“ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL AL PROYECTO ESTUDIO DE FACTIBILIDAD Y DISEÑOS DEFINITIVOS PARA LA GESTION INTEGRAL DE LOS DESECHOS SÓLIDOS Y DISEÑOS DEFINITIVOS DEL NUEVO RELLENO SANITARIO DEL CANTON TENA PROVINCIA DE NAPO”



Elaborado por:

DASCOLEX AMBIENT DASCOLEXA S.A

Tena, Septiembre del 2022

CONTENIDO

1. FICHA TÉCNICA 15
1.1. FICHA TÉCNICA DEL EQUIPO CONSULTOR **¡Error! Marcador no definido.**
2. ANTECEDENTES 16
3. OBJETIVOS 17
3.1. OBJETIVOS 17
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS 17
4. MARCO LEGAL 17
5. ALCANCE 41
5.1. ALCANCE GEOGRÁFICO 41
5.2. ALCANCE TÉCNICO 42
5.3. ALCANCE DEL PROYECTO 42
6. CICLO DE VIDA DEL PROYECTO 42
7. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 44
7.1. VÍAS DE ACCESO AL PROYECTO 44
7.2. FASE DE CONSTRUCIÓN 45
7.2.1. INFRAESTRUCTURA A IMPLEMENTAR EN EL NUEVO RELLENO SANITARIO. 47
7.2.2. MATERIALES Y MAQUINARIA 55
7.2.3. MATERIALES E INSUMOS A UTILIZAR 55
7.2.3.1.1. MATERIALES 55
7.2.3.1.2. INSUMOS Y ENERGÍA 56
7.2.4. GENERACIÓN DE DESECHOS 58
7.2.4.1. DESECHOS LIQUIDOS 58
7.2.4.2. DESECHOS SOLIDOS 58
7.3. FASE DE OPERACIÓN 59
7.3.1. ACTIVIDADES DE OPERACIÓN DEL RELLENO SANITARIO 59
7.3.1.1. ALMACENAMIENTO TEMPORAL DOMICILIARIO 59
7.3.1.2. BARRIDO Y LIMPIEZA 59
7.3.1.3. RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE 61
7.3.1.4. TRATAMIENTO 65
7.3.1.5. APROVECHAMIENTO Y RECICLAJE 66
7.3.1.6. DISPOSICIÓN FINAL 66
7.3.2. MATERIALES E INSUMOS 67
7.3.3. MAQUINARIA EXISTENTE COMPLEMENTARIA AL NUEVO RELLENO SANITARIO PARA LA FASE DE OPERACIÓN. 68
7.4. FASE DE CIERRE Y ABANDONO 71
8. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS DEL PROYECTO 73
8.1. ALMACENAMIENTO TEMPORAL 73
8.1.1. Comparación de alternativas (técnico, ambiental, social y económico) 73
8.1.2. Selección de alternativa para el almacenamiento temporal. 75
8.2. BARRIDO Y LIMPIEZA 77
8.2.1. Comparación de alternativas (técnico, ambiental, social y económico) 77

8.2.2. Selección de alternativa para “Barrido y Limpieza” 79
8.3. RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE 81
8.3.1. Comparación de alternativas (técnico, ambiental, social y económico)....81
8.3.2. Selección de alternativa para “Recolección y Transporte” 83
8.4. TRATAMIENTO DE ORGÁNICOS.....83
8.4.1. Comparación de alternativas (técnico, ambiental, social y económico)....85
8.4.2. Selección de alternativa para “Tratamiento de Orgánicos”.....87
8.5. RECICLAJE 87
8.5.1. Comparación de alternativas (técnico, ambiental, social y económico)....87
8.5.2. Selección de alternativa para “Reciclaje”.....89
8.6. DISPOSICIÓN FINAL.....90
8.6.1. Comparación de alternativas (técnico, ambiental, social y económico)....90
8.6.2. Selección de alternativa para “Disposición final” 92
8.6.3. Análisis comparativo de selección del sitio para el relleno sanitario. 93
8.7. SELECCIÓN DEL SITIO PARA LA UBICACIÓN DEL RELLENO SANITARIO. 98
8.7.1. Aspectos básicos de la selección del sitio 98
8.7.2. Proceso de selección del sitio del nuevo relleno sanitario.....99
8.8. MANEJO DE DESECHOS SANITARIOS.....116
8.8.1. Comparación de alternativas (técnico, ambiental, social y económico)..116
8.8.2. Selección de alternativa para “Manejo de desechos sanitarios”.....119
9. DEMANDA DE RECURSOS.....132
10. LÍNEA BASE.....134
10.1. COMPONENTE FÍSICO 135
10.1.1. CLIMATOLOGÍA 136
10.1.1.1. Clima.....136
10.1.1.2. Precipitación 137
10.1.1.3. Temperatura.....139
10.1.1.4. Humedad relativa.....139
10.1.1.5. Viento 140
10.1.1.6. Nubosidad.....141
10.1.1.7. Evaporación 142
10.1.2. RUIDO AMBIENTAL.....144
10.1.3. GEOLOGÍA 145
10.1.4. GEOMORFOLOGÍA 148
10.1.5. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA DEL RELLENO EXISTENTE 151
10.1.6. EDAFOLOGÍA 152
10.1.7. SONDEO ELÉCTRICO VERTICAL 153
10.1.8. COBERTURA Y USO DE SUELO.....154
10.1.9. CALIDAD DEL AIRE 155
10.1.10. HIDROLOGIA 158
10.1.11. CUENCAS HIDROGRÁFICAS 159
10.1.12. CALIDAD DEL AGUA.....160
10.2. COMPONENTE BIÓTICO.....170
10.2.1. Metodología.....170
10.3. COMPONENTE SOCIOECÓMICO.....173
10.3.1. METODOLOGIA.....173

10.3.2. DEMOGRAFÍA 173
10.3.3. ALIMENTACIÓN Y NUTRICIÓN.....184
10.3.4. SALUD.....186
10.3.5. EDUCACIÓN.....189
10.3.6. VIVIENDA.....193
10.3.7. ESTRATIFICACIÓN.....194
10.3.8. INFRAESTRUCTURA FÍSICA 195
10.3.9. ACTIVIDADES PRODUCTIVAS 203
10.3.10. USO DEL RECURSO HÍDRICO 204
10.3.11. LISTADO DE ACTORES SOCIALES 204
10.3.12. LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN EN CAMPO.....204
11. INVENTARIO FORESTAL.....289
11.1. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO 289
11.1.1. Uso de Suelo y Cobertura.....289
11.1.2. Rastrojo.....289
11.1.3. Bosque siempre verde de tierras bajas.....289
11.2. METODOLOGÍA.....289
11.2.1. Fase de Campo 289
11.2.2. Fase de laboratorio y análisis de datos 290
11.2.3. Metodología.....290
11.2.3.1. Diagnóstico Cuantitativo 290
11.2.3.2. Análisis de la Información e Interpretación 291
11.2.3.3. Fase De Campo.....292
11.2.3.4. Fase De Oficina Y Análisis De Datos 292
11.3. ANÁLISIS DE RESULTADOS 292
11.3.1. INVENTARIO FORESTAL POR PARCELAS 292
11.3.2. DIVERSIDAD Y ABUNDANCIA 298
11.3.3. ESPECIES ENDÉMICAS, RARAS Y REGISTROS IMPORTANTES 300
11.3.4. ESPECIES DE IMPORTANCIA ECONÓMICA 300
11.4. RESULTADOS DEL INVENTARIO FORESTAL 300
11.4.1. Distribución Diamétrica (Curva de Diámetros).....300
11.4.2. Área Basal por Hectárea.....301
11.4.3. Altura Total (Estructura Vertical).....304
11.4.4. Volumen Total De Madera En Pie.....304
12.4.5. Volumen Promedio Por Hectárea 306
11.5. DERECHO DE APROVECHAMIENTO DE MADERA EN PIE.....307
11.6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....307
11.6.1. CONCLUSIONES.....307
11.6.2. RECOMENDACIONES 308
12. ÁREA DE INFLUENCIA 310
12.1. ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA DEL COMPONENTE FÍSICO 311
12.1.1. ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA DEL COMPONENTE BIÓTICO 311
12.1.2. ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA DEL COMPONENTE SOCIAL 311
12.2. ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA 311
12.2.1. ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA DEL COMPONENTE FÍSICO 312

12.2.2. ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA DEL COMPONENTE BIÓTICO 312
12.2.3. ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA DEL COMPONENTE SOCIAL 312
12.3. ÁREAS SENSIBLES 312
13. ANÁLISIS DE RIESGOS....315
13.1. RIESGOS DEL PROYECTO HACIA EL AMBIENTE (ENDÓGENOS) 315
13.1.1. METODOLOGÍA....315
13.1.1.1. Identificación de los riesgos 315
13.1.1.2. Determinación de la severidad y la probabilidad de los riesgos....316
1.4.1.1.3. Jerarquización de los riesgos identificados....317
1.4.1.1.4. Análisis de riesgos 317
13.2. RIESGOS DEL AMBIENTE HACIA EL PROYECTO (EXÓGENOS) 318
13.2.1. METODOLOGÍA....318
13.2.1.1. Sismicidad....319
13.2.1.2. Deslizamientos....320
13.2.1.3. Inundación 320
14. IDENTIFICACION Y EVALUACION DE IMPACTOS AMBIENTALES....324
14.1. METODOLOGÍA PARA LA EVALUACIÓN DE IMPACTOS 324
14.1.1. CRITERIOS PARA LA EVALUACIÓN DE IMPACTOS....325
14.1.1.1. DETERMINACIÓN DE LAS INTERACCIONES Y NATURALEZA DE LOS IMPACTOS 325
14.1.1.2. PROBABILIDAD....325
14.1.1.3. DURACIÓN 326
14.1.1.4. REVERSIBILIDAD 326
14.1.1.5. INTENSIDAD 326
14.1.1.6. EXTENSIÓN....326
14.1.1.7. MAGNITUD....327
14.1.1.8. VALORACIÓN Y JERARQUIZACIÓN DE LOS IMPACTOS 327
14.2. IDENTIFICACIÓN DE ACTIVIDADES DEL PROYECTO, FACTORES AMBIENTALES E IMPORTANCIA.....328
14.2.1. IDENTIFICACIÓN DE ACTIVIDADES DE CADA FASE DEL PROYECTO. 328
14.2.2. IDENTIFICACIÓN DE LOS FACTORES AMBIENTALES 329
14.2.3. IMPORTANCIA DE LOS FACTORES AMBIENTALES....329
14.3. RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DE IMPACTOS....330
14.3.1. CAUSA – EFECTO DE LA NATURALEZA DEL IMPACTO 330
14.3.2. CAUSA – EFECTO – PROBABILIDAD DE LOS IMPACTOS....332
14.3.3. CAUSA – EFECTO – DURACIÓN DE LOS IMPACTOS 333
14.3.4. CAUSA – EFECTO – REVERSIBILIDAD DE LOS IMPACTOS 334
14.3.5. CAUSA – EFECTO DE LA INTENSIDAD DE LOS IMPACTOS 335
14.3.6. CAUSA – EFECTO – EXTENSIÓN DE LOS IMPACTOS....336
14.3.7. CAUSA – EFECTO – MAGNITUD DE LOS IMPACTOS....337
14.3.8. CAUSA – EFECTO –VALOR DE LOS IMPACTOS....338
14.4. ANÁLISIS DE RESULTADOS 339
14.4.2. DETERMINACIÓN DE LA SIGNIFICANCIA DE LOS IMPACTOS 340
14.4.3. LOS FACTORES AMBIENTALES QUE PRESENTAN LOS IMPACTOS MÁS ALTOS. 340

15. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL 342
15.1.1. PLAN DE PREVENCION Y MITIGACION DE IMPACTOS 343
15.1.2. PLAN DE CONTINGENCIAS 350
15.1.3. PLAN DE CAPACITACION, COMUNICACIÓN Y EDUCACION AMBIENTAL.....353
15.1.4. PLAN DE MANEJO DE DESECHOS 355
15.1.5. PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS.....356
15.1.6. PLAN DE RAHABILITACION DE AREAS AFECTADAS 358
15.1.7. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL 359
15.1.8. PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO 360
15.1.9. PLAN DE CIERRE Y ABANDONO 362
15.1.10. PLAN DE SEÑALIZACIÓN 363
15.1.10.1. SIGNIFICADO DE LOS COLORES DE SEGURIDAD: 363
15.1.10.2. FORMAS GEOMÉTRICAS Y SIGNIFICAD:.....364
15.1.10.3. SEÑALES DE PROHIBICIÓN:.....365
15.1.10.4. SEÑALES DE OBLIGACION: 366
15.1.10.5.SEÑALIZACION DE PREVENCION: 367
15.2. CRONOGRAMA VALORADO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL 370

FIGURAS

Figura 1. Ubicación geográfica del Relleno Sanitario 41
Figura 2. Ciclo de vida del proyecto.....43
Figura 3. Implantación de vías de acceso.....51
Figura 4. Composición y características típicas del biogás.....52
Figura 5. Esquema de Chimeneas 53
Figura 6. Conformación del diseño paisajístico del acabado final y especies vegetales.....55
Figura 7. Ubicación Alternativas 1, 2 y 3.....101
Figura 8. Ubicación Alternativas 4.....101
Figura 9. Planta tipo paquete para tratamiento de lixiviados. 116
Figura 10. Mapa de ubicación.....136
Figura 11. Mapa de formaciones geológicas del Cantón Tena. 146
Figura 12. Mapa geología - Área del proyecto.....147
Figura 13. Mapa de formaciones geomorfológicas del cantón Tena.....149
Figura 14. Mapa geomorfología - Área del proyecto.....150
Figura 15. Resultados de Sondeo Eléctrico Vertical, El Chimbadero, Cantón Tena. 153
Figura 16. Mapa uso de suelo - Área del proyecto.....155
Figura 17. Mapa hidrología - Área del proyecto 158
Figura 18. Cobertura de agua potable en la ciudad de Tena. 185
Figura 19. Red vial de Tena. 196
Figura 20. Cobertura alcantarillado sanitario ciudad de Tena.....199
Figura 21. Cobertura alcantarillado pluvial ciudad Tena. 201
Figura 22. Mapa de recolección de desechos sólidos en el área urbana de la ciudad de Tena. 202
Figura 23. Mapa AID – AII.....314
Figura 24. Mapa de zonas de actividad sísmica importante, registrados entre 1966 al 2019 en el cantón Tena.....319
Figura 25. Mapa Riesgo de inundación parroquia Tena. 323

