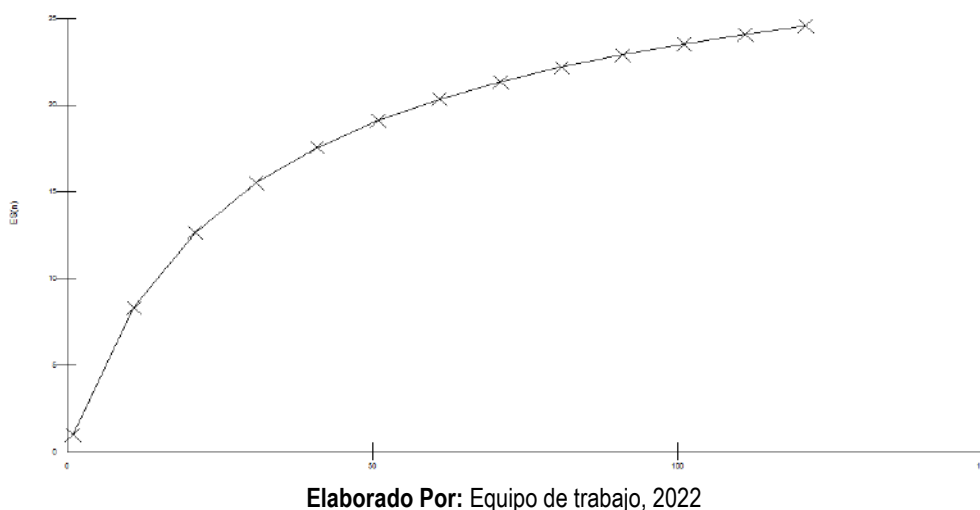
Índice de Chao 1

El Índice Chao 1 no se puede calcular, debido a que se basa en el cálculo del número de muestras acumuladas en el tiempo. En este caso no se puede aplicar este índice.

Curva de acumulación de especies

Como se observa en la figura, la línea de tendencia, no ha llegado a estabilizarse totalmente, por lo que, si se incrementa el esfuerzo de muestreo, podrían registrarse nuevas especies.

Gráfico N° 31 Curva de acumulación de especies de macro invertebrados acuáticos, FOPROCA



5.2.5.10 Aspectos Ecológicos

Índice BMWP

El valor obtenido para toda el área de estudio fue de 133, que corresponde a la Clase I, de Aguas Limpias, de Buena Calidad.

Tabla No. 94. Índice BMWP/Col., interpretación de calidad del agua con macroinvertebrados en el Área de Estudio

Estac/Indic.	Puntaje	Clase	Calidad	Características	Color asignado
Río Comohacemos	133	I	MUY BUENA	Aguas limpias	Azul

Elaborado Por: Equipo de trabajo, 2022

Índice EPT

Para el humedal de FOPROCA se registró 5 individuos dentro de estos órdenes, con 4 morfoespecies para Ephemeroptera y 1 morfoespecie para Trichoptera, que indican que toda el área de estudio se encuentra en un rango de conservación Medio, dentro del rango con un área Moderadamente Impactada.

Nicho trófico

Se registraron seis gremios tróficos:

(Rc) Recolector-Filtrador, utilizan el MOPF (material orgánico particulado fino). Este gremio representó el 8% de los gremios registrados y estuvo representado 2 géneros en total: *Chimarra* sp., *Pyralus* sp.

(DE) Detritívoro, que se alimentan de MOPG (material orgánico particulado grueso) la especie más representativa fue *Chironomius* sp., *Anchytarsus* sp., y *Chaoborus* sp. con 12%.

(F) Filtrador, utilizan el MOPF (material orgánico particulado fino filtrandolo). Este gremio representó el 18,92 % de los gremios registrados y estuvo representado por *Collembolla* y *Baetodes* sp.

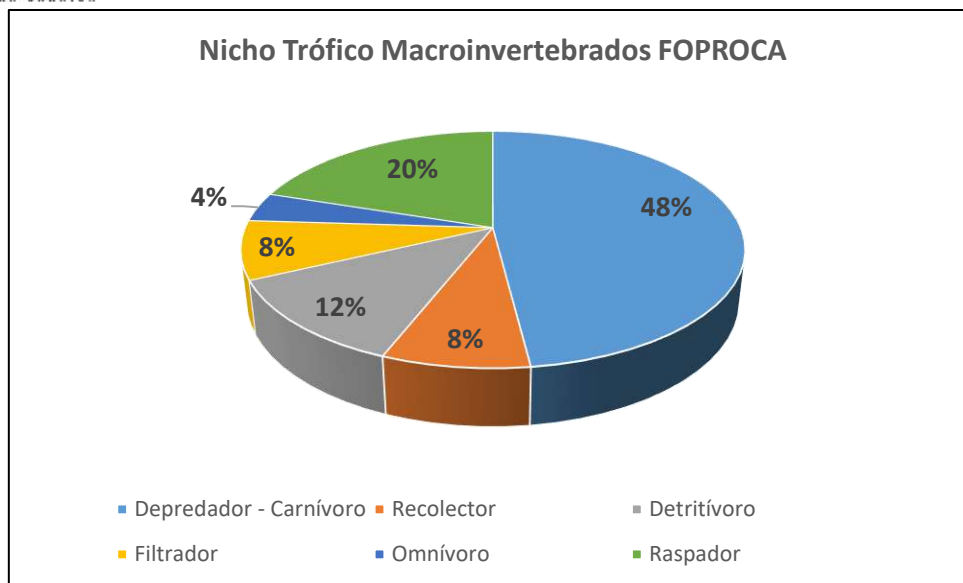
(SC) Raspadores, se alimentan de perifiton, representaron el 20% de los gremios registrados como: *Macrelmis* sp., *Clognia* sp., y los zancudos de la familia Culicidae: *Anopheles* sp., *Culex* sp., y *Aedes* sp.

(C) Carnívoros o Depredadores, Las larvas de Hemiptera con las familias: Vellidae, Notonectidae, Belostomatidae, Hebridae y las larvas del orden Odonata, con las familias: Aeshnidae, Coenacionidae y Libellulidae, 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). Este nicho trófico es el más representativo con 48%.

(Om) Omnívoro, que se alimentan de MOPG (material orgánico particulado grueso) de la microflora que se encuentra en el sustrato y ocasionalmente de macrófitos, este gremio estuvo representado por el gastrópodo de la familia Succineidae, que representa el 4% de los gremios registrados. La dieta de *Omalonyx* sp., está constituida básicamente por alimentos vegetales, aunque también se encuentran alimentos no vegetales (C. Damborenea, *et al.*, 2020)

La siguiente figura muestra la proporción de cada tipo de nicho trófico registrado en los cuerpos de agua del área de estudio:

Gráfico N° 32 Proporción de cada nicho trófico registrados en el área de estudio



Elaborado Por: Equipo de trabajo, 2022

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: *Chimarra* sp., prefieren ríos claros, 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). Pero en este caso se ha adaptado a sobrevivir en las aguas lénticas del humedal.

Los coleópteros o escarabajos de agua 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).

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. El tramo de estudio registró, 7 especies de sensibilidad alta, 10 de sensibilidad media y 8 de sensibilidad baja.

Tabla No. 95. Sensibilidad de macroinvertebrados acuáticos en el área de estudio

PHYLUM	CLASE	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	HUMEDAL SIN NOMBRE, PREDIOS FOPROCA	SENSIBILIDAD		
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Elmidae	Macrelmis sp. Adulto	1	MEDIA		
			Ptylodactilidae	Anchytarsus sp.	1	ALTA		
			Hidrophilidae	Hidrophilidae No Determinado	10	ALTA		
		Diptera	Chironomidae	Chaoborus sp.	5	BAJA		
				Chironomus sp.	13	BAJA		
			Culicidae	Culex sp.	3	BAJA		
				Anopheles sp.	3	BAJA		
				Aedes sp.	7	BAJA		
			Stratiomyidae	Stratiomyidae No Determindo	3	BAJA		
			Psychodidae	Clognia sp.	1	BAJA		
			Empididae	Hemerodromia sp.	12	BAJA		
			Ephemeroptera	Baetidae	Baetodes sp.	4	MEDIA	
			Odonata	Libellulidae	Tamea sp.	17	MEDIA	
		Libellula sp.			1	MEDIA		
		Coenagrionidae		Argia sp.	3	MEDIA		
		Aeshnidae		Aeshna sp.	6	MEDIA		
		Lepidoptera	Pyralidae	Pyralus sp.	4	MEDIA		
		Hemiptera	Veliidae	Microvelia sp.	6	MEDIA		
			Hebridae	Merragata sp.	1	ALTA		
			Notonectidae	Buenoa sp.	11	ALTA		
			Belostomatidae	Belostoma sp.	9	MEDIA		
			Guerridae	Acuarius sp.	4	MEDIA		
		Trichoptera	Philopotamidae	Chimarra	1	ALTA		
		Collembola	Collembola no determinado	Collembola no determinado	Collembola no determinado	2	ALTA	
		Mollusca	Gstropoda	Stylommatophora	Succineidae	Omalonyx	2	ALTA
		2	3	9	21	25	130	

Elaborado Por: Equipo de trabajo, 2022

Estado de conservación

Ninguna de las especies de macroinvertebrados acuáticos registrados en el área de estudio consta en la lista de especies amenazadas de la UICN (2022), tampoco en las Apéndice CITES (2022).

Uso del recurso

Los insectos acuáticos registrados en la estación de estudio no son utilizados con fines comerciales, alimenticios, ancestrales o medicinales.

5.2.5.11 Conclusión

El estudio registró una abundancia considerable de individuos en total 130, riqueza con 25 morfoespecies y diversidad con 2,8 indicador de ambientes poco impactados, a pesar de haber observado cambios fuertes en los alrededores del humedal, como desbroces, pasto y ganado, el humedal es un cuerpo de agua de aguas lénticas y se puede observar que es un refugio natural para la biodiversidad acuática y terrestre, debido a que se originen de aguas subterráneas, lo que probablemente aporta para mantener su calidad y condiciones ecológicas estables.

La mismo sucede con los valores EPT (Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera), organismos altamente sensibles a cambios en el ambiente, que se registran en poca proporción pero muy importantes para ser un cuerpo de agua léntico y a pesar de la variación del caudal, por la estacionalidad propia del sitio; aunque su registro haya sido bajo, la calidad del recurso, podrían ir disminuyendo conforme el tiempo, la estacionalidad y las variables de impacto antrópico, pero los resultados a la vez evidencian que se podrían registrar más taxas.

La curva de acumulación de especies mostró asíntota leve al final de la curva, lo que indica que en futuros monitoreos es muy probable encontrar más especies.

La diversidad del sitio de muestreo indica que el humedal muestra una variedad de géneros y/o morfoespecies para un cuerpo léntico, con lo que se puede inferir cierta estabilidad y normalidad para las condiciones del lugar, es decir que probablemente la diversidad esté relacionada a las buenas condiciones del agua subterránea.

El índice BMWP, evidencia condiciones muy favorables, a pesar de los cambios de la estacionalidad con respecto a la calidad del agua.

Se registraron varias morfoespecies tolerantes a la contaminación, con alta frecuencia, como lo son los individuos de la familia Culicidae (zancudos) como: *Culex* sp., *Anopheles* sp., *Aedes* sp., géneros /morfoespecies portadoras de enfermedades tropicales conocidas como Paludismo, Malaria, Chikungunya, fiebre amarilla, entre otras. Desde el punto de vista ecológico se puede decir que, probablemente, no hay muchos depredadores de estos vectores como anfibios que controlen a la población de estos vectores.

CONCLUSIONES GENERALES

El humedal Sin Nombre, ubicado en los predios del proyecto: Procesadora de Alimentos FOPROCA, registró una abundancia considerable con 130 individuos agrupados en dos (2) phylums, tres (3) Clases, nueve (9) Órdenes, veinte y uno (21) Familias y veinte y cinco (25) morfoespecies, las cuales presentan grados de sensibilidad altos, medios y bajos, lo cual indica un medio acuático muy favorable para el funcionamiento y equilibrio del ecosistema acuático.

La abundancia relativa muestra todas las categorías de proporción de macroinvertebrados en la muestra obtenida del presente humedal, lo que indica que es un refugio natural de especies acuáticas.

De acuerdo con la aplicación de los índices ecológicos BMWP/Col y EPT, los puntos de muestreo presentan una calidad de agua muy buena, y Moderadamente impactada respectivamente, lo que indica ambientes conservados considerando la poca conectividad con al bosque adyacente y la fluctuación brusca del caudal, debido a la estacionalidad, lo que genera pérdida de hábitats y por ende morfoespecies.

La sensibilidad en los sistemas hídricos muestreados se evidenció que los géneros que predominan son los de sensibilidad media y baja, lo que indica que hay competencia ecológica.

Los índices de diversidad de Shannon Wiener indican que la Diversidad está en condiciones medio-altas, así como el índice de Simpson se ubica en 0,93, valor cercano al 1 lo que indica una igualdad y heterogeneidad en el medio acuático.

El orden más representativo en el área de estudio fue Diptera con ocho (8) géneros y Odonata con seis (6) géneros, órdenes detritívoros y depredadores conocidos por estar asociadas a sistemas hídricos que presentan gran cantidad de materia orgánica y alimento.

Al aplicar el índice biológico BMWP/Col en los sitios de muestreo se observa que los cuerpos de agua presentan una calidad de Agua muy buena, es decir que las familias registradas en su mayoría son indicadores de un estado de conservación Alto.

Se registró un índice ETP alto, lo que sugiere que los sitios de muestreo presentan condiciones de conservación significativas para ser un cuerpo de agua léntico, donde no hay corriente.

En cuanto a la abundancia relativa, se observa una predominancia de morfoespecies Escasas y Raras, lo cual es un indicativo de que las morfoespecies sensibles aún no están siendo reemplazadas por especies tolerantes a cambios en el ecosistema acuático.

5.2.6 FAUNA: COMPONENTE ICTIOFAUNA

5.2.6.1 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 un análisis y discusión acerca de los resultados, estado de conservación, características ambientales, ubicación, coordenadas y observaciones de la estación de monitoreo de la ictiofauna.

5.2.6.2 Objetivos

Objetivo Principal

- Determinar la sensibilidad del cuerpo de agua, indicada por la Ictiofauna registrada, en el humedal sin Nombre, dentro de los predios de FOPROCA.

Objetivos Específicos

- Determinar poblaciones peces presentes.

5.2.6.3 Área De Estudio

El área de estudio corresponde a un cuerpo de agua dentro del área de influencia indirecta de las zonas de producción del proyecto, se encuentra en el ingreso al proyecto de la Planta Procesadora de Alimentos "FOPROCA" en el cantón Santo Domingo, provincia Santo Domingo de los Tsáchilas, llevado a cabo en el mes de enero de 2022. Según Josse et al. (2003), esta área pertenece al Sistema Ecológico de Bosque pluvial montano bajo de los Andes del norte (1900-2200 m.), caracterizados por ser selvas siempreverdes, en donde, típicamente las estaciones secas duran menos de un mes al año, son muy diversas, crecen en pendientes y crestas de serranías subandina, sin embargo, el punto de muestreo en general se encuentra rodeado de pasto cultivado para ganado y remanente de bosque secundario intervenido, en la mayoría de las riberas de los cuerpos de agua.

Según el mapa de ecosistemas el área de estudio corresponde a Herbazal del páramo (HsSn02), herbazal denso dominado por gramíneas amacolladas mayores a 50 cm de altura; este ecosistema abarca la mayor extensión de los ecosistemas de montaña en el Ecuador; se extiende a lo largo de los Andes desde el Carchi hasta Loja. Es característico del piso montano alto superior y se localiza generalmente en los valles glaciares, laderas de vertientes disectadas y llanuras subglaciares sobre los 3400 msnm. (Mae, 2013). Según Albuja y otros se ubica en el Piso Zoogeográfico Alto Andino (Albuja, 2012), el clima es frío de altura, la diferencia entre el páramo de Ecuador, Colombia y Venezuela y la puna peruano-Boliviana que se hallan a la misma altura es que la puna es sumamente seca, mientras que los páramos se caracterizan por la excesiva humedad y constante llovizna. (Wolf, 1892).

Según la clasificación de Cañadas, en este piso se incluyen 3 zonas de vida: bosque montano bajo, bosque húmedo montano y estepa montano (Cañadas, 1983). De acuerdo a la clasificación de la vegetación de Sierra, el piso incluye las siguientes formaciones naturales: bosque siempreverde montano alto, páramo herbáceo, páramo de frailejones y páramo seco. (Sierra, 1999).

Selección y Ubicación de Puntos de Muestreo

La ubicación del punto de muestreo para el estudio de la ictiofauna se realizó considerando los siguientes criterios:

- Un tramo de 50 m² de diámetro alrededor del humedal.
- Se aplicó la metodología de muestreo indicada en el presente informe, abarcando todo tipo de microhábitats con inicio y fin.

5.2.6.4 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=1 estación de muestreo.

El estudio de ictiofauna se realizó en muestreos diurnos, recorriendo las orillas del humedal e ingresando en el espejo de agua hasta 1m., de profundidad. Empleando como artes de pesca: red de mano, atarraya, anzuelos de diferentes tamaños.

Artes de pesca.

Se utilizó una caña de pescar, atarraya 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* Aranguen, 2002; Barriga & Olalla, 1983; Sostoa & García, 2005; Elosegí & Sabater, 2009.

Fase de Laboratorio

Las posibles especies se identifican in situ, por medio de la experticia del especialista, 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 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

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 utiliza 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 evalúa 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.

5.2.6.5 Sitios De Muestreo

Para este estudio de peces se tomó en cuenta un solo sitio de muestreo, cuyas coordenadas se presentan en la siguiente tabla:

Tabla No. 96. **Sitio de muestreo de la Ictiofauna en el Humedal sin nombre, Cantón Santo Domingo, Santo Domingo de los Tsáchilas.**

Código de las muestras	Tipo de hábitat	Recorridos/ Transectos	Altitud m.s.n.m	Coordenadas UTM de referencia 17 M	
				x	y
Ict-foproca01 Humedal Sin Nombre	Humedal de 55 metros de diámetro aproximadamente y hasta 1m de profundidad. El nivel del agua varía conforme la época: Lluviosa y seca.	INICIO	272,2	683259	0994903

Elaborado Por: Equipo de trabajo, 2022

Descripción del Punto de Muestreo

A continuación, se describe la estación de muestreo, con datos tomados in situ y que ayudan a interpretar los resultados obtenidos. Ict-Foproca01 es una abreviatura en referencia a la Ictiofauna dentro de los predios de la procesadora FOPROCA y finalmente la numeración 01 se refiere al número de estaciones. El muestreo se realizó en el humedal sin Nombre, dentro del área de influencia directa del proyecto.

Ict-Foproca01, Humedal Sin Nombre.

El humedal, presentó un diámetro de 55 m., y 1,0m., de ancho aproximadamente, en el lugar más profundo. Aguas lénticas transparentes a turbias. El sustrato está conformado mayormente por limo y arcilla, con muy pocas piedras y gravilla. El cuerpo de agua es totalmente expuesto. La cobertura vegetal es mayor al 35% en la zona de ribera, conformada por pasto en su mayoría; la conectividad del bosque de ribera con el bosque forestal adyacente es menor a 25%; existe un pozo cercano al humedal que proviene de aguas subterráneas, fuera del área de influencia directa se encuentra una carretera y la infraestructura de la procesadora. En el humedal se observa ganado que toma agua; la zona riparia tiene una pendiente entre el 15° y 25°. Con respecto a la cobertura de vegetación acuática se observó una acumulación de plantas acuáticas en las orillas, las que crecen en zonas de estancamientos, un 25% de pecton, se observan pocas fanerógamas y charales.

5.2.6.6 Esfuerzo De Muestreo

El trabajo se inició en horas de la mañana y tarde, desde las 11h00 am, donde se realizó el muestreo hasta las 13h00 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 No. 97. **Esfuerzo de muestreo de ictiofauna**

Código	Método	Número de trampas/redes/transecto	Número de días	Horas por día	Total horas
Ict-Foprpoca01	Cuantitativo	Atarraya, Anzuelos con carnada, red de mano	1	2	2

Elaborado Por: Equipo de trabajo, 2022

Limitaciones del Esfuerzo de muestreo

Se registró una limitación importante para la toma de muestreo y es que las características propias del cuerpo de agua constituyen un humedal del cual se desconoce la profundidad, además de haberse registrado lagartos de la costa en él, según los pobladores del sector, por lo que se puede se lo cataloga como medianamente peligroso, motivo por el que se consideró el muestreo a lo largo de las orillas, donde fue posible tomar la muestra con seguridad.

5.2.6.7 Resultados

No se registraron especies de peces en toda el área

5.2.6.8 Conclusiones y Discusión

Se efectuó el estudio ictiológico en el Humedal sin Nombre, recorriendo las orillas e ingresando en la medida de lo posible hacia el centro hasta 1 m., aplicando los diferentes artes de pesca, con la finalidad de conocer el estado actual de la Ictiofauna en el humedal.

Es así como, al no registrar Ictiofauna en el sitio de estudio, indica que es un cuerpo de agua estacional que se origina en aguas subterráneas, no se puede concluir conforme al estado de conservación ya que es un cuerpo lentic (humedal) y se toman en cuenta otro tipo de variables.

Al ser este un estudio realizado en época de lluvia, los parámetros ecológicos son muy variables,

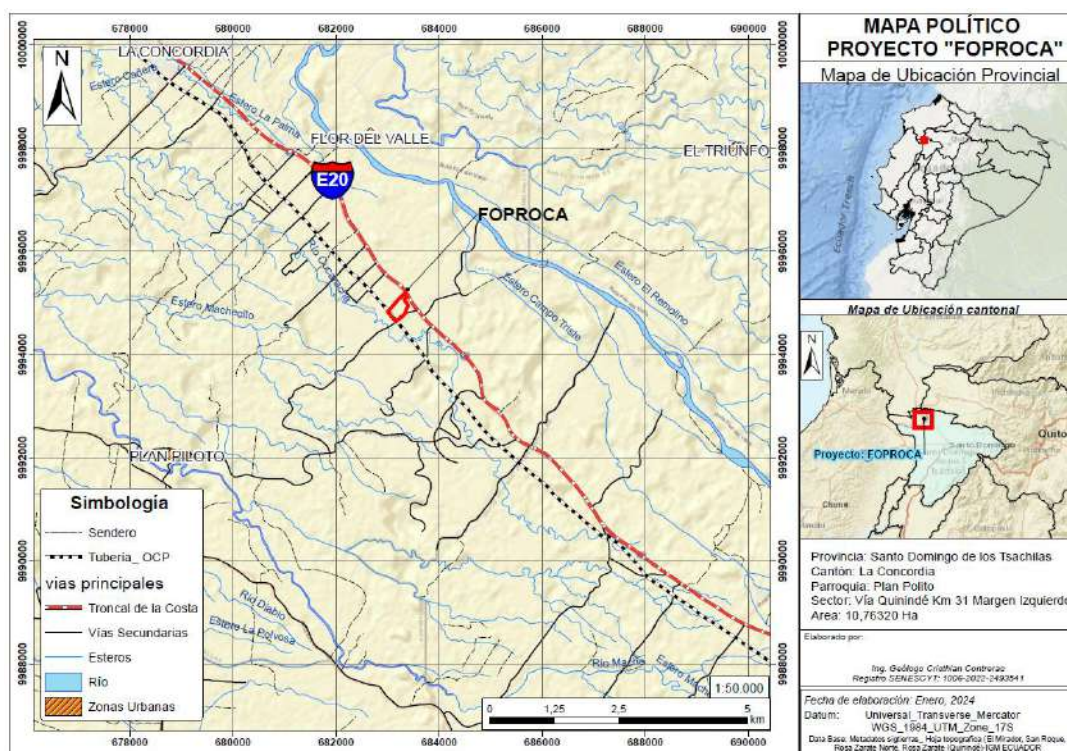
ya que, además, están influenciados por la acumulación de aguas lluvia, el ganado que utiliza como abrevadero el humedal, la poca conectividad con el bosque adyacente lo que influye directamente en el nivel del agua; sin embargo, se puede observar aguas transparentes que sirven como refugio para otro tipo de vida acuática como macroinvertebrados y aves migratorias.

5.3 Medio Socioeconómico y Cultural

Ubicación Política - Administrativa

El proyecto FOPROCA se encuentra ubicado en la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas, cantón La Concordia, parroquia Plan Piloto, vía Santo Domingo Quininde km 31 ½ margen izquierdo, y no se encuentra en ninguna organización de 1er orden (comunidad, barrio, recinto, cooperativa, precooperativa, etc)

Figura N° 29 Mapa Político – Administrativo Foproca



Fuente: Equipo consultor

5.3.1 Metodología

El presente capítulo detalla la metodología y las técnicas desarrolladas para la recolección de información en las áreas de influencia directa, que permitió determinar cuáles son los impactos sociales que tendría el proyecto en el área.

La AISD se determinó mediante la ponderación de múltiples factores señalados por los actores como cercanía y relación, 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.

Una vez determinado los factores y localizado las unidades individuales; es decir, los predios colindantes incluido el predio en el cual se ubica el proyecto, Se aplicaron metodologías tanto cuantitativa como cualitativa para la recolección de información, así mismo, utilizando la observación como principal medio. Se realizó visitas de campo para identificar cuáles son las características clave del entorno social en el que opera el proyecto Foproca, así como mapas georreferenciados para delimitar el área.

Como primer paso para determinar el espacio geográfico de la AID se empleó la observación de las diferentes dinámicas sociales, económicas y prácticas ambientales que tiene la hacienda en el territorio, se priorizó la selección de áreas que se encuentren en las cercanías del proyecto, es decir de comunas o propiedades colindantes con el proyecto.

Adicionalmente, se consideró la conexión socioeconómica, que son áreas en el que existe relaciones socioeconómicas, acceso a los mismos servicios y uso de infraestructura como carreteros (vías e ingreso), cercanías a la generación de desechos.

Cumpliendo como lo determina el artículo Art. 468 del Reglamento al Código Orgánico del Ambiente, "que la AID es aquella que se encuentre ubicada en el espacio que resulte de las interacciones directas, de uno o varios elementos del proyecto, obra o actividad, con uno o varios elementos del contexto social y ambiental donde se desarrollará".

En un segundo momento, para levantar la información de la AID se diseñaron y aplicaron encuestas dirigida a los habitantes identificados, para recopilar datos socioeconómicos, demográficos y sobre la percepción del proyecto. Las encuestas fueron realizadas a una muestra no probabilística con la técnica de conveniencia. Este es un tipo de técnica en el que los elementos se seleccionan por su disponibilidad o por ser fáciles de acceder para el investigador (Focus Groups as Qualitative Research, 1997).

La encuesta permitió identificar problemáticas específicas y expectativas de los actores clave en relación con las actividades de la hacienda en el contexto del proyecto. Identificar condiciones sociales y ambientales, así como analizar los posibles impactos en los terrenos aledaños.

Metodología levantamiento de información al Área de Influencia Social Indirecta (AISI)

Para levantar información de AISI, se utilizaron fuentes secundarias y técnicas bibliográficas, como documentos de consulta el Plan de desarrollo y ordenamiento territorial, tanto provinciales y cantonales, estudios ambientales anteriores y estadísticas disponibles en el INEC e instituciones públicas. Estas técnicas permiten recopilar datos de manera sistemática y obtener información precisa y confiable sobre el área en estudio.

El PDOT fue la fuente principal que se utilizó para contextualizar las dinámicas sociales y ambientales del área e identificar condiciones locales relacionadas con la actividad de la hacienda.

Se analizaron estadísticas poblacionales, económicas y ambientales relevantes para el AISI, incluyendo censos y encuestas nacionales del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC). Finalmente, se utilizaron páginas institucionales, tales como el Ministerio del Ambiente, Municipales. Este enfoque integral no solo proporciona 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 investigación sólido se erige como base fundamental para la toma de decisiones informada y sostenible en futuras intervenciones.

- **Población**

- a) **Provincial**

La provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas tiene una población de 270 875 habitantes. Es un punto de enlace entre las provincias de Pichincha, Esmeraldas, Los Ríos, Manabí, siendo un punto neurálgico de transporte y producción alimentaria entre sierra y costa. La cabecera cantonal es Santo Domingo, dividida en siete parroquias urbanas, y el Cantón La Concordia.

- b) **Población cantonal la Concordia**

La Concordia es un catón, de la Provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas, ubicada al noroeste de la provincia, tiene aproximadamente 29.003 habitantes en la cabecera urbana y 42.924 habitantes en todo el cantón. Existen 5 parroquias.

Tabla No. 98. **Población del Cantón La Concordia**

Parroquia	Población Aproximada
Monterrey	5513
Plan Piloto	2070
Las Villegas	4347

La Concordia	30690
Flor del Valle	304

Fuente: Municipio la Concordia

La población total del cantón es de 52571 habitantes según datos del INEC, la mayor concentración de la población se encuentra en el área urbana 68% mientras que el 32% de la población se encuentra en la zona rural, esto en virtud que el INEC considera al área urbana exclusivamente a la cabecera cantonal y al resto del territorio le asigna o lo define como área rural. Sin embargo, la población del sector urbano se debe considerar solo a de la población que vive en la cabecera cantonal (ciudad La Concordia). En las cabeceras parroquiales, el porcentaje de la población determina que el 83,59% corresponde al rural. En las últimas dos décadas el Cantón muestra un proceso de migración campo ciudad.

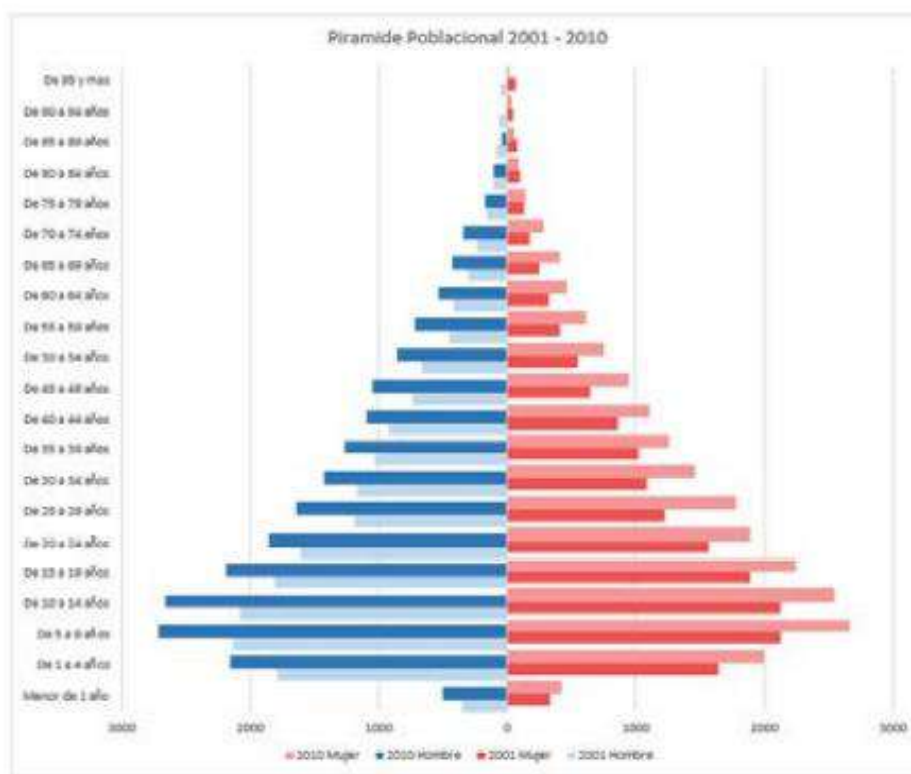
Tabla No. 99. **Población por parroquia del Cantón La Concordia**

UNIDAD TERRITORIAL	CABECERA / PARROQUIAS	POBLACIÓN 2020			SUPERFICIE Km2
		Urbana	Rural	Total	
La Concordia	Área Urbana	35.521		35.521	9,9100
	Periferia (incluye Flor del Valle)		2.438	2.438	71,7895
Parroquias Rurales	Monterrey	3.389	3.363	6.752	103,1825
	La Villegas	3.902	1.422	5.324	57,2686
	Plan Piloto	1.129	1.406	2.535	81,8466
TOTAL				52.571	

Fuente: IGM-CONALIS

Elaboración: Equipo Consultor

Gráfico N° 33 Pirámide poblacional del Cantón La Concordia



Fuente: INEC-CPV 2010
Elaboración: Equipo consultor

c. Población Parroquial

La población de la parroquia rural Plan Piloto, ubicada en el cantón La Concordia de la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas, se caracteriza por su distribución en una cabecera parroquial y varios asentamientos dispersos, cuenta con una población de 2.293 habitantes según el censo del INEC de 2022. De este total, 1.173 son hombres (51,2%) y 1.120 son mujeres (48,8%)

Predomina la actividad agrícola, con empleo temporal asociado al sector, y una alta tasa de analfabetismo (14,6%). Los servicios básicos son limitados, y el acceso a agua potable y saneamiento es deficiente, lo que afecta la calidad de vida. La falta de diversificación productiva y las desigualdades sociales reflejan desafíos para el desarrollo sostenible de la comunidad

El proyecto se encuentra ubicado administrativamente en la parroquia Plan Piloto, aproximadamente a 11km del poblado o cabecera parroquial, sin embargo, no se refleja que tenga interacción, puesto que la población y las dinámicas de la cadena de producción según se pudo observar y mencionados en las entrevistas es en la cabecera cantonal de la Concordia, que tiene una vía directa al proyecto, a una menor distancia de 8km aproximadamente.