GRÁFICOS

Gráfico 1.Orden jerárquico de aplicación de normas en el Ecuador 17
Gráfico 2. Formas de gestión.....124
Gráfico 3. Precipitación multianual.....138
Gráfico 4. Precipitación mediamensual.....138
Gráfico 5. Distribución mensual de la temperatura – Estación Tena. 139
Gráfico 6. Distribución mensual de la humedad relativa. 140
Gráfico 7. Distribución multianual de la velocidad de viento - Estación Tena. 141
Gráfico 8. Distribución mensual de la nubosidad - Estación Tena.....142
Gráfico 9. Distribución mensual de la evaporación - Estación Tena. 143
Gráfico 10. Densidad poblacional. 175
Gráfico 11.Porcentaje de matrimonios y divorcios registrados en el cantón Tena 2010, 2014, 2018. 176
Gráfico 12. Población en edad de trabajar.....177
Gráfico 13. Composición de población a nivel cantonal.....177
Gráfico 14. Población Económicamente Activa a nivel cantonal. 177
Gráfico 15. Población Económicamente Activa del cantón Tena. 178
Gráfico 16. Relación de la población ocupada y con pleno empleo a nivel cantonal. 178
Gráfico 17. Población con pleno empleo distribuida por parroquias del cantón Tena. 179
Gráfico 18. Personas con discapacidad incluida laboralmente desagregadas por género. .180
Gráfico 19. Distribución de contribuyentes por sectores económicos, cantón Tena 2019. 181
Gráfico 20. Clase de contribuyentes registrados en el cantón Tena. 181
Gráfico 21. Comercio informal en la ciudad de Tena 2019 183
Gráfico 22. Distribución del comercio informal por tipo de actividad.....184
Gráfico 23. Tasa de mortalidad infantil en el cantón Tena y su relación en años. 187
Gráfico 24.Número de estudiantes según periodo educativo en el cantón Tena. 190
Gráfico 25. Porcentaje de estudiantes matriculados en universidades y centros educativos de tercer nivel en el cantón Tena. 190
Gráfico 26. Tasa de analfabetismo a nivel cantonal. 191
Gráfico 27. Sostenimiento de los establecimientos educativos en el cantón Tena. 192
Gráfico 28. Talento humano y tipo de contratos 2018-2019. 193
Gráfico 29. Tipo de vivienda - Cantón Tena. 193
Gráfico 30. Material de construcción - Techo. 194
Gráfico 31. Material de construcción - Paredes. 194
Gráfico 32. Tipo de red vial de Tena 197
Gráfico 33. Pregunta 3 206
Gráfico 34. Pregunta 4 206
Gráfico 35. Pregunta 5 207
Gráfico 36. Pregunta 6 207
Gráfico 37. Pregunta 7 208
Gráfico 38. Pregunta 8 208
Gráfico 39. Pregunta 9 209
Gráfico 40. Pregunta 10 209
Gráfico 41. Pregunta 11 209
Gráfico 42. Pregunta 12 210
Gráfico 43. Pregunta 13 210
Gráfico 44. Pregunta 14 211
Gráfico 45. Pregunta 15 211
Gráfico 46. Pregunta 16 212
Gráfico 47. Pregunta 17 212

Gráfico 48. Pregunta 18.....213
Gráfico 49. Pregunta 19.....213
Gráfico 50. Pregunta 20.....214
Gráfico 51. Pregunta 3.....215
Gráfico 52. Pregunta 4.....215
Gráfico 53. Pregunta 5.....215
Gráfico 54. Pregunta 6.....216
Gráfico 55. Pregunta 7.....216
Gráfico 56. Pregunta 8.....217
Gráfico 57. Pregunta 9.....217
Gráfico 58. Pregunta 10.....217
Gráfico 59. Pregunta 11.....218
Gráfico 60. Pregunta 12.....218
Gráfico 61. Pregunta 13.....219
Gráfico 62. Pregunta 14.....219
Gráfico 63. Pregunta 15.....220
Gráfico 64. Pregunta 16.....220
Gráfico 65. Pregunta 17.....221
Gráfico 66. Pregunta 18.....221
Gráfico 67. Pregunta 19.....222
Gráfico 68. Pregunta 20.....222
Gráfico 69. Pregunta 3.....223
Gráfico 70. Pregunta 4.....224
Gráfico 71. Pregunta 5.....224
Gráfico 72. Pregunta 6.....224
Gráfico 73. Pregunta 7.....225
Gráfico 74. Pregunta 8.....225
Gráfico 75. Pregunta 9.....226
Gráfico 76. Pregunta 10.....226
Gráfico 77. Pregunta 11.....227
Gráfico 78. Pregunta 12.....227
Gráfico 79. Pregunta 13.....228
Gráfico 80. Pregunta 14.....228
Gráfico 81. Pregunta 15.....229
Gráfico 82. Pregunta 16.....229
Gráfico 83. Pregunta 17.....230
Gráfico 84. Pregunta 18.....230
Gráfico 85. Pregunta 19.....231
Gráfico 86. Pregunta 20.....231
Gráfico 87. Pregunta 3.....232
Gráfico 88. Pregunta 4.....233
Gráfico 89. Pregunta 5.....233
Gráfico 90. Pregunta 6.....234
Gráfico 91. Pregunta 7.....234
Gráfico 92. Pregunta 8.....235
Gráfico 93. Pregunta 9.....235
Gráfico 94. Pregunta 10.....236
Gráfico 95. Pregunta 11.....236
Gráfico 96. Pregunta 12.....237
Gráfico 97. Pregunta 13.....237

Gráfico 98. Pregunta 14.....238
Gráfico 99. Pregunta 15.....238
Gráfico 100. Pregunta 16.....239
Gráfico 101. Pregunta 17.....239
Gráfico 102. Pregunta 18.....240
Gráfico 103. Pregunta 19.....240
Gráfico 104. Pregunta 20.....241
Gráfico 105. Pregunta 3.....242
Gráfico 106. Pregunta 4.....242
Gráfico 107. Pregunta 5.....243
Gráfico 108. Pregunta 6.....243
Gráfico 109. Pregunta 7.....244
Gráfico 110. Pregunta 8.....244
Gráfico 111. Pregunta 9.....245
Gráfico 112. Pregunta 10.....245
Gráfico 113. Pregunta 11.....246
Gráfico 114. Pregunta 12.....246
Gráfico 115. Pregunta 13.....247
Gráfico 116. Pregunta 14.....247
Gráfico 117. Pregunta 15.....248
Gráfico 118. Pregunta 16.....248
Gráfico 119. Pregunta 17.....249
Gráfico 120. Pregunta 18.....249
Gráfico 121. Pregunta 19.....250
Gráfico 122. Pregunta 20.....250
Gráfico 123. Pregunta 3.....251
Gráfico 124. Pregunta 4.....252
Gráfico 125. Pregunta 5.....252
Gráfico 126. Pregunta 6.....253
Gráfico 127. Pregunta 7.....253
Gráfico 128. Pregunta 8.....254
Gráfico 129. Pregunta 9.....254
Gráfico 130. Pregunta 10.....255
Gráfico 131. Pregunta 11.....255
Gráfico 132. Pregunta 12.....256
Gráfico 133. Pregunta 13.....256
Gráfico 134. Pregunta 14.....257
Gráfico 135. Pregunta 15.....257
Gráfico 136. Pregunta 16.....258
Gráfico 137. Pregunta 17.....258
Gráfico 138. Pregunta 18.....259
Gráfico 139. Pregunta 19.....259
Gráfico 140. Pregunta 20.....260
Gráfico 141. Pregunta 3.....261
Gráfico 142. Pregunta 4.....261
Gráfico 143. Pregunta 5.....262
Gráfico 144. Pregunta 6.....262
Gráfico 145. Pregunta 7.....263
Gráfico 146. Pregunta 8.....263
Gráfico 147. Pregunta 9.....264

Gráfico 148. Pregunta 10 264
Gráfico 149. Pregunta 11 265
Gráfico 150. Pregunta 12 265
Gráfico 151. Pregunta 13 266
Gráfico 152. Pregunta 14 266
Gráfico 153. Pregunta 15 267
Gráfico 154. Pregunta 16 267
Gráfico 155. Pregunta 17 268
Gráfico 156. Pregunta 18 268
Gráfico 157. Pregunta 19 269
Gráfico 158. Pregunta 20 269
Gráfico 159. Pregunta 3 270
Gráfico 160. Pregunta 4 271
Gráfico 161. Pregunta 5 271
Gráfico 162. Pregunta 6 272
Gráfico 163. Pregunta 7 272
Gráfico 164. Pregunta 8 273
Gráfico 165. Pregunta 9 273
Gráfico 166. Pregunta 10 273
Gráfico 167. Pregunta 11 274
Gráfico 168. Pregunta 12 274
Gráfico 169. Pregunta 13 275
Gráfico 170. Pregunta 14 275
Gráfico 171. Pregunta 15 276
Gráfico 172. Pregunta 16 276
Gráfico 173. Pregunta 17 277
Gráfico 174. Pregunta 18 277
Gráfico 175. Pregunta 19 278
Gráfico 176. Pregunta 20 278
Gráfico 177. Pregunta 3 279
Gráfico 178. Pregunta 4 280
Gráfico 179. Pregunta 5 280
Gráfico 180. Pregunta 6 281
Gráfico 181. Pregunta 7 281
Gráfico 182. Pregunta 8 282
Gráfico 183. Pregunta 9 282
Gráfico 184. Pregunta 10 282
Gráfico 185. Pregunta 11 283
Gráfico 186. Pregunta 12 283
Gráfico 187. Pregunta 13 284
Gráfico 188. Pregunta 14 284
Gráfico 189. Pregunta 15 285
Gráfico 190. Pregunta 16 285
Gráfico 191. Pregunta 17 286
Gráfico 192. Pregunta 18 286
Gráfico 193. Pregunta 19 287
Gráfico 194. Pregunta 20 288
Gráfico 195. Índice de valor de importancia 299
Gráfico 196. Distribución de clases diamétricas 301
Gráfico 197. Volumen en 0,50 has 303

Gráfico 198. Estructura vertical del bosque.....304
Gráfico 199. Volumen en las 0.50 ha. 306
Gráfico 200. Distribución de los eventos de inundaciones en el Cantón Tena en el periodo 1996-2019.....321
Gráfico 201. Mapa riesgo por inundación. 322

FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1. Vías de acceso al relleno sanitario.....45
Fotografía 2. Rastrillado de calles.....60
Fotografía 3. Barrido de calles;.....60
Fotografía 4. Camiones compactadores recolectores, Zona Urbana y Rural 62
Fotografía 5. Camión pequeño, mantenimiento general 63
Fotografía 6. Camión recolector parroquias.....63
Fotografía 7. Personal, Transporte de carga pesada Medina & Medina 64
Fotografía 8. Diseño actual relleno sanitario 67
Fotografía 9. Árbol de Guarumo.....170
Fotografía 10. Especie abaca.....171
Fotografía 11. Áreas intervenidas 171
Fotografía 12. Sembrío de maíz.....172
Fotografía 13. Coragyps atratus 172
Fotografía 14. Coragyps atratus 173
Fotografía 15. PTAR Terere. 200
Fotografía 16. PTAR Palandacocha. 200

TABLAS

Tabla 1. Marco Legal 18
Tabla 2. Coordenadas geográficas del proyecto 41
Tabla 3. Conformación de celdas diarias del relleno sanitario 49
Tabla 4. Materiales de construcción 56
Tabla 5. Maquinaria a utilizar en la primera etapa de la construcción 57
Tabla 6. Listado de equipos y materiales que se entregarán.....57
Tabla 7. Clasificación de los Desechos no Peligrosos.....58
Tabla 8. Características de los camiones de recolección.....62
Tabla 9. Volqueta de material orgánico de mercados 62
Tabla 10. Rutas de recolección - promedio de residuos recolectados 64
Tabla 11. Equipos, herramientas y materiales básicos a emplearse en la fase de operación del Relleno Sanitario 67
Tabla 12. Equipos de protección personal.....68
Tabla 13. Insumos a utilizar en la etapa de operación.....68
Tabla 14. Equipos Adquiridos por la UMIDS.....70
Tabla 15. Análisis comparativo de alternativas para el almacenamiento temporal.....73
Tabla 16. Selección Alternativa para almacenamiento temporal.....76
Tabla 17. Análisis comparativo de Alternativas para barrido y limpieza.....77
Tabla 18. Selección Alternativa para "Barrido y Limpieza" 80
Tabla 19. Análisis comparativo de alternativas para recolección y transporte.....81
Tabla 20. Selección Alternativa para "Recolección y Transporte".....83
Tabla 21. Análisis comparativo de alternativas para tratamiento de orgánicos.....85
Tabla 22. Selección alternativa para "Tratamiento de Orgánicos".....87

Tabla 23. Análisis comparativo de alternativas para reciclaje. 88
Tabla 24 . Selección alternativa para "Reciclaje"....90
Tabla 25. Análisis comparativo de alternativas para disposición final....91
Tabla 26. Selección alternativa para "Disposición final" 92
Tabla 27. Obligaciones en la formulación de PDOT Según los niveles de gobierno 94
Tabla 28. Uso y gestión de suelo para el nivel de gobierno cantonal....95
Tabla 29. Criterios y condiciones de ubicación relleno sanitario 95
Tabla 30. Criterios y condiciones de ubicación relleno sanitario 96
Tabla 31. Variables para ubicación óptima de un relleno sanitario....97
Tabla 32. Coordenadas de Alternativas 100
Tabla 33. Levantamiento de información básica 102
Tabla 34. Matriz 1 de jerarquización de ámbitos de selección....104
Tabla 35. Matriz 2 de peso de los factores Técnicos 104
Tabla 36. Matriz 3 de peso de los factores Ambientales 105
Tabla 37. Matriz 4 de peso de los factores Sociales 106
Tabla 38. Matriz 5 de peso de los factores Económicos 106
Tabla 39. Matriz 6 factores y sus pesos 106
Tabla 40. Matriz 7 de ponderación de factores ambientales 109
Tabla 41. Matriz 8 de ponderación de factores Técnicos 110
Tabla 42. Matriz 9 de ponderación de factores Sociales 110
Tabla 43. Matriz 10 de ponderación de factores Económicos....111
Tabla 44. Matriz 11 de priorización de sitios 111
Tabla 45. Alternativa de disposición final 112
Tabla 46. Análisis de Alternativas para manejo de desechos sanitarios....117
Tabla 47. Análisis de Alternativas para manejo de desechos sanitarios....119
Tabla 48. Recolección y barrido, aprovechamiento: 128
Tabla 49. Modelo de Gestión para Disposición final 128
Tabla 50. Variables Técnicas....129
Tabla 51. Variables Ambientales....129
Tabla 52. Variables Sociales 130
Tabla 53. Variables Financieras 130
Tabla 54. Alternativas 130
Tabla 55. Coordenadas UTM 17 Sur....135
Tabla 56. Datos generales de las estaciones meteorológicas identificadas. 137
Tabla 57. Resumen del registro de precipitaciones - Estación Tena 138
Tabla 58. Resumen del registro de temperatura – Estación Tena....139
Tabla 59. Resumen del registro de humedad relativa – Estación Tena 140
Tabla 60. Resumen de registros de vientos – Estación Tena....140
Tabla 61. Resumen del registro de nubosidad – Estación Tena. 142
Tabla 62. Resumen del registro de evaporación – Estación Tena. 142
Tabla 63. Características de los puntos de muestreo de ruido. 144
Tabla 64. Resultados del muestreo de ruido. 145
Tabla 65. Formaciones geológicas presentes en el Cantón Tena. 148
Tabla 66. Caracterización geotécnica relleno sanitario Cantón Tena....152
Tabla 67. Leyenda cobertura y uso de suelo. 154
Tabla 68. Puntos de muestreo para la calidad del aire. 156
Tabla 69. Resultados del muestreo calidad de aire / emisiones. 156
Tabla 70. Resultados del muestreo calidad de aire / MP 157
Tabla 71. Características de las cuencas hidrográficas de la Ciudad de Tena. 159
Tabla 72. Puntos de muestreo estero Kituyaku. 160

Tabla 73. Aguas Arriba de la descarga parte 1. 161
Tabla 74. Aguas Arriba de la descarga parte 2. 162
Tabla 75. Aguas Arriba de la descarga parte 3. 163
Tabla 76. Aguas Abajo de la descarga parte 1. 164
Tabla 77. Aguas Abajo de la descarga parte 2. 165
Tabla 78. Aguas Abajo de la descarga 3. 166
Tabla 79. Descargas parte 1. 167
Tabla 80. Descargas parte 2. 167
Tabla 81. Descargas parte 3. 169
Tabla 82. Proyección de la población. 174
Tabla 83. Proyección población hombre, mujer – Cantón Tena. 175
Tabla 84. Personas con discapacidad incluida laboralmente en el cantón Tena. 179
Tabla 85. Organizaciones economía popular y solidaria. 182
Tabla 86. Sectores donde que se realiza el comercio informal. 183
Tabla 87. Natalidad y mortalidad en el cantón Tena. 186
Tabla 88. Cobertura de inmunización en el cantón Tena 2018. 187
Tabla 89. Personas vulnerables identificadas en la estrategia médico del barrio 2019. 188
Tabla 90. Número de establecimientos de salud. 189
Tabla 91. Unidad de apoyo inclusiva – Cantón Tena 2019. 192
Tabla 92. Lista de Autoridades 2019 - 2023. 195
Tabla 93. Listado de actores sociales 204
Tabla 94. Distribución de encuesta por parroquia 205
Tabla 95. Hectáreas por tipo de cobertura 289
Tabla 96. Inventario forestal parcela No. 1. 293
Tabla 97. Inventario forestal parcela No. 2. 294
Tabla 98. Inventario forestal parcela No. 3. 295
Tabla 99. Inventario forestal parcela No. 4. 296
Tabla 100. Inventario forestal parcela No. 5. 297
Tabla 101. Diversidad y abundancia en general 298
Tabla 102. Distribución de clases diamétricas 300
Tabla 103. Área Basal total 0.50 HA. 301
Tabla 104. Área basal total y por hectárea 303
Tabla 105. Estructura vertical del bosque. 304
Tabla 106. Volumen total de madera en el censo forestal de 0.50 has 305
Tabla 107. Volumen total de madera en 0.22 has. 306
Tabla 108. Cálculo derecho de aprovechamiento de madera en pie para especies maderables y no maderables. 307
Tabla 109. Identificación de los riesgos 315
Tabla 110. Evaluación de la Probabilidad del Riesgo 316
Tabla 111. Evaluación de la Severidad del Riesgo 316
Tabla 112. Significancia del riesgo 317
Tabla 113. Jerarquización del riesgo determinado 317
Tabla 114. Análisis de riesgos 317
Tabla 115. Probabilidad y consecuencia. 318
Tabla 116. Valores de probabilidad. 325
Tabla 117. Valores de duración. 326
Tabla 118. Valores de la reversibilidad. 326
Tabla 119. Valores de la intensidad. 326
Tabla 120. Valores de la extensión. 326
Tabla 121. Criterios para la evaluación de impactos 327

Tabla 122. Rango porcentual y nivel de significancia de los impactos.....327
Tabla 123. Identificación de actividades de cada fase del proyecto.....328
Tabla 124. Identificación de los factores ambientales.....329
Tabla 125. Valor de importancia de los factores ambientales.....329
Tabla 126. Matriz causa – efecto de la naturaleza del impacto.....330
Tabla 127. Resultado de interacciones.....331
Tabla 128. Matriz Causa – efecto – Probabilidad de los impactos.....332
Tabla 129. Matriz Causa – efecto – Duración de los impactos.....333
Tabla 130. Matriz Causa – efecto – Reversibilidad de los impactos.....334
Tabla 131. Matriz Causa – efecto de la intensidad de los impactos.....335
Tabla 132. Matriz Causa – efecto – Extensión de los impactos.....336
Tabla 133. Matriz Causa – efecto – Magnitud de los impactos.....337
Tabla 134. Matriz Causa – efecto – Evaluación de impactos ambientales - Cualitativa.....338
Tabla 135. Porcentaje por categoría.....339
Tabla 136. Impactos generados por Factores Ambientales.....339

1. FICHA TÉCNICA

<table>
<tr><th colspan="5">DATOS GENERALES DEL PROYECTO</th></tr>
<tr><td>NOMBRE DEL PROYECTO</td><td colspan="4">“ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL AL PROYECTO ESTUDIO DE FACTIBILIDAD Y DISEÑOS DEFINITIVOS PARA LA GESTION INTEGRAL DE LOS DESECHOS SÓLIDOS Y DISEÑOS DEFINITIVOS DEL NUEVO RELLENO SANITARIO DEL CANTON TENA PROVINCIA DE NAPO”</td></tr>
<tr><td>CÓDIGO SUIA:</td><td colspan="2">MAATE-RA-2022-444455</td><td>CODIGO CIIU:</td><td>E3821.01.01</td></tr>
<tr><td rowspan="2">UBICACIÓN ADMINSTRATIVA</td><td>Provincia</td><td>Cantón</td><td>Parroquias</td><td>Sector</td></tr>
<tr><td>Napo</td><td>Tena</td><td>Tena</td><td>Chimbadero</td></tr>
<tr><td>UBICACIÓN GEOGRÁFICA</td><td colspan="4">
<table>
<tr><th rowspan="2">Puntos</th><th colspan="2">WGS-84</th></tr>
<tr><th>X</th><th>Y</th></tr>
<tr><td>1</td><td>853837</td><td>9896015</td></tr>
<tr><td>2</td><td>853662</td><td>9896007</td></tr>
<tr><td>3</td><td>853673</td><td>9895816</td></tr>
<tr><td>4</td><td>853489</td><td>9895776</td></tr>
<tr><td>5</td><td>853324</td><td>9895842</td></tr>
<tr><td>6</td><td>853056</td><td>9896023</td></tr>
<tr><td>7</td><td>852889</td><td>9896618</td></tr>
<tr><td>8</td><td>853739</td><td>9896623</td></tr>
<tr><td>9</td><td>853837</td><td>9896015</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td rowspan="2">FASE DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD</td><td>Construcción</td><td>Operación</td><td>Cierre y Abandono</td><td>Otros (especificar)</td></tr>
<tr><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td></td></tr>
<tr><th colspan="5">DATOS DEL OPERADOR</th></tr>
<tr><td>RAZÓN SOCIAL</td><td colspan="4">Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Tena</td></tr>
<tr><td>REPRESENTANTE LEGAL</td><td colspan="4">Lic. Carlos Guevara</td></tr>
<tr><td>RUC</td><td colspan="4">1760000270001</td></tr>
<tr><td>DIRECCIÓN</td><td colspan="4">Barrio Central, Calle Juan Montalvo 277 y Abdón Calderón.</td></tr>
<tr><td>TELÉFONO</td><td colspan="4">062 886 452</td></tr>
<tr><td>CORREO ELECTRÓNICO</td><td colspan="4">gadmtena@gmail.com</td></tr>
<tr><th colspan="5">DATOS DE LA CONSULTORA AMBIENTAL</th></tr>
<tr><td>RAZÓN SOCIAL</td><td colspan="4">Dascolexa S.A.</td></tr>
<tr><td>RUC</td><td colspan="4">1792996228001</td></tr>
<tr><td>NÚMERO DE REGISTRO</td><td colspan="4">MAAE-SUIA-1209-CI</td></tr>
<tr><td>CORREO ELECTRÓNICO</td><td colspan="4">dascolexa@hotmail.com</td></tr>
<tr><td>DIRECCIÓN:</td><td colspan="4">Tumbaco, Calle Manuela Cañizares y Virgen del Quinche - Quito</td></tr>
<tr><td>TELÉFONO:</td><td colspan="4">0995939807</td></tr>
</table>

1. ANTECEDENTES

Con Fecha 17 de julio de 2014 el Ministerio del Ambiente de Napo, aprobó la Ficha Ambiental y Plan de Manejo Ambiental del proyecto "CIERRE TÉCNICO DEL BOTADERO DE BASURA "CHIMBADERO" UBICADO EN EL SECTOR DE CHIMBADERO, PARROQUIA TENA, PROVINCIA DE NAPO". mediante oficio No. MAE-SUIA-RA-CGZ2-DPAN-2014-00276.

Actualmente, el proyecto "CIERRE TÉCNICO DEL BOTADERO DE BASURA "CHIMBADERO" UBICADO EN EL SECTOR DE CHIMBADERO, PARROQUIA TENA, PROVINCIA DE NAPO", continúa funcionando con normalidad, pero, debido a que existe un alto porcentaje de desechos que ingresa al mismo se ha visto la necesidad que implementar una nueva área para la disposición de los mismos.

Mediante oficio Nro. 168-S-S-GADMT-2021, de 10 de junio de 2021 y número interno de documento MAAE-DA-2021-4617-E, de 11 de junio de 2021, el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del cantón Tena, Provincia de Napo, remitió el proyecto: *"Estudio de Factibilidad y Diseños Definitivos para la Gestión Integral de los Desechos Sólidos y Diseños Definitivos del nuevo Relleno Sanitario del cantón Tena, provincia de Napo"*, para revisión y pronunciamiento de esta Cartera de Estado.

Mediante oficio Nro. MAAE-DSRD-2022-0065-O, de 07 de febrero de 2022, esta Cartera de Estado determinó que el proyecto: *"Estudio de Factibilidad y Diseños Definitivos para la Gestión Integral de los Desechos Sólidos y Diseños Definitivos del nuevo Relleno Sanitario del cantón Tena, provincia de Napo"*, no cumplía en su totalidad con los lineamientos técnicos establecidos en la normativa ambiental vigente para su aprobación.

Mediante oficio Nro. GADMT-A-2022-0037-O, de 17 de marzo de 2022 y número interno de documento MAAE-DSRD-2022-0054-E, de 17 de marzo de 2022, el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del cantón Tena, remitió el alcance al proyecto *"Estudio de Factibilidad y Diseños Definitivos para la Gestión Integral de los Desechos Sólidos y Diseños Definitivos del nuevo Relleno Sanitario del cantón Tena, provincia de Napo"*, para revisión y pronunciamiento de esta Cartera de Estado.

Al respecto tengo a bien comunicar que, una vez realizada la revisión y análisis de la documentación ingresada y, sobre la base del informe técnico Nro. MAATE-GRECI-INF-2022-0213, de 03 de mayo de 2022, remitido mediante memorando Nro. MAATE-GRECI-2022-0348-M; de la evaluación efectuada al proyecto: "Estudio de Factibilidad y Diseños Definitivos para la Gestión Integral de los Desechos Sólidos y Diseños Definitivos del nuevo Relleno Sanitario del cantón Tena, provincia de Napo", se determina que el mismo **CUMPLE** con los requerimientos técnicos establecidos para la emisión de su viabilidad técnica conforme el marco normativo ambiental vigente.

Mediante oficio Nro. MAATE-SCA-2022-1579-O del 16 de mayo de 2022 el Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica otorga **la VIABILIDAD TÉCNICA** al proyecto "*Estudio de Factibilidad y Diseños Definitivos para la Gestión Integral de los Desechos Sólidos y Diseños Definitivos del nuevo Relleno Sanitario del cantón Tena, provincia de Napo".*

Con estos antecedentes se procede a la elaboración del Estudio de Impacto para el proyecto "ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL AL PROYECTO ESTUDIO DE FACTIBILIDAD Y

DISEÑOS DEFINITIVOS PARA LA GESTION INTEGRAL DE LOS DESECHOS SÓLIDOS Y DISEÑOS DEFINITIVOS DEL NUEVO RELLENO SANITARIO DEL CANTON TENA PROVINCIA DE NAPO".

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVOS

Elaborar el Estudio de Impacto ambiental para el proyecto "ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL AL PROYECTO ESTUDIO DE FACTIBILIDAD Y DISEÑOS DEFINITIVOS PARA LA GESTION INTEGRAL DE LOS DESECHOS SÓLIDOS Y DISEÑOS DEFINITIVOS DEL NUEVO RELLENO SANITARIO DEL CANTON TENA PROVINCIA DE NAPO".

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Cumplir con lo establecido en el Reglamento al Código Orgánico del Ambiente, Código Orgánico del Ambiente y demás Normativas de tipo nacional (leyes y reglamentos), local (ordenanzas) y normas técnicas aplicables.

- Realizar el diagnóstico del estado de situación de los factores ambientales del área de influencia del proyecto para establecer la línea base del proyecto, para lo cual se realizará una caracterización e identificación de los componentes bióticos, abióticos y socioeconómicos existentes.

- Determinar el área de influencia del proyecto y el Plan de Manejo Ambiental a implementar con el fin de prevenir, mitigar o atenuar los impactos ambientales identificados: medidas preventivas, medidas correctivas y medidas de monitoreo.

3. MARCO LEGAL

El artículo 425 de la constitución de la República del Ecuador menciona el siguiente orden jerárquico de aplicación de las normas.



Gráfico 1.Orden jerárquico de aplicación de normas en el Ecuador

Tabla 1. *Marco Legal*

CUERPO LEGAL	REGISTRO OFICIAL	ARTÍCULOS SUJETOS DE VERIFICACIÓN DE APLICACIÓN
Constitución de la República del Ecuador	RO 449 del 20 de octubre del 2008	**Art. 3 numeral 4 y 5.-** manifiestan que se debe preservar el crecimiento sustentable de la economía, y el desarrollo equilibrado y equitativo en beneficio colectivo; así como erradicar la pobreza y promover el progreso económico, social y cultural de sus habitantes. **Art. 14.-** Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, sumak kawsay. Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados. **Art. 15.-** El Estado promoverá, en el sector público y privado, el uso de tecnologías ambientalmente limpias y de energías alternativas no contaminantes y de bajo impacto. La soberanía energética no se alcanzará en detrimento de la soberanía alimentaria, ni afectará el derecho al agua **Art. 66 numeral 27**, reconoce y garantiza a las personas el derecho a vivir un ambiente sano, ecológicamente equilibrado y libre de contaminación y armonía con la naturaleza. **Art. 71.-** párrafo tres se establece que el Estado incentivará a las personas naturales y jurídicas, y a los colectivos, para que protejan la naturaleza, y promoverá el respeto a todos los elementos que forman un ecosistema. **Art. 72.-** párrafo uno establece que la naturaleza tiene derecho a la restauración. Esta restauración será independiente de la obligación que tienen el Estado y las personas naturales o jurídicas de Indemnizar a los individuos y colectivos que dependan de los sistemas naturales afectados. **Art. 83**, numeral 6 establece respetar los derechos de la naturaleza, preservar un ambiente sano y utilizar los recursos naturales de modo racional, sustentable y sostenible. **Art. 263**.- establece que los gobiernos provinciales tendrán las siguientes competencias exclusivas, sin perjuicio de las otras que determine la ley, en el numeral 4 manifiesta la gestión ambiental provincial. **Art. 264.-** establece que los gobiernos municipales tendrán las siguientes competencias exclusivas sin perjuicio de otras que determine la ley, en el numeral 4 manifiesta prestar los servicios públicos de agua potable, alcantarillado, depuración de aguas residuales, manejo de desechos sólidos, actividades de saneamiento ambiental y aquellos que establezca la ley. **Art. 276 numeral 4,** señala que el régimen de desarrollo tendrá como uno de sus objetivos el de recuperar y conservar la naturaleza y mantener un ambiente sano y sustentable que garantice a las personas y colectividades el acceso equitativo, permanente y de calidad al agua, aire y suelo, y a los beneficios de los recursos del subsuelo y del patrimonio natural.
		Art. 396. (…) Cada uno de los actores de los procesos de producción, distribución, comercialización y uso de bienes o servicios asumirá la responsabilidad directa de prevenir cualquier impacto ambiental, de mitigar y reparar los daños que ha causado, y de mantener un sistema de control ambiental permanente. (…).