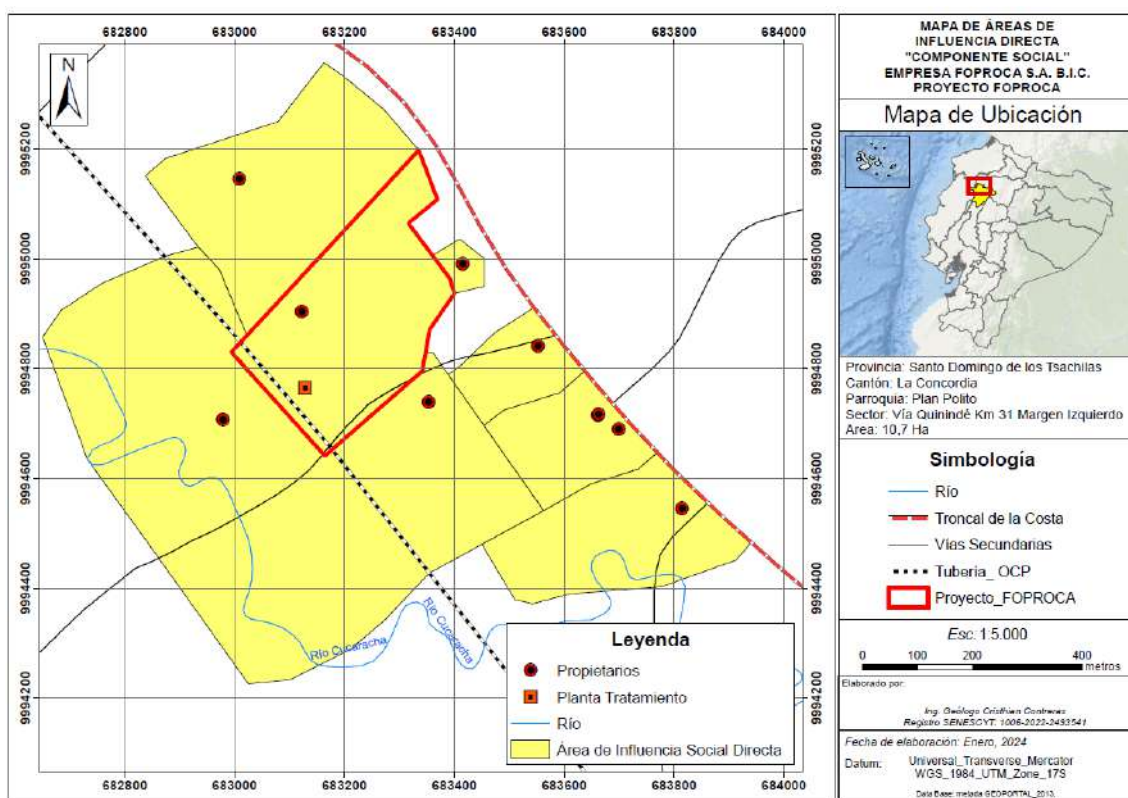
Según la normativa, la población de influencia indirecta se refiere a aquellas comunidades o personas que no están ubicadas dentro del área inmediata del proyecto o actividad, pero que podrían verse afectadas de forma secundaria o colateral debido a sus impactos socioambientales. Estos efectos pueden incluir cambios en la dinámica económica, social, cultural, o ambiental de las zonas vecinas al área de influencia directa.

En este contexto, los trabajadores y relaciones comerciales se realizan en ese punto, pues es la distancia física más cercana, por lo cual es lo suficientemente para experimentar efectos indirectos, como migración, cambios en el comercio, infraestructura o percepción social.

En la cabecera cantonal existe una conexión ambiental o social, aunque la afectación no sea inmediata, puede originarse vía contaminación de cuerpos de agua que se conectan con otras zonas, o cambios en las rutas comerciales y laborales.

Área de Influencia Social Directa

Para determinar cuál es la población de influencia directa se realizó una observación de las localidades y recintos existentes, determinando los linderos y su proximidad. Considerando que el Área de Influencia Directa Conforme según lo establecido en el artículo 468 literal a) del Reglamento al Código Orgánico del Ambiente y la Norma Técnica para la Elaboración de Estudios de Impacto Ambiental, el Área de Influencia Social Directa (AISD) se define como la zona donde existe una relación social directa entre el proyecto y el entorno, siendo esta evidenciable en al menos dos niveles: unidades individuales (viviendas, fincas y sus propietarios) y unidades colectivas (barrios, comunidades, recintos o asociaciones).

Figura N° 30 Mapa de Área de influencia social directa


Elaborado por: Equipo consultor

Considerando que el centro poblado más cercano se encuentra a más de 3 kilómetros del área del proyecto, sin mantener una relación directa con las ninguna de los procesos el proyecto, así mismo, el proyecto no se está ubicado dentro de una organización de primer grado ni en una unidad colectiva formalmente constituida, se establece que el Área de Influencia Social Directa (AISD) está definida por las unidades individuales, en correspondencia a lo establece el artículo 468 literal a) del Reglamento al Código Orgánico del Ambiente.

En este sentido, el AISD queda conformado por el predio donde se asienta el proyecto y por 10 unidades habitacionales colindantes, las cuales representan fincas o viviendas con propietarios identificables, que mantienen una relación social directa con el proyecto debido a su cercanía geográfica y posible exposición a impactos ambientales y sociales.

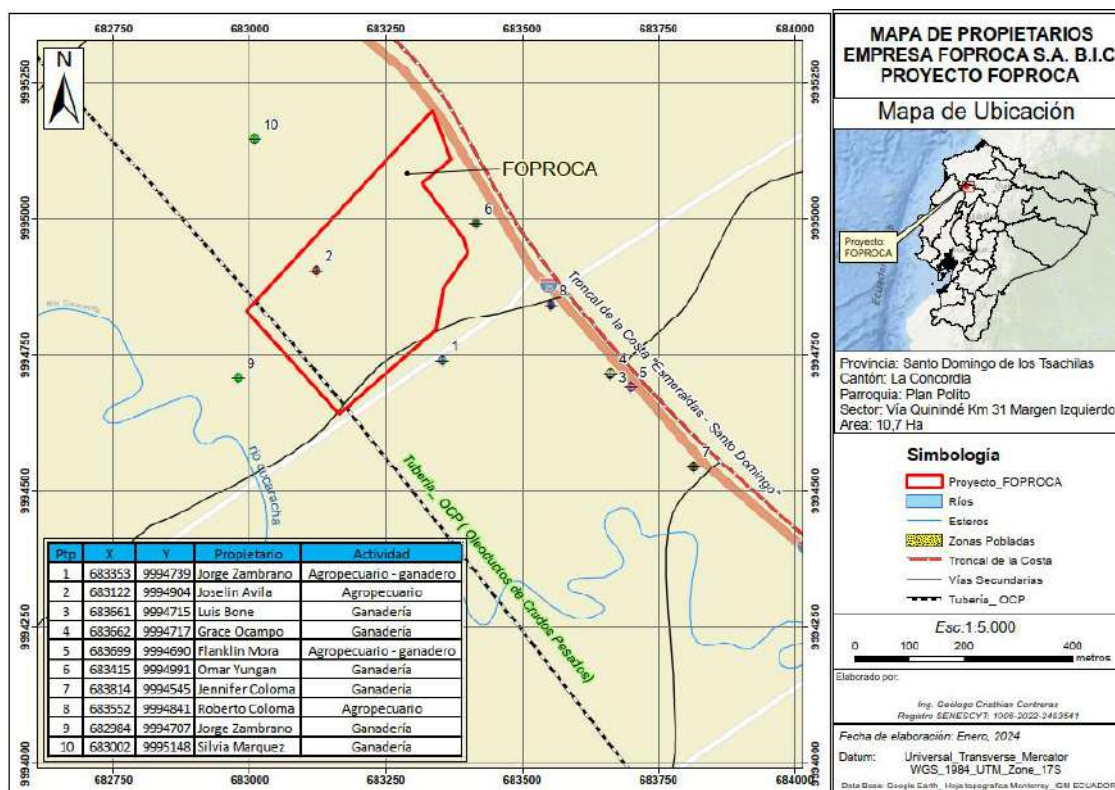
Los actores que conforman la AISD los predios colindantes, por tener proximidad directa que tiene la población hacia la hacienda, es decir que tiene una interacción social, económica y uso de infraestructura. A continuación, se presente la lista de actores.

Tabla No. 100. Lista de actores

Ptp	X	Y	Propietario	Actividad
1	683353	9994739	Jorge Zambrano	Agropecuario - ganadero
2	683122	9994904	Joselin Avila	Agropecuario
3	683661	9994715	Luis Bone	Ganadería
4	683662	9994717	Grace Ocampo	Ganadería
5	683699	9994690	Franklin Mora	Agropecuario - ganadero
6	683415	9994991	Omar Yungan	Ganadería
7	683814	9994545	Jennifer Coloma	Ganadería
8	683552	9994841	Roberto Coloma	Agropecuario
9	682984	9994707	Jorge Zambrano	Ganadería
10	683002	9995148	Silvia Marquez	Ganadería

Como parte del levantamiento de la línea base del componente social, se aplicaron encuestas y entrevistas a los representantes de estas 10 unidades individuales, con el objetivo de identificar percepciones, características sociodemográficas, condiciones de vida y posibles vínculos con la actividad proyectada. Esta delimitación del AISD será utilizada de forma coherente en todo el ESlA, incluyendo el capítulo de determinación de áreas de influencia.

Figura N° 31 Mapa de Propietarios



Elaborado por: Equipo consultor

Cabe indicar que, no fue necesario realizar una muestra, dado que la ubicación del proyecto se encuentra alejada de zonas densamente pobladas, restando elementos que se puedan seleccionar para realizar el estudio. Por ello, las unidades observadas no forman una muestra de una población, sino representa a la población de interés en su totalidad, que técnicamente es factible y permite trabajar con un número de población representativa.

Los siguientes criterios para seleccionar la unidad de análisis fueron las siguientes:

- **Delimitación geográfica:** Se incluyeron exclusivamente los terrenos y propiedades que limitan directamente con la hacienda. Las casas y predios adyacentes fueron considerados como la población total, dado que no existen zonas densamente pobladas en las cercanías ni comunidades residentes permanentes.
- **Actividades económicas y uso de infraestructuras:** Como la zona se caracteriza por ser estrictamente agrícola, sin presencia de colectivos viviendo dentro del área de influencia directa, se tomó otras fincas que se encuentran en la vía próxima al proyecto.

Esta caracterización permitió un análisis completo de la población afectada directamente, asegurando que las conclusiones se basaran en una evaluación integral y representativa del área de influencia.

Como resultado la unidad de análisis fueron las casas y predios que limitan con la hacienda. cabe indicar que no se encontró ningún colectivo viviendo en la zona, considerada estrictamente agrícola. Por lo cual, el proyecto no se establece en una organización de 1er grado (comunidades, recintos, barrios, etc.), su área de influencia, considerando la gran extensión del predio donde se asienta el proyecto, constituyen las unidades individuales (predios colindantes).

Como se puede evidenciar en el mapa la ubicación administrativa y geográfica del proyecto, este no se encuentra en ningún predio de dominio comunitario o patrimonio colectivo, que pueda afectar sus derechos o de 1er orden.

Las personas entrevistadas son del área de influencia directa, realizando 10 encuestas, que es la totalidad de las casas que colindan con el proyecto, permitiendo concluir significativamente sobre los posibles impactos socio ambientales que traería el proyecto en los individuos.

Cabe indicar que no podría existir algún impacto alguna área poblada, puesto que donde se realiza la producción es una propiedad alejada de centros poblados, vías y de otros tipos infraestructuras comunales o privadas. Cabe indicar que no se encontró ningún colectivo viviendo en la zona, considerada estrictamente agrícola donde se encontraron otros terrenos de carácter agrícola.

Área de Influencia Social Indirecta

En cambio, los datos de áreas de influencia Social indirecta son tomadas de fuentes de información secundaria con el objetivo de inferir las relaciones del proyecto con la comunidad.

Tabla No. 101. Niveles de organización, o estratos y tipos de relación

Ubicación Político-Administrativa	
Provincia	Santo Domingo de los Tsáchilas
Cantón	La Concordia
Parroquia	Plan Piloto
Dirección	Parroquia Plan Piloto, km 31 Vía a Quinindé, diagonal a Granja Pronaca.
Tipo de organización	De acuerdo con el Estudio de Impacto Ambiental el proyecto no se encuentra al interior de ninguna organización de 1er orden (comunidad, barrio, recinto, cooperativa, precooperativa, etc.)
Propietarios:	Jorge Zambrano, Joselin Ávila, Luis Bone, Grace Ocampo, Franklin Mora, Omar Yungan, Jennifer Coloma, Roberto Coloma, Jorge Zambrano, Silvia Márquez.

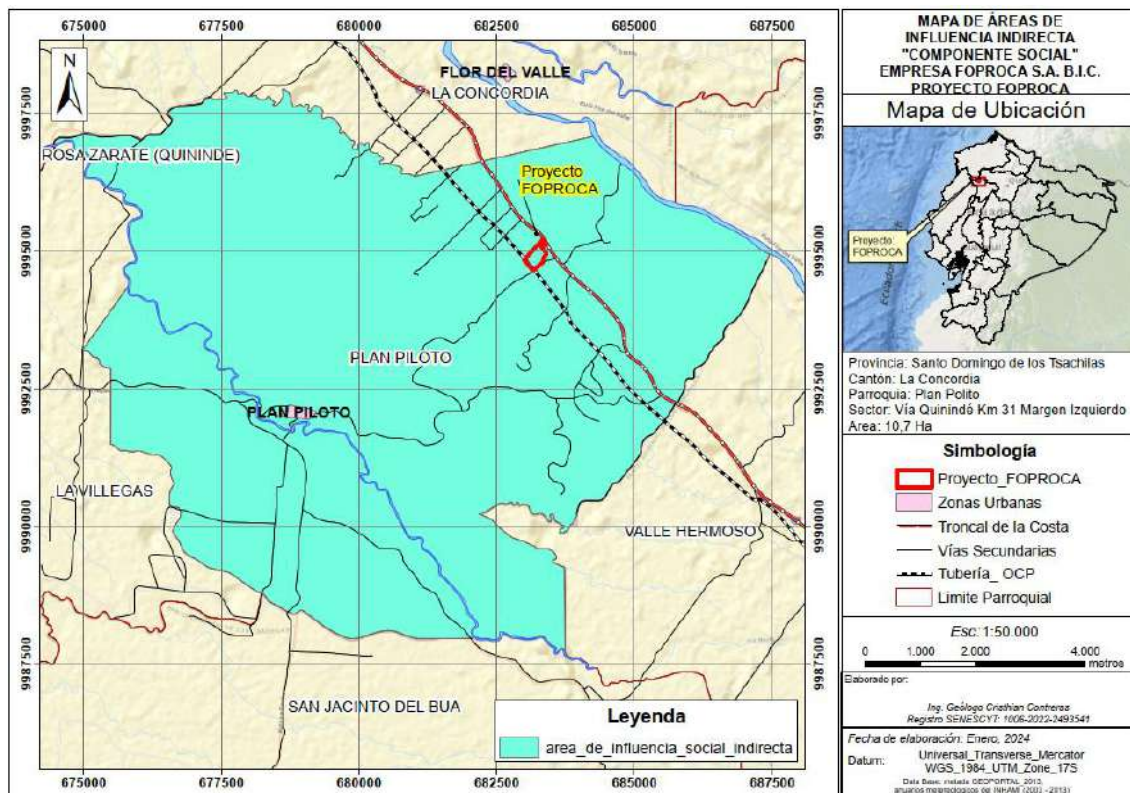
Elaborado por: Equipo consultor

Fuente: Equipo consultor, 2023

Tabla No. 102. Formas de relación de la Empresa con los elementos

Formas de relación	Ámbitos	Elementos	Acciones
Indirecta	Malla político-administrativa	Cantón La Concordia Plan Piloto	Desarrollo Territorial
Directa	Sociedad Civil	Unidades Individuales (vecinos): Jorge Zambrano, Joselin Ávila, Luis Bone, Grace Ocampo, Franklin Mora, Omar Yungan, Jennifer Coloma, Roberto Coloma, Jorge Zambrano, Silvia Márquez.	Indemnización

Figura N° 32 Mapa de Área de Influencia Social Indirecta



Levantamiento de Información Bibliográfica

- **Uso del Suelo**

El suelo del cantón está ocupado de la siguiente manera: El cultivo y los pastizales ocupan el 85,38% de la superficie Cantonal. (cultivos 68,51% y pastizales 16,87%). La vegetación arbustiva, bosque nativo, área poblada, plantación forestal, cuerpo de agua, infraestructura antrópica, vegetación herbácea, mosaico agropecuario y erial ocupan el 14,62% restante.

El uso mayoritario de la tierra en el cantón es agrícola intensivo, con 20.054 ha aproximadamente (61,80%). (palma africana, abacá, cacao, maracuyá, banano, plátano, piña, pimienta y palmito).

El uso pecuario bovino extensivo, ocupa 5.474 ha. El suelo con fines de conservación y protección alcanza las 2.868 has.

Por otro parte, el uso del suelo en la parroquia rural Plan Piloto está principalmente destinado a actividades agrícolas, ocupando el 71,1% del territorio, seguido por el uso pecuario con un 15,3%. Otros usos significativos incluyen áreas de conservación y protección (8,9%), actividades

antrópicas (1%) y mixtas agropecuarias (0,9%). Además, una pequeña porción está destinada a la avicultura (0,3%) y a tierras improductivas (0,04%)

- **Levantamiento de campo AID**

La técnica utilizada para recolectar la información es la encuesta, que permitió indagar cuales son las variables de impacto social. Se procuró describir y caracterizar las condiciones de la población que se encuentran dentro de la influencia directa del proyecto; y analizar la posición y perspectivas de la población, que hasta el momento se mantenían desconocidas.

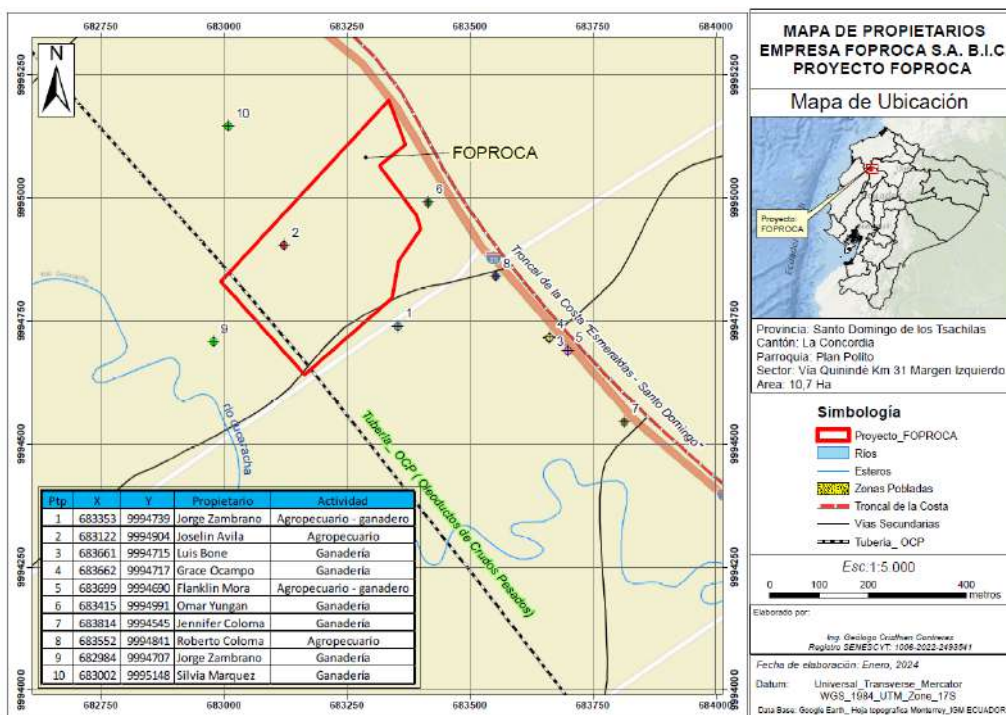
Para trabajar los objetivos se aplicó la encuesta directamente a los actores del área de influencia directa. Las personas entrevistadas son del área de influencia directa:

Tabla No. 103. **Listado de propietarios de predios colindantes**

NOMBRE DE LAS ENTREVISTADOS	OCUPACIÓN
Jorge Zambrano	Agricultura
Joselyn Ávila	Agricultura
Luis Bone	Agricultura
Grece Ocampo	Ganadería
Franklin Mora	Agricultura
Silvia Márquez	Ganadería
Omar Yunga	Ganadería
Robert Falcones	Empleado
Joaquín Vásquez	Ganadería

Fuente: Encuestas realizadas por consultor, 2022

Figura N° 33 Mapa de propietarios viviendas



Elaborado por: Equipo consultor

Ver Anexo No. 18 mapa de propietarios aledaños al proyecto

5.3.2 Perfil Demográfico

Tabla No. 104. Ubicación Político-Administrativa del proyecto

Ubicación Político-Administrativa del proyecto	
Provincia	Santo Domingo de los Tsáchilas
Cantón	La Concordia
Parroquia	La Concordia/Plan Piloto
Dirección	Parroquia Plan Piloto, km 31 Vía a Quinindé, diagonal a Granja Pronaca.
Tipo de organización	De acuerdo con el estudio de impacto ambiental la actividad económica no se encuentra dentro de ningún tipo de organización (comunidad, barrio, recinto, cooperativa, precooperativa, etc).

Elaborado por: Equipo consultor, 2023

Cabe indicar que, según el análisis realizado de la ubicación administrativa y geográfica del proyecto, se determinó que no se encuentra en ningún predio de dominio comunitario o patrimonio colectivo, que pueda afectar sus derechos. **Ver Anexo No. 19 Mapa Político – Administrativo.**

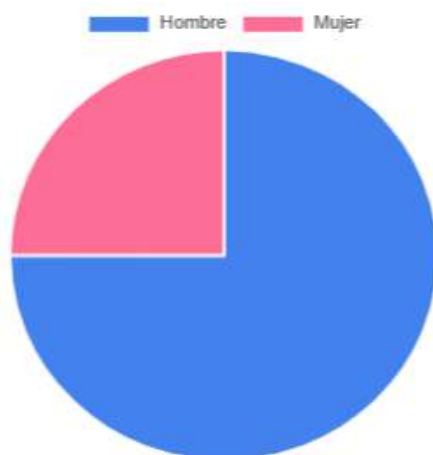
El proyecto involucra sector rural de la Parroquia Plan Piloto, sin embargo, la Concordia es el sector urbano más cercano, la conectividad a este, es a través de un carretero de segundo orden que permite unir el proyecto con la cabecera cantonal. La ubicación de la propiedad donde se desarrolla el proyecto productivo esta adyacentes a otras áreas de producción, con características socioeconómicas similares.

Es así como, la economía e ingresos para subsistencia jornales de trabajo de los propietarios de tierras de todo el cantón, lo que incide en la población urbana y rural. En la cabecera cantonal se laboran en actividades de comercio y servicios. La concordia es la principal fuente de comercio donde los poblados que están cerca del centro de producción acuden para abastársete.

Tabla No. 105. **Según su distribución etaria,**

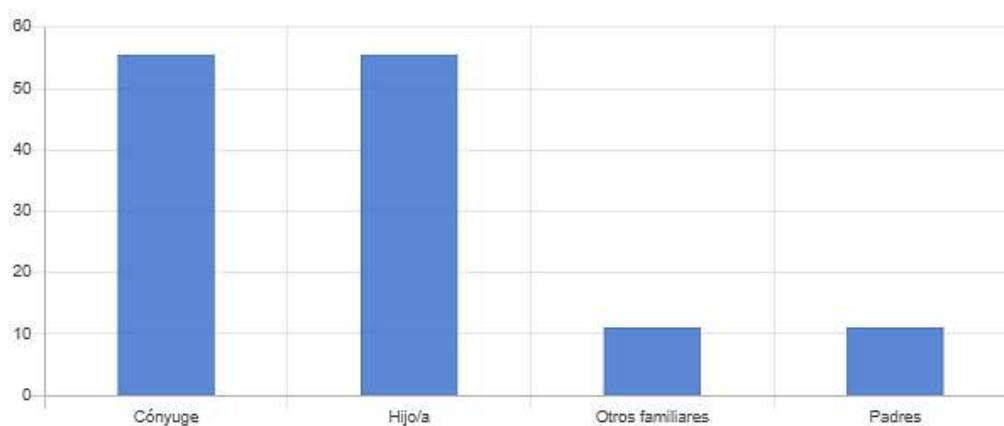
Grupo de edad	Hombres	Mujeres	Total
0-4 años	389	370	759
5-9 años	379	361	740
10-14 años	451	430	881
15-19 años	404	385	789
20-24 años	327	311	638
25-29 años	268	256	524
30-34 años	261	248	509
35-39 años	248	236	484
40-44 años	223	213	436
45-49 años	164	157	321
50-54 años	163	155	318
55-59 años	142	135	277
60-64 años	108	103	211
65-69 años	90	86	176
70-74 años	71	67	138
75-79 años	45	42	87
80-84 años	31	29	60
85+ años	19	19	38

Fuente: INEC 2022

Gráfico N° 34 Población por sexo de los encuestados


Valor	Frecuencia	Porcentaje
Hombre	6	66.67
Mujer	2	22.22

La mayoría de los hogares están conformados por más de tres integrantes. Viven familias nucleares (hijos, papa y mama). Solo pocas casas viven con familia ampliada.

Gráfico N° 35 Distribución del hogar de los encuestados


Valor	Frecuencia	Porcentaje
Cónyuge	5	55.56
Hijo/a	5	55.56
Otros familiares	1	11.11
Padres	1	11.11

Alimentación y nutrición

La cabecera parroquial de la Concordia actúa como centros urbanos con un rol de centro administrativos, acopio y comercialización de alimentos y materias primas. En esta categoría también se incluye la parroquia Plan Piloto.

Todas las personas entrevistadas declararon que los alimentos se proveen en el centro urbano de la Concordia. La alimentación se basa en productos de la zona tales como plátano, café, yuca, frutas tropicales. Consumen como proteína las gallinas criollas, en bajo porcentaje existe la preparación de platos a base de la carne animal.

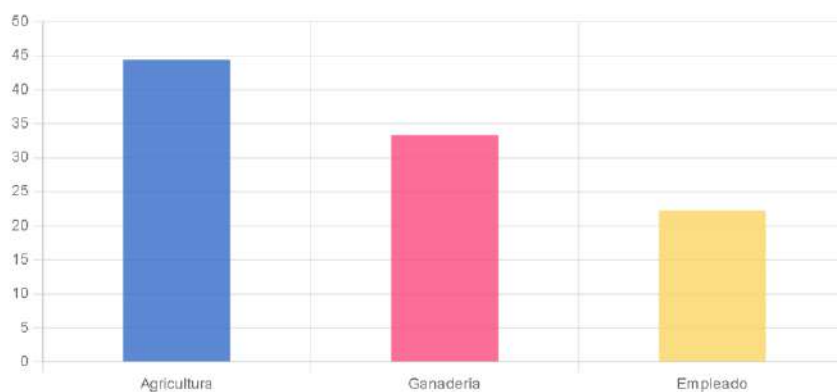
Sin dejar de considerar del autoabasteciendo que tienen las familias de la zona, con una economía campesina de sobrevivencia, también denominado sistema de producción marginal involucra a los productores pequeños con sistemas de cultivo y de producción agropecuaria básicamente para el autoconsumo familiar y cuyo excedente se vincula con el mercado local o nacional.

Finalmente hay que mencionar que, el sector cuenta con los servicios de infraestructura básica para el saneamiento, agua de tanquero, no posee sistema de alcantarillado. Además, siendo del sector rural y no posee alcantarillado fluvial ni de aguas servidas, todas de las casas utilizan pozos sépticos o pozo siego, lo que perjudica a un correcto saneamiento.

- **Economía**

Los datos económicos de la población entrevista se ven reflejados en el siguiente gráfico:

Gráfico N° 36 Actividad Económica



Valor	Frecuencia	Porcentaje
Agricultura	4	44.44
Ganadería	3	33.33
Empleado	2	22.22

Elaborado: Equipo consultor

Agricultura es la actividad predominante, representando casi la mitad (44,44%) del total. Es el principal sustento económico de la mayoría de las personas evaluadas. Ganadería representa un tercio de la muestra (33,33%), siendo la segunda actividad más común, Otros empleos es la categoría con menor frecuencia (22,22%), lo que sugiere menor presencia de trabajo asalariado en esta muestra.

Este tipo de distribución suele reflejar un entorno rural, donde las actividades primarias como agricultura y ganadería son predominantes frente al empleo formal. La menor proporción de personas empleadas puede indicar una baja presencia de empresas u oportunidades laborales asalariadas en la zona.

- **Salud**

La parroquia cuenta con 8 centros de atención médica, que ofrece atención primaria en medicina general, obstetricia y odontología y los dos dispensarios del IESS que ofrecen los servicios de medicina general y odontología. La mayoría de las personas que habitan en la zona de influencia directa acuden al dispensario de la Concordia.

Tabla No. 106. **Establecimientos de Salud Públicos y Privados**

Tipo de establecimiento	Ubicación del establecimiento de salud	Procedencia de los usuarios (a nivel comunitario)
Público	Alianza	Nivel 1 (Cantonal)
	Las Villegas	Nivel 1 (Cantonal)
	Monterrey	Nivel 1 (Cantonal)
	Nueva Concordia	Nivel 1 (Cantonal)
	Plan Piloto	Nivel 1 (Cantonal)
	La Concordia	Nivel 1 (Cantonal)
	Dispensario Flor del Valle	Nivel 1 (Cantonal)
	Puesto de Salud la Concordia	Nivel 1 (Cantonal)

Elaborado por: Equipo consultor

En la parroquia Plan Piloto, las principales causas de morbilidad según los diagnósticos atendidos en el Centro de Salud Tipo 2, de enero a septiembre de 2023, son las siguientes:

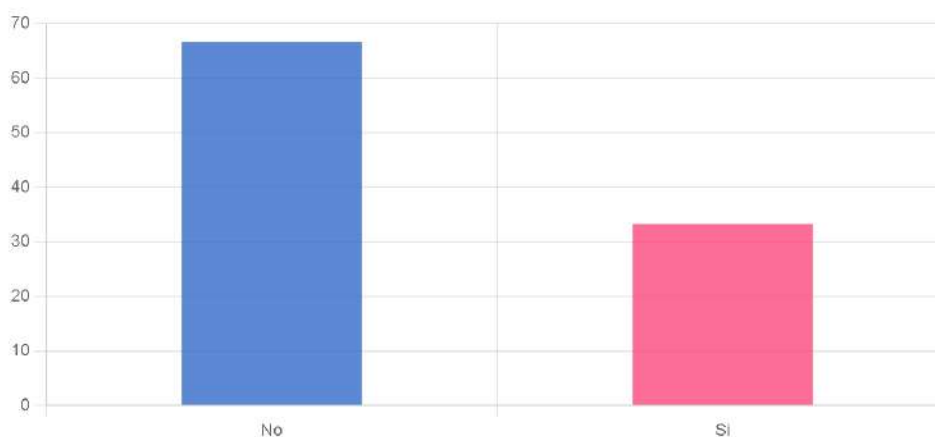
Tabla No. 107. **Perfil de morbilidad de la parroquia**

Morbilidad	Casos
------------	-------

Resfriado común	503
Obesidad	179
Infecciones de vías urinarias	130
Vaginitis	96
Parasitosis intestinal:	94
Amigdalitis aguda	85

El 66% de las personas encuestadas declaran no tener seguro médico, mientras que el 33% declara si tenerlo, seguro campesino o del IESS.

Gráfico N° 37 Persona que poseen Seguro Médico



Valor	Frecuencia	Porcentaje
No	6	66.67
Si	3	33.33

Elaborado por: Equipo consultor

En la pregunta ha presentado alguna enfermedad en los últimos 3 meses, para conocer el estado de salud reciente de la población evaluada. La mayoría no reporta enfermedades recientes, lo cual podría relacionarse con condiciones ambientales adecuadas, acceso a servicios básicos, o un nivel aceptable de bienestar físico.

Sin embargo, el 33,33% que sí reporta enfermedades es una proporción considerable y sugiere la necesidad de investigar:

- Tipos de enfermedades reportadas (respiratorias, gastrointestinales, ocupacionales, etc.).
- Posibles factores de riesgo en el entorno (agua, saneamiento, exposición a contaminantes, estrés laboral).

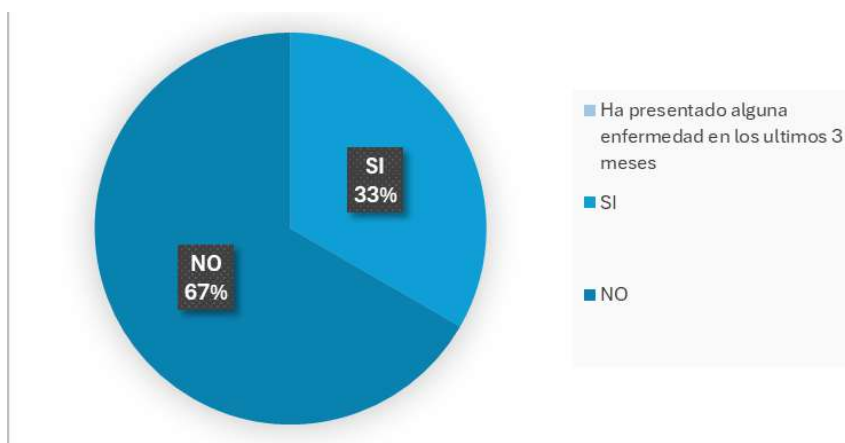
- Acceso efectivo a atención médica oportuna.

Tabla No. 108. Enfermedades en población encuestada

Ha presentado alguna enfermedad en los últimos 3 meses	
SI	3
NO	6

Elaborado por: Equipo consultor

Gráfico N° 38 Representación de resultados enfermedades



Elaborado por: Equipo consultor

• Educación

Según datos del Registro administrativo 2018 – 2019 del MINEDUC en el distrito 23D03 (La Concordia) hay 42 unidades educativas de distinta categoría, en la que trabajan 760 docentes (69% mujeres y 31% hombres), atendiendo a una población de 17.392 estudiantes cuya composición por sexo es 49% mujeres y 51% hombres (MINEDUC, 2018-2019)

Tabla No. 109. Unidades Educativas del Cantón La Concordia

Parroquia	Información educativa
La Concordia	29 unidades educativas
	591 docentes / 72% mujeres / 28% hombres
	13.123 estudiantes / 49% mujeres / 51% hombres
Monterrey	7 unidades educativas
	87 docentes / 61% mujeres / 39% hombres
	2.478 estudiantes / 48% mujeres / 52% hombres
La Villegas	5 unidades educativas
	61 docentes / 69% mujeres / 31% hombres
	1.318 estudiantes / 52% mujeres / 48% hombres
Plan Piloto	1 Unidad educativa
	21 docentes / 57% mujeres / 43% hombres
	410 estudiantes / 49% mujeres / 51% hombres

 Fuente: MINEDUC – Registro administrativo 2018 – 2019
 Elaboración: Equipo Consultor

En la parroquia Plan Piloto, existen dos unidades educativas operativas:

Unidad Educativa Mayor Luis Aníbal Yépez: Ubicada en la cabecera parroquial, es la principal institución educativa de la parroquia y alberga 434 estudiantes, desde el nivel inicial hasta el décimo año de educación básica. Cuenta con 22 docentes y un auxiliar administrativo.

Unidad Educativa Carlos Becdach: Situada en el recinto El Rosario, atiende a 55 estudiantes desde el nivel inicial hasta el séptimo año de educación básica, con un equipo docente compuesto por tres profesores

Uno de los principales problemas que presenta la población de las zonas rurales de la provincia es por lo general la accesibilidad a la educación, debido a las condiciones económicas, movilidad, oferta académica, entre otros.

Los entrevistados mencionan que el acceso a la educación es mayoritariamente en la cabecera cantonal de la concordia.

• Analfabetismo

Para establecer el índice de educación en la ciudad de La Concordia se toma como referencia los siguientes indicadores: Tasa de asistencia por nivel de educación (básica, secundaria y superior), escolaridad de la población, analfabetismo y deserción escolar.

Si se tiene en cuenta los datos del INEC en cuanto a asistencia escolar por sector censal, se puede decir que, en el territorio cantonal, la mayoría (rango entre el 91% al 100%) de la población asiste o asistido a la escuela primaria, mientras que las cifras en cuanto a tasa de asistencia a la educación secundaria se reducen drásticamente y se concentran en la parte urbana del territorio cantonal, cosa similar ocurre con la asistencia al bachillerato (concepto incorporado en la Ley Orgánica de Educación Intercultural, LOEI. En cuanto a asistencia a centros de educación superior se concentra principalmente en la ciudad de La Concordia.

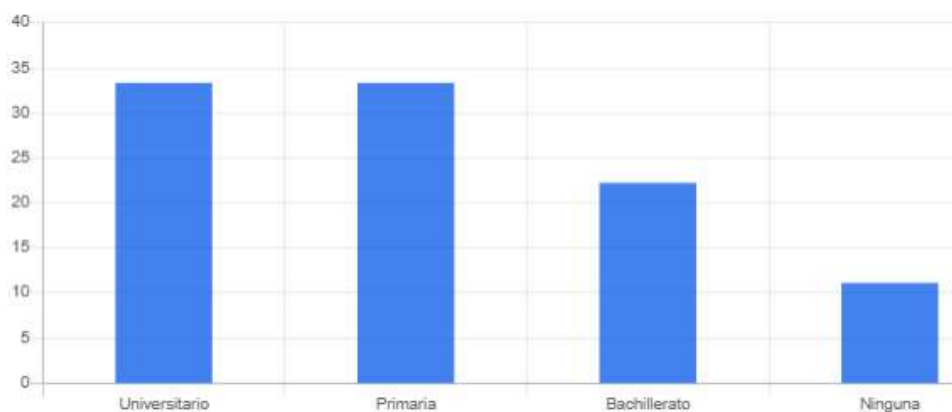
Tabla No. 110. **Indicadores de Educación**

Cantón	Tasa de asistencia por nivel de educación básica	Tasa de asistencia por nivel de educación secundaria	Tasa de asistencia por nivel de educación superior	Escolaridad de la población	Analfabetismo	Deserción escolar	Entidad responsable de la gestión
La Concordia	91,32%	58,98%	9,76%	7,84%	10,07%	6,9%	Distrito 3

La parroquia Plan Piloto presenta una tasa de analfabetismo del 14,6%, posicionándose como una de las parroquias con mayor índice en el cantón La Concordia. Este problema afecta principalmente a los adultos mayores y a las zonas rurales dispersas, donde el acceso a servicios educativos es limitado

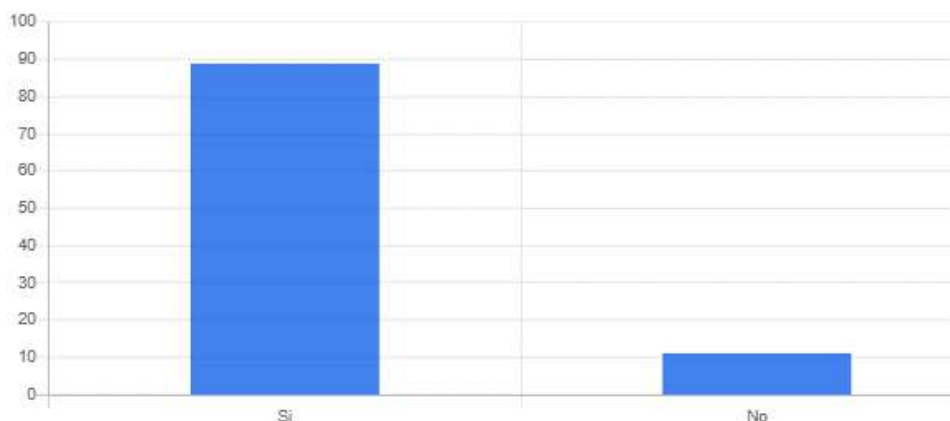
De las personas entrevistadas, solo una persona declara no saber ni leer ni escribir. La mayoría de los habitantes son escolarizados. Con nivel de escolaridad básico, tres personas mencionan tener educación universitaria. Se puede indicar que la mayoría de las personas tiene más de 10 años de escolaridad.

Gráfico N° 39 Nivel de Escolaridad de los Encuestados



Valor	Frecuencia	Porcentaje
Universitario	3	33.33
Primaria	3	33.33
Bachillerato	2	22.22
Ninguna	1	11.11

Gráfico N° 40 Analfabetismo de personas encuestadas

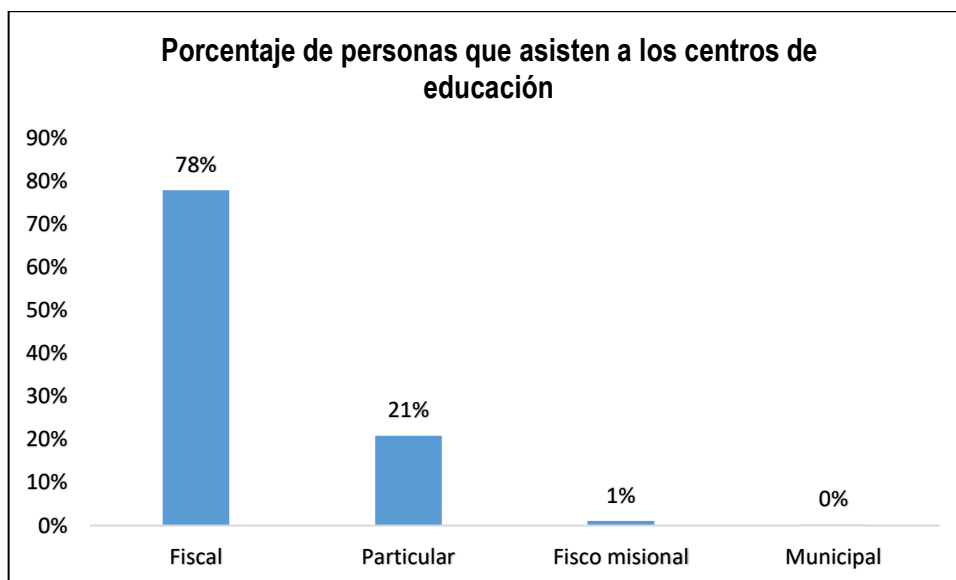


Valor	Frecuencia	Porcentaje
Si	8	88.89
No	1	11.11

- **Escolaridad**

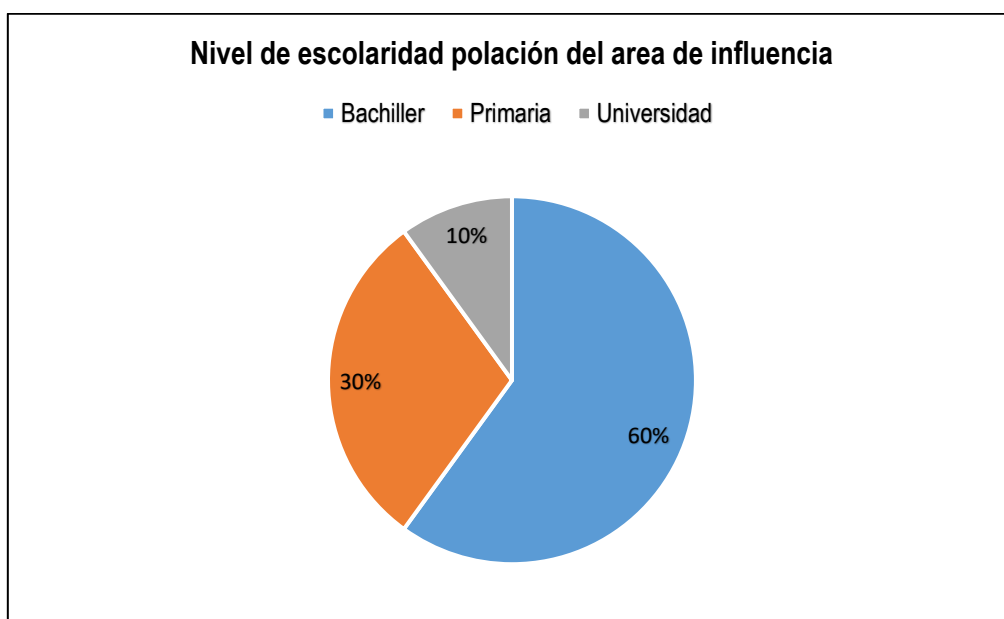
En el siguiente cuadro muestra el porcentaje de personas según tipo de establecimiento educativo que siguió.

Gráfico N° 41 Tipos de establecimientos en la provincia que asiste regularmente



Fuente: INEC (VII Censo de Población y VI de Vivienda 2010)

El 78% de la población de la parroquia ha asistido a una institución pública, el 21% a una particular. En el sector predomina la educación pública.

Gráfico N° 42 Nivel de escolaridad del área de influencia


Elaborado por: Equipo consultor

De acuerdo con las encuestas realizadas el 60% de personas han culminado la educación bachillerato, el 30% primaria, y el 10% han cursado algún grado de educación superior.

- **Vivienda**

En el caso, de las viviendas que están en el área de influencia, el 100% de las propiedades están ocupados por persona que arriendan o viven en predios de las empresas. La mayoría de vivienda es de construcción de cemento con material mixto de una plana.

Cabe indicar que, la zona donde se encuentra está catalogada como rural sin ningún tipo de restricción de producción pecuaria según la normativa local.

La parroquia Plan Piloto cuenta con 912 viviendas, según el censo de 2022. Sin embargo, varias familias se encuentran viviendo en zonas de riesgo, principalmente a orillas del río Mache, donde están expuestas a inundaciones y deslizamientos. Además, no se han implementado proyectos recientes de vivienda social por parte del Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda (MIDUVI) ni del GAD Municipal. Estas condiciones reflejan la necesidad de planificación y recursos para garantizar viviendas dignas y seguras.

- **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.

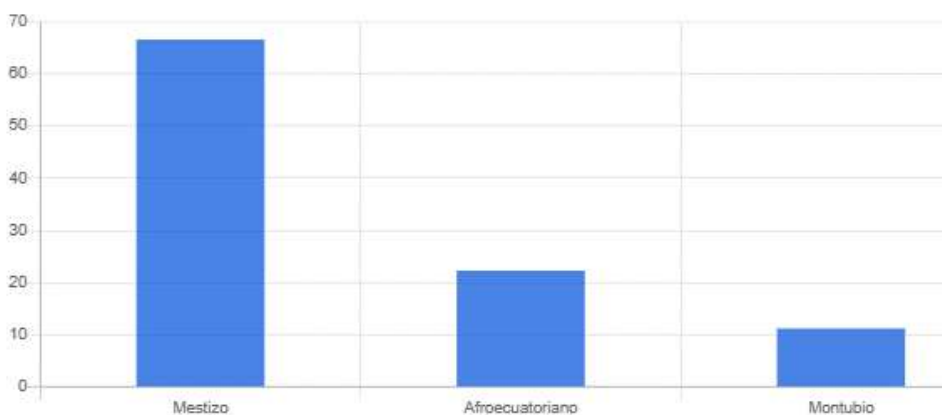
La organización se da básicamente por barrios por la insatisfacción de necesidades básicas y por contar con un nivel mínimo de organización que permita incidir en el Gobierno Local para la consecución de obras y de escrituración en muchos casos. Además, para la generación de espacios para la convivencia social como encuentros deportivos, celebraciones religiosas y los onomásticos barriales. En total existen 37 barrios en el cantón.

De los conglomerados sociales identificados en el área de influencia del proyecto se encuentran únicamente propiedades privadas dedicadas en su mayoría a la agricultura, y fábricas. No se identificado organizaciones sociales u otra forma de organización.

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, entre género masculino.

Según la identificación étnica de las personas en el área de influencia directa el 66% se identifican como mestizo, y el 22% como montubio. Dentro del área no se observó ninguna de las 7 comunidades Tsáchilas existente en la provincia.

Gráfico N° 43 Distribución étnica en el Cantón

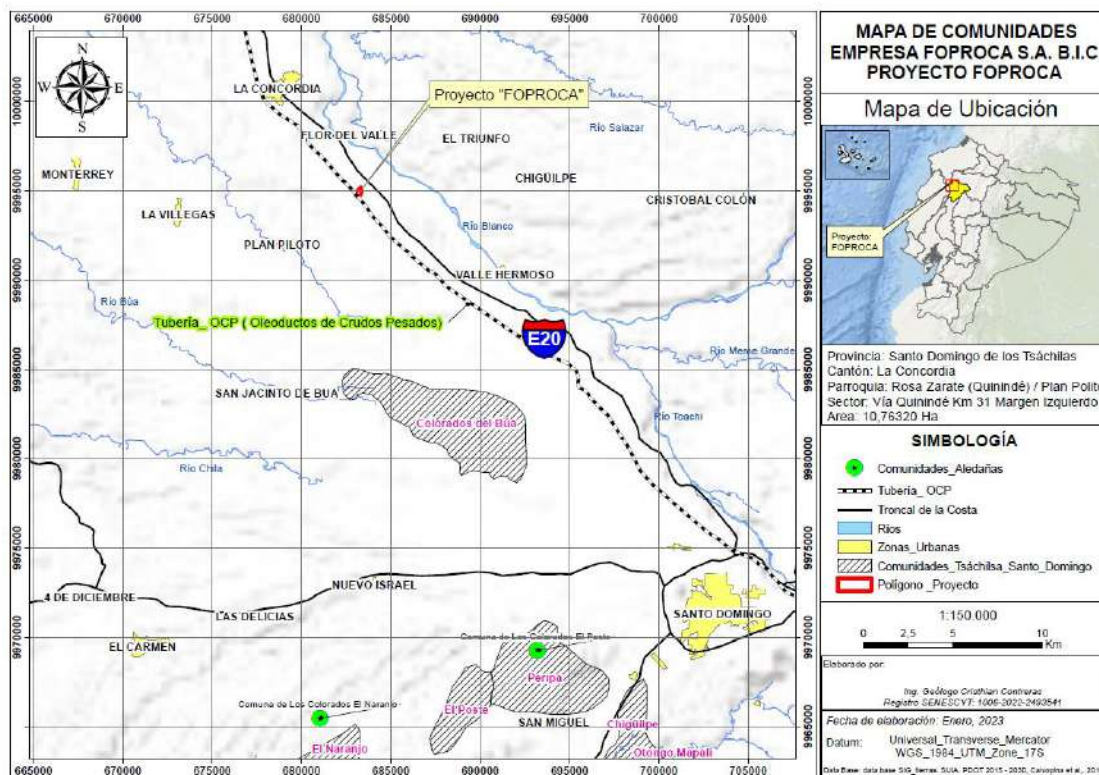


Valor	Frecuencia	Porcentaje
Mestizo	6	66.67
Afroecuatoriano	2	22.22
Montubio	1	11.11

Elaborado por: Equipo consultor.

Las comunidades indígenas que se encuentran en la provincia están agrupadas en ocho comunidades, En el área no se observó ninguno símbolo cultural, habitat, formas de vida de la comunidad Tsáchilas, que tienen una identidad histórica, idioma, y costumbres diferentes.

Figura N° 34 Mapa de Comunidades Tsáchilas



Elaborado por: Equipo consultor

Tabla No. 111. Listado de propietarios del AID social

Ubicación (Comunidad)	Propietarios de fincas o lotes	Actividad específica
KM7, alrededor del proyecto	JORGE ZAMBRANO	Agricultura
KM7, alrededor del proyecto	JOSELYN ÁVILA	Agricultura
KM7, alrededor del proyecto	GRECE OCAMPO	Ganadería
KM7, alrededor del proyecto	LUIS BONE	Agricultura
KM7, alrededor del proyecto	FRANKLIN MORA	Agricultura
KM7, alrededor del proyecto	SILVIA MARQUEZ	Ganadería
KM7, alrededor del proyecto	OMAR YUNGA	Ganadería
KM7, alrededor del proyecto	ROBERT FALCONEZ	Empleado
KM7, alrededor del proyecto	JOAQUÍN VÁSQUEZ	Ganadería

Elaborado por: Equipo consultor

- **Predios**

En la actualidad según información de la Unidad de Catastros del GAD Municipal de La Concordia existen 19.077 predios.

Tabla No. 112. **Número y ocupantes de viviendas en las zonas rural y urbana**

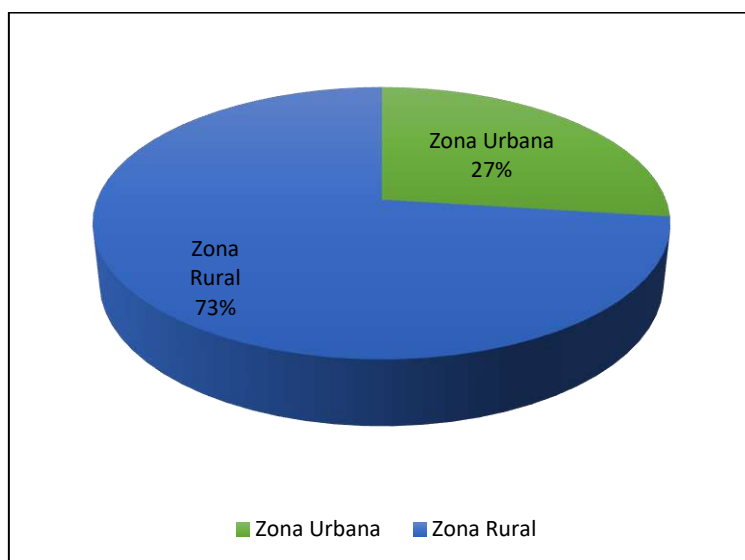
COBERTURA CATASTRAL LA CONCORDIA	PREDIOS
Numero de predios en El Cantón	19.077
Predios Urbanos	16.597
Viviendas Urbanas	9.027
Predios Rurales	2.480
Viviendas Área Rural	1.192

Fuente: GAD Municipal La Concordia - Unidad de catastros 2019

Elaboración: Equipo Consultor

En la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas la mayor participación de viviendas está localizadas en el área rural (aproximadamente tres de cada cuatro viviendas). Lo que indica el carácter rural de la provincia y actividades agrícolas y pecuarias.

Gráfico N° 44 Distribución de viviendas entre zona urbana y rural de Santo Domingo



Fuente: Elaborado equipo consultor

En la zona no existe áreas de carácter comunitario o protegidas que puedan afectar a los derechos de colectivos indígenas o pueblos en la zona. Considerando la importancia de las áreas protegidas y los pueblos indígenas.

La mayoría de los predios colindantes tienen entre 10 hectáreas y son empresas dedicadas a la ganadería. Se debe recalcar que la zona de influencia directa son zonas rurales donde no existe flora y fauna nativa, ya que son áreas totalmente intervenidas. Son áreas en su mayoría agrícola o dedicada alguna actividad productiva.

- **Infraestructura física**

Los pobladores, manifiestan que el abastecimiento de agua es a través de dos fuentes tanquero y pozo. Dispone de servicio de energía eléctrica a través de la red pública, pero también plantas eléctricas de las fabricas. También en el sector existe el servicio de telefonía celular el cual es otorgado por las empresas Claro, Movistar, no tienen servicio de línea telefónica fija. Cuentan con el servicio de recolección de basura que es desarrollado por la municipalidad, pero también manifiestan que en algunos casos la basura la arrojan o queman.

- **Infraestructura vial**

Para el acceso a la propiedad se utiliza la Vía a Santo Domingo, es una carretera de primer orden, es la misma que vía que va a ser utilizadas para el ingreso de insumos necesarios para el proyecto.

La vía, que conecta la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas con la provincia de Esmeraldas se la considera de primer orden o estatal, cruza algunas parroquias de oriente a occidente y dentro de la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas tiene una longitud de 45,0 Km, de los cuales 1,5 Km cruzan la correspondiente parroquia, su capa de rodadura es de carpeta asfáltica y de hormigón, cumpliendo las normas de seguridad estandarizadas.

La infraestructura vial de la parroquia Plan Piloto incluye tanto la red vial interna como externa, con un sistema de carreteras que conecta la parroquia con otras regiones del cantón y del país. La **red vial externa** está formada por las vías E38, E20 y E25, que son esenciales para el transporte de productos hacia el mercado nacional e internacional. En cuanto a la **infraestructura vial interna**, se ha realizado el adoquinamiento y señalización de las principales calles de la cabecera parroquial, que abarca seis barrios: La Dolorosa, Central, 16 de noviembre, El Cisne, Brisas del Río y La Toquilla. También se encuentran en buen estado las vías secundarias que conectan los recintos rurales de la parroquia, como Flor del Blanquito, Apolo XI, El Rosario, San Francisco del

Mache, Buenos Aires y Santa Cielo. Sin embargo, existen problemas en el puente sobre el río Cucaracha y en el puente de Baden, que sufren daños durante la temporada invernal debido a taponamientos.

- **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.

- **Actividades productivas**

La tenencia de la tierra en la zona de influencia es particularmente privada, y en gran porcentaje pequeñas parcelas que son de la misma propiedad del dueño de la fábrica. Fundadas particularmente para la producción agrícola y ganadera.

La estructura socio económica donde se ubica el proyecto es la de un área rural, que tiene producción agropecuaria básicamente con pastizales, 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.

Las actividades productivas en la parroquia Plan Piloto están dominadas principalmente por la **agricultura**, que representa una fuente significativa de empleo y riqueza. Los cultivos más destacados son **cacao, piña, palma aceitera, abacá, maracuyá y banano**, los cuales se destinan tanto al consumo interno como a la exportación. Además, la **ganadería** también juega un papel clave en la economía local. Aunque no se ha desarrollado una industria transformadora significativa, algunas actividades industriales de primer nivel, como la extracción de aceite de palma, existen. En cuanto al **comercio**, es limitado, con pequeños emprendimientos como microtiendas y puestos de comida. La **agroecología** también está ganando relevancia en la parroquia, promoviendo prácticas agrícolas más sostenibles.

El trabajo agrícola del sector en su mayoría son plantaciones medianas que reclutan mano de obra. Puesto que 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. No obstante, la crianza de animal de manera intensiva, va demandar tecnificación y por ende capacitación en buenas prácticas y técnicas que disminuyan los riesgos de contaminación derivado de negligencia laboral.

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 No. 113. **Uso de servicios ambientales**

TIPO DE SERVICIO	SERVICIO	DETALLE
Servicios de aprovisionamiento	Producción ganadera	Se identificó producción ganadera y pastizales

Turismo y espacios culturales

A los alrededores no hay centros turísticos cercanos, sin embargo, La concordia, está ubicada a 8km del proyecto. Existen espacios recreacionales incipientes que no tienen ninguna relación o impacto con el proyecto. Por lo cual no existe un inventario de atractivos turísticos.

Existen diversos afluentes que pasan por el cantón, como muestra la siguiente tabla. Sin embargo, hay que mencionar que le proyecto no tiene cercanía con ninguno de estos afluentes de manera directa.

Tabla No. 114. **Principales patrimonios turísticos del Cantón**

GAD	Tipo de patrimonio tangible	Localización
La Concordia	Bosque La Perla	La Concordia, Km 1 vía Santo Domingo
	Parque Central	Centro de la ciudad, Av. Simón Plata Torres entre Manabí y 1o. de mayo
	Iglesia Central	1o. de Mayo y Eloy Alfaro (centro de la ciudad)
	Parque La Vecindad del Chavo	Sector 3 del barrio Santa Rosa
	Edificio Cuerpo de Bomberos	By Pass -Km 1 vía Puerto Quito
	Tarabita Flor del Valle	Comuna Flor del Valle (sobre el río Blanco)
	Río Mache	Sector occidental de la cabecera cantonal - antes sede Universidad Vargas Torres
	Río Blanco	Al sur-este de la cabecera cantonal
	Río Búa	Parroquia Monterrey
	Río Quinindé	Al noreste del cantón
Río Cómo Hacemos	Comuna Flor del Valle	

Fuente: Registro Oficial/ Dirección de Planificación GAD-LC
 Elaborado: Equipo Consultor

- **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.

- **Transporte**

La movilidad de los habitantes, productos y mercancías, dentro y fuera del proyecto dependerá exclusivamente de las vías que poseen y de los medios de transporte disponibles. El medio de transporte que se utiliza es exclusivamente terrestre.

Por la ciudad de La Concordia, al cruzar la carretera Santo Domingo-La Independencia Quinindé y por su ubicación estratégica que facilita la comunicación entre la Sierra y la Costa, para el transporte de personas transita todo tipo de buses interprovinciales e Inter cantonales que facilita la movilización de personas y mercancías. El Transporte Público en la actualidad lo realizan buses de cooperativas.

El medio de transporte principal son los buses Interprovinciales de dos ejes, y conectan con el cantón Santo Domingo en la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas y la provincia de Esmeraldas.

Tabla No. 115. **Principales transportes interprovinciales para llegar al Cantón**

TRANSPORTE INTERPROVINCIAL
COOPERATIVAS: Trans-Esmeraldas, Occidental, Gilberto Zambrano, La Unión, Kennedy, Quinindé, Aloag, Fénix, Flota Manabita, Reina del Camino, Carlos Alberto Aray, Reales Tamarindos, Aerotaxi, CITA, Caluma, Macuchi, Santo Domingo y Monterrey.

Fuente: PDOT La Concordia 2011

Se ha destacado la cercanía entre las cabeceras parroquiales, principales asentamientos humanos dispersos y la cabecera cantonal, lo que facilita la comunicación terrestre, pues existen cooperativas de transporte, rutas y servicios a todas las cabeceras parroquiales y a los recintos más poblados.

El transporte en la parroquia Plan Piloto se organiza principalmente a través de **cooperativas de transporte** que cubren rutas interparroquiales e intercantonales. La **Cooperativa de Transporte Monterey** conecta Santo Domingo de los Tsáchilas con Plan Piloto, La Concordia y Monterey, mientras que la **Cooperativa de Transporte 15 de marzo** tiene alcance a nivel cantonal. Además, la parroquia cuenta con servicio limitado de **taxis** proporcionado por la cooperativa

CONCORVILLEG S.A., que opera una unidad por día. A pesar de esto, la parroquia no dispone de un **terminal terrestre** organizado para la entrada y salida de usuarios.

- **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.

Tabla No. 116. **Representaciones territoriales**

NIVEL TERRITORIAL	TEJIDO SOCIAL/SISTEMAS DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA
Cantonal	Asamblea del Sistema Cantonal de Participación Ciudadana del Cantón La Concordia
Parroquial	Asamblea del Sistema Parroquial de Participación Ciudadana de la parroquia Monterrey
Parroquial	Asamblea del Sistema Parroquial de Participación Ciudadana de la parroquia La Villegas
Parroquial	Asamblea del Sistema Parroquial de Participación Ciudadana de la parroquia Plan Piloto

Fuente: Investigación de Campo

Tabla No. 117. **Percepción de la comunidad ante el proyecto, obra o actividad**

Nombre del entrevistado/a	Cargo	Institución/Comunidad/Barrio	Percepción	Conflicto
JORGE ZAMBRANO	Miembro familiar	Habitante de hogar	Positiva	Ninguno
JOSELYN ÁVILA	Miembro familiar	Habitante de hogar	Positiva	Ninguno
GRECE OCAMPO	Miembro familiar	Habitante de hogar	Positiva	Olores (otra actividad económica)
LUIS BONE	Miembro familiar	Habitante de hogar	Positiva	Olores (otra actividad económica)
FRANKLIN MORA	Miembro familiar	Habitante de hogar	Positiva	Ninguno
JULIO MAQUEZ	Miembro familiar	Habitante de hogar	Positiva	Ninguno

OMAR YUNGA	Miembro familiar	Habitante de hogar	Positiva	Disminución de empleo
ROBERT FALCONEZ	Miembro familiar	Habitante de hogar	Positiva	Ninguno
JOAQUÍN VÁSQUEZ	Miembro familiar	Habitante de hogar	Positiva	Ninguno

La mayoría de las personas declaran que tienen una percepción positiva con el proyecto sobre todo porque genera empleo.

6 INVENTARIO FORESTAL- RCODA Art. 434 c

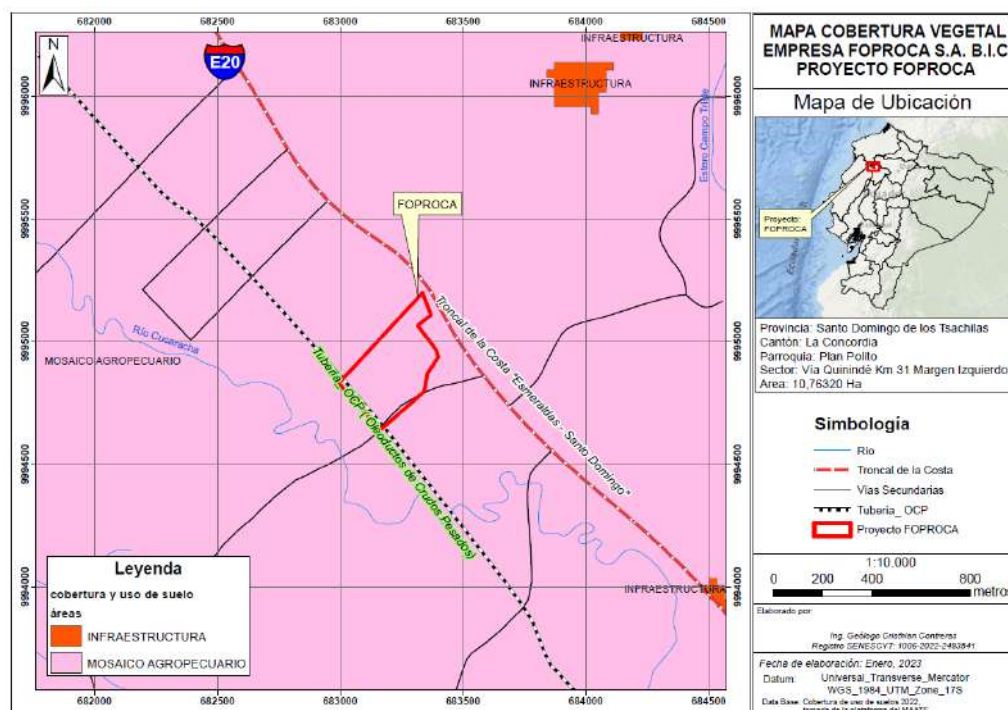
Para elaboración del capítulo de inventario forestal para licenciamiento ambiental, se realizará un Inventario de los Recursos Forestales, como capítulo del Estudio de Impacto Ambiental y demás estudios contemplados en la normativa ambiental; en el caso que para la implementación de un proyecto u obra 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.

Figura N° 35 Mapa de cobertura vegetal



7 DETERMINACIÓN DE ÁREAS DE INFLUENCIA Y SENSIBLES – RCODA Art. 434.e [sic]

El área de influencia se ha determinado considerando, que el centro poblado más cercano se encuentra a más de 3 kilómetros del área del proyecto, sin mantener una relación directa con las actividades del proyecto, y que este no se encuentra ubicado dentro de una organización de primer grado ni en una unidad colectiva formalmente constituida.

En este sentido, el AISD queda conformado por el predio donde se asienta el proyecto y por 10 unidades habitacionales colindantes, las cuales representan fincas o viviendas con propietarios identificables, que mantienen una relación social directa con el proyecto debido a su cercanía geográfica y posible exposición a impactos ambientales y sociales.

Como parte del levantamiento de la línea base del componente social, se aplicaron encuestas y entrevistas a los representantes de estas 10 unidades individuales, con el objetivo de identificar percepciones, características sociodemográficas, condiciones de vida y posibles vínculos con la actividad proyectada.

En el desarrollo del estudio ambiental, el grupo interdisciplinario que participó en la elaboración identificó y delimitó claramente las áreas de influencia. Esta delimitación se hizo con base en una identificación previa de los impactos (positivos y negativos) y riesgos que genera el proyecto en la fase de operación y mantenimiento de este.

La metodología empleada para establecer el área de influencia directa de la Planta Procesadora de Cárnicos “FOPROCA”, se determinó en base a las actividades a desarrollarse, basadas en el grado, la forma, dirección, duración y distancia de afectación a los factores físicos, bióticos y socioeconómicos que pueden sufrir alteraciones o cambios, y que han sido analizados en relación a la ubicación y tipo de actividad interrelacionados con los aspectos o factores de presión, tal como lo establece el artículo 468 literal a) del Reglamento al Código Orgánico del Ambiente.

7.1 Área de influencia directa (AID)

El criterio que se estimó para determinar el área de influencia directa de los predios que se vieran afectados por la actividad productiva del procesamiento de carne de animales de granja, se basó en lo determinado en el (Art, 468, literal a) del RCOA y/o Norma Técnica), esta señala: “(...). La relación social directa proyecto-entorno social se da en por lo menos dos niveles de integración social: unidades individuales (fincas, viviendas y sus correspondientes propietarios) y unidades colectivas (comunidades, recintos, barrios, asociaciones). (...)”.