		Art. 397.- En caso de daños ambientales el Estado actuará de manera inmediata y subsidiaria para garantizar la salud y la restauración de los ecosistemas. Además de la sanción correspondiente, el Estado repetirá contra el operador de la actividad que produjera el daño las obligaciones que conlleve la reparación integral, en las condiciones y con los procedimientos que la ley establezca. La responsabilidad también recaerá sobre las servidoras o servidores responsables de realizar el control ambiental. Para garantizar el derecho individual y colectivo a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, el Estado se compromete a: - Permitir a cualquier persona natural o jurídica, colectividad o grupo humano, ejercer las acciones legales y acudir a los órganos judiciales y administrativos, sin perjuicio de su interés directo, para obtener de ellos la tutela efectiva en materia ambiental, incluyendo la posibilidad de solicitar medidas cautelares que permitan cesar la amenaza o el daño ambiental materia de litigio. La carga de la prueba sobre la inexistencia de daño potencial o real recaerá sobre el gestor de la actividad o el demandado. - Establecer mecanismos efectivos de prevención y control de la contaminación ambiental, de recuperación de espacios naturales degradados y de manejo sustentable de los recursos naturales. - Regular la producción, importación, distribución, uso y disposición final de materiales tóxicos y peligrosos para las personas o el ambiente. **Art. 398.-** Toda decisión o autorización estatal que pueda afectar al ambiente deberá ser consultada a la comunidad, a la cual se informará amplia y oportunamente. El sujeto consultante será el Estado. La ley regulará la consulta previa, la participación ciudadana, los plazos, el sujeto consultado y los criterios de valoración y de objeción sobre la actividad sometida a consulta. El Estado valorará la opinión de la comunidad según los criterios establecidos en la ley y los instrumentos internacionales de derechos humanos. Si del referido proceso de consulta resulta una oposición mayoritaria de la comunidad respectiva, la decisión de ejecutar o no el proyecto será adoptado por resolución debidamente motivada de la instancia administrativa superior correspondiente de acuerdo con la ley. **Art. 411.-** Establece que el Estado garantizará la conservación, recuperación y manejo integral de los recursos hídricos, cuencas hidrográficas y caudales ecológicos asociados al ciclo hidrológico. Se regulará toda actividad que pueda afectar la calidad y cantidad de agua, y el equilibrio de los ecosistemas, en especial en las fuentes y zonas de recarga de agua. **Art. 412.-** establece que la autoridad a cargo de la gestión del agua será responsable de su planificación, regulación y control. Esta autoridad cooperará y se coordinará con la que tenga a su cargo la gestión ambiental para garantizar el manejo del agua con un enfoque ecosistémico. **Art. 413.-** establece que el Estado promoverá la eficiencia energética, el desarrollo y uso de prácticas y tecnologías ambientalmente limpias y sanas, así como de energías renovables, diversificadas, de bajo impacto y que no pongan en riesgo la soberanía alimentaria, el equilibrio ecológico de los ecosistemas ni el derecho al agua. **Art. 425.-** El orden jerárquico de aplicación de las normas será el siguiente: La Constitución; los tratados y convenios internacionales; las leyes orgánicas; las leyes ordinarias; las normas regionales y las ordenanzas distritales; los decretos y reglamentos; las ordenanzas; los

		acuerdos y las resoluciones; y los demás actos y decisiones de los poderes públicos.
Código Orgánico del Ambiente	RO Suplemento No. 983, 12 de abril del 2017, vigente desde el 1 de Abril del 2018.	**Art. 1.-** Objeto. Este Código tiene por objeto garantizar el derecho de las personas a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, así como proteger los derechos de la naturaleza para la realización del buen vivir o sumak kawsay. Las disposiciones de este Código regularán los derechos, deberes y garantías ambientales contenidos en la Constitución, así como los instrumentos que fortalecen su ejercicio, los que deberán asegurar la sostenibilidad, conservación, protección y restauración del ambiente, sin perjuicio de lo que establezcan otras leyes sobre la materia que garanticen los mismos fines. **Art. 2.-** Ámbito de aplicación. Las normas contenidas en este Código, así como las reglamentarias y demás disposiciones técnicas vinculadas a esta materia, son de cumplimiento obligatorio para todas las entidades, organismos y dependencias que comprenden el sector público, personas naturales y jurídicas, comunas, comunidades, pueblos, nacionalidades y colectivos, que se encuentren permanente o temporalmente en el territorio nacional. **Art. 5.-** Derecho de la población a vivir en un ambiente sano. El derecho a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado comprende: 1. La conservación, manejo sostenible y recuperación del patrimonio natural, la biodiversidad y todos sus componentes, con respeto a los derechos de la naturaleza y a los derechos colectivos de las comunas, comunidades, pueblos y nacionalidades; 2. El manejo sostenible de los ecosistemas, con especial atención a los ecosistemas frágiles y amenazados tales como páramos, humedales, bosques nublados, bosques tropicales secos y húmedos, manglares y ecosistemas marinos y marinos-costeros; 3. La intangibilidad del Sistema Nacional de Áreas Protegidas, en los términos establecidos en la Constitución y la ley; 4. La conservación, preservación y recuperación de los recursos hídricos, cuencas hidrográficas y caudales ecológicos asociados al ciclo hidrológico; 5. La conservación y uso sostenible del suelo que prevenga la erosión, la degradación, la desertificación y permita su restauración; 6. La prevención, control y reparación integral de los daños ambientales;

		7. La obligación de toda obra, proyecto o actividad, en todas sus fases, de sujetarse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental; 8. El desarrollo y uso de prácticas y tecnologías ambientalmente limpias y sanas, así como de energías alternativas no contaminantes, renovables, diversificadas y de bajo impacto ambiental; 9. La participación en el marco de la ley de las personas, comunas, comunidades, pueblos, nacionalidades y colectivos, en toda actividad o decisión que pueda producir o que produzca impactos o daños ambientales; 10. La adopción de políticas públicas, medidas administrativas, normativas y jurisdiccionales que garanticen el ejercicio de este derecho; y, 11. La implementación de planes, programas, acciones y medidas de adaptación para aumentar la resiliencia y reducir la vulnerabilidad ambiental, social y económica frente a la variabilidad climática y a los impactos del cambio climático, así como la implementación de los mismos para mitigar sus causas. Art. 7.- Deberes comunes del Estado y las personas. Son de interés público y por lo tanto deberes del Estado y de todas las personas, comunas, comunidades, pueblos y nacionalidades y colectivos, los siguientes: 1. Respetar los derechos de la naturaleza y utilizar los recursos naturales, los bienes tangibles e intangibles asociados a ellos, de modo racional y sostenible; 2. Proteger, conservar y restaurar el patrimonio natural nacional, los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país; 3. Crear y fortalecer las condiciones para la implementación de medidas de mitigación y adaptación al cambio climático; 4. Prevenir, evitar y reparar de forma integral los daños y pasivos ambientales y sociales; e, 5. Informar, comunicar o denunciar ante la autoridad competente cualquier actividad contaminante que produzca o pueda producir impactos o daños ambientales. **Art. 9.-** Principios ambientales. En concordancia con lo establecido en la Constitución y en los instrumentos internacionales ratificados por el Estado, los principios ambientales que contiene este Código constituyen los fundamentos conceptuales para todas las decisiones y actividades públicas o privadas de las personas, comunas, comunidades, pueblos, nacionalidades y colectivos, en relación con la conservación, uso y manejo sostenible del ambiente.

		Los principios ambientales deberán ser reconocidos e incorporados en toda manifestación de la administración pública, así como en las providencias judiciales en el ámbito jurisdiccional. Estos principios son: **Responsabilidad integral.** La responsabilidad de quien promueve una actividad que genere o pueda generar impacto sobre el ambiente, principalmente por la utilización de sustancias, residuos, desechos o materiales tóxicos o peligrosos, abarca de manera integral, responsabilidad compartida y diferenciada. Esto incluye todas las fases de dicha actividad, el ciclo de vida del producto y la gestión del desecho o residuo, desde la generación hasta el momento en que se lo dispone en condiciones de inocuidad para la salud humana y el ambiente. **Mejor tecnología disponible y mejores prácticas ambientales.** El Estado deberá promover en los sectores público y privado, el desarrollo y uso de tecnologías ambientalmente limpias y de energías alternativas no contaminantes y de bajo impacto, que minimicen en todas las fases de una actividad productiva, los riesgos de daños sobre el ambiente, y los costos del tratamiento y disposición de sus desechos. Deberá también promover la implementación de mejores prácticas en el diseño, producción, intercambio y consumo sostenible de bienes y servicios, con el fin de evitar o reducir la contaminación y optimizar el uso del recurso natural. **Desarrollo Sostenible.** Es el proceso mediante el cual, de manera dinámica, se articulan los ámbitos económicos, sociales, culturales y ambientales para satisfacer las necesidades de las actuales generaciones, sin poner en riesgo la satisfacción de necesidades de las generaciones futuras. La concepción de desarrollo sostenible implica una tarea global de carácter permanente. Se establecerá una distribución justa y equitativa de los beneficios económicos y sociales con la participación de personas, comunas, comunidades, pueblos y nacionalidades. **El que contamina paga.** Quien realice o promueva una actividad que contamine o que lo haga en el futuro, deberá incorporar a sus costos de producción todas las medidas necesarias para prevenirla, evitarla o reducirla. Asimismo, quien contamine estará obligado a la reparación integral y la indemnización a los perjudicados, adoptando medidas de compensación a las poblaciones afectadas y al pago de las sanciones que correspondan. **In dubio pro natura.** Cuando exista falta de información, vacío legal o contradicción de normas, o se presente duda sobre el alcance de las disposiciones legales en materia ambiental, se aplicará lo que más favorezca al ambiente y a la naturaleza. De igual manera se procederá en caso de conflicto entre esas disposiciones. **Acceso a la información, participación y justicia en materia ambiental.** Toda persona, comuna, comunidad, pueblo, nacionalidad y colectivo, de conformidad con la ley, tiene derecho al acceso oportuno y adecuado a la información relacionada con el ambiente, que dispongan los organismos

		que comprenden el sector público o cualquier persona natural o jurídica que asuma responsabilidades o funciones públicas o preste servicios públicos, especialmente aquella información y adopción de medidas que supongan riesgo o afectación ambiental. También tienen derecho a ejercer las acciones legales y acudir a los órganos judiciales y administrativos, sin perjuicio de su interés directo, para obtener de ellos la tutela efectiva del ambiente, así como solicitar las medidas provisionales o cautelares que permitan cesar la amenaza o el daño ambiental. Toda decisión o autorización estatal que pueda afectar el ambiente será consultada a la comunidad, a la cual se informará amplia y oportunamente, de conformidad con la ley. **Precaución.** Cuando no exista certeza científica sobre el impacto o daño que supone para el ambiente alguna acción u omisión, el Estado a través de sus autoridades competentes adoptará medidas eficaces y oportunas destinadas a evitar, reducir, mitigar o cesar la afectación. Este principio reforzará al principio de prevención. **Prevención.** Cuando exista certidumbre o certeza científica sobre el impacto o daño ambiental que puede generar una actividad o producto, el Estado a través de sus autoridades competentes exigirá a quien la promueva el cumplimiento de disposiciones, normas, procedimientos y medidas destinadas prioritariamente a eliminar, evitar, reducir, mitigar y cesar la afectación. **Reparación Integral.** Es el conjunto de acciones, procesos y medidas, incluidas las de carácter provisional, que aplicados tienden fundamentalmente a revertir impactos y daños ambientales; evitar su recurrencia; y facilitar la restitución de los derechos de las personas, comunas, comunidades, pueblos y nacionalidades afectadas. **Subsidiariedad.** El Estado intervendrá de manera subsidiaria y oportuna en la reparación del daño ambiental, cuando el que promueve u opera una actividad no asuma su responsabilidad sobre la reparación integral de dicho daño, con el fin de precautelar los derechos de la naturaleza, así como el derecho de los ciudadanos a un ambiente sano. Asimismo, el Estado de manera complementaria y obligatoria exigirá o repetirá en contra del responsable del daño, el pago de todos los gastos incurridos, sin perjuicio de la imposición de las sanciones correspondientes. Similar procedimiento aplica cuando la afectación se deriva de la acción u omisión del servidor público responsable de realizar el control ambiental. **Art. 10.-** De la responsabilidad ambiental. El Estado, las personas naturales y jurídicas, así como las comunas, comunidades, pueblos y nacionalidades, tendrán la obligación jurídica de responder por los daños o impactos ambientales que hayan causado, de conformidad con las normas y los principios ambientales establecidos en este Código. **Art. 25.-** Gobiernos Autónomos Descentralizados. En el marco del Sistema Nacional de Competencias y del Sistema Descentralizado de

		Gestión Ambiental, los Gobiernos Autónomos Descentralizados en todos sus niveles, ejercerán las competencias en materia ambiental asignadas de conformidad con la Constitución y la ley. Para efectos de la acreditación estarán sujetos al control y seguimiento de la Autoridad Ambiental Nacional. **Art. 160.-** Del Sistema Único de Manejo Ambiental. El Sistema Único de Manejo Ambiental determinará y regulará los principios, normas, procedimientos y mecanismos para la prevención, control, seguimiento y reparación de la contaminación ambiental. Las instituciones del Estado con competencia ambiental deberán coordinar sus acciones, con un enfoque transectorial, a fin de garantizar que cumplan con sus funciones y de asegurar que se evite en el ejercicio de ellas superposiciones, omisiones, duplicidad, vacíos o conflictos. La Autoridad Ambiental Nacional ejercerá la rectoría del Sistema Único de Manejo Ambiental, en los términos establecidos en la Constitución, este Código y demás normativa secundaria. Las competencias ambientales a cargo de los Gobiernos Autónomos Descentralizados se ejercerán de forma coordinada y descentralizada, con sujeción a la política y normas nacionales de calidad ambiental. **Art. 162.-** Obligatoriedad. Todo proyecto, obra o actividad, así como toda ampliación o modificación de los mismos, que pueda causar riesgo o impacto ambiental, deberá cumplir con las disposiciones y principios que rigen al Sistema Único de Manejo Ambiental, en concordancia con lo establecido en el presente Código. **Art. 168.** Si el proyecto, obra o actividad es promovido a nivel cantonal, la Autoridad Ambiental Competente será el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal o Metropolitano de estar acreditado; caso contrario, le corresponderá al Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial acreditado; o, en su defecto, a la Autoridad Ambiental Nacional; 2. Cuando el proyecto, obra o actividad, involucre a más de una circunscripción provincial, la Autoridad Ambiental Competente será la Autoridad Ambiental Nacional **Art. 172.-** Objeto. La regularización ambiental tiene como objeto la autorización de la ejecución de los proyectos, obras y actividades públicas, privadas y mixtas, en función de las características particulares de estos y de la magnitud de sus impactos o riesgos ambientales. Para dichos efectos, el impacto ambiental se clasificará como no significativo, bajo, mediano o alto. El Sistema Unico de Información Ambiental determinará automáticamente el tipo de permiso ambiental a otorgarse. Art.