Considerando lo anterior y al no establecerse el proyecto en una organización de 1er grado y/o unidad colectiva y considerando la gran extensión del predio donde se asienta el proyecto, el Área de Influencia Social Directa para el proyecto constituyen las unidades individuales; es decir, los predios colindantes incluido el predio en el cual se ubica el proyecto.

En estas unidades estarían propensas a afectaciones serían el manejo de residuos provenientes de procesamiento, olores y ruidos generados.

La producción de procesamiento de carne 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 envían a la planta de extracción de grasa. Si bien las emisiones gaseosas no son mayores, los olores pueden presentar un problema. Se originan del proceso de cocción de los materiales, residuos de animales y de la descomposición de materia orgánica.

Los parámetros más importantes para la industria de procesamiento de carne son: Demanda de Oxígeno Bioquímico, Sólidos Totales Suspendidos, aceites y grasa, pH y colibacilos fecales. Dependiendo del tipo de operación, el fósforo y el amoníaco pueden ser también un problema.

Los desechos descargados por la industria de carne 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 que colindan con el proyecto se dedican a la agricultura y ganadería, estos se encuentran 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.

El 90% de unidades entrevistadas que colindan con el terreno se dedican al pastoreo. Considerando que la actividad ganadera y crianza de animales ocupa un lugar importante en la provincia, y su nivel de producción se concentra, zona influenciada potenciaría la producción y la población está habituada al paso de animales de granja. La producción intensiva pecuaria no es ajena a la zona.

7.1.1 Componente abiótico (físico)

Tomando en cuenta las actividades que se realizan dentro de la planta procesadora de cárnicos se puede indicar que:

7.1.1.1 Calidad del Aire

En base a los impactos identificados la calidad de aire no se vería alterada por sus actividades que se realizan en la parte operativa y de mantenimiento. En cuanto al alcance de los efectos de un incendio o explosión se limitaría al área de influencia directa dentro de un radio no mayor a 100 m a la redonda del lugar de almacenamiento.

El área de influencia directa del material particulado se focaliza en la dispersión generada en el transporte de productos procesados.

Los generadores existentes son usados únicamente en caso de emergencia, por lo tanto, no se consideran como una fuente fija de emisiones.

7.1.1.2 Hidrología y Calidad del Agua

Dentro del predio existe un ojo de agua que en época invernal forma un humedal, esta área se encuentra separada al proceso productivo, por lo tanto, no recibe descargas de efluentes ni aporte de residuos sólidos. La fuente hídrica superficial permanente más cercana del sitio de estudio es el Río Cucaracha y se encuentra aproximadamente a 400 metros en línea recta del predio donde se llevan a cabo las actividades productivas. Las aguas negras son direccionadas hasta un pozo séptico, mientras que las aguas grises son transportadas hasta la planta de tratamiento.

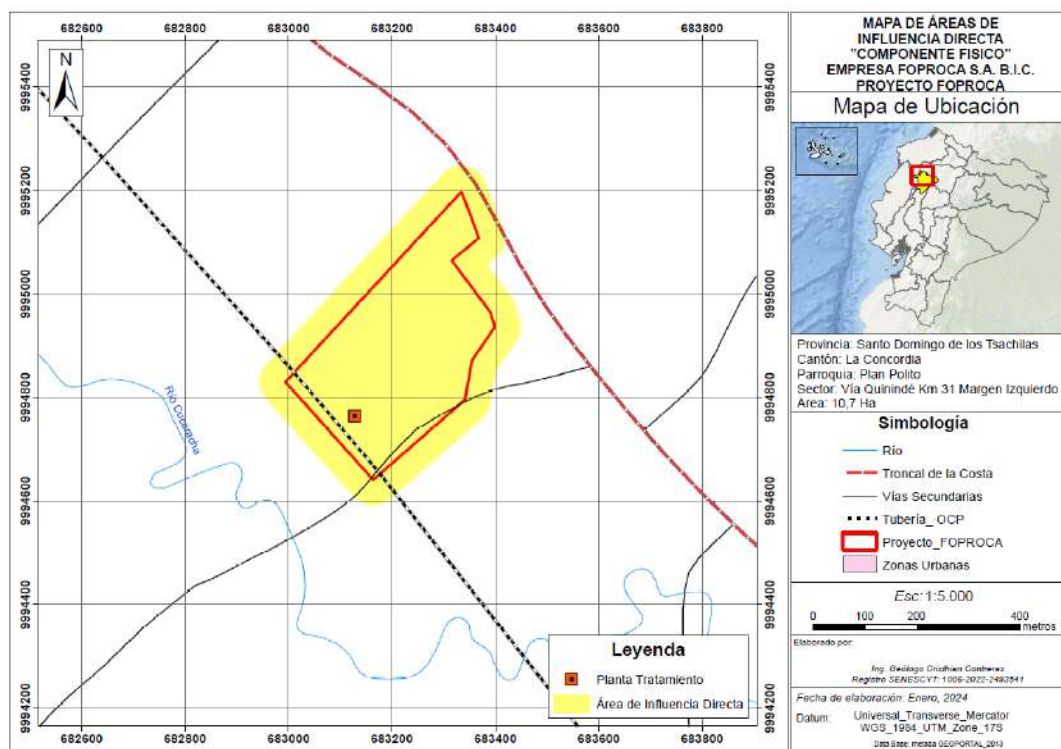
7.1.1.3 Ruido ambiente

El área en la que se puede presentar impactos es considerada toda el área de estudio (10.7 hectáreas).

7.1.1.4 Suelo

El proyecto se encuentra ya instalado y en funcionamiento, la calidad del suelo podría verse afectada por la generación de desechos no peligrosos y peligrosos colocados directamente en el suelo, además el suelo podría verse afectado por el riego con biol de los potreros del predio, por tal razón el AID para el recurso suelo será el área operativa más 50 metros a la redonda del predio.

Figura N° 36 Mapa de área de influencia directa física



Elaborado por: Equipo consultor

7.1.2 Componente Biótico

La definición del Área de Influencia Directa (AID) para este componente está determinada por su área de alcance donde se manifiestan de manera evidente los efectos o impactos generados por las actividades del proyecto.

Para el presente proyecto el AID sobre el componente biótico no es determinable, ya que la Planta Procesadora de Cárnicos se ubica en un terreno donde ya hubo intervención antropogénica, al encontrarse en un área rural, es decir no existe vegetación nativa y la disponible se encuentra alterada. La vegetación original está en su mayor parte destruida y ha sido reemplazada por cultivo, pastizales y plantaciones de palma, sin embargo, se ha considerado 50 metros a la redonda del predio y de los puntos de monitoreo como área de influencia biótica.

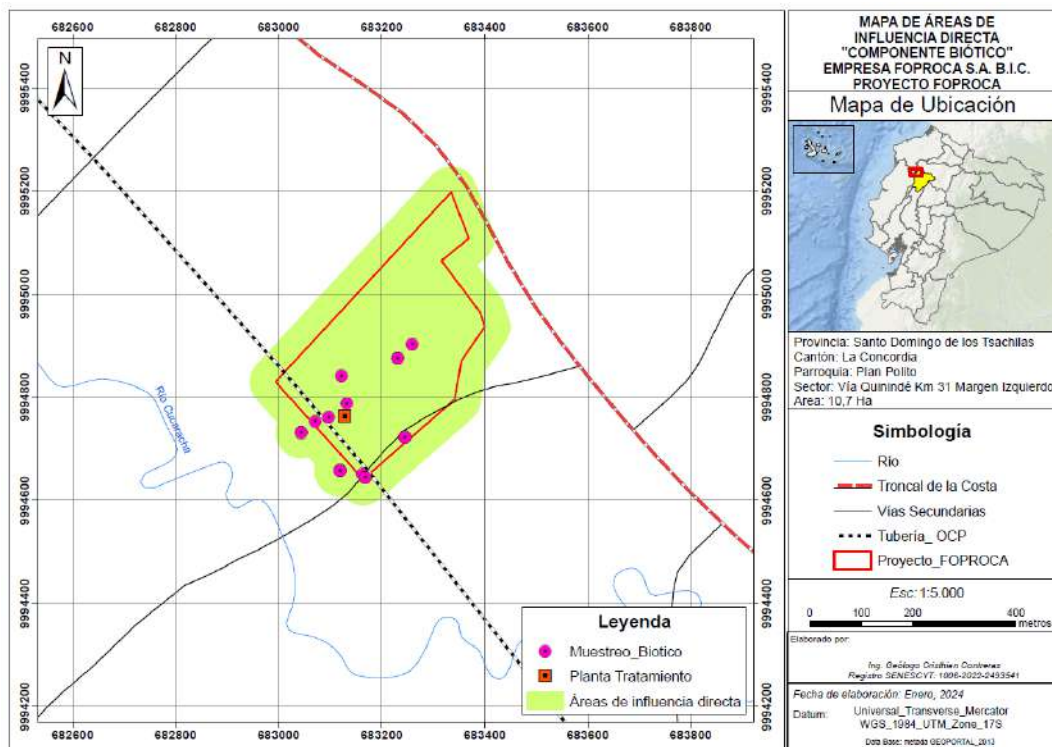
7.1.2.1 Flora

No existe vegetación nativa las especies registradas en el área de estudio no corresponden a la categoría de endémicas; según las categorizaciones CITES estas especies no se encuentran dentro de sus listados y según la UICN se registraron especies en la categoría de Preocupación menor. Ver tabla 40 y 42.

7.1.2.2 Fauna Terrestre y acuática

Tal como se detalla en la línea base, el área del proyecto la fauna presente en el área es propia de zonas degradadas que están relacionadas a actividades agrícolas. Se ha considerado 50 metros a la redonda del predio y de los puntos de monitoreo como área de influencia biótica.

Figura N° 37 Mapa de área de influencia directa biótica

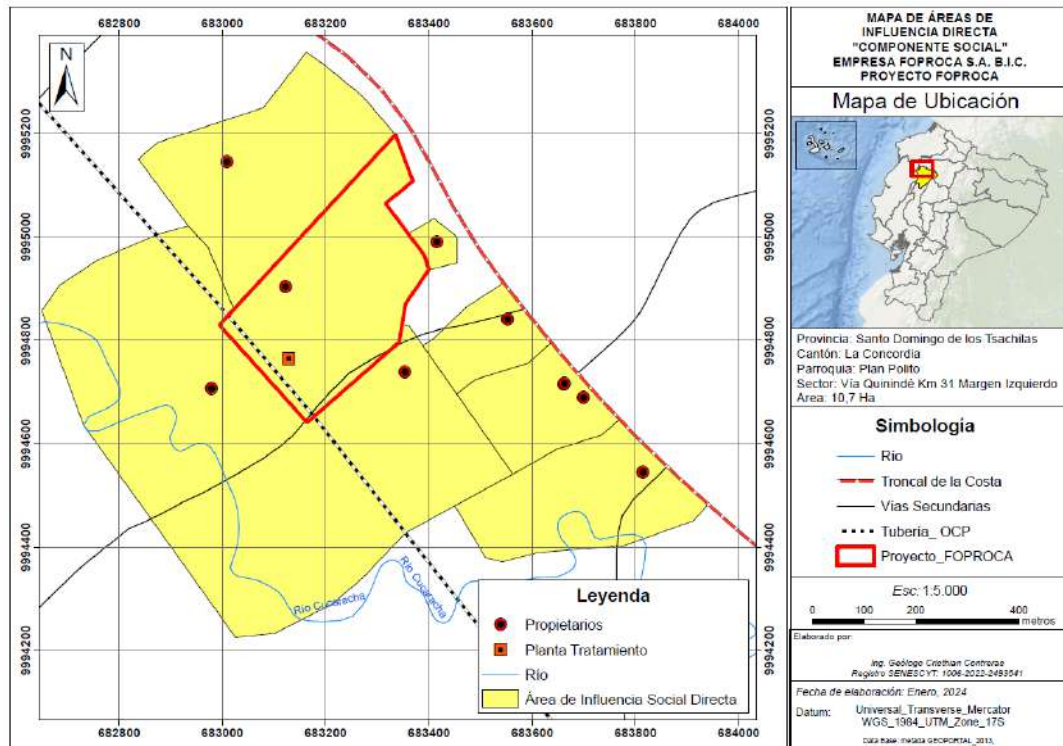


7.1.3 Componente Social

El Área de Influencia Social Directa del componente social se determina de acuerdo con el Art. 468, literal a) del RCOA y la Norma Técnica correspondiente, considerando al menos dos niveles de integración social: las unidades individuales (como fincas, viviendas y sus propietarios) y las unidades colectivas (comunidades, recintos, barrios o asociaciones) que mantienen una relación directa con el proyecto.

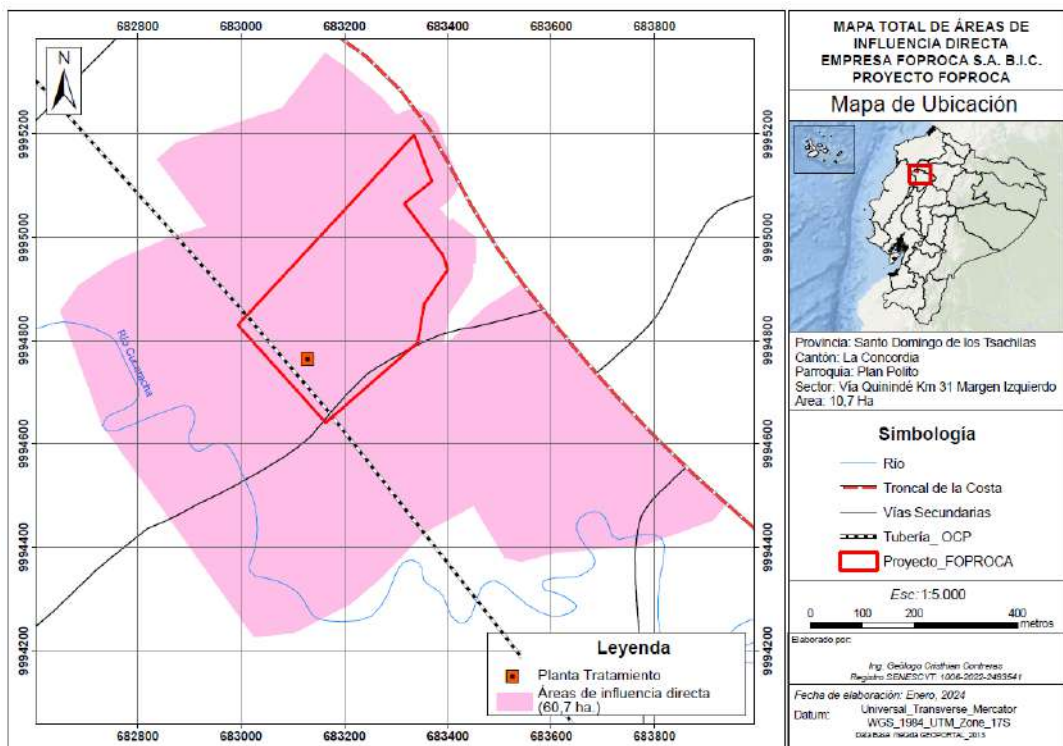
En este sentido, el área de influencia directa está conformada por los predios colindantes al terreno donde opera la Planta Procesadora de Cárnicos. Dentro de esta área se identifican impactos ambientales directos, así como una interacción social inmediata entre el proyecto y su entorno, por lo tanto, el área de influencia social directa está conformada por el predio de 10.7 hectáreas donde se realizan las actividades de Foproca y los predios colindantes.

Figura N° 38 Mapa de área de influencia directa social



Elaborado por: Equipo consultor

Figura N° 39 Mapa de área de influencia directa Total

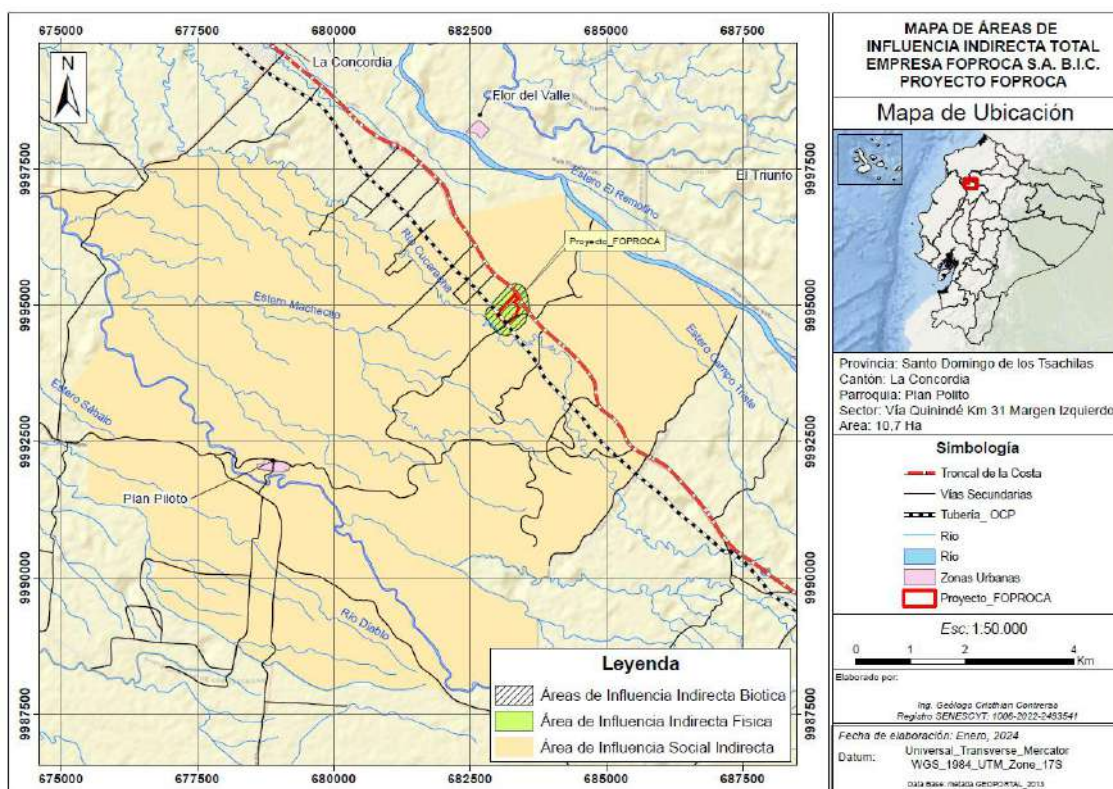


Elaborado por: Equipo consultor

7.2 Área de influencia indirecta (AII)

Se considera como Área de Influencia Indirecta (AII) aquellas zonas alrededor del área de influencia directa en donde se podrían evidenciar impactos de tipo indirecto por las actividades del proyecto, en este caso se ha considerado una distancia de 200 metros a la redonda del área de influencia directa, sin embargo, se ha considerado como área de influencia indirecta social a toda la parroquia de Plan Piloto.

Figura N° 40 Mapa de área de influencia indirecta total



Elaborado por: Equipo consultor

7.2.1 Componente abiótico (físico)

El AII del proyecto considera a los componentes del ambiente que potencialmente podrían ser alterados fuera del AID de las obras del proyecto de estudio y del desarrollo de sus actividades.

7.2.1.1 Calidad del aire

Se considera como área de influencia indirecta a un buffer de 200 metros alrededor del AID ya que no se cuenta con fuentes fijas de emisión de gases, por ende, la calidad del aire del sector no presentara cambios representativos a mediano y largo plazo.

7.2.1.2 Hidrología y calidad del agua

Como es de conocimiento el predio donde se realizan las actividades productivas no es atravesado por cuerpos hídricos superficiales permanentes, sin embargo, a 400 metros del predio atraviesa el río Cucaracha. La topografía ondulada del terreno desde la planta de tratamiento de aguas residuales hasta el río cucaracha aparentemente no permitiría que en el caso de un derrame accidental de las aguas residuales lleguen hasta el cuerpo de agua ya mencionado. Por lo antes mencionado se ha considerado como área de influencia indirecta 200 metros alrededor del predio de la actividad.

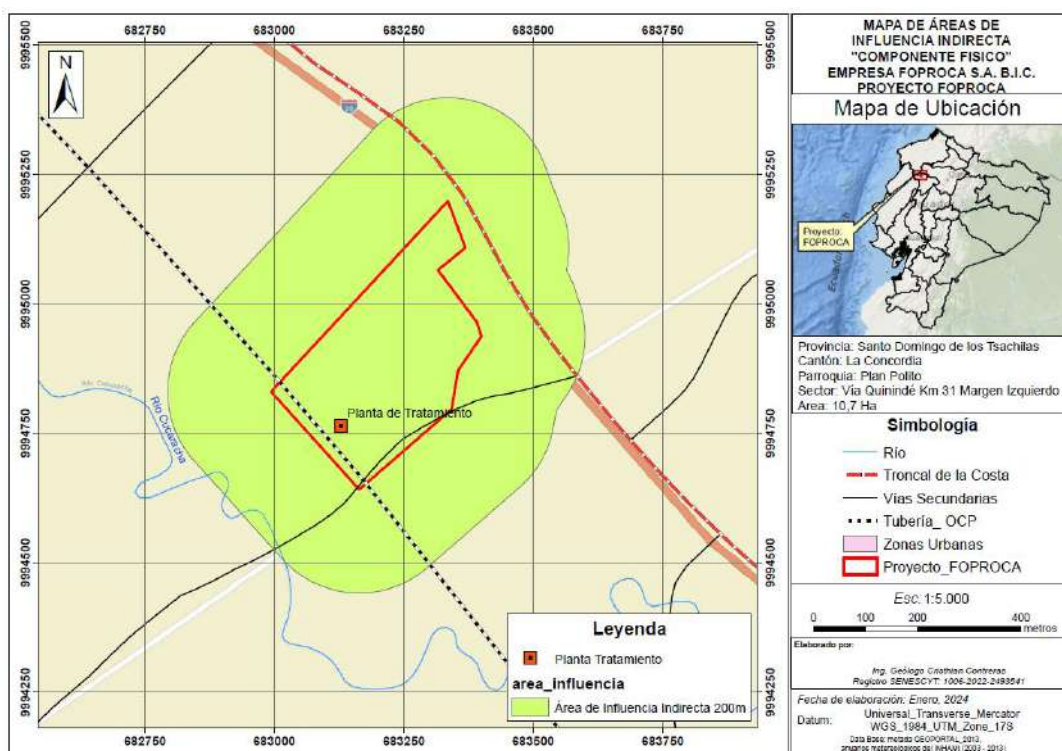
7.2.1.3 Ruido ambiental

Para este componente al igual que los anteriores se ha considerado un buffer de 200 metros alrededor del proyecto, donde posiblemente se podrían ocasionar alteraciones por ruido, sin embargo, la actividad no genera ruidos fuertes que puedan afectar a moradores de sector.

7.2.1.4 Suelo

Como en los casos anteriores aquí se considera un área de influencia indirecta de 200 metros, ya que se cuenta con áreas intervenidas y el principal impacto al suelo sería el riego con biol de potreros dentro de la propiedad.

Figura N° 41 Mapa de área de influencia indirecta física

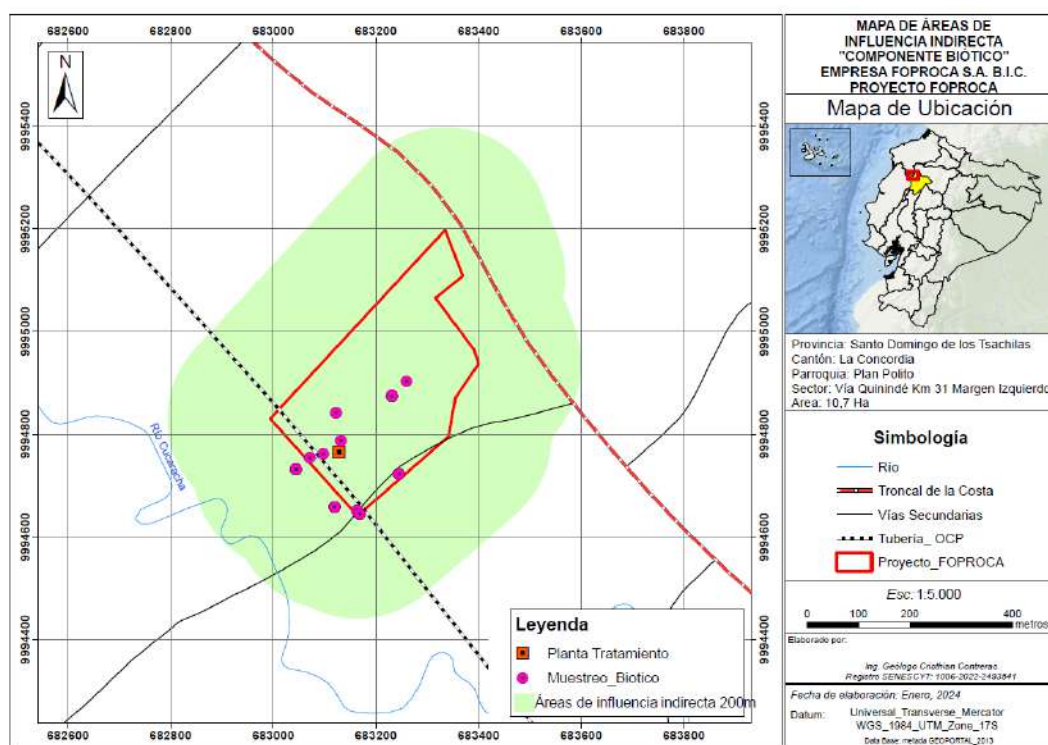


Elaborado por: Equipo consultor

7.2.2 Área de Influencia Indirecta Biótica

Debido a que el presente proyecto presenta áreas intervenidas, en las cuales se desarrolla actividad residencial y agropecuaria, en el diagnóstico del componente biótico se pudo apreciar la existencia de una especie vulnerable *Crocodylus acutus*, que se aloja en humedal estacionario (época invernal), se presume que esta especie se moviliza desde el río cucaracha hasta el humedal, por lo tanto, el área de influencia indirecta es de 200 metros a partir del AID.

Figura N° 42 Mapa de área de influencia indirecta biótica



Elaborado por: Equipo consultor

7.2.3 Componente Social

La Concordia por la cercanía física al sector se relaciona social y económicamente, administrativamente en institucional en la parroquia Plan piloto, 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, que en la parroquia Plan Piloto.

Las instituciones identificadas en la parroquia Plan Piloto 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.

Tabla No. 118. **Instituciones identificadas que pueden guardar relación con el proyecto**

Institución	Tipo	Acciones
Centro de desarrollo infantil	Organización social	Cuidado de NNA
Junta Parroquia	Pública	Relaciones políticas parroquial
Seguro Social Campesino	Pública	Salud
Subcentro de Salud Pública	Pública	Salud
Tenencia Política	Pública	Relaciones políticas parroquial
UPC- Policía	Pública	Seguridad

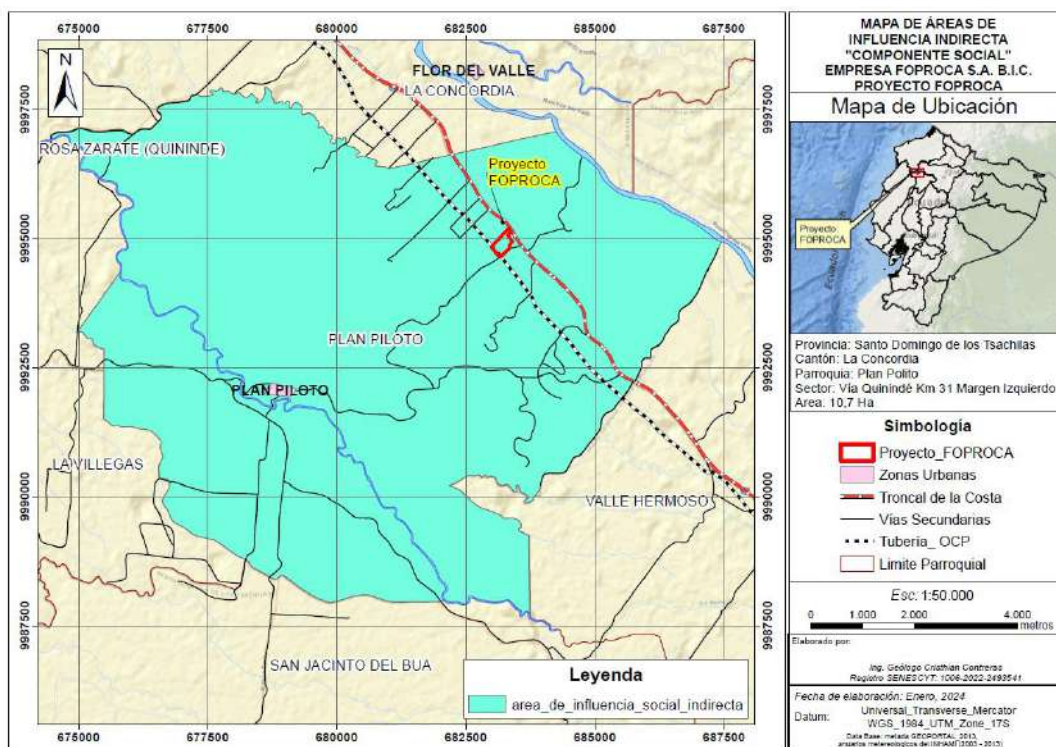
Elaborado por: Equipo consultor.

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.

Tabla No. 119. **Distancias de los elementos sensibles sociales respecto a las actividades del proyecto “Foproca”**

Elementos sensibles	Actividades del proyecto	Distancia
Cuerpos hídricos (río cucaracha)	Generación de Desechos líquidos, como desinfectantes entre otros	400 m
Infraestructura comunitaria	Ninguna	6km
Infraestructura de abastecimiento de agua (consumo y/o riego)	Desechos, como sangre y otros derivados del empaquetado	2km
Infraestructura (vivienda, vías, escuelas, centros y espacios recreativos, centros de salud, etc.)	Paso de vehículos pesados para la entrega de insumos	600m
Recursos de Patrimonio Cultural	Ninguna	

Figura N° 43 Mapa de área de influencia indirecta Social



Elaborado por: Equipo consultor

7.3 Áreas de Sensibilidad

La Sensibilidad Ambiental se puede definir como la capacidad que tiene un ecosistema para soportar alteraciones o cambios originados por acciones antrópicas, sin sufrir alteraciones drásticas que le impidan alcanzar un equilibrio dinámico que mantenga un nivel aceptable en su estructura y función, en concordancia con esta definición se debe tener en cuenta el concepto de Tolerancia Ambiental, que representa la capacidad del medio para aceptar o asimilar cambios en función de sus características actuales. Así, el grado de Sensibilidad Ambiental dependerá del grado de conservación del ecosistema y sobre todo de la presencia de acciones externas (antrópicas) en la operación del proyecto. La sensibilidad social es la capacidad de reacción-respuesta, sin pérdida de identidad, de un elemento del AID ante las perturbaciones generadas desde el 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, 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).
- ✓ **Socioeconómico cultural**
 - Estructura social, las relaciones sociales, económicas y culturales.

A continuación, se detallan los criterios identificados generales de sensibilidad por componente.

7.3.1 Sensibilidad sísmica

De acuerdo con lo indicado en la línea base la actividad económica está situada en una zona sísmica de riesgo alto, pero con sismos de poca magnitud, por lo tanto, se considera una sensibilidad media.

7.3.2 Sensibilidad Hidrológica

Como se detalla en la línea base en el proyecto no existen cuerpos de agua superficiales permanentes, en época invernal se genera un humedal estacionario. Los efluentes generados son direccionados hasta las trampas de grasas y Planta de Tratamiento de aguas residuales, bajo este

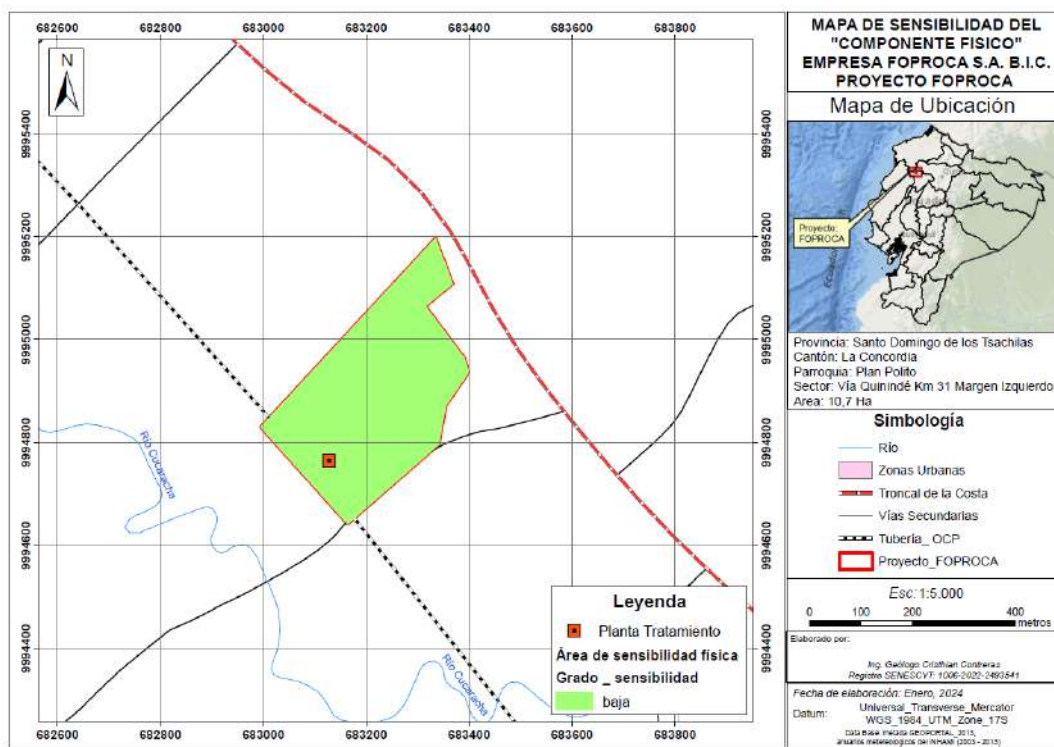
contexto se determina que la sensibilidad hidrológica es Baja, ya que no se realizan descargas a cuerpos hídricos superficiales ni subterráneos. **Ver Anexo No. 45 Mapas de sensibilidad.**

Los efluentes tratados son usados para riego agrícola, con la finalidad de mejorar el pasto existente en potreros.