		173.- De las obligaciones del operador. El operador de un proyecto, obra y actividad, pública, privada o mixta, tendrá la obligación de prevenir, evitar, reducir y, en los casos que sea posible, eliminar los impactos y riesgos ambientales que pueda generar su actividad. Cuando se produzca algún tipo de afectación al ambiente, el operador establecerá todos los mecanismos necesarios para su restauración. El operador deberá promover en su actividad el uso de tecnologías ambientalmente limpias, energías alternativas no contaminantes y de bajo impacto, prácticas que garanticen la transparencia y acceso a la información, así como la implementación de mejores prácticas ambientales en la producción y consumo. **Art. 179.-** De los estudios de impacto ambiental. Los estudios de impacto ambiental deberán ser elaborados en aquellos proyectos, obras y actividades que causan mediano y alto impacto o riesgo ambiental para una adecuada y fundamentada evaluación, predicción, identificación e interpretación de dichos riesgos e impactos. Los estudios deberán contener la descripción de la actividad, obra o proyecto, área geográfica, compatibilidad con los usos de suelo próximos, ciclo de vida del proyecto, metodología, herramientas de análisis, plan de manejo ambiental, mecanismos de socialización y participación ciudadana, y demás aspectos previstos en la norma técnica. En los casos en que la Autoridad Ambiental Competente determine que el estudio de impacto ambiental no satisface los requerimientos mínimos previstos en este Código, procederá a observarlo o improbarlo y comunicará esta decisión al operador mediante la resolución motivada correspondiente. **Art. 180.-** Responsables de los estudios, planes de manejo y auditorías ambientales. La persona natural o jurídica que desea llevar a cabo una actividad, obra o proyecto, así como la que elabora el estudio de impacto, plan de manejo ambiental o la auditoría ambiental de dicha actividad, serán solidariamente responsables por la veracidad y exactitud de sus contenidos, y responderán de conformidad con la ley. Los consultores individuales o las empresas consultoras que realizan estudios, planes de manejo y auditorías ambientales, deberán estar acreditados ante la Autoridad Ambiental Competente y deberán registrarse en el Sistema Único de Información Ambiental. Dicho registro será actualizado periódicamente. La Autoridad Ambiental Nacional dictará los estándares básicos y condiciones requeridas para la elaboración de los estudios, planes de manejo y auditorías ambientales. **Art. 181.-** De los planes de manejo ambiental. El plan de manejo ambiental será el instrumento de cumplimiento obligatorio para el operador, el

		mismo que comprende varios subplanes, en función de las características del proyecto, obra o actividad. La finalidad del plan de manejo será establecer en detalle y orden cronológico, las acciones cuya ejecución se requiera para prevenir, evitar, controlar, mitigar, corregir, compensar, restaurar y reparar, según corresponda. Además, contendrá los programas, presupuestos, personas responsables de la ejecución, medios de verificación, cronograma y otros que determine la normativa secundaria **Art. 182.-** Modificaciones o actualizaciones al plan de manejo ambiental. De existir razones técnicas suficientes y motivadas, de conformidad con las disposiciones contenidas en este Código y normativa expedida para el efecto, la Autoridad Ambiental Competente podrá requerir al operador, en cualquier momento, que efectúe modificaciones y actualizaciones al plan de manejo ambiental aprobado. Estas modificaciones estarán sujetas a su aprobación. **Art. 184.-** De la participación ciudadana. La Autoridad Ambiental Competente deberá informar a la población que podría ser afectada de manera directa sobre la posible realización de proyectos, obras o actividades, así como de los posibles impactos socioambientales esperados y la pertinencia de las acciones a tomar. La finalidad de la participación de la población será la recolección de sus opiniones y observaciones para incorporarlas en los Estudios Ambientales, siempre que ellas sean técnica y económicamente viables. Si del referido proceso de consulta resulta una oposición mayoritaria de la población respectiva, la decisión de ejecutar o no el proyecto será adoptada por resolución debidamente motivada de la Autoridad Ambiental Competente. En los mecanismos de participación social se contará con facilitadores ambientales, los cuales serán evaluados, calificados y registrados en el Sistema Único de Información Ambiental. **Art. 199.-** Objeto. Las acciones de control y seguimiento de la calidad ambiental tienen como objeto verificar el cumplimiento de la normativa y las obligaciones ambientales correspondientes, así como la efectividad de las medidas para prevenir, evitar y reparar los impactos o daños ambientales. **Art. 200.-** Alcance del control y seguimiento. La Autoridad Ambiental Competente realizará el control y seguimiento a todas las actividades ejecutadas o que se encuentren en ejecución de los operadores, sean estas personas naturales o jurídicas, públicas, privadas o mixtas, nacionales o extranjeras, que generen o puedan generar riesgos, impactos y daños ambientales, tengan o no la correspondiente autorización administrativa.

		Las actividades que tengan la obligación de regularizarse y que no lo hayan hecho, serán sancionadas de conformidad con las reglas de este Código, sin perjuicio de las obligaciones que se impongan por concepto de reparación integral. **Art. 208.-** Obligatoriedad del monitoreo. El operador será el responsable del monitoreo de sus emisiones, descargas y vertidos, con la finalidad de que estas cumplan con el parámetro definido en la normativa ambiental. La Autoridad Ambiental Competente, efectuará el seguimiento respectivo y solicitará al operador el monitoreo de las descargas, emisiones y vertidos, o de la calidad de un recurso que pueda verse afectado por su actividad. Los costos del monitoreo serán asumidos por el operador. La normativa secundaria establecerá, según la actividad, el procedimiento y plazo para la entrega, revisión y aprobación de dicho monitoreo.
Código Orgánico Integral Penal	SUPLEMENTO R.O. NO. 180 – 10/02/2014	**Art. 251.-** Delitos contra el agua.- La persona que contraviniendo la normativa vigente, contamine, deseque o altere los cuerpos de agua, vertientes, fuentes, caudales ecológicos, aguas naturales afloradas o subterráneas de las cuencas hidrográficas y en general los recursos hidrobiológicos o realice descargas en el mar provocando daños graves, será sancionada con una pena privativa de libertad de tres a cinco años. Se impondrá el máximo de la pena si la infracción es perpetrada en un espacio del Sistema Nacional de Áreas Protegidas o si la infracción es perpetrada con ánimo de lucro o con métodos, instrumentos o medios que resulten en daños extensos y permanentes. **Artículo 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. Se impondrá el máximo de la pena si la infracción es perpetrada en un espacio del Sistema Nacional de Áreas Protegidas o si la infracción es perpetrada con ánimo de lucro o con métodos, instrumentos o medios que resulten en daños extensos y permanentes. **Art. 253.-** Contaminación del aire. - La persona que, contraviniendo la normativa vigente o por no adoptar las medidas exigidas en las normas,

		contamine el aire, la atmósfera o demás componentes del espacio aéreo en niveles tales que resulten daños graves a los recursos naturales, biodiversidad y salud humana, será sancionada con pena privativa de libertad de uno a tres años. **Artículo 255.-** Falsedad u ocultamiento de información ambiental. - La persona que emita o proporcione información falsa u oculte información que sea de sustento para la emisión y otorgamiento de permisos ambientales, estudios de impactos ambientales, auditorías y diagnósticos ambientales, permisos o licencias de aprovechamiento forestal, que provoquen el cometimiento de un error por parte de la autoridad ambiental, será sancionada con pena privativa de libertad de uno a tres años. Se impondrá el máximo de la pena si la o el servidor público, con motivo de sus funciones o aprovechándose de su calidad de servidor o sus responsabilidades de realizar el control, tramite, emita o apruebe con información falsa permisos ambientales y los demás establecidos en el presente artículo. **Art.431.-** De la gestión integral del manejo ambiental. - Los gobiernos autónomos descentralizados de manera concurrente establecerán las normas para la gestión integral del ambiente y de los desechos contaminantes que comprende la prevención, control y sanción de actividades que afecten al mismo.
Código Orgánico de Organización Territorial Autonomía y Descentralización (COOTAD)	R.O. SUPLEMENTO 303 DEL 19 DE OCTUBRE DE 2010. REFORMADO EL 21 DE ABRIL DE 2020	CAPÍTULO III GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL SECCIÓN PRIMERA NATURALEZA JURÍDICA, SEDE Y FUNCIONES **Art. 55.-** Competencias exclusivas del gobierno autónomo descentralizado municipal. - Los gobiernos autónomos descentralizados municipales tendrán las siguientes competencias exclusivas sin perjuicio de otras que determine la ley; d) Prestar los servicios públicos de agua potable, alcantarillado, depuración de aguas residuales, manejo de desechos sólidos, actividades de saneamiento ambiental y aquellos que establezca la ley; El COA - Registro Oficial Vigente 983 de 12-abr.-2017, determina los siguiente en relación a los desechos sólidos: TITULO II INSTITUCIONALIDAD Y ARTICULACIÓN DE LOS NIVELES DE GOBIERNO EN EL SISTEMA NACIONAL DESCENTRALIZADO DE GESTIÓN AMBIENTAL. CAPÍTULO I DE LAS FACULTADES EN MATERIA AMBIENTAL DE LA AUTORIDAD AMBIENTAL NACIONAL. **Art. 27.-** Facultades de los Gobiernos Autónomos Descentralizados Metropolitanos y Municipales en materia ambiental. En el marco de sus competencias ambientales exclusivas y concurrentes corresponde a los

		Gobiernos Autónomos Descentralizados Metropolitanos y Municipales el ejercicio de las siguientes facultades, en concordancia con las políticas y normas emitidas por los Gobiernos Autónomos Provinciales y la Autoridad Ambiental Nacional: 6. Elaborar planes, programas y proyectos para los sistemas de recolección, transporte, tratamiento y disposición final de residuos o desechos sólidos; TITULO V GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS Y DESECHOS. CAPÍTULO II GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS Y DESECHOS SOLIDOS NO PELIGROSOS **Art. 228.-** De la política para la gestión integral de residuos sólidos no peligrosos. La gestión de los residuos sólidos no peligrosos, en todos los niveles y formas de gobierno, estará alineada a la política nacional dictada por la Autoridad Ambiental Nacional y demás instrumentos técnicos y de gestión que se definan para el efecto. **Art. 229.-** Alcance y fases de la gestión. La gestión apropiada de estos residuos contribuirá a la prevención de los impactos y daños ambientales, así como a la prevención de los riesgos a la salud humana asociados a cada una de las fases. Las fases de la gestión integral de residuos sólidos no peligrosos serán determinadas por la Autoridad Ambiental Nacional. **Art. 230.-** De la infraestructura. Los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales o Metropolitanos proveerán de la infraestructura técnica de acuerdo a la implementación de modelos de gestión integral de residuos sólidos no peligrosos, de conformidad con los lineamientos y normas técnicas que se dicten para el efecto. **Art. 231.-** Obligaciones y responsabilidades. Serán responsables de la gestión integral de residuos sólidos no peligrosos a nivel nacional, los siguientes actores públicos y privados: 1. La Autoridad Ambiental Nacional como ente rector que dictará políticas y lineamientos para la gestión integral de residuos sólidos en el país y elaborará el respectivo plan nacional. Asimismo, se encargará de la regulación y control; 2. Los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales o Metropolitanos serán los responsables del manejo integral de residuos sólidos no peligrosos y desechos sanitarios generados en el área de su jurisdicción, por lo tanto, están obligados a fomentar en los generadores alternativas de gestión, de acuerdo al principio de jerarquización, así como la investigación y desarrollo de tecnologías. Estos deberán establecer los procedimientos adecuados para barrido, recolección y transporte, almacenamiento temporal de ser el caso, acopio y transferencia, con

		enfoques de inclusión económica y social de sectores vulnerables. Deberán dar tratamiento y correcta disposición final de los desechos que no pueden ingresar nuevamente en un ciclo de vida productivo, implementando los mecanismos que permitan la trazabilidad de los mismos. Para lo cual, podrán conformar mancomunidades y consorcios para ejercer esta responsabilidad de conformidad con la ley. Asimismo, serán responsables por el desempeño de las personas contratadas por ellos, para efectuar la gestión de residuos y desechos sólidos no peligrosos y sanitarios, en cualquiera de sus fases. 3. Los generadores de residuos, en base al principio de jerarquización, priorizarán la prevención y minimización de la generación de residuos sólidos no peligrosos, así como el adecuado manejo que incluye la separación, clasificación, reciclaje y almacenamiento temporal; en base a los lineamientos establecidos en la política nacional y normas técnicas. 4. Los gestores de residuos no peligrosos que prestan el servicio para su gestión en cualquiera de sus fases, serán responsables del correcto manejo, para lo cual deberán enmarcar sus acciones en los parámetros que defina la política nacional en el cuidado ambiental y de la salud pública, procurando maximizar el aprovechamiento de materiales. RECOA - Decreto Ejecutivo 752 - Registro Oficial Suplemento 507 de 12-jun.-2019, este reglamento desarrolla y estructura la normativa necesaria para dotar de aplicabilidad a los dispuesto en el Código Orgánico del Ambiente. El RECOA, determina los siguiente en relación a la Gestión Integral de Residuos y Desechos: TITULO VII GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS Y DESECHOS CAPÍTULO II RÉGIMEN INSTITUCIONAL **Art. 572.-** Actores. - Las entidades públicas que participan en la gestión integral de residuos y desechos son las siguientes: a) La Autoridad Ambiental Nacional; b) La Autoridad Sanitaria Nacional; c) La Autoridad Nacional de Electricidad y Energía Renovable; y, d) Los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales o Metropolitanos. **Art. 574.-** Gestión de desechos de los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales o Metropolitanos. - Los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales o Metropolitanos para la gestión integral de los residuos y desechos, considerarán lo siguiente: a) Emitir normativa local para la gestión integral de residuos y desechos, en concordancia con la política y normativa ambiental nacional vigente; b) Elaborar e implementar planes, programas y proyectos para la gestión integral de los residuos y desechos, en concordancia con la política y normativa ambiental vigente; c) Elaborar e implementar un Plan de Gestión Integral Municipal de

		residuos y desechos sólidos no peligrosos y sanitarios, en concordancia con la normativa ambiental vigente; d) Elaborar y remitir a la Autoridad Ambiental Nacional la Declaración Anual de generación y gestión de residuos y desechos no peligrosos municipales y sanitarios; e) Realizar la gestión integral de residuos y desechos sólidos no peligrosos, en áreas urbanas y rurales dentro de su jurisdicción; f) Prestar el servicio de recolección, transporte, tratamiento y disposición final de los desechos sanitarios, siguiendo los procedimientos técnicos establecidos en la normativa secundaria correspondiente; g) Llevar un registro de información de la prestación del servicio de la gestión integral de residuos y desechos sólidos del cantón y reportarlo anualmente a la Autoridad Ambiental Nacional, a través de los instrumentos que ésta determine; h) Crear y mantener actualizado un registro de personas naturales y jurídicas dedicadas a la gestión de residuos y desechos dentro de su jurisdicción; i) Promover y coordinar con las instituciones gubernamentales, no gubernamentales y empresas privadas, la implementación de programas educativos en el área de su competencia, para fomentar la cultura de minimización en la generación y gestión integral de residuos y desechos; j) Impulsar la instalación y operación de centros de recuperación y tratamiento de residuos sólidos aprovechables con la finalidad de fomentar el aprovechamiento; k) Coordinar con la Autoridad Ambiental Nacional para establecer estrategias que permitan la efectiva recolección y gestión de los residuos o desechos peligrosos o especiales generados a nivel domiciliario; l) Determinar en sus Planes de Ordenamiento Territorial los sitios previstos para disposición final de desechos no peligrosos, y sanitarios, así como los sitios para acopio y transferencia de ser el caso. CAPITULO III GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS Y DESECHOS SOLIDOS NO PELIGROSOS SECCIÓN 3a GENERACIÓN Y FASES DE LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS Y DESECHOS SOLIDOS NO PELIGROSOS **Art. 586.-** Fases de la gestión integral. - Las fases de la gestión integral de residuos y desechos sólidos no peligrosos son el conjunto de actividades técnicas y operativas de la gestión integral de residuos y desechos sólidos no peligrosos que incluye: a) Separación en la fuente; b) Almacenamiento temporal; c) Barrido y limpieza; d) Recolección; e) Transporte; f) Acopio y/o transferencia;

		g) Aprovechamiento; h) Tratamiento; y, i) Disposición final. Las fases de gestión integral de residuos y desechos sólidos no peligrosos deberán implementarse con base en el modelo de gestión adoptado por los gobiernos autónomos descentralizados municipales y metropolitanos, el cual debe ser aprobado por la Autoridad Ambiental Nacional. De las instituciones relacionadas con el sector Ambiental, se destacan en el ámbito local las municipalidades por ser las responsables de la operación de los servicios de aseo. En el ámbito nacional participan con particular importancia el Ministerio del Ambiente y Agua como Autoridad Ambiental Nacional, responsable de regular y dictar los lineamientos ambientales para la gestión integral.
Ley Orgánica de Salud	N° 67, Suplemento del RO N° 423, de 22 de diciembre de 2006	**Art. 7.-** Toda persona … tiene … los siguientes derechos: c) Vivir en un ambiente sano, ecológicamente equilibrado y libre de contaminación **Art. 95.-** La autoridad sanitaria nacional en coordinación con el Ministerio de Ambiente, establecerá las normas básicas para la preservación del ambiente en materias relacionadas con la salud humana, las mismas que serán de cumplimiento obligatorio para todas las personas naturales, entidades públicas, privadas y comunitarias. El Estado a través de los organismos competentes y el sector privado está obligado a proporcionar a la población, información adecuada y veraz respecto del impacto ambiental y sus consecuencias para la salud individual y colectiva. **Art. 96.-** Declárase de prioridad nacional y de utilidad pública, el agua para consumo humano. Toda persona natural o jurídica tiene la obligación de proteger los acuíferos, las frentes y cuencas hidrográficas que sirvan para el abastecimiento de agua para consumo humano. Se prohíbe realizar actividades de cualquier tipo, que pongan en riesgo de contaminación las fuentes de captación de agua. La autoridad sanitaria nacional, en coordinación con otros organismos competentes, tomarán medidas para prevenir, controlar, mitigar, remediar y sancionar la contaminación de las fuentes de agua para consumo humano. **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. **Art. 113.-** Toda actividad laboral, productiva, industrial, comercial, recreativa y de diversión; así como las viviendas y otras instalaciones y medios de transporte, deben cumplir con lo dispuesto en las respectivas normas y reglamentos sobre prevención y control, a fin de evitar la contaminación por ruido, que afecte a la salud humana. **Art. 118.-** Los empleadores protegerán la salud de sus trabajadores, dotándoles de información suficiente, equipos de protección, vestimenta

		apropiada, ambientes seguros de trabajo, a fin de prevenir, disminuir o eliminar los riesgos, accidentes y aparición de enfermedades laborales. **Art. 146.-** En materia de alimentos se prohíbe: i) Cualquier forma de falsificación, contaminación, alteración o adulteración, o cualquier procedimiento que produzca el efecto de volverlos nocivos o peligrosos para la salud humana;
Reglamento al Código Orgánico del Ambiente	Decreto Ejecutivo No. 752, de 21 de mayo de 2019	**Art. 177.-** Inspecciones. - La Autoridad Ambiental Nacional podrá inspeccionar los medios de conservación y manejo ex situ sin previo aviso, a fin de constatar el cumplimiento de los planes de manejo y las actividades autorizadas en la patente. Los informes de inspección elaborados por la Autoridad Ambiental Nacional deberán formar parte del expediente de cada medio de conservación y manejo ex situ. **Art.43l**. - Licencia ambiental La Autoridad Ambiental competente, 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. **Art.432.-** Requisitos de la licencia ambiental. - Para la emisión de la licencia ambiental, se requerirá, al menos, la presentación de los siguientes documentos: a) Certificado de intersección; b) Estudio de impacto ambiental; c) Informe de sistematización del Proceso de Participación Ciudadana; d) Pago por servicios administrativos; y, e) Póliza o garantía por responsabilidades ambientales. **Art. 433.-** Estudio de impacto ambiental. - El estudio de impacto ambiental será elaborado en idioma español y deberá especificar todas las características del proyecto que representen interacciones con el medio circundante. Se presentará también la caracterización de las condiciones ambientales previa la ejecución del proyecto, obra o actividad, el análisis de riesgos y la descripción de las medidas específicas para prevenir, mitigar y controlar las alteraciones ambientales resultantes de su implementación. Los estudios de impacto ambiental deberán ser elaborados por consultores ambientales calificados y/o acreditados, con base en los formatos y requisitos establecidos por la Autoridad Ambiental Nacional en la norma técnica expedida para el efecto. **Art. 435. Plan de manejo ambiental. -** El plan de manejo ambiental es el documento que contiene las acciones o medidas que se requieren ejecutar

		para prevenir, evitar, mitigar, controlar, corregir, compensar, restaurar y reparar los posibles impactos ambientales negativos, según corresponda, al proyecto, obra o actividad. El plan de manejo ambiental según la naturaleza del proyecto, obra o actividad contendrá, los siguientes sub planes, considerando los aspectos ambientales, impactos y riesgos identificados: a) Plan de prevención y mitigación de impactos; b) Plan de contingencias; c) Plan de capacitación; d) Plan de manejo de desechos; e) Plan de relaciones comunitarias; f) Plan de rehabilitación de áreas afectadas; g) Plan de rescate de vida silvestre, de ser aplicable; h) Plan de cierre y abandono; y, i) Plan de monitoreo y seguimiento. (…) **Art 436.-** Etapas del licenciamiento ambiental. - El proceso de licenciamiento ambiental contendrá las siguientes etapas: a) Pronunciamiento técnico del estudio de impacto ambiental; b) Pronunciamiento del proceso de mecanismos de participación ciudadana; c) Presentación de póliza y pago de tasas administrativas; y, d) Resolución administrativa. **Art. 440. Pronunciamiento del proceso de participación ciudadana. -** Durante el proceso de participación ciudadana la Autoridad Ambiental competente planificará y ejecutará los mecanismos de participación social a través de facilitadores ambientales, considerando los lineamientos establecidos en la norma técnica emitida por la Autoridad Ambiental. El proponente incluirá las opiniones y observaciones legales, técnicas y económicamente viables de la población, resultantes del proceso de participación ciudadana en el estudio de impacto ambiental. **Art. 445.-** Modificación del proyecto, obra o actividad. -En los casos en los que se requiera modificar o ampliar el alcance del proyecto, obra o actividad, siempre que no conlleve la necesidad de cumplir con un nuevo proceso de regularización ambiental según los criterios del artículo 176 del COA, se aplicarán los siguientes mecanismos: b) Estudios complementarios; y, Actualización del Plan de Manejo Ambiental. **Art. 464. Alcance de la participación ciudadana. -** El proceso de participación ciudadana se realizará de manera obligatoria para la regularización ambiental de todos los proyectos, obras o actividades de mediano y alto impacto ambiental.

		Art. 465. Momento de la participación ciudadana. - Los procesos de participación ciudadana se realizarán de manera previa al otorgamiento de las autorizaciones administrativas ambientales correspondientes. **Art. 468. Área de influencia. -** El área de influencia será directa e indirecta: a) Área de influencia directa social: Es aquella que se encuentre ubicada en el espacio que resulte de las interacciones directas, de uno o varios elementos del proyecto, obra o actividad, con uno o varios elementos del contexto social y ambiental donde se desarrollará (…). **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 (…) **Art. 470. Medios de convocatoria. -** Sin perjuicio de otros mecanismos establecidos en la Constitución de la República del Ecuador y en la Ley, se establecen como medios de convocatoria para la participación ciudadana en la regularización ambiental, los siguientes (…) **Art. 472. Recepción de opiniones** y **observaciones. -** Las opiniones y observaciones al Estudio de Impacto Ambiental proporcionadas por la población del área de influencia directa social, podrán recopilarse a través de los siguientes medios (…) **Art. 473. Entrega de información por parte del operador. -** El operador es responsable de la entrega de la documentación que respalde el cumplimiento de sus actividades y responsabilidades en cada una de las fases del proceso de participación ciudadana, dentro del término de dos (2) días una vez finalizada cada una de las actividades que sean de su responsabilidad **Art. 474. Facilitadores ambientales. -** Para la organización, conducción, registro, sistematización, manejo de información, análisis e interpretación del proceso de participación ciudadana, la Autoridad Ambiental Nacional, establecerá una base de datos de facilitadores ambientales. El facilitador ambiental mantendrá independencia e imparcialidad con el consultor y operador del proyecto durante el proceso de participación ciudadana. Para que un facilitador ambiental pueda ser designado para un proceso de participación ciudadana no tendrá que haber sido parte del equipo multidisciplinario que elaboró el estudio de impacto ambiental y el Plan de Manejo Ambiental motivo del proceso de participación ciudadana. (…) **Art. 475. Inicio de proceso de participación ciudadana.** - El proceso de participación ciudadana iniciará una vez emitido el pronunciamiento

		técnico favorable de los estudios ambientales e incluirá las siguientes etapas: a) Planificación del proceso de participación ciudadana; b) Convocatoria; c) Ejecución de mecanismo de participación ciudadana; d) Elaboración de Informe de sistematización; y, e) Revisión e inclusión de criterios de la población **Art. 476. Planificación del proceso de participación ciudadana. -** El facilitador ambiental designado realizará de manera obligatoria una visita previa al área de influencia del proyecto, obra o actividad con la finalidad de identificar los medios de convocatoria correspondientes y establecer los mecanismos de participación ciudadana más adecuados, en función de las características del proyecto, análisis del estudio de impacto ambiental y de las características sociales locales. (…) **Art. 477. Informe de planificación del proceso de participación ciudadana. -** Finalizada la visita previa, el facilitador ambiental designado presentará un informe de planificación del proceso de participación ciudadana y consulta con los debidos medios de verificación, mismo que será revisado por la Autoridad Ambiental Competente. La Autoridad Ambiental Competente notificará al proponente el informe de planificación del proceso de participación en un término de quince (15) días desde la designación del facilitador. (…) **Art. 478. Convocatoria. -** La convocatoria al proceso de participación ciudadana se realizará a través de los mecanismos establecidos en el presente reglamento y, complementariamente, los que se determinen en la norma técnica expedida para el efecto. En las convocatorias se incluirá, al menos, la siguiente información: a) Fechas y lugares donde se ejecutarán los mecanismos de participación ciudadana; b) Medios donde se encuentre la versión digital del Estudio de Impacto Ambiental, y los mecanismos para recibir las opiniones y observaciones al documento; c) Cronograma del proceso de participación ciudadana en el que se especificarán los mecanismos seleccionados, así como su lugar y fecha de aplicación; y, d) Fecha límite de recepción de opiniones y observaciones. **Art. 484.-** Monitoreos de aspectos ambientales. - El operador llevará reportes que contengan las observaciones visuales, los registros de recolección, los análisis y la evaluación de los resultados de los Muestreos para medición de parámetros de la calidad y/o de alteraciones en los medios físico, biótico, socio-cultural, así como las acciones correctivas implementadas en el caso de identificarse incumplimientos de la normativa ambiental.