7.3.3 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.

Figura N° 44 Mapa de sensibilidad física



Elaborado por: Equipo consultor

7.3.4 Sensibilidad Biótica

7.3.4.1 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.

7.3.4.2 Fauna

Sensibilidad de Mastofauna, En el área de estudio no se reportaron especies de mamíferos catalogados altamente sensibles a la alteración del hábitat. El 86% (seis especies) presentaron una sensibilidad baja y el restante 14% (una especie) 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.

Además, en el área no se encontraron sitios considerados sensibles para la conservación de la mastofauna silvestre (ej. saladeros, bañaderos, etc.), por lo expuesto, la mastofauna en el área del proyecto tiene una sensibilidad baja.

Sensibilidad de Avifauna, Según Stotz et al. (1996), de las 23 especies registradas, 22 presentaron sensibilidad baja (95%) y una fue catalogada una especie medianamente sensible (*Forpus coelestis*) (5%).

Tabla No. 120. **Sensibilidad de las Aves Registradas en el Área de Estudio.**

Espece	Sensibilidad ambiental (Stotz et al. 1996)
<i>Bubulcus ibis</i>	B
<i>Coragyps atratus</i>	B
<i>Porphyrio martinicus</i>	B
<i>Actitis macularius</i>	B
<i>Forpus coelestis</i>	M
<i>Crotophaga ani</i>	B
<i>Anthracothorax nigricollis</i>	B
<i>Amazilia tzacatl</i>	B
<i>Furnarius leucopus</i>	B
<i>Camptostoma obsoletum</i>	B
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	B
<i>Megarynchus pitangua</i>	B
<i>Tyrannus melancholicus</i>	B
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	B
<i>Troglodytes aedon</i>	B
<i>Polioptila plúmbea</i>	B
<i>Coereba flaveola</i>	B
<i>Thraupis episcopus</i>	B
<i>Volatinia jacarina</i>	B

Especie	Sensibilidad ambiental (Stotz et al. 1996)
<i>Sporophila corvina</i>	B
<i>Sporophila nigricollis</i>	B
<i>Sicalis flaveola</i>	B
<i>Dives warczewiczi</i>	B

Elaborado Por: Equipo de trabajo, 2022

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 la deshidratación y las altas temperaturas. En este caso tenemos una especie con una sensibilidad alta, por lo tanto, se considera una sensibilidad media para este componente.

Tabla No. 121. Áreas de Sensibilidad Herpetofauna

Niveles	Aspectos para considerar	Categorías	Estado de Sensibilidad
Especie	Especies en categorías de amenaza – UICN	Vulnerable: <i>Crocodylus acutus</i>	Alto
	Especies protegidas	CITES: apéndice I <i>Crocodylus acutus</i>	Alto
	Especies Indicadoras	Especies indicadoras de mal estado de conservación: <i>Rhinella horribilis</i> , <i>Leptodactylus labrosus</i> , <i>Pristimantis achatinus</i>	Bajo
Ecosistema	Estado de conservación	Mal estado: pastizales	Bajo
	Remanentes de vegetación	Pastizal (Alta alteración)	Bajo
	Fuentes hídricas	Estero, laguna estacional	Medio

Elaborado Por: Equipo de trabajo, 2022

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. El tramo de estudio registró, 7 especies de sensibilidad alta, 10 de sensibilidad media y 8 de sensibilidad baja.

Tabla No. 122. Sensibilidad de macroinvertebrados acuáticos en el área de estudio

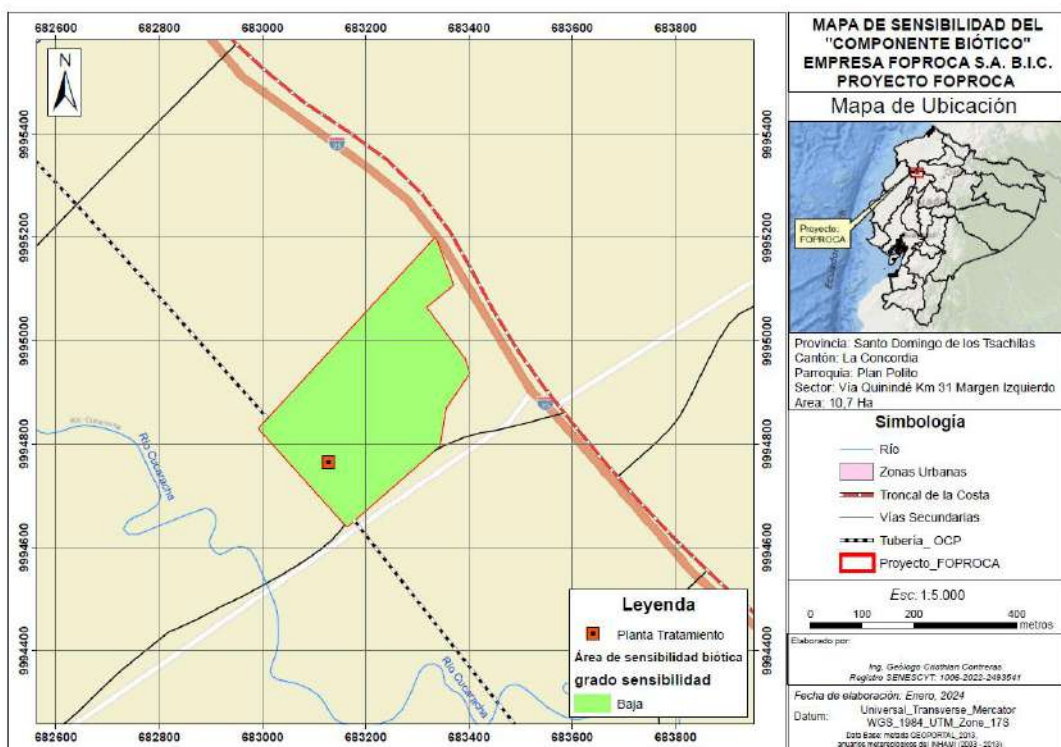
PHYLUM	CLASE	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	HUMEDAL SIN NOMBRE, PREDIOS FOPROCA	SENSIBILIDAD		
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Elmidae	Macrelmis sp. Adulto	1	MEDIA		
			Ptylodactilidae	Anchytarsus sp.	1	ALTA		
			Hidrophilidae	Hidrophilidae No Determinado	10	ALTA		
		Diptera	Chironomidae	Chaoborus sp.	5	BAJA		
				Chironomus sp.	13	BAJA		
			Culicidae	Culex sp.	3	BAJA		
				Anopheles sp.	3	BAJA		
				Aedes sp.	7	BAJA		
			Stratiomyidae	Stratiomyidae No Determindo	3	BAJA		
			Psychodidae	Clognia sp.	1	BAJA		
			Empididae	Hemerodromia sp.	12	BAJA		
			Ephemeroptera	Baetidae	Baetodes sp.	4	MEDIA	
		Odonata	Libellulidae	Tramea sp.	17	MEDIA		
				Libellula sp.	1	MEDIA		
			Coenagrionidae	Argia sp.	3	MEDIA		
			Aeshnidae	Aeshna sp.	6	MEDIA		
		Lepidoptera	Pyralidae	Pyralus sp.	4	MEDIA		
		Hemiptera	Veliidae	Microvelia sp.	6	MEDIA		
			Hebridae	Merragata sp.	1	ALTA		
			Notonectidae	Buenoa sp.	11	ALTA		
			Belostomatidae	Belostoma sp.	9	MEDIA		
			Guerridae	Acuarius sp.	4	MEDIA		
		Trichoptera	Philopotamidae	Chimarra	1	ALTA		
		Collembola	Collembola no determinado	Collembola no determinado	Collembola no determinado	2	ALTA	
		Mollusca	Gstropoda	Stylommatophora	Succineidae	Omalonyx	2	ALTA
		2	3	9	21	25	130	

Elaborado Por: Equipo de trabajo, 2022

De acuerdo con la aplicación de los índices ecológicos BMWP/Col y EPT, los puntos de muestreo presentan una calidad de agua muy buena, y Moderadamente impactada respectivamente, lo que indica ambientes conservados considerando la poca conectividad con al bosque adyacente y la fluctuación brusca del caudal, debido a la estacionalidad, lo que genera pérdida de hábitats y por ende morfoespecies.

La sensibilidad en los sistemas hídricos muestreados se evidenció que los géneros que predominan son los de sensibilidad media y baja, lo que indica que hay competencia ecológica.

Figura N° 45 Mapa de sensibilidad biótica



Elaborado por: Equipo consultor

7.3.5 Sensibilidad General Foproca

Foproca está constituida por 10.7 hectáreas, de las cuales 3 hectáreas son ocupadas por las actividades productivas mientras que las 7.3 hectáreas restantes están conformadas por potreros, pastizales y humedal estacionario.

La actividad productiva genera efluentes que son tratados por un sistema de tratamiento de aguas residuales, no se genera olores, ni ruidos molestos. Por lo tanto, se considera como un área de sensibilidad baja, ya que es un área intervenida y donde se han desarrollado actividades económicas previas.

7.3.6 Sensibilidad Socioeconómica y Cultural

Una vez analizada la línea base y observación, se determina que, las actividades que realiza Foproca S.A. no generan molestias o impactos sociales considerables. Así mismo, la población entrevistada en su mayoría manifestó estar de acuerdo con el desarrollo del proyecto puesto que generara puestos de trabajo y desarrollo comunitario.

El proyecto es socialmente viable siempre y cuando haya control y disminución de los impactos o afectaciones a: medios de vida, condiciones del medio ambiente que afectan a la salud como fuentes de agua. Si estos fueran alterados, los impactos que podría generar con las comunidades serian considerables por las actividades agrícolas y relación con las fuentes de agua.

Para sintetizar cuales son los impactos y su grado de afectación, conforme a la norma técnica, y a la información levantada, los factores sociales en el AID que son susceptibles a afectación en el área de influencia son: Salud, Económico, Organización/conflictividad Social, Infraestructura, uso de recurso hídrico y uso del suelo.

Con la finalidad de sistematizar la valoración de los impactos identificados por la actividad y los observados se ha generado una matriz de sensibilidad que interrelaciona a cada factor de impactos antes descrito. Considerando la sensibilidad inherente a cada uno de los elementos levantados.

Los efectos descritos se establecieron de acuerdo con la magnitud del impacto y la probabilidad de ocurrencia que tendría en la población, estimando la vulnerabilidad del territorio y lo mencionado en las entrevistas AID. Aquello, nos ayudó a evaluar la relevancia y el grado de significancia de cada factor en términos de sus posibles consecuencias.

La calificación dada a cada impacto se categoriza según la importancia y efecto que tienen. Entre los criterios para establecer la calificación están: la probabilidad, frecuencia, intensidad y extensión. Entre menos susceptibilidad a los criterios es Poco significativa, y Medianamente significativa. Un alto impacto en cuanto a la probabilidad de ocurrencia, frecuencia, intensidad del impacto y extensión.

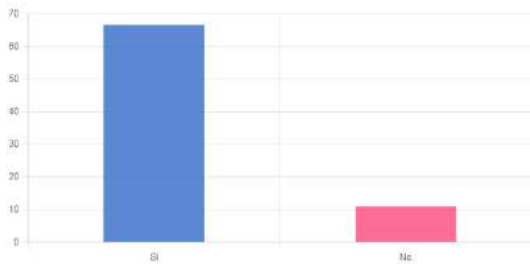
Los impactos significativos según cada factor en el ámbito social se sistematizaron y valoraron en BAJA, MEDIA, ALTA. Con respecto a la calificación del impacto, esta determina por la alteración de los factores sociales que serían posiblemente afectados.

En la descripción, se detalla el impacto priorizando según la línea base levantada en el AID, además que puedan tener un mayor impacto en el efecto o problema. Estas deben ser objeto de acciones correctivas o medidas de mejora para abordar el problema identificado.

Para cada factor se calificó según el nivel de sensibilidad BAJO, MEDIO y ALTO. que puede causar el proyecto, según el factor, sociales, económicas y culturales, o el 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).

Tabla No. 123. **Sensibilidad sociocultural en el área de influencia**

FACTOR	SENSIBILIDAD INHERENTE AL FACTOR	CALIFICACIÓN
Económicos	<p>El desarrollo del Proyecto en la actualidad no requiere ni prevé la contratación de mano de obra local, cuando se requiera y se efectivice esto mejoraría la situación económica de los favorecido.</p> <p>El 90% se la población del AISD se dedica a la agricultura y 10 es empleado privado (ver tabla 114) datos reflejan que un mayor porcentaje posee su propia fuente de ingresos, trabajan en sus propios predios; en este sentido la generación de empleo en el proyecto no influye en el aumento o disminución significativa del empleo local</p>	BAJA
SALUD	<p>70% de población del AISD señalo no padecer de ninguna enfermedad durante los 3 meses previos a la ejecución de la encuesta (ver tabla 117). El 33% afirmo haber padecido de problemas de salud y se relaciona con gripe, esta enfermedad es común en el sector debido al clima; Razón por la cual, no se prevén el empeorar la salud de los</p>	MEDIA

	<p>pobladores del AISD por el desarrollo del Proyecto.</p>										
<p>Organización y Conflictividad</p>	<p>El proyecto y predio se encuentra en una zona de predios particulares que no pertenecen a ninguna organización de primer grado, no existe organización.</p> <p>A continuación, se puede visualizar la tabulación de varias preguntas de las encuestas realizadas, mismas que están relacionadas con este apartado y sirven como punto de análisis para la calificación de sensibilidad.</p> <p>¿Considera que los proyectos que desarrolla la empresa contribuyen al desarrollo de la comunidad?</p>  <table border="1" data-bbox="592 1361 1082 1462"> <thead> <tr> <th>Valor</th> <th>Frecuencia</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Si</td> <td>6</td> <td>66.67</td> </tr> <tr> <td>No</td> <td>1</td> <td>11.11</td> </tr> </tbody> </table> <p>La mayoría de los encuestados (66,67%) considera que los proyectos desarrollados por la empresa sí contribuyen al desarrollo de la comunidad, lo cual sugiere una percepción positiva sobre el impacto social de las intervenciones.</p> <p>Solo una persona (11,11%) manifestó que no percibe contribución al desarrollo comunitario.</p>	Valor	Frecuencia	Porcentaje	Si	6	66.67	No	1	11.11	<p>BAJA</p>
Valor	Frecuencia	Porcentaje									
Si	6	66.67									
No	1	11.11									

La diferencia notable entre ambas respuestas indica un buen nivel de aceptación social, aunque debe profundizarse en los motivos del desacuerdo y, si corresponde, en las razones detrás de las no respuestas (posible sesgo de omisión o falta de información).

¿Cuáles considera que son las principales desventajas que ha traído o puede traer la implementación del proyecto en el sector?



Mal olor es la desventaja más reportada, mencionada por 2 de cada 3 personas (66,67%). Esto indica una afectación ambiental percibida, posiblemente relacionada con residuos, emisiones o manejo de desechos orgánicos del proyecto.

El 22,22% manifestó que no identifica ninguna desventaja, lo que puede interpretarse como una valoración neutral o positiva del proyecto en términos generales.

Solo una persona (11,11%) señaló al desempleo como posible desventaja, lo que sugiere que, aunque no es generalizado, existe alguna

	<p>percepción de falta de integración laboral o de oportunidades vinculadas al proyecto.</p> <p>Con la información analizada y por ser una zona desprovista de población y no estar en un nivel organización social se da un nivel de Sensibilidad Bajo. Pues los factores de afectación no llegarían fácilmente a los predios</p>	
Infraestructura	<p>La zona de implantación del proyecto se encuentra desprovista de viviendas e infraestructura comunitaria, esto por el hecho que no se encuentra dentro de comunidad alguna. En este sentido las actividades del proyecto no generan vulnerabilidad a infraestructura comunitaria ni particular (viviendas).</p>	BAJA
Uso de suelo	<p>Según la ubicación geográfica vía Quinindé km 31 ½ donde se ubica la empresa es una zona plenamente agrícola y su actividad no afecta al uso de suelo determinado por el sector rural que se encuentra. En caso de haber conflicto, es si hay una planta industrial de tratamiento, situación que no se va dar por el alcance del proyecto productivo.</p>	BAJA
Recursos del patrimonio cultural	<p>No se estableció impacto respeto a ningún recurso cultural, la zona no se ubicó ningún hallazgo arqueológico, ni que entorpezca ninguna actividad cultural de la zona.</p>	BAJA
Uso de recurso Hídrico	<p>El proyecto realiza la captación de agua de un pozo somero, debido a que no existen fuentes de agua superficial cercanas que puedan aprovecharse para el abastecimiento de agua. Dentro del predio existe un ojo de agua que en invierno forma un humedal, sin embargo, esta</p>	BAJA

	<p>agua no es ocupada ni recibe descargas de aguas residuales. El río cucaracha está ubicado aproximadamente a 400 metros del proyecto.</p> <p>En base a estas consideraciones se puede determinar que la sensibilidad del uso del recurso hídrico es baja.</p>	
DEMOGRAFÍA	<p>De acuerdo con el perfil demográfico la actividad de Foproca se encuentra en un área que no pertenece a una organización de primer orden, por lo cual, no se ha generado desplazamiento de la población por las actividades del proyecto. No se evidencia afectación a la comunidad.</p>	BAJA

Elaborado por: Equipo consultor

Existen 5 efectos de que tienen sensibilidad media. 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.

Existen 2 efectos Baja, es decir que se producen mínimas modificaciones de las condiciones socioeconómicas respecto a que exista una crisis de contaminación que afecta a otras áreas productivas, es consideradas que sucederían con poca o nula frecuencia.

El trabajo de observación y entrevistas no arrojo un factor de sensibilidad importante, sin embargo, hay que tomar medidas de protección adecuadas. Sobre todo, de los acuíferos

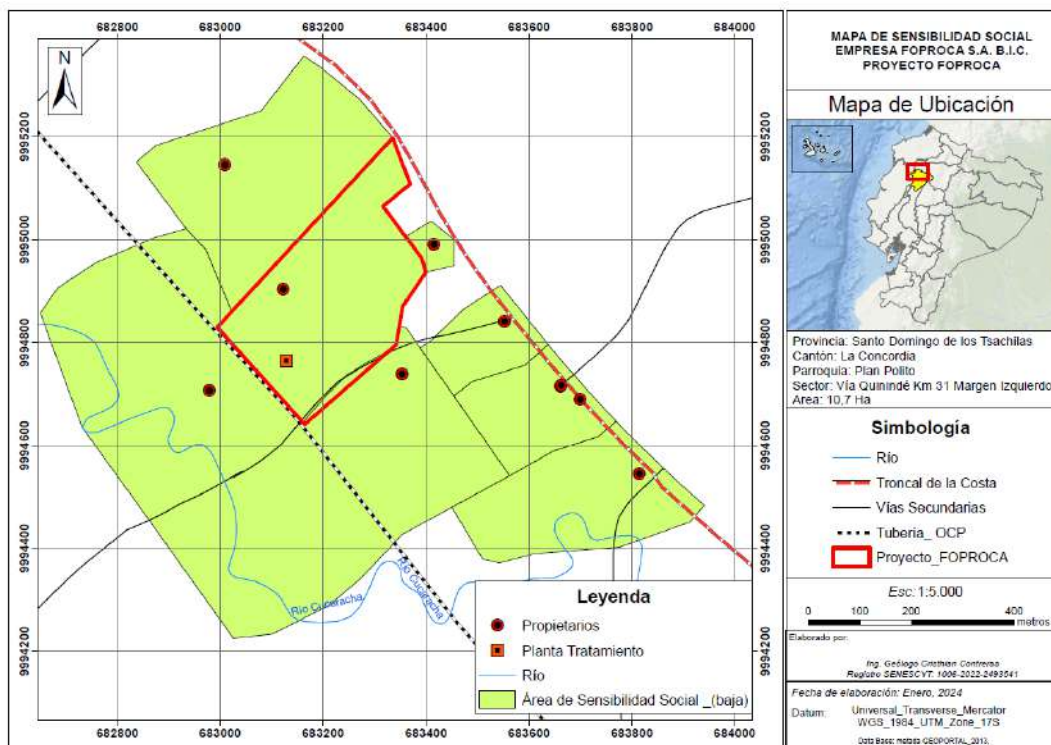
7.3.4 Sensibilidad Social

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, por lo tanto, se considera como una sensibilidad social baja.

Lo comunidad siente que el proyecto traería un desarrollo comunitario, mejorando la oferta laboral de la zona.

Figura N° 46 Mapa de sensibilidad social



Elaborado por: Equipo consultor

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.

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 No. 124. Tipo de influencia sectores Áreas de Influencia Indirecta (AII)

SECTOR	TIPOS DE INFLUENCIA
Plan Piloto	Generación de empleo directo e indirecto de personal cualificado y no cualificado.

Cantón La Concordia

Logística, abastecimiento, provisión de servicios, mano de obra.

Elaborado por: Equipo Consultor, 2023

8. ANALISIS DE RIESGOS –RCODA Art. 434.f [sic]

El Ecuador es considerado como un país con alta incidencia a riesgos naturales y antrópicos ya que está en una zona de frecuentes sucesos de origen:

- Geológicos tales como sismos, terremotos y erupciones volcánicas.
- Hidrometeorológicos como: vendavales, sequías, hundimientos de terreno, inundaciones, tsunamis y deslizamientos de tierra. (Sánchez, 2013)

Según la (UNESCO, 2014), es clave señalar que estas amenazas potencializan su riesgo debido a características relacionadas a la vulnerabilidad, como el incremento de pobreza, ocupación de espacios o zonas no aptas para la construcción, carencia de servicios básicos garantizados, construcción en zonas muy bajas o cercanas a efluentes potenciales.

Por todos estos antecedentes mencionados, en el Art. 140 del COOTAD, se establece que "La gestión de riesgos que incluye las acciones de prevención, reacción, mitigación, reconstrucción y transferencia, para enfrentar todas las amenazas de origen natural o antrópico que afecten al territorio se gestionarán de manera concurrente y de forma articulada por todos los niveles de gobierno de acuerdo con las políticas y los planes emitidos por el organismo nacional responsable, de acuerdo con la Constitución y la ley".

-Análisis de Amenazas de la Provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas

Según él (SNGRE, 2012-2019) y datos de la base (DesInventar, 2020), se catalogan las siguientes amenazas dentro de la provincia de forma general.

Tabla No. 125. Análisis de Amenazas de la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas.

AMENAZAS		EVENTO	CALIFICACIÓN			
			Alta	Media	Baja	No Aplica
Naturales	Biológicas	Epidemia		X		
		Plaga		X		
	Geológicas	Actividad volcánica				X

		Deslizamiento	X				
		Derrumbe				X	
		Hundimiento		X			
		Subsidencia					X
		Sismo				X	
		Tsunami					X
		Licuefacción					X
	Hidrometeorológicas	Avalancha					X
		Aluvión					X
		Déficit hídrico					X
		Desertificación					X
		Granizada					X
		Inundación		X			
		Oleaje					X
Antrópicas	Cambio Climático	Sedimentación				X	
		Socavamiento				X	
		Tormenta eléctrica				X	
		Vendaval (vientos fuertes)				X	
	Tecnológicas	Lluvias intensas				X	
		Altas temperaturas					X
		Heladas					X
		Sequía					X
		Accidente minero					X
		Colapso de represas					X
	Degradación ambiental	Derrame Químicos					X
		Explosión				X	
		Fuga de radioactividad					X
		Incendio estructural		X			
	Incendio forestal				X		
	Contaminación ambiental				X		

Sociales	Desplazados forzosos				X
	Conmoción social				X

Fuente: (SNGRE, 2012-2019) Elaborador por: Equipo Consultor

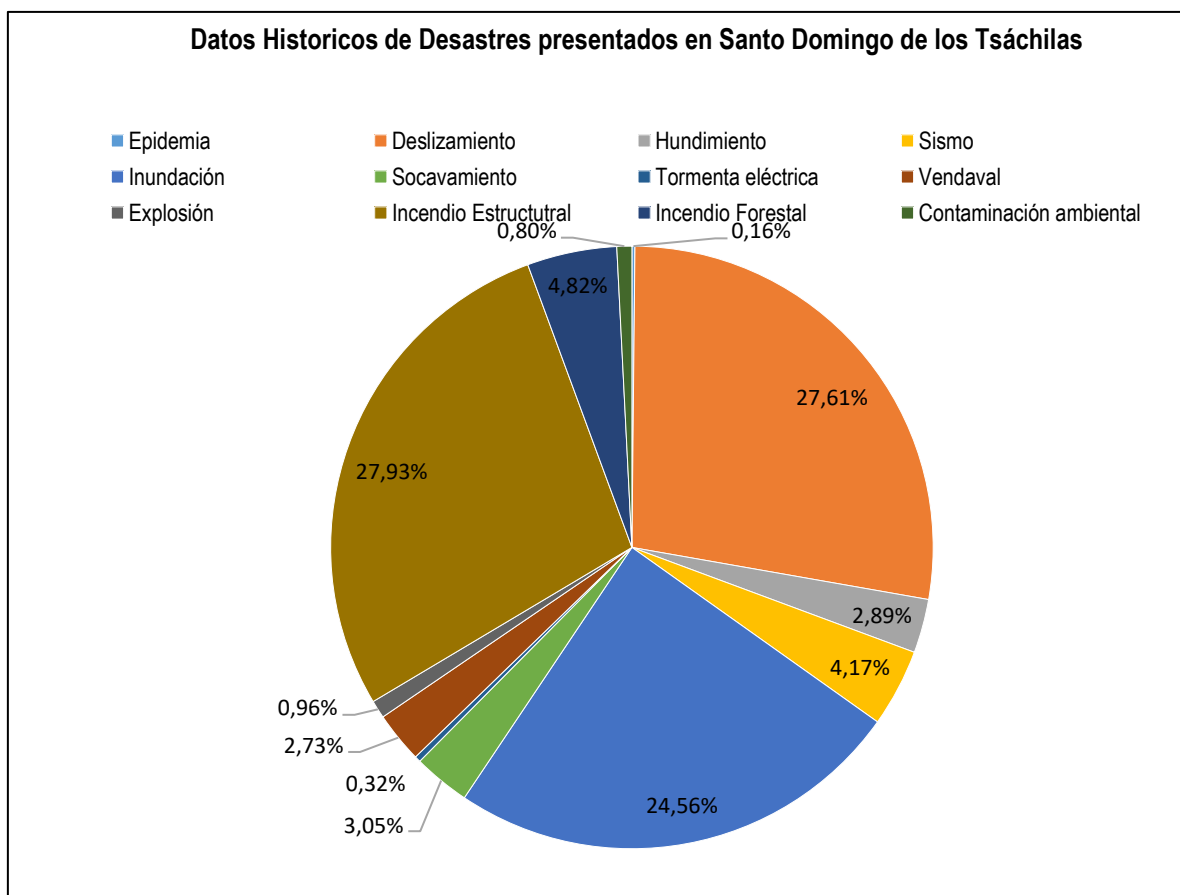
Según datos estadísticos históricos tomados como referencia obtenidos del Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias y la página de DesInventar, se determina que existe mayor incidencia de las siguientes amenazas:

- Incendios estructurales: 27,93%
- Deslizamientos: 27,61%
- Inundaciones: 24,56%

Mientras que las amenazas menos significativas, como se evidencia en la tabla 59 son: sismos, socavamiento, incendio forestal, vendavales, hundimientos, contaminación ambiental, tormentas eléctricas, epidemias, lluvias intensas, explosiones.

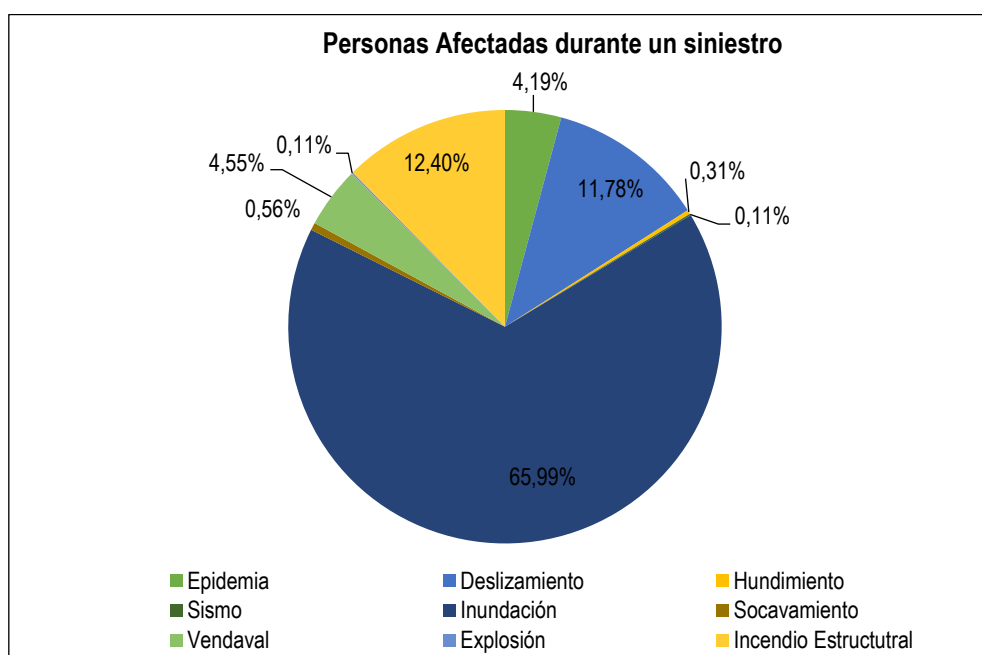
Pese a estas afirmaciones, tomando en cuenta la magnitud e intensidad con que se manifiestan estas amenazas, si pudieran generar una incidencia mayor en cuanto a daños y pérdidas económicas, estructurales e incluso de vidas humanas; estas son: las inundaciones, explosiones estructurales y los sismos.

Gráfico N° 45 Estadísticas históricas referenciales de desastres generados



Fuente: (DesInventar, 2020) (SNGRE, 2012-2019) Elaborado por: Equipo Consultor

Gráfico N° 46 Datos históricos referenciales sobre personas afectadas ante un siniestro



Fuente: (DesInventar, 2020) (SNGRE, 2012-2019) Elaborado por: Equipo Consultor

Caracterización de principales amenazas del Cantón La Concordia, Provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas, Cantón Santo Domingo.

- Movimientos o Deslizamiento de tierra

Según datos históricos proporcionados por el SNGR el movimiento de tierra es uno de los sucesos con más frecuencia en época lluviosa, ocasionado por la topografía de la zona, la tipología del suelo, la deforestación, uso del suelo (actividad agropecuaria principalmente); además, por la movilización de productos piroclásticos provenientes de erupciones volcánicas del Guagua Pichincha, los mismo que atraviesan la parroquia a través del río Blanco.

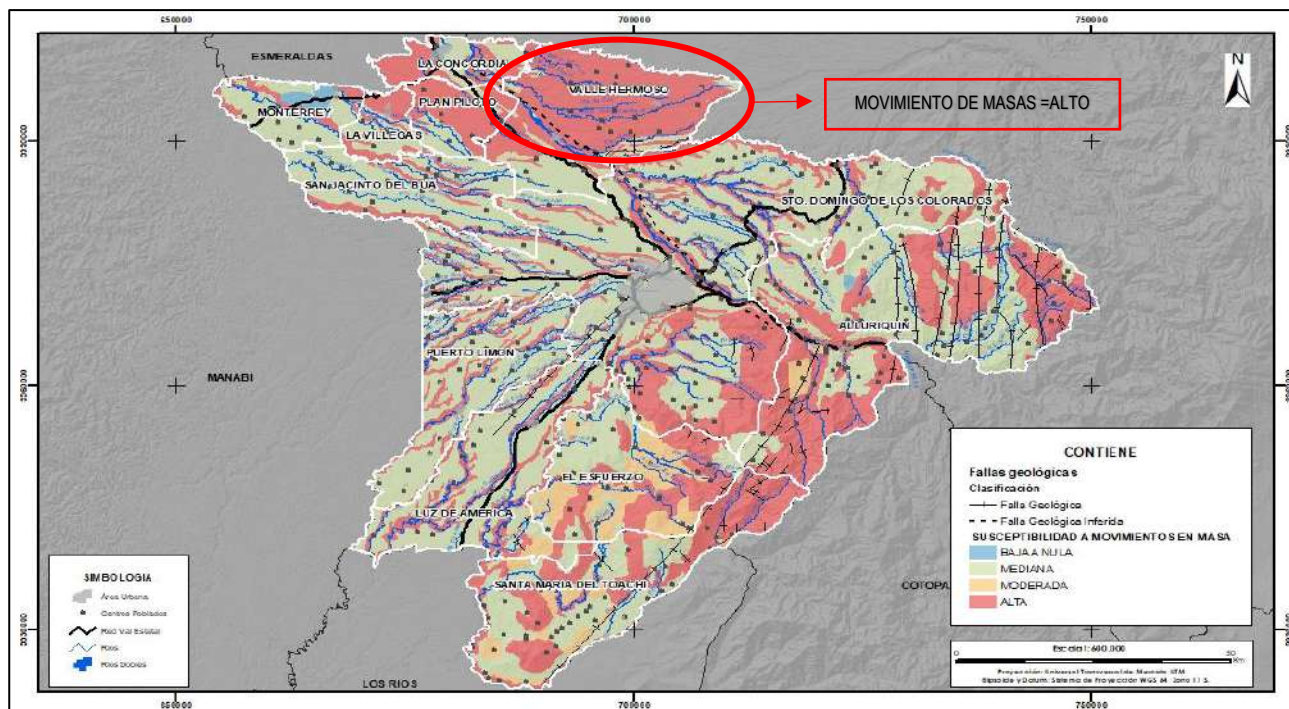
Tabla No. 126. Nivel de exposición en el Cantón Plan Piloto ante desplazamientos de masas.

Provincia	Cantón	Parroquia	Nivel de Exposición
Santo Domingo	La Concordia	Plan Piloto	Alta

Fuente: (SNGRE, 2012-2019) Elaborado por: Equipo Consultor

La parroquia Plan Piloto, zona de influencia directa y más cercana al proyecto presenta una alta susceptibilidad a movimientos de tierra con un 42,12%, en un 80% de su territorio total.