		Las fuentes, sumideros, recursos y parámetros a ser monitoreados, así como la frecuencia del monitoreo y la periodicidad de los reportes constarán en el respectivo plan de monitoreo del plan de manejo ambiental y serán determinados según la actividad, la magnitud de los impactos ambientales y características socio- ambientales del entorno. **Art. 486.-** Muestreos. - Es la actividad de toma de muestras con fines de evaluación y análisis de la calidad ambiental en proyectos, obras o actividades. Los Muestreos serán gestionados por los operadores para cumplir el plan de monitoreo del plan de manejo ambiental y para determinar la calidad ambiental de una descarga, emisión, vertido o recurso. Los Muestreos deben realizarse considerando normas técnicas vigentes y supletoriamente utilizando normas o estándares aceptados internacionalmente. **Art. 592**.- Acopio y transferencia. - Los gobiernos autónomos descentralizados municipales, podrán instalar centros de acopio o estaciones de transferencia de residuos y desechos sólidos no peligrosos, de acuerdo a las necesidades del cantón. **Art. 639.-** Condiciones. - El operador en la fase de eliminación de residuos o desechos peligrosos y/o especiales debe cumplir las siguientes condiciones mínimas: c) Los efluentes, líquidos, lodos, sólidos y gases que resulten de la operación de sistemas de eliminación de residuos o desechos peligrosos y/o especiales, también serán considerados como peligrosos salvo que, en las caracterizaciones respectivas, demuestren lo contrario. Los efluentes líquidos provenientes del tratamiento de residuos o desechos líquidos, sólidos y gaseosos peligrosos y/o especiales, deben cumplir además de lo establecido en el presente Reglamento, con otras disposiciones que sobre este tema expida la Autoridad Ambiental Nacional. **Art. 759.-** Descargas. - Se prohíbe la descarga de desechos a las playas, la franja adyacente de titularidad del Estado y el mar. No se podrán descargar aguas residuales operacionales que no cumplan lo establecido en las normas nacionales que regulan los límites permisibles de descarga, y los convenios internacionales.
Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo	Decreto Ejecutivo 2393	**Art. 11.-** OBLIGACIONES DE LOS EMPLEADORES: 1.- Cumplir las disposiciones de este reglamento y demás normas vigentes en materia de prevención de riesgos 2.- Mantener el buen estado de servicio las instalaciones máquinas, herramientas y materiales para un trabajo seguro. 3.- Adoptar las medidas necesarias para la prevención de los riesgos 4.- Mantener en buen estado las instalaciones, máquinas, herramientas y materiales para un trabajo seguro 5.- Entregar gratuitamente a sus trabajadores vestido adecuado para el trabajo y los medios de protección personal y colectiva necesarios 6.- Especificar en el Reglamento Interno de Seguridad e Higiene las facultades deberes del personal directivo técnicos y mandos medios, en orden a la prevención de riesgos de trabajo.5. Entregar gratuitamente a sus

		trabajadores vestido adecuado para el trabajo y los medios de protección personal y colectiva necesarios. 9.- Instruir sobre los riesgos de los diferentes puestos de trabajo y la forma y métodos para prevenirlos, al personal que ingresa a laborar en la empresa. 10.- Dar formación en materia de prevención de riesgos, al personal de la empresa, con especial atención a los directivos técnicos y mandos medios, a través de cursos regulares y periódicos. **Art. 14.-** En todo centro de trabajo en laboren más de quince trabajadores deberá organizarse un comité de Seguridad e Higiene del Trabajo integrado en forma paritaria por tres representantes de los trabajadores y tres representantes de los empleadores **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. **Art. 53.** CONDICIONES GENERALES AMBIENTALES: VENTILACIÓN, TEMPERATURA Y HUMEDAD. 8. Las instalaciones generadoras de calor o frío se situarán siempre que el proceso lo permita con la debida separación de los locales de trabajo, para evitar en ellos peligros de incendio o explosión, desprendimiento de gases nocivos y radiaciones directas de calor, frío y corrientes de aire perjudiciales para la salud de los trabajadores **Art. 56.** ILUMINACIÓN, NIVELES MÍNIMOS. 1. Todos los lugares de trabajo y tránsito deberán estar dotados de suficiente iluminación natural o artificial, para que el trabajador pueda efectuar sus labores con seguridad y sin daño para los ojos. **Art. 67.** VERTIDOS, DESECHOS Y CONTAMINACIÓN AMBIENTAL. - La eliminación de desechos sólidos, líquidos o gaseosos se efectuará con estricto cumplimiento de lo dispuesto en la legislación sobre contaminación del medio ambiente. **Art. 143.** EMPLAZAMIENTOS DE LOS LOCALES. 5. Los procesos de trabajo donde se labora con sustancias combustibles o explosivas, así como los locales de almacenamiento deberán contar con un sistema de ventilación o extracción de aire, dotado de los correspondientes dispositivos de tratamiento para evitar la contaminación interna y externa. **Art. 147.** SEÑALES DE SALIDA. - Todas las puertas exteriores, ventanas practicables y pasillos de salida estarán claramente rotulados con señales indelebles y perfectamente iluminadas o fluorescentes. **Art. 177.** PROTECCIÓN DEL CRÁNEO. 1. Cuando en un lugar de trabajo exista riesgo de caída de altura, de proyección violenta de objetos sobre la cabeza, o de golpes, será obligatoria la utilización de cascos de seguridad **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

Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULSMA), Reforma mediante Acuerdo Ministerial 061	Edición Especial No. 316 – Registro Oficial. Lunes 04 de mayo de 2015	**Art. 25.** Licencia Ambiental. - Es el permiso ambiental otorgado por la Autoridad Ambiental Competente a través del SUIA, siendo de carácter obligatorio para aquellos proyectos, obras o actividades considerados de medio o alto impacto y riesgo ambiental. El Sujeto de control deberá cumplir con las obligaciones que se desprendan del permiso ambiental otorgado **Art. 27** Objetivo.- Los estudios ambientales sirven para garantizar una adecuada y fundamentada predicción, identificación, e interpretación de los impactos ambientales de los proyectos, obras o actividades existentes y por desarrollarse en el país, así como la idoneidad técnica de las medidas de control para la gestión de sus impactos ambientales y sus riesgos; el estudio ambiental debe ser realizado de manera técnica, y en función del alcance y la profundidad del proyecto, obra o actividad, acorde a los requerimientos previstos en la normativa ambiental aplicable. **Art. 30.-** De los términos de referencia. - Son documentos preliminares estandarizados o especializados que determinan el contenido, el alcance, la focalización, los métodos, y las técnicas a aplicarse en la elaboración de los estudios ambientales. Los términos de referencia para la realización de un estudio ambiental estarán disponibles en línea a través del SUIA para el promotor del proyecto, obra o actividad; la Autoridad Ambiental Competente focalizará los estudios en base de la actividad en regularización. **Art. 33.-** Del alcance de los estudios ambientales. - Los estudios ambientales deberán cubrir todas las fases del ciclo de vida de un proyecto, obra o actividad, excepto cuando por la naturaleza y características de la actividad y en base de la normativa ambiental se establezcan diferentes fases y dentro de estas, diferentes etapas de ejecución de las mismas. **Art. 35.-** Estudios Ambientales Ex Post (EsIA Ex Post). - Son estudios ambientales que guardan el mismo fin que los estudios ex ante y que permiten regularizar en términos ambientales la ejecución de una obra o actividad en funcionamiento, de conformidad con lo dispuesto en este instrumento jurídico.
Reforma del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria	ACUERDO MINISTERIAL No. 097-A, miércoles 4 de noviembre de 2015	**Articulo 1.-** Anexo 1, referente a la Norma de Calidad Ambiental y de descarga de Efluentes del Recurso Agua. **Artículo 2.-** Anexo 2, referente a la Norma de Calidad Ambiental del Recurso Suelo y Criterios de Remediación para Suelos Contaminados. **Articulo 3.-** Anexo 3, referente a la Norma de Emisiones al Aire desde Fuentes Fijas. **Articulo 4.-** Anexo 4, referente a la Norma de Calidad del Aire Ambiente o nivel de Inmisión. **Articulo 5.-** Anexo 5, referente a la Niveles Máximos de Emisión de Ruido y Metodología de Medición para Fuentes Fijas y Fuentes Móviles y Niveles Máximos de Emisión de Vibraciones y Metodología de Medición.

Reforma del TULSMA – Normas Técnicas – Libro VI. Libro VI, Título 1. Anexos 1, 3, 5, 6	Normas Técnicas 2003	**Anexo 6.** Norma de Calidad Ambiental para el Manejo y Disposición Final de Desechos Sólidos No Peligrosos. **4.1.2.2.** Las industrias generadoras, poseedoras y/o terceros que produzcan o manipulen desechos peligrosos deben obligatoriamente realizar la separación en la fuente de los desechos sólidos normales de los peligrosos, evitando de esta manera una contaminación cruzada en la disposición final de los desechos. **4.2.20.** Se prohíbe la disposición de envases de medicinas, restos de medicamentos caducados, generados por farmacias, centros hospitalarios, laboratorios clínicos, centros veterinarios, etc., en el relleno sanitario, estos serán devueltos a la empresa distribuidora o proveedora, quién se encargará de su eliminación, aplicando el procedimiento de incineración, el cual será normado por los municipios. Las cenizas producto del proceso de incineración, son desechos peligrosos, por consiguiente, deberán cumplir con lo establecido en la Normativa para Desechos Peligrosos, que emitirá el Ministerio del Ambiente. **4.2.20.** Se prohíbe la disposición de desechos industriales peligrosos provenientes de plantas de tratamiento o de los desechos sólidos generados del proceso de producción, en rellenos sanitarios para desechos sólidos no peligrosos. **4.4.8.** Todos los edificios de viviendas, locales comerciales, industriales y demás establecimientos, que se vayan a construir, deberán disponer de un espacio de dimensiones adecuadas para la acumulación y almacenamiento de los desechos sólidos que se producen diariamente. El cumplimiento de esta disposición será de responsabilidad de las municipalidades, a través de la Dirección correspondiente. **4.4.10.** El espacio y los contenedores destinados al almacenamiento de los desechos sólidos deben mantenerse en perfectas condiciones de higiene y limpieza. **4.4.19.** El almacenamiento de los desechos sólidos especiales se hará siempre mediante el uso de elementos apropiados que brinden las seguridades necesarias a fin de evitar derrames o vertidos hacia el exterior, y deberán estar bajo los lineamientos técnicos que establezca en cada caso la entidad de aseo. En caso de producirse tales vertidos los responsables están obligados a limpiar el espacio público afectado.
Norma técnica ecuatoriana – NTE/INEN 3864-1:2013	Normas Técnicas 2003	La INEN 3864-1:2013 establece, los colores, señales y símbolos de seguridad, que deben tener los rótulos y señalética en una empresa, con el propósito de prevenir accidentes y peligros que atenten a la integridad física de las personas que se encuentran en la misma, además establece señalética que permite hacer frente a posibles emergencias.

4. ALCANCE

El presente Estudio de Impacto Ambiental comprende contempla el análisis técnico desde el punto de vista ambiental del predio y área de influencia donde se construirá y funcionará el relleno sanitario; contempla la identificación, descripción y evaluación de los posibles impactos ambientales, asociados a la construcción, operación y mantenimiento, cierre y abandono del proyecto "ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL AL PROYECTO ESTUDIO DE FACTIBILIDAD Y DISEÑOS DEFINITIVOS PARA LA GESTION INTEGRAL DE LOS DESECHOS SÓLIDOS Y DISEÑOS DEFINITIVOS DEL NUEVO RELLENO SANITARIO DEL CANTON TENA PROVINCIA DE NAPO".

4.1. ALCANCE GEOGRÁFICO

El proyecto en su totalidad se encuentra ubicado en la provincia de Napo, en el cantón Tena, parroquia Tena, sector Chimbadero.

Figura 1.*Ubicación geográfica del Relleno Sanitario*



Fuente: *Google Earth, (2022)*

A continuación, se detallan en las tablas las coordenadas geográficas del predio considerando para la implantación del proyecto:

Tabla 2. *Coordenadas geográficas del proyecto*

Puntos	WGS-84	
	X	Y
1	853837	9896015
2	853662	9896007
3	853673	9895816
4	853489	9895776
5	853324	9895842

6	853056	9896023
7	852889	9896618
8	853739	9896623
9	853837	9896015

Fuente: *Equipo consultor*

4.2. ALCANCE TÉCNICO

El Estudio de Impacto Ambiental se orientará a cumplir con el Marco Legal Ambiental vigente, específicamente con la Constitución de la República del Ecuador, el Reglamento al Código Orgánico del Ambiente, Código Orgánico del Ambiente, Acuerdo Ministerial No.061, Normas Técnicas y Ordenanzas municipales y provinciales entre otras normativas que guarden relación con el Estudio.

El alcance del Estudio de Impacto Ambiental está dado en las siguientes actividades:

- Elaboración del Estudio de Impacto Ambiental (Fases de Campo y Gabinete).
- Desarrollo del PPS del Estudio de Impacto Ambiental.
- Evaluación y Aprobación del Estudio de Impacto Ambiental definitiva por la AAAr.
- Pago de tasas para la emisión de la Licencia Ambiental.
- Obtención de la Licencia Ambiental.

4.3. ALCANCE DEL PROYECTO

El Estudio de Impacto Ambiental identificará los impactos ambientales positivos y negativos; y, establecerá las medidas a aplicarse en las etapas del proyecto; medidas que serán aplicadas, tanto para optimizar los impactos ambientales positivos como para prevenir y mitigar los impactos ambientales negativos en todas sus etapas, esto es construcción, operación y mantenimiento, cierre y abandono del proyecto. Las medidas aplicables en la etapa de construcción son también aplicables para casos de readecuaciones o remodelaciones que fueren necesario hacer durante la etapa de operación y la etapa de cierre.

5. CICLO DE VIDA DEL PROYECTO

El ciclo de vida de un proyecto es el conjunto de fases en las que se organiza un proyecto desde su inicio hasta su cierre. Por lo cual es necesario la regularización Ambiental para

continuar con la fase de construcción y posterior con la fase de operación / mantenimiento y cuando lo requiera la fase de cierre y abandono del proyecto.



Figura 2. *Ciclo de vida del proyecto*
Elaborado por: *Equipo Consultor*

Planeación: Estará a cargo del operador del proyecto (Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Tena) con la intención de implementar un nuevo proyecto para cubrir las necesidades presentes en el área de implementación, generar fuentes de empleo y brindar una mejor calidad de vida a la población, cumpliendo con los lineamientos necesarios para la ejecución del mismo.

Obtención de Permisos: Para implementar esta etapa estará a cargo del operador, consultor y la evaluación, análisis y aprobación de la Autoridad Ambiental Competente, etc. Mediante este proceso se obtendrán todo permiso necesario para la implementación y construcción del proyecto.

Construcción: Esta etapa estará a cargo del contratista de obra bajo la supervisión del operador y los lineamientos aprobados en la obtención de permisos, por lo cual deberá cumplirse a cabalidad lo expuesto en el Plan de Manejo Ambiental Aprobado.

Operación y Mantenimiento: Al presentarse esta etapa será la responsabilidad del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Tena, el cual deberá sujetarse a los lineamientos de la entidad reguladora: Ministerio del Ambiente Agua y Transición Ecológica. Durante la operación se tomará en cuenta las medidas establecidas en la fase de operación del Plan de Manejo Ambiental, para el mantenimiento de las diferentes áreas

dentro del proyecto estarán a cargo del operador mediante la contratación de personal capacitado para la revisión, mantenimiento del área del proyecto.

Cierre y abandono: Esta etapa estará a cargo del operador en caso de requerir el cierre y abandono del proyecto, se deberá acoger a lo establecido en la Normativa Ambiental Vigente establecida para esta fase.

6. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto "ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL AL PROYECTO ESTUDIO DE FACTIBILIDAD Y DISEÑOS DEFINITIVOS PARA LA GESTION INTEGRAL DE LOS DESECHOS SÓLIDOS Y DISEÑOS DEFINITIVOS DEL NUEVO RELLENO SANITARIO DEL CANTON TENA PROVINCIA DE NAPO", se encuentra ubicado en la provincia de Napo, en el cantón Tena, parroquia Tena, sector Chimbadero.

Se ingresará al relleno desde la vía Tena – Archidona, mediante una vía lastrada de 0.51 kilómetros, estando distante 6.5 kilómetros del centro de gravedad de la ciudad de Tena.