Figura N° 1 Mapeo de zonas de desplazamiento de masas.



Fuente: (MAE, 2014)

- **Inundaciones**

En la zona de influencia directa, se encuentra el río Blanco, que cruzan por territorio del Cantón son: el río Como Hacemos, Bravo, Salazar, Cocola y el estero Blanquito. Los tributarios del río Blanco, el más caudaloso que pasan por el sector en referencia son: el río Como Hacemos y el estero Blanquito. Fuente: Plan de Ordenamiento Territorial. Debido a estas condiciones en épocas de lluvia ha generado severos conflictos en la zona de la parroquia de Plan Piloto. Por lo general, este siniestro se produce debido a la crecida del río, sedimentación de sus cauces, fenómenos climatológicos como lo es el "Fenómeno del Niño", relleno del cuerpo de agua, expansión humana, ocupación de las llanuras de inundación, pérdida de la sección hidráulica en la zona urbana y sobre todo la mala gestión de la capacidad hidráulica del sistema de alcantarillado pluvial de la ciudad.

La empresa Foproca, se encuentra en una zona ligeramente alta, sin embargo, no está 100% aislada de sufrir consecuencias por un desbordamiento del río, quebradas o drenajes de aguas lluvias.

Tabla No. 127. Nivel de exposición en el Cantón Plan Piloto

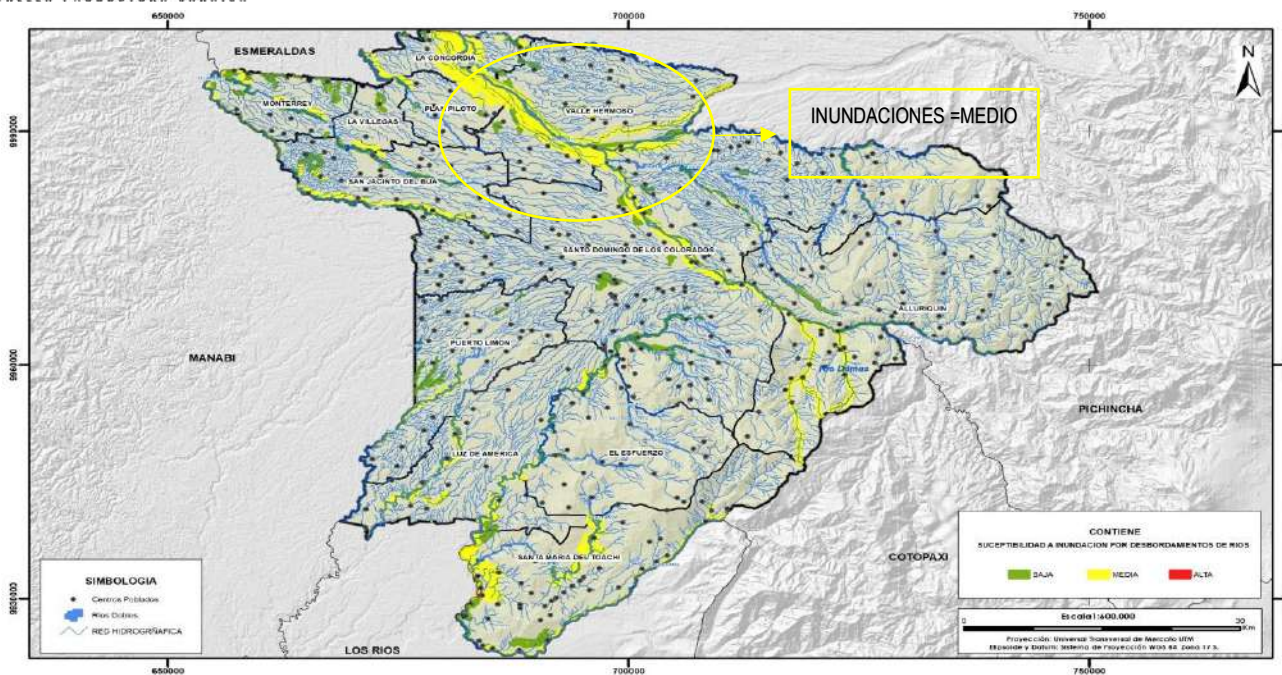
Cantón	Parroquia	Nivel de Exposición
Santo Domingo	Plan Piloto	Media

Fuente: (SNGRE, 2012-2019) Elaborado por: Equipo Consultor

A nivel provincial apenas un 0,034% presenta alta susceptibilidad a inundaciones; un 4,47% media; un 4,23% baja y un 90,77% no presenta susceptibilidad a este siniestro.

Sin embargo, Plan Piloto, según los datos proporcionados por él (SNGRE, 2012-2019), presenta una susceptibilidad media ya que está rodeada por un efluente de 5.80 m³/seg.

Figura N° 47 Mapeo de Inundaciones en Santo Domingo de los Tsáchilas



Fuente: (MAGAP, 2018)

Tabla No. 128. Cronología de emergencias y desastres generados en Plan Piloto.

EMERGENCIAS PRESENTADAS	FECHA	DAÑOS / PÉRDIDAS HUMANAS O MATERIALES GENERADAS
Desbordamiento del río Blanco	2006	Afectación a viviendas y recinto ferial.
Desbordamiento del río Blanco	28-02-2011	Afectación a viviendas, Dos familias damnificadas, daños de enseres, pérdidas de animales.
Desbordamiento del Río vayan Bien	03-2012	Afectación de potreros y chancheras
Desbordamiento del río Blanco	20-03-2015	Ingreso de agua en varias viviendas del centro poblado, daños de enseres.
Desbordamiento del río Cristal	23-04-2015	Causo daños materiales, pérdida de animales, afectación de productos en bodegas principales del centro poblado, familias damnificadas.

Fuente: (GAD Parroquial Valle Hermoso, 2015)

Determinación de riesgos en la Fortaleza Productora Cárnica "FOPROCA"

Los peligros ambientales, son identificados y evaluados según 3 situaciones de riesgo:

- Riesgos Ambientales (1) - (exógenos)
- Riesgos Operacionales (2) - (endógenos)

Análisis de la Metodología

El proceso de análisis de los riesgos existentes se desarrolla según las siguientes etapas:

1. Caracterización de la instalación
2. Identificación de eventos peligrosos
3. Estimación de consecuencias

4. Estimativa de frecuencias
5. Estimación de los riesgos

El proceso inicia con la identificación de los riesgos, para su evaluación, y aplicación de acciones de prevención logrando el control de la ocurrencia y minimización de las consecuencias.

La metodología utilizada para determinar el tipo de riesgo se basa en la Matriz de Significancia, es decir, en función de la determinación de los parámetros de: severidad y probabilidad de ocurrencia de este.

8.1 Identificación de riesgo

El proceso de gestión de riesgos inicia con la identificación de los mismos, esto mediante:

- El análisis de impactos potenciales (severidad: desenlace que produzca la situación) y la probabilidad de ocurrencia (frecuencia), mediante el seguimiento de procesos de la empresa, características del terreno o de la zona.
- Definición de riesgos ambientales: naturales y antrópicos.
- Definición de riesgos sociales
- Identificación de riesgos biológicos.

Evaluación de la Severidad del Riesgo.

La siguiente tabla establece los valores para la evaluación del grado de severidad del riesgo:

Tabla No. 129. **Matriz 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.

Evaluación de la probabilidad del riesgo.

Los valores establecidos para la evaluación de la probabilidad del riesgo se estipulan en la siguiente tabla:

Tabla No. 130. Valoración de la probabilidad del 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.

El grado de significancia se calcula mediante el resultado obtenido de la severidad y la probabilidad de que el riesgo se materialice.

Tabla No. 131. Grado de significancia del riesgo

Probabilidad	Severidad			
	1	2	3	4
1	1	2	3	4
2	2	4	6	8
3	3	6	9	12

Jerarquización del riesgo

Para la jerarquización del riesgo se tomaron en cuenta los riesgos en condiciones de emergencia y de esta manera se los podrá clasificar 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 No. 132. 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.

Evaluación y Análisis del riesgo

Tabla No. 133. Matriz de Evaluación de Riesgos Exógenos

Tipo de riesgo	Actividad	Jerarquización			
		Severidad	Probabilidad	Riesgo	Jerarquización
Natural - Ambiental	Inundaciones	1	1	1	Tolerable
	Sismos - Terremotos	2	2	4	Tolerable
	Remoción de masa	1	1	1	Tolerable
	Sequias	1	1	1	Tolerable
	Hundimiento de terreno	2	2	4	Tolerable
Social	Huelga de trabajadores	1	1	1	Tolerable
	Paralización de actividades por pobladores	1	1	1	Tolerable
	Delincuencia (atracos, robos, etc.).	1	2	2	Tolerable
	Daño a la infraestructura privada	1	1	1	Tolerable
Bióticos	Caída de árboles, ramas, etc.	1	1	1	Tolerable
	Vectores y roedores	2	2	4	Tolerable

Mordeduras de serpientes.	2	2	4	Tolerable
---------------------------	---	---	---	-----------

8.2 Análisis de riesgos exógenos

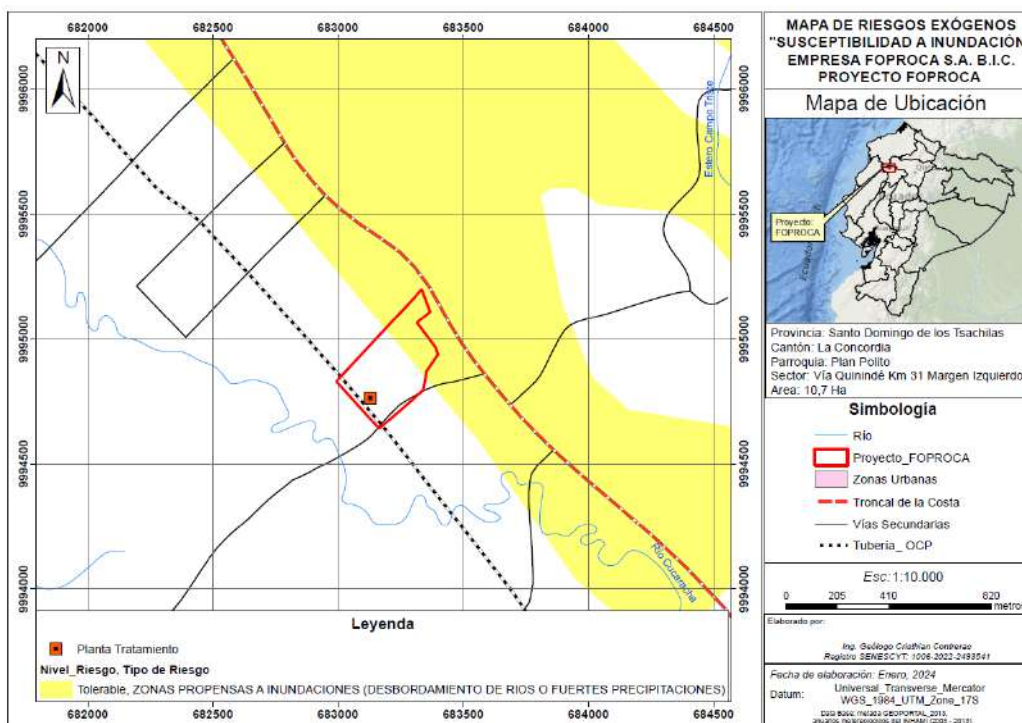
Los 11 riesgos exógenos evaluados fueron jerarquizados como tolerables para la ejecución del proyecto "FOPROCA", estos riesgos estaban divididos en naturales-ambientales, sociales y bióticos.

En la clasificación de los riesgos naturales, no se tomó en consideración los tsunamis ya que la productora no se encuentra próxima a zonas costeras, ni tampoco, los riesgos por erupciones volcánicas por no encontrarse en zonas aledañas a volcanes en actividad.

Sin embargo, los riesgos contemplados fueron:

1. Inundaciones: Por abundantes lluvias podría inundarse las zonas más bajas del predio. Por crecida del cuerpo hídrico más cercano (Río Blanco) la probabilidad de ocurrencia es extremadamente baja debido a la distancia entre la Cota del punto del proyecto y la Cota del afluente.

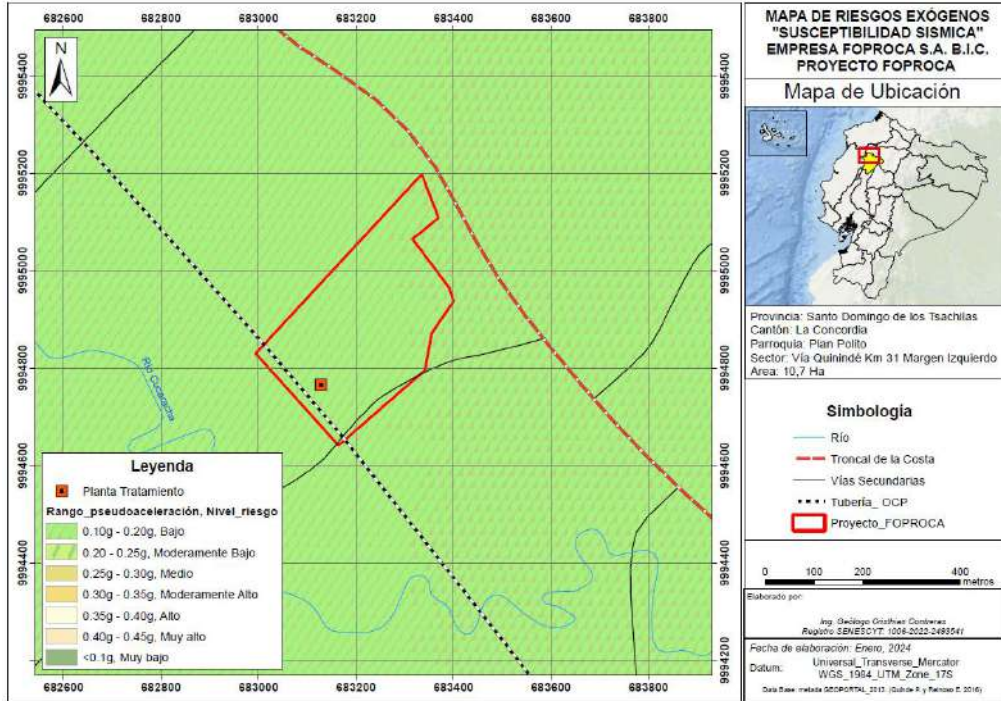
Figura N° 48 Mapa de riesgo exógeno inundaciones



2. Sismos – Terremotos: Según lo determinado por el Instituto geofísico del Ecuador, la zona costera y céntrica del Ecuador posee actividad sísmica de forma recurrente, debido a que se encuentra en una zona de subducción de capas, por ende, el riesgo

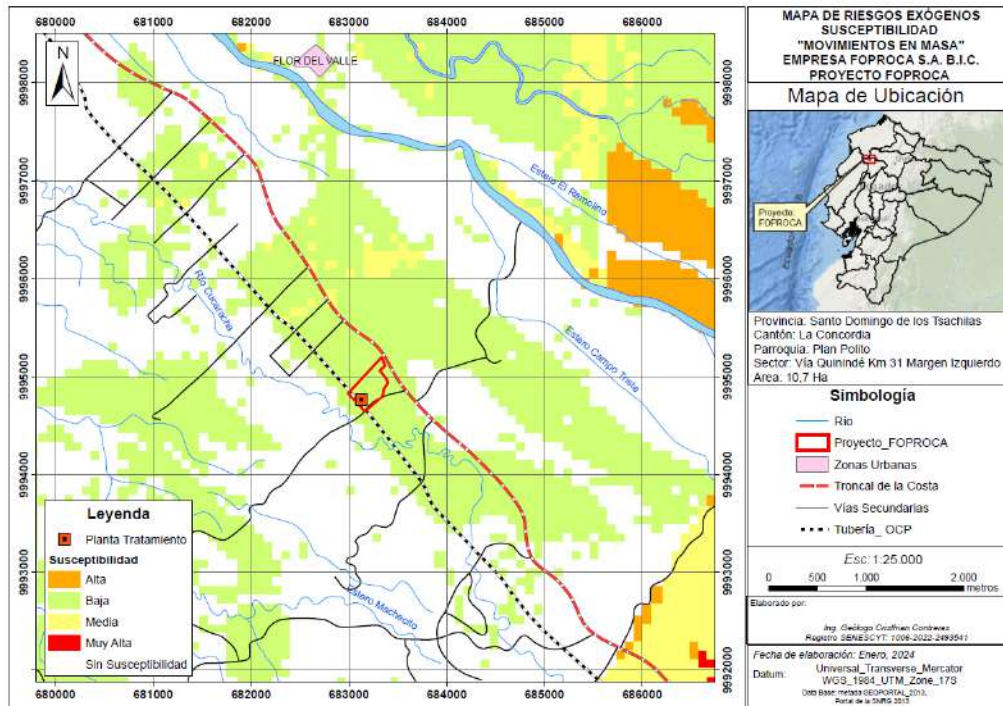
de producirse esta eventualidad es probable, pero al encontrarse en un área despejada no involucra severidad alta.

Figura N° 49 Mapa de riesgo exógeno sísmica



3. Remoción de masa o tierras: Se produce cuando la fuerza gravitacional que actúa sobre la pendiente se torna mayor a la resistencia a la fuerza, por ende, se produce es deslizamiento de tierra por la pérdida de la estabilidad.

Figura N° 50 Mapa de riesgos exógenos movimiento de masa



Elaborado por: Equipo consultor

4. Sequías: El cantón La Concordia y Santo Domingo, se caracterizan por encontrarse en una zona climática húmedo tropical, con microclimas con características que brindan condiciones excepcionales que han favorecido el desarrollo de actividades agrícolas y ganaderas, por tal motivo, el riesgo de sequías es bajo.
5. Hundimiento de terreno: La provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas está constituida por zonas de relleno o sensibles por intervenciones antrópicas antes ejecutadas. El hundimiento del terreno puede darse por el asentamiento de suelos calizos o la oxidación de suelos orgánicos.

Los riesgos sociales considerados fueron: Huelga de trabajadores, paralización de actividades por pobladores y delincuencia (atracos, robos, etc.), daños a la propiedad privada. Sin embargo, según la jerarquización realizada estos fueron catalogados como tolerables, ya que la empresa maneja un alto compromiso social y empresarial, procurando mantener una relación armoniosa con la comunidad y un ambiente laboral óptimo y seguro. Cabe mencionar que el contexto social en el cual se implanta el proyecto contiene una baja densidad poblacional, se encuentra prácticamente desprovista de viviendas, infraestructura comunitaria, establecimientos de salud y educativos;}, no es parte de ninguna organización de primer orden (comunidad, recinto, barrio, etc.).

Los riesgos bióticos evaluados hacen referencia a sucesos que pueden darse de forma intempestiva por factores ambientales climáticos, estos son: caída de árboles, ramas, etc. Adicional generación de vectores y roedores y mordeduras de serpientes de la zona.

Estos riesgos pueden ser minimizados a través de la aplicación de medidas preventivas y de actuación dentro del Plan de Manejo Ambiental.

Figura N° 51 Mapa de riesgos exógenos componente social

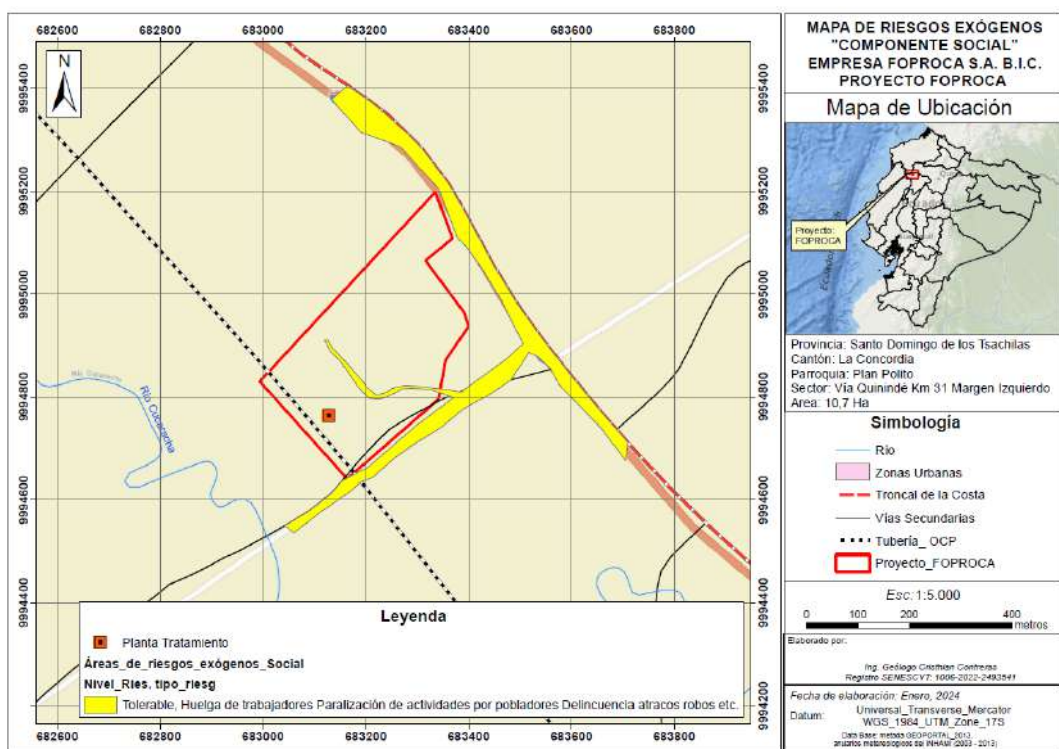


Tabla No. 134. Matriz de Evaluación de Riesgos Endógenos- Operacionales

Tipo de riesgo	Actividad	Jerarquización			
		Severidad	Probabilidad	Riesgo	Jerarquización
Físicos	Incendios y explosiones	2	1	2	Tolerable
	Contacto térmico (motores, generador, etc.)	1	1	1	Tolerable
	Caídas al mismo nivel.	1	2	2	Tolerable
	Caídas a desnivel	1	1	1	Tolerable

	Posturas inadecuadas y carga de objetos pesados.	2	2	4	Tolerable
	Accidentes con instrumentación (cortes, golpes)	2	3	6	Significativo
Psicosociales	Estrés laboral	2	2	4	Tolerable
	Sobrecarga laboral	2	2	4	Tolerable
Biológicos	Plagas	3	1	3	Tolerable
	Epidemias	3	1	3	Tolerable
	Gestión inadecuada de sustancias químicas y desechos peligrosos	3	1	3	Tolerable
Biótico	Cacería y maltrato animal	1	1	1	Tolerable
	Extracción de flora y fauna	1	1	1	Tolerable
Social	Accidentes de tránsito	2	1	2	Tolerable
	Generación de contaminación (olores, vectores, ruido)	2	2	4	Tolerable

Elaborado por: Equipo consultor

8.3 Análisis de Riesgos Endógenos

Los 15 riesgos analizados son jerarquizados como tolerables en las actividades realizada dentro de la Planta productora cárnica, entre ellos podemos clasificarlos como:

-Físicos

- a) Incendios: Debido al manejo de combustible e hidrocarburos como: aceite, gasolina y diésel; utilizados para la operación de máquinas o equipos, generadores eléctricos y vehículos.

- b) Contactos térmicos (motores, generadores): Puede generarse quemaduras o daños a la integridad de los trabajadores por manipulación de equipos con alta emisión calorífica.
- c) Caídas a desnivel: Por trabajos al mismo nivel, pudiesen suceder caídas por piso resbaloso, mojado o por tropiezo con objetos dentro del área de trabajo.
- d) Caídas a distinto nivel: La probabilidad de ocurrencia es baja debido a que existe poca ejecución de trabajos en altura, tales como: descenso de canales de rieles de transporte para la realización de cortes y procesamiento de carne.
- e) Posturas inadecuadas y carga de objetos pesados: La realización de distintas actividades involucra al personal de pie en la mayor parte del tiempo, el personal realiza posturas de agacharse y levantar gavetas con producto, por ello existe un riesgo tolerable ante movimientos repetitivos, malas posturas o esfuerzo por levantamiento o transporte de producto final.
- f) Accidentes con instrumentación: En la etapa de operación para procesamiento de cortes y elaboración de embutidos existe un riesgo significativo, debido a la manipulación permanente de objetos cortopunzantes y maquina pesada que constituyen un riesgo latente y con posibles consecuencias considerables como cortes e incluso pérdida de partes de los miembros superiores.

-Psicosociales: Este tipo de riesgos esta direccionado con la parte psicológica como lo es el estrés y la sobrecarga laboral, debido a las diversas actividades cotidianas, esto puede manifestarse por la cantidad de animales a procesar, si la actividad es repetitiva en un mismo trabajador y el ambiente laboral donde se realiza la acción productiva.

-Biológico: Relacionado directamente con la generación de plagas, epidemias y contaminación biológica por el manejo inadecuado de sustancias químicas y desechos peligrosos. Para este tipo de riesgos es importante mantener protocolos de actuación y bioseguridad que puedan prevenir o minimizar el riesgo para los trabajadores o personas aledañas a la empresa, evitando de esta manera la aliteración de la salud de los trabajadores. Una de las atenciones prioritarias debe estar enfocada en la gestión correcta de los desechos peligrosos generados ya que su generación es significativa, por ende, puede tener riesgos directos al personal debido a generación de olores o liberación de sustancias tóxicas, no obstante, el

riesgo de afectar a las propiedades colindantes es baja debido a la distancia considerable entre la planta procesadora y las viviendas.

La Gestión inadecuada de sustancias químicas y desechos peligrosos durante el procesamiento 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 ubicada a una distancia considerable. Pero si pudiera llegar algún afluente perjudicando el medio ambiente.

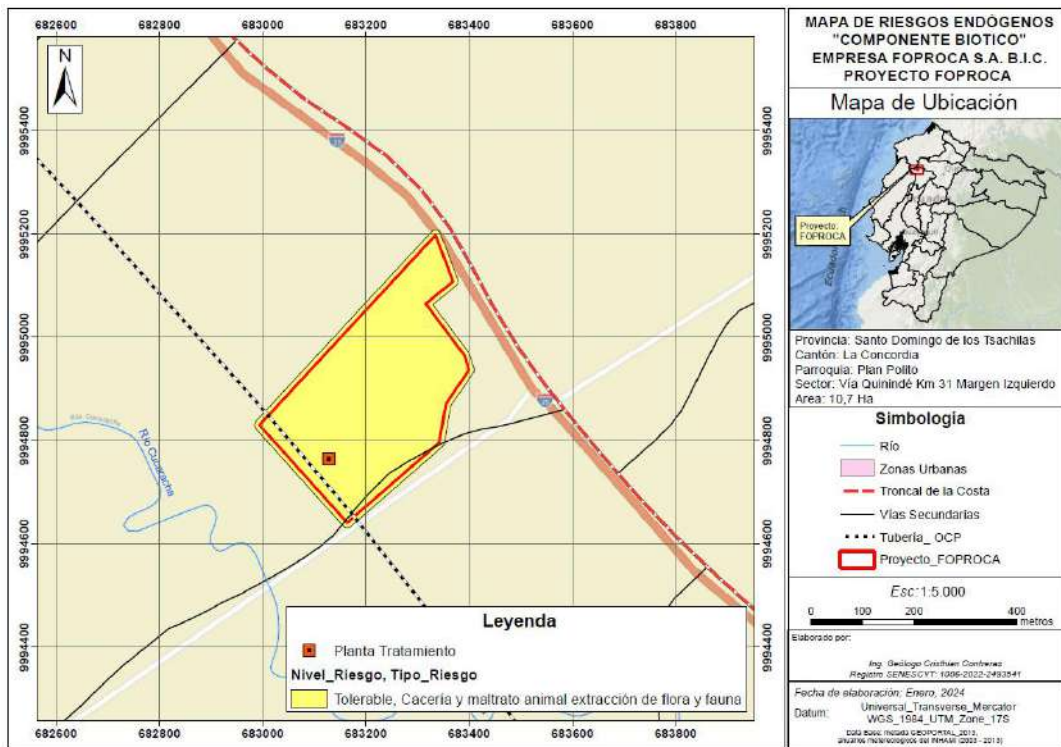
Otro de los riesgos es la contaminación del aire principal riesgo para la enfermedad respiratoria crónica, por los olores percibidos.

En líneas generales los entrevistados mostraron sensibilidad con respecto a los efectos de la contaminación. Las creencias asociadas a los impactos de tipo ambiental generados por estas empresas cárnica señalan que la población les atribuye la responsabilidad de los problemas asociados a los residuos sólidos y a la contaminación de las aguas e incluso la escasez de ésta, sin embargo, también reconocen que lo de los residuos sólidos no se relaciona directamente con las empresas cárnicas, encontrándose así un conflicto en la interpretación de lo que perciben.

-Biótico: Guardan estrecha relación con la fauna y flora de las áreas de influencia que puedan generarse por las operaciones de la productora, empero, al no existir actividades de remoción de cobertura vegetal o etapas de construcción, no existe un riesgo significativo para las especies presentes en el sector.

-Social: Los riesgos sociales están estrechamente vinculados a la afectación de la comunidad aledaña ya que pueden incurrir en daños a la propiedad, a su integridad y salud. Estos riesgos están derivados por accidentes de tránsito (golpes con o entre vehículos, atropellamientos) y generación de contaminación a los diferentes factores ambientales (agua, suelo, aire), al generar molestias por olores y vectores, o su vez, cambios paisajísticos. A pesar de esto, el análisis de este tipo de riesgos nos indica que su ocurrencia y severidad son bajas ya que el proyecto se implanta en un área que contiene una baja densidad poblacional, se encuentra prácticamente desprovista de viviendas, infraestructura comunitaria, establecimientos de salud y educativos; no es parte de ninguna organización de primer orden (comunidad, recinto, barrio, etc.).

Figura N° 52 Mapa de riesgos endógenos biológicos



Fuente: Equipo consultor

Figura N° 53 Mapa de riesgos endógenos sociales

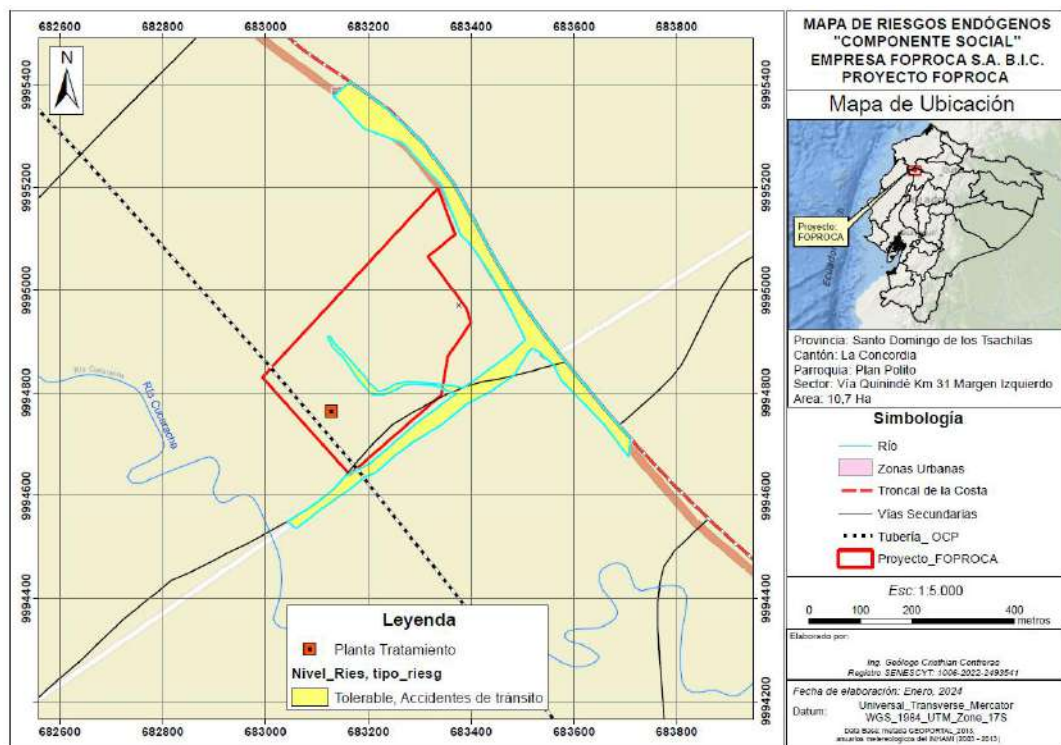
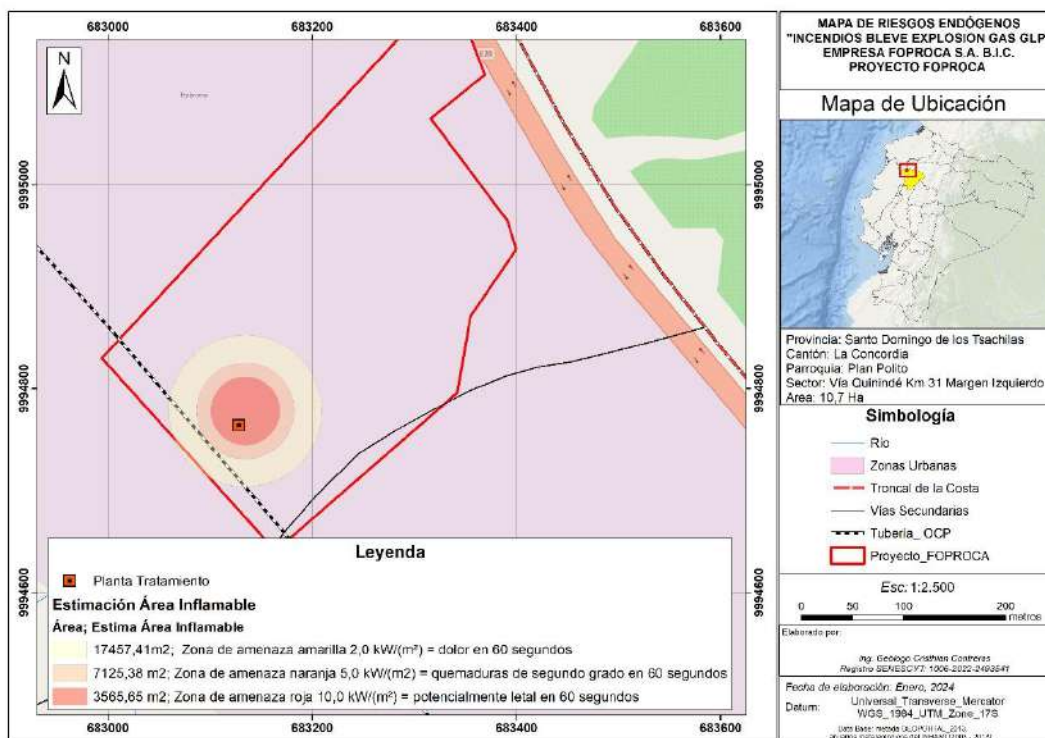
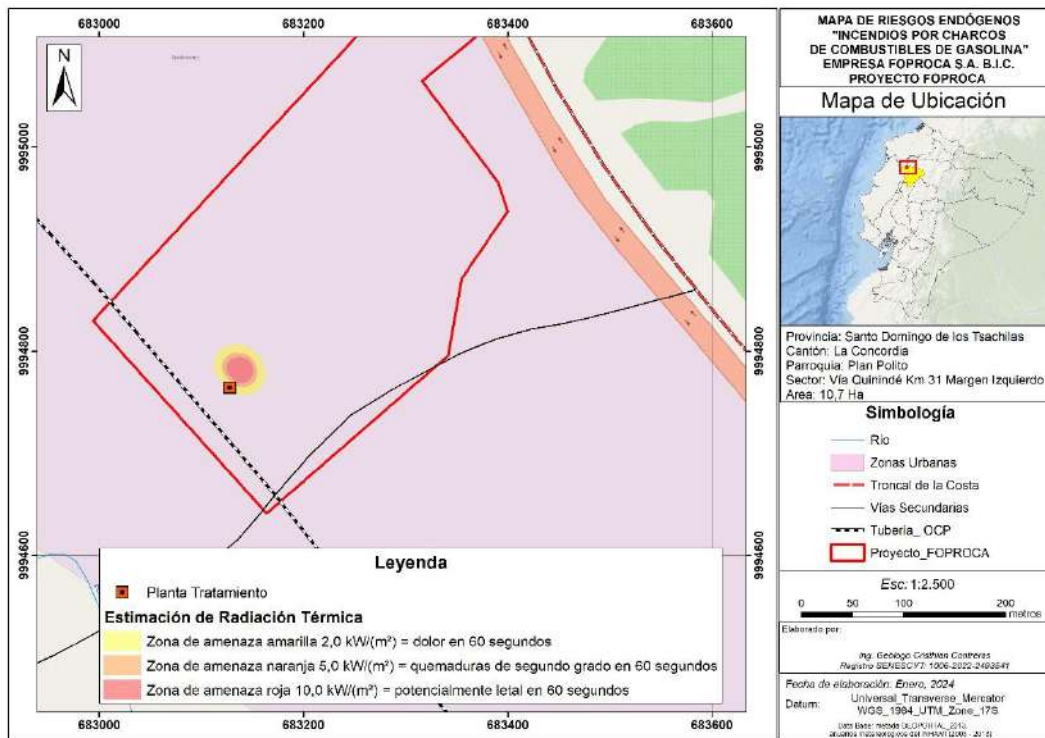


Figura N° 54 Mapa de riesgos endógenos "Incendios y Explosiones"



8.4 Riesgo Social

Posterior al análisis respectivo, se concluyó que no existen riesgos sociales significativos, debido a la ubicación de la empresa contiene una baja densidad poblacional, se encuentra

prácticamente desprovista de viviendas, infraestructura comunitaria, establecimientos de salud y educativos; no es parte de ninguna organización de primer orden (comunidad, recinto, barrio, etc.), por ende, no se generan actividades de construcción significativas que pudiesen alterar el factor paisajístico.

La generación de olores no es un riesgo que se haya detectado ya que el proceso productivo se realiza en planta cerrada con las medidas respectivas para extracción de olores y todas las medidas de seguridad y calidad enfocadas en esta actividad productiva.

El riesgo por competitividad por otras productoras cárnicas puede considerarse como un riesgo, sin embargo, no se ha podido establecer una afectación real en función de la oferta y demanda generada, más bien, se ha detectado una generación de empleo principalmente para moradores de la zona.

Según las entrevistas y acercamientos con la comunidad, se ha determinado, que un problema que podría existir estaría enfocado en caso de requerir empleo y no considerar la mano de obra local, provocando rechazo y protestas por las personas del sector.

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 – RCODA Art. 434.h

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 procesadora de carnes FOPROCA S.A. B.I.C. 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.

Matrices de Calificación de Impactos.

A continuación, se detallan las matrices que se van a utilizar para la calificación de impactos.

✓ **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 procesadora de carne.

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 No. 135. 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 o extenso	Total	Crítico
DURACIÓN	Esporádica	Temporal	Periódica	Recurrente	Permanente
REVERSIBILIDAD	Completamente Reversible	Medianamente Reversible	Parcialmente Irreversible	Medianamente Irreversible	Completamente Irreversible

Elaborado: Equipo Consultor, 2022

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:

$$M = (i*0,40) + (e*0,40) + (d*0,20)$$

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:

$$I = (e*0,40) + (r*0,40) + (R*0,20)$$

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 No. 136. **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 con 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 No. 137. **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
----------	---------------	-------------------------	-----------

9.1 Identificación y evaluación de impactos ambientales

9.1.1 Descripción de componentes ambientales

Para la identificación de impactos ambientales se procedió a relacionar los componentes del medio físico, biótico y socioeconómico identificados en la línea base y las actividades que se llevan a cabo en la operación de la empresa.

Los componentes ambientales considerados para el presente Estudio de Impacto Ambiental, corresponde a:

- ✓ **Medio abiótico (físico):** aire, agua y suelo.
- ✓ **Medio biótico:** Flora, fauna terrestre y acuática.
- ✓ **Medio antrópico:** salud e infraestructura

Los factores considerados en la evaluación de impacto ambiental corresponden a aquellos que potencialmente pueden ser transformados, como producto de la ejecución o modificación derivada del proyecto en evaluación.

Tabla No. 138. **Componentes ambientales que pueden ser afectados**

Componentes	Subcomponentes	Factores
Abiótico	Aire	Nivel sonoro
		Calidad del aire
		Olores
	Agua	Balance hídrico
		Aguas superficiales
		Aguas subterráneas
		Aguas residuales
	Suelo	Permeabilidad
		Erosión
		características fisicoquímicas
Uso del suelo		
Biótico	Flora	Vegetación
		Bosque intervenido
		Pastizales
	Fauna	Ictiofauna
		Macroinvertebrados
		Mastofauna
		Avifauna

		Herpetofauna
Antrópico	Salud	Alimentación y nutrición
		Salud pública
		Morbilidad y enfermedades
	Infraestructura	Red vial
		Vivienda
		Servicios básicos
		Tenencia de tierras
		Transporte
		Conflictividad social
		Generación de empleos

Elaboración: Equipo Consultor

La evaluación de impacto fue realizada por 2 etapas principales del proyecto:

- ✓ Etapa de operación y mantenimiento
- ✓ Etapa de cierre o abandono

En la siguiente tabla se detallan las actividades para cada una de las etapas mismas que puedan ocasionar impactos ambientales. Estas actividades están estrechamente relacionadas con la descripción y desarrollo de actividades del proyecto para sus distintas etapas. Si una actividad es catalogada en la presente lista, no lleva implícito la generación de un impacto, únicamente la existencia de una posibilidad de que ocurra.

Tabla No. 139. **Actividades por etapa.**

Fase	Actividad	Subactividad
Operaciones	Infraestructura e Instalaciones	Garita de control y parqueaderos
		Ingreso de vehículos
		Área administrativa
		Servicios higiénicos, duchas y vestidores
		Comedores y viviendas
		Áreas de bodegas
		Área lavandería
		Área de dispensario médico
		Taller de mantenimiento
		Área de lavado de gavetas
		Galpón de producción
		Vías internas
		Captación de agua
		Tratamiento de agua cruda
		Planta de Tratamiento agua residual
Áreas de equipos		

	Generadores eléctricos
Recepción de materia prima	Recepción de canales
	Enjuague de canales
	Pesaje de canales
	Desinfección de canales
Procesamiento de canales	Procesamiento de canales
	Procesamiento de canales
	Almacenamiento de cortes
	Despacho de producto
Elaboración de embutidos	Recepción de piezas y subproductos
	Pesaje y molido
	Cutteado y amasado
	Embutido
	Cocción y enfriamiento
	Adecuación y empaque
	Almacenamiento temporal
	Despacho de producto

Elaboración: Equipo Consultor

Tabla No. 147. Importancia de Impactos Ambientales FOPROCA

Factor Ambiental	Matriz N°8. Importancia de Impactos Ambientales FOPROCA																																																		
	Operaciones																				Mantenimiento				Salidas			Abandono																							
	Infraestructura e Instalaciones										Recepción de materia prima			Procesamiento de canales			Elaboración de embutidos							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	Área lavandería	Área de dispensalo médico	Taller de mantenimiento	Área de lavado de gavetas	Galpon de producción	Vías internas	Captación de agua	Tratamiento de agua cruda	Planta de Tratamiento agua residual	Áreas de equipos	Generadores eléctricos	Recepción de canales	Enjuague de canales	Pesaje de canales	Desinfección de canales	Procesamiento de canales	Empacado al vacío de cortes	Almacenamiento de cortes	Despacho de carnes	Recepción de piezas y subproductos	Pesaje y molido	Cutteado y amasado	Embutido	Cocción y enfriamiento	Adecuación y empaque	Almacenamiento temporal	Despacho de producto	limpieza	Desinfección	Mantenimiento preventivo de equipos	Calibración	Descargas de limpieza de áreas productivas	Desechos peligrosos	Residuos comunes	Residuos orgánicos	Demolición de infraestructuras	Nivelación de suelo	Adecuación a su posterior uso							
Nivel sonoro	1,00	1,40									1,00		1,00			1,60	1,60																1,00	1,00		1,00	1,00						1,00	1,00							
Calidad del aire	1,40	1,40									1,40			1,00	1,00	1,00	1,60																1,60		1,00	1,00	1,00									1,00					
Olores						1,00					1,00					1,00	1,00																																		
Balance hídrico			1,00	1,00	1,00		1,00			1,20	1,40		2,00	1,00	1,60			1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00			
Aguas superficiaes															1,40																																				
Aguas subterráneas											2,00		2,00	2,00				2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40			
Aguas residuales			1,80	1,80	1,80		1,80			2,00	2,00		2,00	2,00	2,20			1,80	1,80	1,80	1,80	2,00	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80			
Permeabilidad	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80		
Erosión																																																			
Características físico-químicas	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40			1,40																																	
Uso del suelo	1,80		1,80								1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	
Vegetación												1,40	1,40																																						
Bosque intervenido																																																			
Pastizales															1,00																																				
Ictiofauna																																																			
Macroinvertebrados													1,40																																						
Mastofauna											2,00	1,40		1,40		2,00																																			
Avifauna	1,00										1,60	1,60	1,00		1,00		1,60																																		
Herpetofauna											2,00	2,00	1,40																																						
Alimentación y nutrición			1,00		1,00						1,00		1,00	1,00				1,00																																	
Salud pública	1,00		1,00		1,00		1,00	1,00		1,00	1,00		1,00	1,00	1,80		1,00			1,00	1,00																														
Morbilidad y enfermedades					1,00	1,40	1,00	1,00	1,40		0,60			1,00																																					
Red vial		2,40	1,00									1,40																																							
Vivienda			1,80	1,80	1,80								1,00	1,00																																					
Servicios básicos			1,00	1,00	1,00		1,00				1,00		1,00	1,00	1,00	1,00	1,00																																		
Tenencia de tierras			1,00								1,80	1,80	1,80																																						
Transporte	1,00	1,60				1,60					2,40	1,00						2,80																																	
Conflictividad social	1,60		1,60								1,60	1,60			2,00	2,00		2,00																																	
Generación de empleos	1,40		1,40		1,40	1,40	1,40				1,40	1,40	1,40					1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	

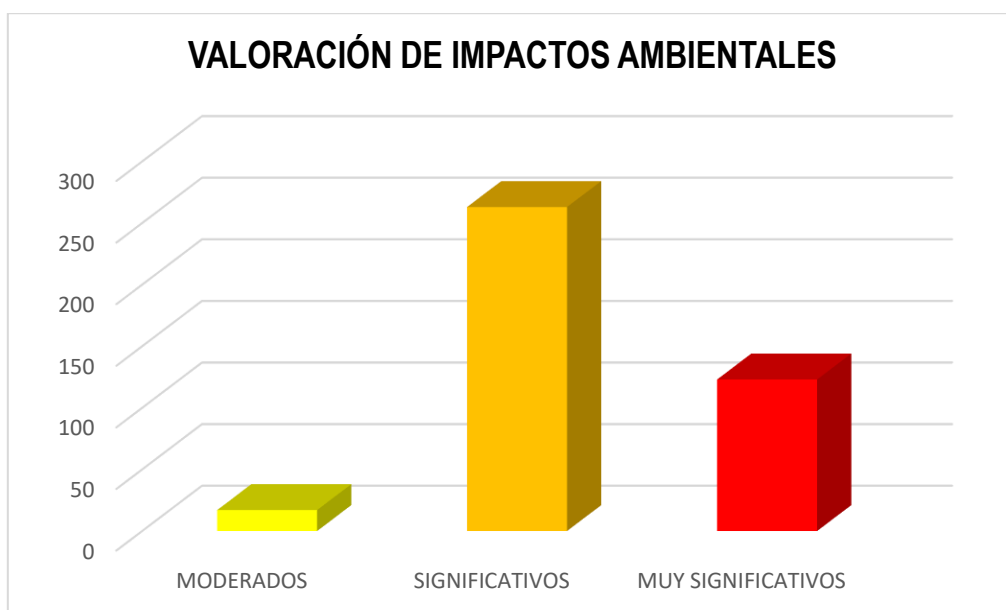
Elaboración: Equipo Consultor

9.1.2 Evaluación de impactos ambientales

De acuerdo con la evaluación de impactos ambientales del proyecto, se pudo determinar que las actividades efectuadas por FOPROCA S.A. B.I.C., generan 403 interacciones ambientales, de las cuales 17 se consideran moderadas (4%), 263 son significativas que corresponde al 65% y 123 interacciones muy significativas que representan el 31%.

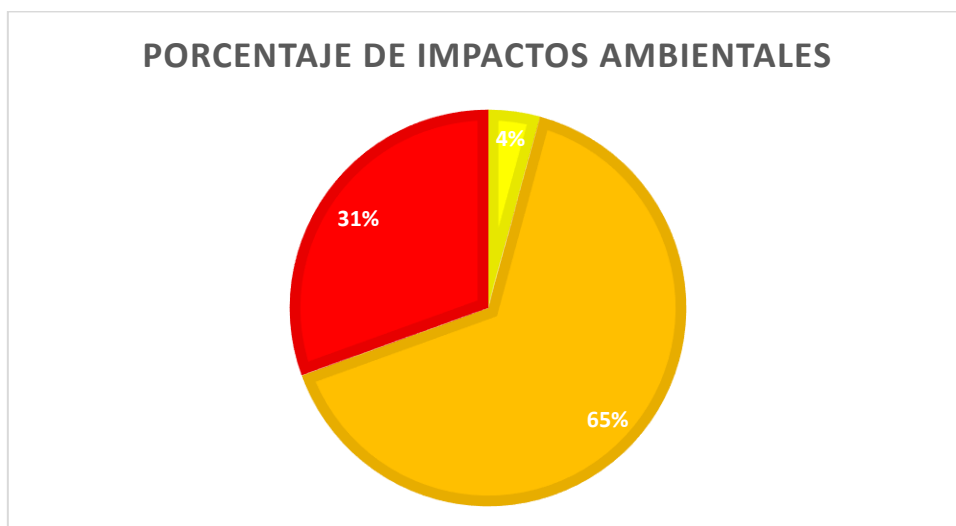
Del total de interacciones, se identificaron 120 y 283 interacciones positivas y negativas respectivamente

Gráfico N° 47 Valoración de impactos ambientales



Elaborado por: Equipo Consultor

Gráfico N° 48 Porcentaje de impactos ambientales



9.1.3 Análisis de afección a los componentes ambientales

9.1.3.1 Medio Abiótico

Subcomponente Aire

Se identificaron 25 interacciones distribuidas de la siguiente manera:

- ✓ Nivel sonoro con 12, las cuales se clasifican en 1 moderada, 7 significativas y 4 muy significativas, las interacciones muy significativas están relacionadas con el ruido provocado por los equipos del proyecto y 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 13 interacciones, clasificadas en 1 moderada, 10 significativas y 2 muy significativas. Los impactos muy significativos son eventuales ya que se generan cuando ingresan vehículos para el despacho de los productos y por el funcionamiento eventual de los generadores de emergencia.
- ✓ Olores con 13 interacciones que se enmarcan como impactos significativos y están relacionadas directamente con el proceso productivo (procesamiento de alimentos), cabe recalcar que estos impactos son mitigados siguiendo procesos de limpieza, desinfección, almacenamiento adecuado de residuos, desechos y construcción de tratamiento de aguas residuales para evitar la generación de olores molestos.

Subcomponente Agua

Se identificaron 85 interacciones distribuidas de la siguiente manera:

- ✓ Balance hídrico con 28 interacciones, 2 se consideran moderadas, 19 significativas que están relacionadas de manera directa con la captación de agua y su consumo para el proceso productivo, 6 interacciones encajan como muy significativas debido al consumo de agua el proceso productivo y limpieza de áreas.
- ✓ Aguas Superficiales con 7 interacciones, de las cuales 4 se consideran como significativas y 3 muy significativas y que no tienen incidencia directa con descargas a aguas superficiales, más bien se las ha considerado de esta manera en caso exista una mala gestión de productos químicos y desechos peligrosos.

- ✓ Aguas subterráneas con 23 interacciones; se obtuvieron 1 interacción moderada, 7 significativas y 15 muy significativas, las cuales están relacionadas con la captación de agua de un pozo somero, el cual garantiza el agua en el proceso productivo, sin embargo, a largo plazo podría verse afectada la capacidad de recuperación del pozo somero.
- ✓ Aguas Residuales con 27 interacciones; 9 son significativas ya que son descargas de aguas residuales de las áreas complementarias a la actividad productiva, y finalmente se registran 18 interacciones muy significativas debido a las descargas de aguas residuales de los procesos productivos, sin embargo, estas aguas residuales son tratados mediante un sistema anaerobio y aerobio, mediante la aplicación de trampas de grasa, sedimentador y piscina de aireación.

Subcomponente Suelo

Se identificaron 94 interacciones distribuidas de la siguiente manera:

- ✓ Permeabilidad con 39 interacciones de las cuales 32 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, 7 interacciones se consideran como muy significativas y se evidencian en las vías de acceso y en lugares donde existe infraestructura permanente, otras se manifestaran al momento del cierre y abandono de la actividad, cuando se realice el retiro de la infraestructura existente
- ✓ Erosión, no se identificaron interacciones en este componente.
- ✓ Características físico químicas con 22 interacciones; 7 se consideran moderadas, 10 encajan en la categoría de significativas, todas están relacionadas con la infraestructura existente como viviendas, oficinas, galpones, vías internas y externas; finalmente tenemos 5 interacciones muy significativas que están relacionadas en caso no se realice una buena gestión de los residuos peligrosos, sustancias químicas y en el caso de movimiento de tierras en el cierre y abandono del proyecto.
- ✓ Uso de suelo con 33 interacciones; se evidencia 1 interacción moderada, 28 significativas relacionadas directamente con la ocupación del suelo en el área de implantación y 4 interacciones muy significativas por ocupación de terreno por infraestructura permanente.

Subcomponente Flora

Se identificaron 15 interacciones distribuidas de la siguiente manera:

- ✓ Vegetación con 8 interacciones, 1 de ellas corresponde a moderada, 2 significativas y 5 muy significativas las cuales se pueden presentar por el manejo inadecuado de sustancias químicas y/o desechos peligrosos, así como en el movimiento de tierras al cierre del proyecto.
- ✓ Bosque intervenido no tiene interacciones, ya que el área de estudio es un sitio totalmente intervenido y no existen remantes de vegetación nativa.
- ✓ Pastizales con 7 interacciones; se evidencia 2 interacciones significativas positivas ya que se realiza el riego con biol las áreas destinadas al pastoreo del ganado vacuno y 5 interacciones muy significativas que podrían suceder si no se realiza un manejo adecuado de desechos peligrosos.

Subcomponente Fauna

Se identificaron 46 interacciones distribuidas de la siguiente manera:

- ✓ Ictiofauna no evidencian interacciones ya que no existen cuerpos de agua superficiales permanentes.
- ✓ Macroinvertebrados con 4 interacciones; 1 interacción se considera significativa debido a la captación de agua que se realiza en el pozo somero, 3 interacciones muy significativas que podría suscitarse en el caso que exista vertidos de desechos peligrosos o sustancias químicas al humedal estacionario.
- ✓ Mastofauna con 13 interacciones; 7 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 actividad económica. Además, se tiene 6 interacciones muy significativas que se reflejara al momento de realizar la demolición de infraestructura existente y/o en caso de contaminación con desechos peligrosos o sustancias químicas.
- ✓ Avifauna con 15 interacciones; 1 interacción es moderada, 9 significativas y 5 muy 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.

- ✓ Herpetofauna con 14 interacciones, 7 significativas y 7 muy 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 39 interacciones distribuidas de la siguiente manera:

- Alimentación y Nutrición con 8 interacciones.
- Salud Pública con 21 Interacciones.
- Morbilidad y enfermedades con 10 interacciones.

Los impactos identificados en su mayoría son positivos ya que las personas que laboran en Foproca 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 87 interacciones distribuidas de la siguiente manera:

- Red vial con 7 interacciones
- Vivienda con 6 interacciones
- Servicios básicos con 11 interacciones
- Tenencia de tierras con 8 interacciones
- Transporte con 8 interacciones
- Conflictividad social 15 interacciones
- Generación de empleos con 32 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 – RCODA Art.434.i y Art. 435**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 que realiza FOPROCA S.A. B.I.C., 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.

A continuación, se detalla el Plan de Manejo Ambiental de la etapa operativa de la planta procesadora FOPROCA

Tabla No. 151. Plan de Manejo Ambiental

PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS								
OBJETIVOS: Prevenir, mitigar los impactos ambientales de carácter negativo que alteren las características naturales de los recursos suelo, aire y agua.								
RESPONSABLE: Representante Legal								
Nro.	Etapa del proyecto	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas	Medios de verificación	Frecuencia	Responsable	Peso ponderado
01	Operación y mantenimiento	Calidad del aire	Contaminación atmosférica por emisión de material particulado.	Controlar la velocidad del tránsito de vehículos en el perímetro de la empresa, mediante la señalización con el límite de velocidad. (20 km/h)	Registro fotográfico	Mensual	Representante Legal	
02				No se debe realizar quema a cielo abierto de desechos sólidos, ni recipientes, ni contenedores, de material artificial o sintético como plásticos, poliuretano, cartón, vidrio.	Registro fotográfico de disposición de desechos sólidos. Bitácora de gestión de desechos	Mensual	Representante Legal	
03				Realizar mantenimientos y limpieza de ductos de los generadores.	Registro de mantenimientos al generador.	Trimestral o cuando amerite	Representante Legal	

PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS
OBJETIVOS: Prevenir, mitigar los impactos ambientales de carácter negativo que alteren las características naturales de los recursos suelo, aire y agua.

RESPONSABLE: Representante Legal

Nro.	Etapas del proyecto	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas	Medios de verificación	Frecuencia	Responsable	Peso ponderado
					Registro Fotográfico. Facturas de mantenimiento externo.			
04			Contaminación del aire por emisiones gaseosas	Realizar mantenimientos a generadores y maquinas intervinientes en la operación de la planta procesadora de carnes, además del mantenimiento a vehículos encargado del transporte del producto.	Registro Fotográfico. Facturas de mantenimiento externo. Bitácoras de mantenimientos internos.	Trimestral o cuando amerite	Representante Legal	
05				En caso de existir construcciones o adecuaciones de las instalaciones, se prohíbe el	Registro fotográfico	Permanente (en fase constructiva)	Representante Legal	

PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS
OBJETIVOS: Prevenir, mitigar los impactos ambientales de carácter negativo que alteren las características naturales de los recursos suelo, aire y agua.

RESPONSABLE: Representante Legal

Nro.	Etapas del proyecto	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas	Medios de verificación	Frecuencia	Responsable	Peso ponderado
				vertido de concreto en las cajas de recolección de aguas lluvias, ya que podría generar un taponamiento del ducto de salida de aguas lluvias y residuales.				
06			Contaminación acústica	Los materiales, productos y desechos generados de la actividad productiva se deben ubicar de forma ordenada, en un lugar específico y debidamente señalado. Los desechos deben ser manejados previa separación en la fuente para su almacenamiento temporal.	Registro fotográfico Bitácoras de desechos comunes y peligrosos.	Diaria	Representante Legal	
07		Calidad del suelo	Contaminación del suelo por vertido de	Se adecuará un sistema de trampas de grasa en las áreas de trabajo y dirigir las a la	Registro Fotográfico	Permanente	Representante Legal	

PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS
OBJETIVOS: Prevenir, mitigar los impactos ambientales de carácter negativo que alteren las características naturales de los recursos suelo, aire y agua.

RESPONSABLE: Representante Legal

Nro.	Etapas del proyecto	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas	Medios de verificación	Frecuencia	Responsable	Peso ponderado
			materiales de construcción	PTAR para su tratamiento y posterior disposición final.	Informe de actividades de la PTAR.			
08			Contaminación al suelo por infiltración de residuos líquidos	Se prohíbe el lavado de vehículos en cuerpos de agua y su entorno, así mismo, el vertido de combustibles, aceite y químicos en las alcantarillas, cuerpos de agua, y suelo con vegetación.	Registro Fotográfico Registro de mantenimiento de vehículos.	Permanente	Representante legal	
09		Adecuar y mantener limpios los canales, zanjas, pozos, sumideros, tuberías, bombas y cualquier medio de drenaje.		Registro Fotográfico Registro de mantenimientos	Mensual	Representante Legal		
10		En el caso de que se vierta, de forma accidental desechos líquidos que pudieran contaminar o dañar los		Informe del procedimiento en caso del derrame.	Periódicamente (En caso de suceder el derrame)	Representante Legal		

PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS
OBJETIVOS: Prevenir, mitigar los impactos ambientales de carácter negativo que alteren las características naturales de los recursos suelo, aire y agua.

RESPONSABLE: Representante Legal

Nro.	Etapas del proyecto	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas	Medios de verificación	Frecuencia	Responsable	Peso ponderado
				cuerpos de agua, se informará, y se tomarán las acciones pertinentes para minimizar o remediar la contaminación producida.	Registro Fotográfico			
11		Recurso Hídrico	Contaminación de recurso hídrico	Prohibir la disposición de material resultante de excavación y construcción como escombros, fangos, madera; en cauces hídricos.	Registro fotográfico	Periódicamente	Representante Legal	
12	Se llevará estricto control para evitar fugas de aceites y combustible de los equipos y vehículos de transporte de producto.			Registro fotográfico Registro de mantenimientos.	Periódicamente (En caso de suceder el derrame)	Representante Legal		
13	Las estructuras construidas para desfogar de aguas lluvias (alcantarillas, cajas de revisión y cunetas) deben mantener su estado funcional durante la			Registro Fotográfico	Mensual	Representante Legal		

PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS
OBJETIVOS: Prevenir, mitigar los impactos ambientales de carácter negativo que alteren las características naturales de los recursos suelo, aire y agua.

RESPONSABLE: Representante Legal

Nro.	Etapas del proyecto	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas	Medios de verificación	Frecuencia	Responsable	Peso ponderado
				etapa de operación del proyecto.	Registro de mantenimiento de instalaciones			
14			Contaminación del agua por descargas líquidas	Se prohibirá estrictamente la caza de animales y la extracción innecesaria de flora por parte de los trabajadores de la empresa.	Registro de inspecciones de control. Registro fotográfico Señalización informativa (Prohibitiva)	Trimestral	Representante Legal	
15		Flora y Fauna	Disminución de Flora y Fauna	Mantener medidas de control de vectores generados en el área de influencia del proyecto.	Registro Fotográfico	Permanente	Representante Legal	

PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS								
OBJETIVOS: Prevenir, mitigar los impactos ambientales de carácter negativo que alteren las características naturales de los recursos suelo, aire y agua.								
RESPONSABLE: Representante Legal								
Nro.	Etapas del proyecto	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas	Medios de verificación	Frecuencia	Responsable	Peso ponderado
16			Control de vectores	Mantener en buenas condiciones la vía de ingreso a la planta dentro del área de influencia.	Registro fotográfico	Semestral	Representante Legal	
17		Humanos	Conformidad de la población. Molestias a la ciudadanía.	Mantener en buenas condiciones la vía de ingreso a la planta dentro del área de influencia.	Registro fotográfico	Semestral	Representante Legal	
TOTAL, DE PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS								31%

PLAN DE MANEJO DE DESECHOS PELIGROSOS
OBJETIVOS: Prevenir, mitigar los impactos ambientales por la generación, manejo y almacenamiento temporal de desechos peligrosos.

RESPONSABLE: Representante Legal

Nro.	Etapas del proyecto	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas	Medios de verificación	Frecuencia	Responsable	Peso Ponderado
18	Operación y mantenimiento	Generación de residuos peligrosos y/o especiales	Contaminación del agua y suelo	Adecuar un área específica de almacenamiento temporal de desechos peligrosos y/o especiales que cumpla con lo establecido en la Norma INEN 2266:2013	Registro Fotográfico	Permanentemente	Representante Legal	
19				Realizar la clasificación de desechos según su codificación, estipulada en el Acuerdo Ministerial 142.			Representante Legal	
20				Los recipientes de almacenamiento deben estar debidamente señalizados, rotulados, herméticos según lo indica la Norma INEN 2266:2013	Registro Fotográfico	Permanentemente	Representante Legal	

PLAN DE MANEJO DE DESECHOS PELIGROSOS
OBJETIVOS: Prevenir, mitigar los impactos ambientales por la generación, manejo y almacenamiento temporal de desechos peligrosos.

RESPONSABLE: Representante Legal

Nro.	Etapa del proyecto	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas	Medios de verificación	Frecuencia	Responsable	Peso Ponderado
21				Mantener bitácoras actualizadas de las entradas y salidas de los desechos peligrosos generador.	Registro de Bitácoras	Permanentemente	Representante Legal	
22				Obtener el Registro Generador de desechos peligrosos	Evidencia documental	Una sola vez	Representante Legal	
23				Los residuos peligrosos deben ser entregados a Gestores autorizados por la autoridad competente, mismos que manejarán conjuntamente con el establecimiento generador los manifiestos únicos de entrega, transporte y disposición final de desechos peligrosos.	Manifiestos únicos Declaraciones anuales	-Por entrega -Anual	Representante Legal	

PLAN DE MANEJO DE DESECHOS PELIGROSOS								
OBJETIVOS: Prevenir, mitigar los impactos ambientales por la generación, manejo y almacenamiento temporal de desechos peligrosos.								
RESPONSABLE: Representante Legal								
Nro.	Etapa del proyecto	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas	Medios de verificación	Frecuencia	Responsable	Peso Ponderado
24			Minimización de ocurrencia de impactos por buenas prácticas ambientales	Capacitar al personal sobre: -Gestión y manejo de desechos peligrosos y especiales. -Plan de Manejo ambiental de la empresa -Normativa Ambiental vigente -Separación de desechos -Uso de Epps	Registro de Capacitaciones Registro Fotográfico	Mensual	Representante Legal	
Total de Sub Plan de Manejo de Desechos Peligrosos								14%

PLAN DE MANEJO DE DESECHOS COMUNES
OBJETIVOS: Prevenir, mitigar los impactos ambientales por la generación, manejo y almacenamiento temporal de desechos no peligrosos.

RESPONSABLE: Representante Legal

Nro.	Etapas del proyecto	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas	Medios de verificación	Frecuencia	Responsable	Peso Ponderado
25	Operación y mantenimiento	Generación de residuos no peligrosos o comunes	Contaminación del agua y suelo	Adecuar un área específica de almacenamiento temporal de desechos sólidos comunes y reciclables.	Registro Fotográfico	Permanentemente	Representante Legal	
26				Realizar la clasificación de desechos según lo establecido en NTE INEN 2841: 2014-03.	Facturas		Representante Legal	
27				Los recipientes de almacenamiento deben estar debidamente rotulados, con el color específico establecido en la NTE INEN 2841: 2014-03.	Registro Fotográfico	Permanentemente	Representante Legal	
28				Mantener registros de generación de residuos comunes entre ellos reciclables y no reciclables	Registro de Bitácoras	Permanentemente	Representante Legal	

PLAN DE MANEJO DE DESECHOS COMUNES								
OBJETIVOS: Prevenir, mitigar los impactos ambientales por la generación, manejo y almacenamiento temporal de desechos no peligrosos.								
RESPONSABLE: Representante Legal								
Nro.	Etapas del proyecto	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas	Medios de verificación	Frecuencia	Responsable	Peso Ponderado
29				Los residuos reciclables serán entregados a gestores autorizados o recicladoras para su gestión o reutilización.	Bitácoras de entrega Registro Fotográfico	Permanentemente	Representante Legal	
30			Minimización de ocurrencia de impactos por buenas prácticas ambientales	Capacitar al personal sobre: -Gestión y manejo de desechos sólidos comunes (separación, gestión y disposición final)	Registro de Capacitaciones Registro Fotográfico	Trimestral	Representante Legal	
Total de Sub Plan de Manejo de Desechos Comunes								11%

PLAN DE CONTIGENCIA
OBJETIVOS: Establecer medidas que permitan la minimización de riesgos o impactos negativos.

RESPONSABLE: Representante Legal

Nro.	Etapas del Proyecto	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas	Medios de verificación	Frecuencia	Responsable	Peso Ponderado
31	Operación y mantenimiento	Contaminación del suelo	Contaminación por alteración de características físicas, químicas y morfológicas del suelo.	Adecuar en el área de almacenamiento temporal de desechos peligrosos un kit anti derrame para actuación inmediata en caso de suscitarse el siniestro y cumplir con los requerimientos necesarios según la Norma INEN 2266:2013.	Facturas Registro Fotográfico	Semestral	Representante Legal	
32				Mantener control del funcionamiento de la PTAR y sus mantenimientos preventivos.	Registro Fotográfico Bitácoras de mantenimiento	Mensual	Representante Legal	
33		Emissiones al aire	Generación de ruido y vibraciones	Realizar mantenimientos preventivos y correctivos de máquinas y equipos, usados	Registro de mantenimientos	Trimestral	Representante Legal	

PLAN DE CONTIGENCIA
OBJETIVOS: Establecer medidas que permitan la minimización de riesgos o impactos negativos.

RESPONSABLE: Representante Legal

Nro.	Etapas del Proyecto	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas	Medios de verificación	Frecuencia	Responsable	Peso Ponderado
				durante la etapa de producción.				
34		Contaminación al agua	Descarga a cuerpos de agua	En caso de ocasionarse vertido accidental que pudiesen afectar a cuerpos hídricos, se deberá notificar de forma inmediata a la autoridad ambiental para tomar las acciones necesarias para minimizar las afectaciones producidas.	Registro de novedad Registro fotográfico	En caso de producirse	Representante Legal	
35			Afectación a la calidad del agua	Realizar limpieza y mantenimientos de canales de agua lluvias, aguas grises y aguas de limpieza de galpón de operación, así como también las trampas de grasa.	Registro de limpieza y mantenimientos Registro Fotográfico	Trimestral	Representante Legal	

PLAN DE CONTIGENCIA
OBJETIVOS: Establecer medidas que permitan la minimización de riesgos o impactos negativos.

RESPONSABLE: Representante Legal

Nro.	Etapas del Proyecto	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas	Medios de verificación	Frecuencia	Responsable	Peso Ponderado
36		Recursos Humanos	Afectación al personal	Instalación de extintores en áreas de riesgo y peligro de incendios o explosión, además, de llevar el control de recargas y mantenimiento de las herramientas de la zona de gabinete de extintor.	Registro Fotográfico Facturas de recargas	Quando amerite	Representante Legal	
37				Instalación de botiquín de primeros auxilios con los insumos necesarios para la atención en caso de accidentes según el área o actividad que se realice.	Fotografías Facturas	Anual	Representante Legal	
38				Capacitar de forma permanente al personal sobre temas de: -Seguridad industrial y respuesta ante emergencias	Registro	Mensual	Representante Legal	

PLAN DE CONTINGENCIA								
OBJETIVOS: Establecer medidas que permitan la minimización de riesgos o impactos negativos.								
RESPONSABLE: Representante Legal								
Nro.	Etapas del Proyecto	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas	Medios de verificación	Frecuencia	Responsable	Peso Ponderado
				-Uso adecuado de Epps -Primeros auxilios -Difusión del Plan de Emergencia -Manejo de extintores y atención en caso de incendios.				
Total de Sub Plan de Contingencia								14%

PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO
OBJETIVOS: Monitorear los diversos componentes ambientales para verificar el cumplimiento con la legislación ambiental ecuatoriana.

RESPONSABLE: Representante Legal

Nro.	Etapas del proyecto	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas	Medios de verificación	Frecuencia	Responsable	Peso Ponderado
39	Operación y Mantenimiento	Calidad del agua	Contaminación del recurso agua	<p>Realizar monitoreos de calidad de agua, analizando los siguientes parámetros mínimos: Arsénico, Bario, DBO, DQO, acidez, Coliformes Fecales, Tensoactivos, Sólidos Totales Suspendidos.</p> <p>La muestra debe ser tomada en el ojo de agua ubicado frente a la procesadora de carne, los resultados de laboratorio de la muestra serán comparados con los parámetros establecidos en el Anexo 1 - Tabla 2 CRITERIOS DE CALIDAD ADMISIBLES PARA LA PRESERVACIÓN DE LA</p>	<p>Registro fotográfico</p> <p>Resultados de monitoreos</p>	Anual	Representante Legal	

PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO

OBJETIVOS: Monitorear los diversos componentes ambientales para verificar el cumplimiento con la legislación ambiental ecuatoriana.

RESPONSABLE: Representante Legal

Nro.	Etapas del proyecto	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas	Medios de verificación	Frecuencia	Responsable	Peso Ponderado
				<p>VIDA ACUÁTICA Y SILVESTRE EN AGUAS DULCES, MARINAS Y DE ESTUARIOS del Acuerdo Ministerial 097-A. Dichos análisis deben ser realizados por un laboratorio acreditado por el SAE.</p> <p>Las coordenadas del monitoreo están detalladas en la matriz de monitoreos en el Anexo 39.</p>				
40			Contaminación del recurso suelo y agua.	<p>Realizar monitoreo de descarga de agua para riego agrícola, analizando los siguientes parámetros mínimos: Aceites y Grasas, Zinc, Coliformes fecales, Hierro,</p>				

PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO

OBJETIVOS: Monitorear los diversos componentes ambientales para verificar el cumplimiento con la legislación ambiental ecuatoriana.

RESPONSABLE: Representante Legal

Nro.	Etapas del proyecto	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas	Medios de verificación	Frecuencia	Responsable	Peso Ponderado
				<p>Nitritos, Oxígeno disuelto, pH, Sulfato, Aluminio, material flotante, DBO y DQO.</p> <p>La muestra debe ser tomada en el aspersor para riego agrícola, los resultados de la muestra serán comparados con los parámetros establecidos en el Anexo 1 - Tabla 3 del Acuerdo Ministerial 097-A.</p> <p>Las coordenadas del monitoreo están detalladas en la matriz de monitoreos en el Anexo 39.</p>				

PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO
OBJETIVOS: Monitorear los diversos componentes ambientales para verificar el cumplimiento con la legislación ambiental ecuatoriana.

RESPONSABLE: Representante Legal

Nro.	Etapas del proyecto	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas	Medios de verificación	Frecuencia	Responsable	Peso Ponderado
41		Calidad del aire	Contaminación acústica o ruido	<p>Ejecutar monitoreos de niveles de ruido, a través de laboratorios acreditados ante el SAE y contemplando metodologías establecidas por el Anexo 1 – LIBRO VI del TULSMA, Tabla 1 NIVELES MÁXIMOS DE EMISIÓN DE RUIDO (LKeq) PARA FUENTES FIJAS DE RUIDO del Acuerdo Ministerial 097-A.</p> <p>Las coordenadas del monitoreo están detalladas en la matriz de monitoreos en el Anexo 39.</p>	<p>Informe de monitoreo</p> <p>Registro Fotográfico</p>	Anual	Representante Legal	
42		Calidad del recurso suelo	Afectación a la calidad del suelo	Ejecutar monitoreos de la calidad del suelo, con	Registro fotográfico	Anual	Representante Legal	

PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO

OBJETIVOS: Monitorear los diversos componentes ambientales para verificar el cumplimiento con la legislación ambiental ecuatoriana.

RESPONSABLE: Representante Legal

Nro.	Etapas del proyecto	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas	Medios de verificación	Frecuencia	Responsable	Peso Ponderado
				<p>análisis de los parámetros mínimos: Aceites y Grasas, Arsénico, Bario, Cadmio, Conductividad Eléctrica, Cromo Total, Hidrocarburos Totales, Níquel, Plomo, acidez, Zinc.</p> <p>El tipo de muestra de suelo será compuesta y serán comparadas con los parámetros establecidos en el Anexo 2 - LIBRO VI del TULSMA – Tabla 1 CRITERIOS DE CALIDAD DEL SUELO del Acuerdo Ministerial 097-A. Análisis debe ser realizado por Laboratorio acreditado por el SAE.</p>	Resultados de monitoreos			

PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO								
OBJETIVOS: Monitorear los diversos componentes ambientales para verificar el cumplimiento con la legislación ambiental ecuatoriana.								
RESPONSABLE: Representante Legal								
Nro.	Etapas del proyecto	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas	Medios de verificación	Frecuencia	Responsable	Peso Ponderado
				Las coordenadas del monitoreo están detalladas en la matriz de monitoreos en el Anexo 39 .				
43		Afectación de los componentes ambientales	Impactos ambientales negativos a los diversos factores ambientales	Realizar seguimiento permanente a las medidas propuestas para el PMA y evidenciar mediante informes se cumplimiento para la autoridad ambiental competente.	Informe de cumplimiento	Anual	Representante legal	
Total del Sub Plan de Monitoreo y Seguimiento								7%

PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS PROGRAMA DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN								
OBJETIVO: Mantener canales de comunicación y buenas relaciones con la comunidad								
RESPONSABLE: Representante Legal								
Nro.	Etapas del Proyecto	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas	Medios de verificación	Frecuencia	Responsable	Peso Ponderado
44	Operación y mantenimiento	Recursos Humanos y sociales	Relaciones comunitarias	Acoger y atender quejas, observaciones y sugerencias que puedan ocasionarse por molestias de la comunidad aledaña por las actividades productivas realizadas en la empresa Foproca.	Registro de quejas Evidencia fotográfica	En caso de ocurrir	Representante Legal	
45				Realizar la difusión del estudio de impacto ambiental y plan de manejo ambiental.	Registro de reuniones Fotografías	Cuando se amerite	Representante Legal	
46				Realizar informe anual de cumplimiento de los requerimientos realizados por la comunidad.	Informe elaborado	Anual	Representante Legal	
Total, de Programa de Información y comunicación								7%

PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS PROGRAMA DE COMPENSACIÓN E INDEMNIZACIÓN								
OBJETIVO: 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.								
RESPONSABLE: Representante Legal								
Nro.	Etapas del Proyecto	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas	Medios de verificación	Frecuencia	Responsable	Peso Ponderado
47	Operación y mantenimiento	Antrópico	Conflicto comunitario	En caso de suscitarse alguna afectación ambiental que no pueda ser subsanada por el proponente, en un plazo establecido por la autoridad ambiental, se ejecutara la póliza de fiel cumplimiento al plan de manejo ambiental.	Incidente suscitado / incidente atendido	Cuando amerite	Representante Legal	
48				De realizarse algún requerimiento de beneficio colectivo por parte de los pobladores del área de influencia, se analizará y en base a los recursos disponibles y viabilidad del pedido se ejecutará.	Solicitudes atendidas / solicitudes realizadas	Cuando amerite	Representante Legal	
Total, de Programa de Compensación e indemnización								4%

**PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS
PROGRAMA DE CONTRATACIÓN DE MANO DE OBRA LOCAL**

OBJETIVO: 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.

RESPONSABLE: Representante Legal

Nro.	Etapas del Proyecto	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas	Medios de verificación	Frecuencia	Responsable	Peso Ponderado
49	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	Representante legal	
Total, de Programa de Contratación de mano de obra local								1%

PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS PROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL								
OBJETIVO: 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.								
RESPONSABLE: Representante Legal								
Nro.	Etapas del Proyecto	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas	Medios de verificación	Frecuencia	Responsable	Peso Ponderado
50	Operación y mantenimiento	Antrópico	Generación de empleo	"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	Representante legal	
Total, de Programa de Educación Ambiental								1%

**PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS
PROGRAMA DE MONITOREO COMUNITARIO**

OBJETIVO: 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.

RESPONSABLE: Representante Legal

Nro.	Etapas del Proyecto	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas	Medios de verificación	Frecuencia	Responsable	Peso Ponderado
51	Operación y mantenimiento	Antrópico	Generación de empleo	De ser necesario y si la Autoridad Ambiental lo solicita, se deberá capacitar a la comunidad en actividades de control y seguimiento ambiental	Registro de capacitación	Cuando se requiera	Representante legal	
Total, de Programa de Monitoreo Comunitario								1%

PLAN DE CAPACITACIÓN

OBJETIVO: Mantener al personal con conocimiento permanente sobre la legislación aplicable, plan de manejo ambiental y medidas de prevención de riesgos en el trabajo e impactos ambientales.

RESPONSABLE: Representante Legal

Nro.	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas	Medios de verificación	Frecuencia	Responsable	Peso ponderado
52	Recursos Humanos	Preparación y capacitación al personal	Gestionar y realizar charlas permanentes sobre los temas: -Medidas a ejecutarse del Plan de Manejo Ambiental. -Normativa ambiental -Manejo de residuos y desechos comunes y peligrosos -Actividades o acciones negativas que incurren en contaminación ambiental -Manejo de protocolos de emergencia ante posibles afectaciones a la integridad de los trabajadores -Primeros auxilios -Uso adecuado de Epps -Protocolos de limpieza de áreas de trabajo -Manejo de insumos y sustancias químicas	Registro de capacitación Registro fotográfico	Permanentemente (mensual)	Representante Legal	

PLAN DE CAPACITACIÓN

OBJETIVO: Mantener al personal con conocimiento permanente sobre la legislación aplicable, plan de manejo ambiental y medidas de prevención de riesgos en el trabajo e impactos ambientales.

RESPONSABLE: Representante Legal

Nro.	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas	Medios de verificación	Frecuencia	Responsable	Peso ponderado
			-Buenas Prácticas de Manufactura				
53			Mantener un programa de educación ambiental permanente con el personal administrativo y operativo, inculcando cultura de cuidado y preservación medioambiental.	Registro fotográfico	Permanentemente	Representante Legal	
Total de Sub Plan de Capacitación							4%

PLAN DE REHABILITACIÓN
OBJETIVO: Establecer medidas apropiadas de respuesta ante el finiquito de la actividad productiva.

RESPONSABLE: Representante Legal

Nro.	Etapas del proyecto	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas	Medios de verificación	Frecuencia	Responsable	Peso Ponderado
54	Operación y mantenimiento			Los caminos o accesos (vecinales y privados) que pudieran resultar afectados por el movimiento de la maquinaria pesada, será reacondicionado para no generar incomodidad a la comunidad.	Registro fotográfico	Cierre del proyecto	Representante Legal	
55		Paisajístico	Alteración del paisaje	Limpieza y reforestación de zonas afectadas por la actividad productiva o demolición de infraestructura en caso de realizarse.	Registro fotográfico	Cierre del proyecto	Representante Legal	
56				Realizar acciones de remediación del suelo en caso de existir pasivos ambientales	Registro Fotográfico	Cierre del proyecto	Representante Legal	
Total de Sub Plan de Rehabilitación								5%

PLAN DE CIERRE Y ABANDONO
OBJETIVO: Ejecutar actividades que puedan ocurrir durante el proceso de culminación y abandono de la actividad productiva.

RESPONSABLE: Representante Legal

Nro.	Etapas del Proyecto	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas	Medios de verificación	Frecuencia	Responsable	Peso Ponderado
57	Cierre y abandono	Generación de desechos peligrosos	Alteración paisajística	Retiro de equipos, maquinas; y demolición de infraestructura civil en área del proyecto.	Registro fotográfico Registro de máquinas y equipos	Cierre del proyecto	Representante Legal	
58			Contaminación al suelo	Disposición final de desechos peligrosos mediante gestión con gestor autorizado.	Registro fotográfico Manifiestos únicos Certificados de destrucción de desechos	Cierre del proyecto	Representante Legal	
59			Contaminación al recurso agua	Limpieza de Planta de tratamiento de agua residuales y cajas de revisión (aguas lluvias, grises y trampas de grasa)	Registro fotográfico	Cierre del proyecto	Representante Legal	

PLAN DE CIERRE Y ABANDONO								
OBJETIVO: Ejecutar actividades que puedan ocurrir durante el proceso de culminación y abandono de la actividad productiva.								
RESPONSABLE: Representante Legal								
Nro.	Etapas del Proyecto	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas	Medios de verificación	Frecuencia	Responsable	Peso Ponderado
60		Generación de polvo, ruido, emisiones.	Alteración al paisaje, contaminación al suelo y riesgo de accidentes	Notificar a la autoridad ambiental sobre el finiquito o culminación de las actividades productivas	Oficios de notificación	Cierre del proyecto	Representante Legal	
				Restauración de áreas mediante reacondicionamiento topográfico similar a su estado inicial.	Informe de áreas restauradas Registro fotográfico	Cierre del proyecto	Representante Legal	
				Presentación de informe de abandono a la Autoridad ambiental competente.	Informe de cierre y abandono	Cierre del proyecto	Representante Legal	
Total de Sub Plan de Cierre y Abandono								7%
TOTAL DEL PMA								100%

CRONOGRAMA VALORADO

Tabla No. 152. Cronograma Valorado

PLAN	MEDIDA PROPUESTA	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Presupuesto
PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS	Controlar la velocidad del tránsito de vehículos en el perímetro de la empresa, mediante la señalización con el límite de velocidad. (20 km/h)													\$ 50
	No se debe realizar quema a cielo abierto de desechos sólidos, ni recipientes, ni contenedores, de material artificial o sintético como plásticos, poliuretano, cartón, vidrio.													\$ 50
	Realizar mantenimientos y limpieza de ductos de los generadores.													\$ 100
	Realizar mantenimientos a generadores y maquinas intervinientes en la operación de la planta procesadora de carnes, además del mantenimiento a vehículos encargado del transporte del producto.													\$ 100

PLAN	MEDIDA PROPUESTA	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Presupuesto
	En caso de existir construcciones o adecuaciones de las instalaciones, se prohíbe el vertido de concreto en las cajas de recolección de aguas lluvias, ya que podría generar un taponamiento del ducto de salida de aguas lluvias y residuales.													\$ 100
	Los materiales, productos y desechos generados de la actividad productiva se deben ubicar de forma ordenada, en un lugar específico y debidamente señalado. Los desechos deben ser manejados previa separación en la fuente para su almacenamiento temporal.													\$ 100
	Se adecuará un sistema de trampas de grasa en las áreas de trabajo y dirigirlas a la PTAR para su tratamiento y posterior disposición final.													\$ 300
	Se prohíbe el lavado de vehículos en cuerpos de agua y su entorno, así mismo, el vertido de combustibles,													\$ 100

PLAN	MEDIDA PROPUESTA	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Presupuesto
	aceite y químicos en las alcantarillas, cuerpos de agua, y suelo con vegetación.													
	Adecuar y mantener limpios los canales, zanjas, pozos, sumideros, tuberías, bombas y cualquier medio de drenaje.													\$ 100
	En el caso de que se vierta, de forma accidental desechos líquidos que pudieran contaminar o dañar los cuerpos de agua, se informará, y se tomarán las acciones pertinentes para minimizar o remediar la contaminación producida.													\$ 100
	Prohibir la disposición de material resultante de excavación y construcción como escombros, fangos, madera; en cauces hídricos.													\$ 100
	Se llevará estricto control para evitar fugas de aceites y combustible de los equipos y vehículos de transporte de producto.													\$ 100

PLAN	MEDIDA PROPUESTA	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Presupuesto
	Las estructuras construidas para desfogues de aguas lluvias (alcantarillas, cajas de revisión y cunetas) deben mantener su estado funcional durante la etapa de operación del proyecto.													\$ 50
	Se prohibirá estrictamente la caza de animales y la extracción innecesaria de flora por parte de los trabajadores de la empresa.													\$ 50
	Mantener medidas de control de vectores generados en el área de influencia del proyecto.													\$ 100
	Mantener en buenas condiciones la vía de ingreso a la planta dentro del área de influencia.													\$ 150
	Mantener en buenas condiciones la vía de ingreso a la planta dentro del área de influencia.													\$ 150
PLAN DE COMUNICACIÓN Y CAPACITACIÓN	Gestionar y realizar charlas permanentes sobre los temas: -Medidas a ejecutarse del Plan de Manejo Ambiental.													\$ 80

PLAN	MEDIDA PROPUESTA	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Presupuesto
	-Normativa ambiental -Manejo de residuos y desechos comunes y peligrosos -Actividades o acciones negativas que incurren en contaminación ambiental -Manejo de protocolos de emergencia ante posibles afectaciones a la integridad de los trabajadores -Primeros auxilios -Uso adecuado de Epps -Protocolos de limpieza de áreas de trabajo -Manejo de insumos y sustancias químicas -Buenas Prácticas de Manufactura													
	Mantener un programa de educación ambiental permanente con el personal administrativo y operativo, inculcando cultura de cuidado y preservación medioambiental.													\$ 80
	Adecuar en el área de almacenamiento temporal de desechos peligrosos un kit													\$ 150

PLAN	MEDIDA PROPUESTA	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Presupuesto
PLAN DE CONTINGENCIA	antiderrame para actuación inmediata en caso de suscitarse el siniestro y cumplir con los requerimientos necesarios según la Norma INEN 2266:2013.													
	Mantener control del funcionamiento de la PTAR y sus mantenimientos preventivos.													\$ 250
	Realizar mantenimientos preventivos y correctivos de máquinas y equipos, usados durante la etapa de producción.													\$ 150
	En caso de ocasionarse vertido accidental que pudiesen afectar a cuerpos hídricos, se deberá notificar de forma inmediata a la autoridad ambiental para tomar las acciones necesarias para minimizar las afectaciones producidas.													\$ 50
	Realizar limpieza y mantenimientos de canales de agua lluvias, aguas grises y aguas de limpieza de galpón de													\$ 80

PLAN	MEDIDA PROPUESTA	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Presupuesto
	operación, así como también las trampas de grasa.													
	Instalación de extintores en áreas de riesgo y peligro de incendios o explosión, además, de llevar el control de recargas y mantenimiento de las herramientas de la zona de gabinete de extintor.													\$ 80
	Instalación de botiquín de primeros auxilios con los insumos necesarios para la atención en caso de accidentes según el área o actividad que se realice.													\$ 90
	Capacitar de forma permanente al personal sobre temas de: -Seguridad industrial y respuesta ante emergencias -Uso adecuado de Epps -Primeros auxilios -Difusión del Plan de Emergencia -Manejo de extintores y atención en caso de incendios.													\$ 80

PLAN	MEDIDA PROPUESTA	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Presupuesto
PLAN DE MANEJO DE DESECHOS	Adecuar un área específica de almacenamiento temporal de desechos peligrosos y/o especiales que cumpla con lo establecido en la Norma INEN 2266:2013													\$ 200
	Realizar la clasificación de desechos según su codificación, estipulada en el Acuerdo Ministerial 142.													\$ 50
	Los recipientes de almacenamiento deben estar debidamente señalizados, rotulados, herméticos según lo indica la Norma INEN 2266:2013													\$ 50
	Mantener bitácoras actualizadas de las entradas y salidas de los desechos peligrosos generador.													\$ 60
	Obtener el Registro Generador de desechos peligrosos.													\$ 50
	Los residuos peligrosos deben ser entregados a Gestores autorizados por la autoridad competente, mismos que manejarán conjuntamente con el establecimiento generador los													\$ 150

PLAN	MEDIDA PROPUESTA	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Presupuesto
	manifiestos únicos de entrega, transporte y disposición final de desechos peligrosos.													
	Capacitar al personal sobre: -Gestión y manejo de desechos peligrosos y especiales. -Plan de Manejo ambiental de la empresa -Normativa Ambiental vigente -Separación de desechos -Uso de Epps													\$ 180
	Adecuar un área específica de almacenamiento temporal de desechos sólidos comunes y reciclables.													\$ 100
	Realizar la clasificación de desechos según lo establecido en NTE INEN 2841: 2014-03.													\$ 150
	Los recipientes de almacenamiento deben estar debidamente rotulados, con el color específico establecido en la NTE INEN 2841: 2014-03.													\$ 200

PLAN		MEDIDA PROPUESTA	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Presupuesto	
		Mantener registros de generación de residuos comunes entre ellos reciclables y no reciclables													\$ 150	
		Los residuos reciclables serán entregados a gestores autorizados o recicladoras para su gestión o reutilización.														\$ 150
		Capacitar al personal sobre: -Gestión y manejo de desechos sólidos comunes (separación, gestión y disposición final)														\$ 150
PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS	PROGRAMA DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN	Acoger y atender quejas, observaciones y sugerencias que puedan ocasionarse por molestias de la comunidad aledaña por las actividades productivas realizadas en la empresa Foproca.													\$ 200	
		Realizar la difusión del estudio de impacto ambiental y plan de manejo ambiental.														\$ 100

PLAN		MEDIDA PROPUESTA	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Presupuesto
		Realizar informe anual de cumplimiento de los requerimientos realizados por la comunidad.													\$ 10
PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS	PROGRAMA DE COMPENSACIÓN E INDEMNIZACIÓN	En caso de suscitarse alguna afectación ambiental que no pueda ser subsanada por el proponente, en un plazo establecido por la autoridad ambiental, se ejecutara la póliza de fiel cumplimiento al plan de manejo ambiental.	CUANDO SUCEDA												
		De realizarse algún requerimiento de beneficio colectivo por parte de los pobladores del área de influencia, se analizará y en base a los recursos disponibles y viabilidad del pedido se ejecutará.	CUANDO SUCEDA												

PLAN		MEDIDA PROPUESTA	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Presupuesto
	PROGRAMA DE CONTRATACIÓN DE MANO DE OBRA LOCAL	Realizar contratación de al menos el 10% de mano de obra local, correspondiente al área de influencia													\$ 50
	PROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL	Apoyo a proyectos o actividades de conservación en función del análisis de los requerimientos solicitados y recursos económicos disponibles													\$ 120
	PROGRAMA DE MONITOREO COMUNITARIO	De ser necesario y si la Autoridad Ambiental lo solicita, se deberá capacitar a la comunidad en actividades de control y seguimiento ambiental.													\$ 80
PLAN DE REHABILITACIÓN DE ÁREAS AFECTADAS		Los caminos o accesos (vecinales y privados) que pudieran resultar afectados por el movimiento de la maquinaria pesada, será reacondicionado para no generar incomodidad a la comunidad.													\$ 250

PLAN	MEDIDA PROPUESTA	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Presupuesto
	Limpieza y reforestación de zonas afectadas por la actividad productiva o demolición de infraestructura en caso de realizarse.	CUANDO SE REQUIERA												--
	Realizar acciones de remediación del suelo en caso de existir pasivos ambientales	CUANDO SE REQUIERA												--
PLAN DE CIERRE Y ABANDONO	Retiro de equipos, maquinas; y demolición de infraestructura civil en área del proyecto.	CUANDO SE REQUIERA												--
	Disposición final de desechos peligrosos mediante gestión con gestor autorizado.	CUANDO SE REQUIERA												--
	Limpieza de Planta de tratamiento de agua residuales y cajas de revisión (aguas lluvias, grises y trampas de grasa)	CUANDO SE REQUIERA												--
	Notificar a la autoridad ambiental sobre el finiquito o culminación de las actividades productivas	CUANDO SE REQUIERA												--

PLAN	MEDIDA PROPUESTA	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Presupuesto
		CUANDO SE REQUIERA												
	Restauración de áreas mediante reacondicionamiento topográfico similar a su estado inicial.	CUANDO SE REQUIERA												--
	Presentación de informe de abandono a la Autoridad ambiental competente.	CUANDO SE REQUIERA												\$ 250
PLAN DE MONITOREO	Realizar monitoreos de calidad de agua, analizando los siguientes parámetros mínimos: Arsénico, Bario, DBO, DQO, acidez, Coliformes Fecales, Tensoactivos, Sólidos Totales Suspendidos.													\$ 400
	Ejecutar monitoreos de niveles de ruido, a través de laboratorios acreditados ante el SAE y contemplando metodologías establecidas por el Anexo 1 – LIBRO VI del TULSMA, Tabla 1 NIVELES MÁXIMOS DE EMISIÓN DE RUIDO (LKeq) PARA FUENTES FIJAS DE RUIDO del Acuerdo Ministerial 097-A.													

PLAN	MEDIDA PROPUESTA	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Presupuesto
	<p>Ejecutar monitoreos de la calidad del suelo, con análisis de los parámetros mínimos: Arsénico, Bario, Cadmio, Conductividad Eléctrica, Cromo Total, Hidrocarburos Totales, Níquel, Plomo, acidez, Zinc.</p> <p>El tipo de muestra de suelo será compuesta y serán comparadas con los parámetros establecidos en el Anexo 2 - LIBRO VI del TULSMA – Tabla 1 CRITERIOS DE CALIDAD DEL SUELO del Acuerdo Ministerial 097-A. Análisis debe ser realizado por Laboratorio acreditado por el SAE.</p>													\$ 400
	<p>Realizar seguimiento permanente a las medidas propuestas para el PMA y evidenciar mediante informes se cumplimiento para la autoridad ambiental competente.</p>													\$ 150
TOTAL													\$ 6940,00	

11 BIBLIOGRAFÍA

11.1 Bibliografía Flora

Acosta Solís, M. 1977, Ecología y Fitoecología, Casa de la Cultura Ecuatoriana, Quito.

Bravo, E. 2014. La biodiversidad en el Ecuador, Universidad Politécnica Salesiana, Abya – Yala. Quito, Ecuador.

Cañadas, L. 1983. El Mapa Bioclimático y Ecológico del Ecuador MAG-PRONAREG, Banco Central, Quito, Ecuador.

Carrillo, E., S., Aldás, M. Altamirano, F. Ayala, D. Cisneros, A. Endara, C. Márquez, Morales, F. Nogales, P. Salvador, M. L. J. Valencia, F. Villamarín, M. Yáñez, P. Zarate. (2005). Lista Roja de los Reptiles del Ecuador.

Cerón, C. 2003. Manual de Botánica, Sistemática, Etnobotánica y Métodos de Estudio en el Ecuador, Quito – Ecuador

de la Torre, L., H. Navarrete, P. Muriel M., M.J. Macía & H. Balslev (eds.). 2008. Enciclopedia de las Plantas Útiles del Ecuador. Herbario QCA de la Escuela de Ciencias

Biológicas de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador & Herbario AAU del Departamento de Ciencias Biológicas de la Universidad de Aarhus. Quito & Aarhus.

ECOLAP y MAE. 2007. Guía del Patrimonio de Áreas Naturales Protegidas del Ecuador. ECOFUND, FAN, Darwin Net, IGM. Quito, Ecuador

Ministerio del Ambiente del Ecuador. 2013. Sistema de Clasificación de los Ecosistemas del Ecuador continental. Subsecretaría de Patrimonio Natural. Quito

Palacios, W., C Cerón, R. Valencia & R. Sierra, 1999. La Formaciones naturales de la

Jorgensen P.M. & S. León-Yáñez (eds.) 1999. Catalogue of the Vascular Plants Of Ecuador. Ann. Missouri Botanical Garden.

Sayre, R et. al. 2000. Un Enfoque en la Naturaleza Evaluaciones Ecológicas Rápidas, Virginia – USA.

Sierra, R. et.al. 1999, Propuesta preliminar de un Sistema de clasificación de vegetación para el Ecuador Continental. Quito, Ecuador

Valencia, R.N. Pitman, S. León-Yáñez & P.M. Jorgensen (eds.) 2000. Libro Rojo de las Plantas endémicas del Ecuador 2000. Herbario, QCA, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito.

<http://www.tropicos.org/>

11.2 Bibliografía Mamíferos

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.

CITES. 2021. Secretaría CITES, Ginebra, Suiza, y PNUMACMCM, Cambridge, Reino Unido. <<http://checklist.cites.org/#/es>>

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.

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

Murciélagos 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.

11.3 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: International 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).

CITES. 2021. Lista de especies CITES. Secretaría CITES, <<http://checklist.cites.org/#/es>>

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 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.
- 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.
- 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.

11.4 Literatura Citada 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.
- Camacho-Badani, T., Páez-Rosales, N., Frenkel, C., Varela-Jaramillo, A., Ron, S.R. y Pazmiño-Armijos, G. 2019. *Pristimantis achatinus* En: Ron, S. R., Merino-Viteri, A. Ortiz, D. A. (Eds). *Anfibios del Ecuador. Version 2021.0*. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
- 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 2022. 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. 2022. *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 2022. *IUCN Red List of Threatened Species*. Version 2022.
- 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*. Vedral. Barcelona, España.
- Ortega-Andrade, H., Rodes Blanco, M., Cisneros-Heredia, D., Guerra Arévalo, N., López De Vargas-Machuca, K., Sánchez-Nivicela, J., Armijos-Ojeda, D., Andrade, J., Reyes-Puig, C., Riera, A., Székely, P., Soto, O., Székely, D., Guayasamin, J., Pesántez, F., Amador, L., Betancourt, R., Ramírez-Jaramillo, S., Timbe-Borja, B., Laporta, M., Bernal, J., Cachimuel, L., Jácome, D., Posse, V., Valle-Piñuela, C., Jiménez, D., Reyes-Puig, J., Terán-Valdez, A., Coloma, L., Lara, M., Carvajal-Endara, S., Urgilés, M., Muñoz, M. (2021). Red List assessment of amphibian species of Ecuador: A multidimensional approach for their conservation. *PLoS ONE* 16
- Palmer, M. W. (1990) The estimation of species richness by extrapolation. *Ecology* 71, 1195-1198.
- Páez-Rosales, N. y Ron, S. R. 2019. *Rhinella horribilis* En: Ron, S. R., Merino-Viteri, A. Ortiz, D. A. (Eds). *Anfibios del Ecuador. Version 2021.0*. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
- 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., Varela-Jaramillo, A., Read, M. y Pazmiño-Armijos, G. 2019. *Leptodactylus labrosus* En: Ron, S. R., Merino-Viteri, A. Ortiz, D. A. (Eds). *Anfibios del Ecuador. Version 2021.0*. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador.

- 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. 2022. *Reptiles del Ecuador*. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
- 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

11.5 Bibliografía Macro invertebrados

- Acosta, R. 2009. "Estudio de la cuenca altoandina del rio 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.
- Cristina Damborenea, D. Christopher Rogers, James H. Thorp · 2020 · Science. Biological aspects of *Omalonyx convexus* (Mollusca, Gastropoda, Succineidae) from the Rio Grande do Sul State, Brazil. *Biotemas* 24: 95e101. Baker, H.B. 1955. DOI: <https://doi.org/10.5007/2175-7925.2011v24n4p95>
- 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. Encyclopedía 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 macrovertebrados 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.

11.6 Literatura Citada y Revisada 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, Facultada de Ciencias y Tecnología, Programa de Maestría en Ingeniería Ambiental. Cochabamba-Bolivia.

Arturo Elozegi & 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.

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.
- 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 Con-tinental. 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