El área donde se encuentra ubicado es de propiedad municipal en una extensión de 174,38 has. con los siguientes límites y dimensiones:

NORTE: Con propiedad particular en 179,25 metros
SUR: Con propiedad municipal en 717,14 metros y herederos del Sr. Antonio Vallejo
ESTE: Con la unidad amazónica en 566,63 metros y el río kituyaku en 639,92 metros
OESTE: Con varias propiedades privadas en 2073,67 metros.

El proyecto está dirigido a realizar la Gestión Integral de Desechos Sólidos, desde su recolección, transporte, acopio y/o transferencia, tratamiento, aprovechamiento y disposición final de desechos sólidos urbanos y rurales del cantón Tena. Pasando por distintas etapas hasta llegar al final de su vida útil, la construcción, operación y cierre son las etapas que se analizan dentro de la formulación de un Estudio de Impacto Ambiental debido a que en estas etapas se generan afectaciones sobre los componentes ambientales.

Desde este punto de vista es necesario tener en claro las actividades y sus características técnicas que se llevarán a cabo durante las distintas etapas señaladas.

6.1. VÍAS DE ACCESO AL PROYECTO

Un proyecto de gestión integral de desechos sólidos no solamente implica el área donde se llevarán a cabo las actividades de disposición final de los desechos, también tenemos que considerar las vías y calles por donde transitarán los recolectores de desechos, el barrido de calles y el transporte de desechos. En el cantón Tena se ha venido prestando el servicio de recolección de desechos sólidos comunes en las 10 parroquias que conforman el cantón.

Las carreteras que conectan las 10 parroquias en su mayoría están pavimentadas y se encuentran en un estado aceptable. Las calles dentro de las parroquias están recubiertas con adoquín, asfalto y otras, solo mantienen una capa de rodadura con material pétreo.

El acceso desde la vía Tena - Archidona hasta el relleno sanitario mediante una vía lastrada de 0.51 kilómetros, estando distante 6.5 kilómetros del centro de gravedad de la ciudad de Tena.



Fotografía 1. *Vías de acceso al relleno sanitario*
Fuente: *Equipo consultor 2022*

6.2. FASE DE CONSTRUCIÓN

Dentro de las actividades de construcción se contemplan las siguientes:

Desbroce o Remoción de Cobertura Vegetal. - Consiste en extraer y retirar de las zonas designadas todos los árboles, tocones, plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basura o cualquier otro material indeseable según el Proyecto o a juicio del director de obra.

El desbroce se lo realizará estrictamente en el área necesaria para la ampliación del relleno, para esta actividad se contará con obreros que mediante la utilización de machetes desbrozaran la vegetación menor y señalaran el área exacta a ser intervenida, luego de esto los árboles de mayor tamaño serán removidos con la ayuda de motosierras y maquinaria pesada.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Las operaciones de remoción se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las construcciones próximas existentes.

El Contratista deberá disponer las medidas de protección adecuadas para evitar que la vegetación, objetos y servicios considerados como permanentes, resulten dañados. Cuando dichos elementos resulten dañados por el Contratista, este deberá reemplazarlos, con la aprobación del director de obra, sin costo para el GAD Municipal de Tena.

Los trabajos se realizarán de forma que no se produzcan molestias a los ocupantes de las zonas próximas a la obra ni paralización al relleno sanitario actual.

Movimiento de tierras. - Es el conjunto de acciones a realizarse en un terreno para la ejecución del proyecto; su objetivo es generar una explanación adecuada para la obra, en este caso conseguir la forma adecuada de las trincheras donde se depositarán los desechos sólidos comunes que el GAD Cantonal de Tena gestiona.

Encofrado y construcción de hormigones. -La operación del relleno sanitario necesita la construcción de infraestructura que facilite el manejo adecuado de los desechos sólidos, su disposición final y el tratamiento de sus lixiviados, parte de esta infraestructura deberá ser construida con la utilización de hormigones de diferente calidad.

Para la construcción de hormigones es necesario la implantación de un armazón formado por un conjunto de planchas metálicas o de madera convenientemente dispuestas para recibir el hormigón que, al endurecerse, adoptara la forma y características técnicas necesarias para un correcto funcionamiento dentro del total de la infraestructura. En toda la construcción del proyecto serán utilizados encofrados reutilizables.

Durante esta etapa se utilizarán productos desencofrantes (barnices antiadherentes y preparados a base de aceites solubles en agua) para simplificar el desencofrado y si son de madera se humedecerán con anterioridad para impedir que absorban agua del hormigón.

Construcción de las vías de acceso Internas y Externas. - Se deben construir vías que permitirán el ingreso fácil, seguro y rápido de los vehículos que se encargarán de trabajos de ampliación, mantenimiento, actividades de soporte para la operación y recolectores, desde la vía principal hasta las celdas donde se disponen los residuos sólidos.

Si es necesario se construirán vías temporales que permitirán el ingreso fácil, seguro y rápido de los trabajadores hacia las zonas de construcción de las celdas, con la finalidad de agilitar el trabajo.

Se construirán vías definitivas, desde el ingreso al sector en donde se instalará el proyecto hasta las celdas donde se dispondrán los residuos sólidos, estas vías se clasifican en:

Vías Internas. - Son aquellas que se encuentran dentro de las instalaciones del relleno sanitario.

Vías Externas. - Son aquellas que se encuentran fuera de las instalaciones del relleno sanitario.

Construcción del Cerco Perimétrico. -Para evitar el ingreso de animales o personas extrañas se debe construir un cerco perimétrico alrededor del relleno sanitario.

- Cerramiento perimetral con postes de hormigón y 5 filas de alambre de púas galvanizado para los cubetos del relleno sanitario;
- Cerramiento perimetral de malla y tubo de acero galvanizado para la nueva planta depuradora de lixiviados;
- Adjunto al cerramiento se realizará una siembra con la especie, de una cerca viva.
- Puerta de malla de acceso peatonal y vehicular.

Construcción del drenaje interno. - Para manejar los lixiviados se establece un sistema de drenaje el cual consiste en habilitar una red horizontal de zanjas de piedra en la base del relleno sanitario.

- Preparar el trazado por donde se ubicará el drenaje en el terreno, el cual puede ser similar al de un sistema de alcantarillado.

Colocación y habilitación de la Geomembrana. - Se colocará una geomembrana HDP de 1 mm de espesor. Y se colocará una capa de cobertura con tierra vegetal de la zona de 20 cm.

Construcción de chimeneas. - Para colectar los gases se establece un sistema de ventilación en piedra o una tubería perforada de concreto (revestida en piedra) que se colocará atravesando en sentido vertical todo el relleno hasta la superficie.

Las chimeneas se construyen verticalmente a medida que va avanzando el relleno sanitario, procurando siempre una buena compactación a su alrededor, cada una de las 10 celdas construidas en el relleno sanitario cuenta con dos chimeneas ya construidas.

Se recomienda interconectar los frenes a fin de lograr una mayor eficiencia en el drenaje de líquidos y gases en el relleno sanitario.

6.2.1. INFRAESTRUCTURA A IMPLEMENTAR EN EL NUEVO RELLENO SANITARIO.

El proyecto del Relleno Sanitario, está previsto para la disposición final de residuos sólidos domésticos y los asimilables a esta categoría, que son los que se generan en el cantón Tena, considerando que va a llegar el 100% de los residuos recolectados, y el promedio total para los próximos 24 años son 119,02 Ton/día.

El diseño del relleno sanitario se realizará considerando la conformación de plataformas, conforme a la alternativa seleccionada, será sobre el cierre técnico, sobre las cuales se realizará la impermeabilización, la construcción del sistema de drenaje de lixiviados para llevarlos al sistema de tratamiento, cunetas y otras obras requeridas. Una vez lista la infraestructura se podrá iniciar la operación del relleno sanitario, el que está previsto que opere mediante la conformación de celdas diarias de una altura de 1.20 m.

- **Manejo y control de la escorrentía superficial.**

En zonas con cursos de agua superficiales de carácter permanente o lluvias frecuentes se deberá considerar:

• La implementación de zanjas de coronación para evitar que las aguas superficiales y las de escurrimiento, producto de las lluvias, lleguen hasta las áreas en saneamiento o de disposición final de los residuos.

• La ubicación adecuada del sitio desde el punto de vista del drenaje superficial de las aguas.

• Las superficies y taludes del sitio deben tener un acabado uniforme y una pendiente mínima de 2% en dirección aguas debajo de los taludes para facilitar el escurrimiento de las aguas de lluvia que inevitablemente caerían sobre las áreas en rehabilitación o de disposición final.

El drenaje superficial se realizará mediante el diseño y la construcción de canales perimetrales de intercepción, los que conducirán las aguas hasta un tanque con vertedero rectangular y una rápida que permite la descarga en un curso de agua existente.

Con la información topográfica e hidrológica disponible se calcula el tamaño de los canales de drenaje superficial. Los cálculos hidráulicos dependen de la gradiente, de la zona superficial de las captaciones de agua superficial y la frecuencia de la precipitación elegida (período de recurrencia). Para determinar el tamaño de los canales de drenaje se asume como base de cálculo un periodo de recurrencia 4 años para el relleno sanitarios.

- **Conformación de plataformas del relleno y drenajes de lixiviados**

Al desarrollar el diseño, por la topografía del terreno, se conformaron dos plataformas:

• Plataforma 1: Cota 530 m, cota de Relleno Sanitario y ubicación de estructuras de la Relleno Sanitario.

• Plataforma 2: Cota 530,80 m, que corresponde a plataforma superior de Relleno Sanitario.

Se determina que el área de Relleno Sanitario es de 65000 m2, sobre la cual se operará la Relleno Sanitario que se considera un compactación de 750 kg/m3, que es normal en un relleno sanitario de estas características en el cual se utiliza una retroexcavadora, y además se considera 8 niveles de relleno de 1,30 m cada una de las capas de la Relleno Sanitario, alcanzando una altura total de 10,40 m, y con una disposición total de 1.347.273,23 m3, de residuos sólidos dispuestas en 24 años. Ver Tabla No. 42

El diseño de las diferentes obras civiles que forman parte del relleno sanitario, como son el dimensionamiento de cubetos, diseño de lixiviados y demás obras complementarias se muestran en los numerales siguientes.

Al pie del talud del relleno se construirá un muro de pie, con el fin de que el material rellenado tenga su sustento y evitar deslizamientos.

Las plataformas estarán conformadas:

• En cada plataforma, desde la parte interna hasta el borde, se dispondrá una pendiente del terreno de 0,5% para el óptimo drenaje de los líquidos lixiviados.

• El dren principal será colocado en el extremo exterior de cada plataforma, y llevará hasta el dren al extremo inferior, junto a la vía, el cual recolecta de todas las plataformas para llevar al sitio de la planta de tratamiento los lixiviados.

• Los drenes secundarios conformarán una espina de pescado en cada plataforma.

• Los drenes están constituidos por tubería de un diámetro de 160 mm de PVC y por encima irá una cobertura de material triturado (agregado grueso entre 5 y 10 cm de diámetro), para crear un medio poroso por el cual filtren los lixiviados.

• Se cuenta con una cuneta perimetral para evitar el ingreso de aguas lluvias.

• Sistemas de captación y tratamiento de lixiviados para la Relleno Sanitario

- Sobre la capa impermeabilizada con geomembrana se construirá el sistema de drenaje para captación de lixiviados, el cual estará conformado por un sistema de espina de pescado. Para proteger la geomembrana se colocará geotextil no tejido.

- Los drenes son de tipo francés, cunetas con pendientes hacía el centro del 0,5 %, rellenas con un material pétreo con un ø de 5 a 10 cm, y un tubo perforado de material plástico de ø 160 mm.

- La tubería perforada central del drenaje tendrá una pendiente del 0.5 %. Las tuberías se interconectarán mediante cajas de 0.80 x 0.80 m de sección.

La plataforma conformada por el relleno de la Relleno Sanitario, alcanzará la cota de 540,40 msnm.

- **Conformación de celdas diarias del relleno sanitario**

Para el diseño de la celda diaria para la Relleno Sanitario se consideró la generación que en promedio es de 49,98 Ton/día y una densidad esperada en el relleno de 750 kg/m3, que es una densidad aceptable para un relleno sanitario donde el proceso de compactación se realiza con un equipo excavadora. Con estas consideraciones el volumen a disponer al día es de 88,63 m3.

Las celdas diarias se han diseñado en base a una celda tipo, la cual está concebida para que permita la cómoda descarga de los equipos de recolección, por lo tanto, tiene un frente de trabajo de 6.00 m.

La altura de la celda diaria será de 1.00 m., esto permitirá una fácil distribución de los residuos sólidos diarios y una fácil compactación, asegurando pocos asentamientos. En consecuencia, el avance al día será de 14,77 m. En resumen, se tiene el siguiente cuadro:

Tabla 3. *Conformación de celdas diarias del relleno sanitario*

DATOS:		
Cantidad de desechos sólidos (DSp):	49982,11	kg/día
Porcentaje de cobertura (Pc):	95	%
Material de cobertura (MC):	20	%
Densidad residuos sólidos compactados en (DSc):	750	kg/m3
Altura de la celda (hc):	1	m
Ancho de la celda (a):	6	m
Días de operación (X):	6	días
a) Cantidad de desechos sólidos producidos diariamente:		
DSrs=	DSp * (7 / X) * Pc	kg/día laboral
DSrs=	55396,83	kg/día laboral
b) Volumen de desechos sólidos diaria:		
Vds=	(DSrs / DSc)	m3/día laboral
Vds=	73,86	m3/día laboral
b) Volumen de tierra diaria:		
Vt=	Vds * (MC)	m3/día laboral

Vt=	14,77	m3/día laboral
b) Volumen de la celda diaria:		
Vc=	Vds +Vt	m3/día laboral
Vc=	88,63	m3/día laboral
c) Área de la celda diaria:		
Ac=	Vc / hc	m2/día laboral
Ac=	88,63	m2/día laboral
d) Longitud de la celda diaria:		
Lc=	Ac / a	m/día laboral
Lc=	14,77	m/día laboral
d) Medidas de la celda diaria:		
Lc=	14,8	m/día laboral
a=	6	m/día laboral
hc=	1	m/día laboral

Fuente: *Consultor (2020).*

- **Provisión de cantidades adecuadas de material de cobertura en las celdas.**

El material con contenido de arcilla es el más apto para realizar esta labor ya que garantiza la impermeabilización de las capas intermedias y final contra la infiltración por precipitaciones pluviales y los lixiviados, será utilizado tanto para la cobertura diaria de los residuos y su compactación como para la preparación de nuevas celdas de trabajo, el material de cobertura será aproximadamente de un 20% del volumen de residuos que se depositaran.

El material de cobertura que se utilizara en las celdas diarias para cubrir los desechos sólidos, se obtendrá de la extracción o excavación de tierra de las plataformas que se conformaran en la implementación del relleno sanitario del cantón Tena. Esta acción no demandaría mayor gasto de movilización y transporte.

Nota: No se podrá disponer llantas usadas en las celdas diarias del relleno sanitario, debido a que estas no permiten que se compacte lo previsto, adicionalmente no se degradan.

- **Diseños de vías y accesos internos**

Los accesos internos son vías de corta duración y solamente permiten el acceso al frente de la celda diaria de trabajo. Se caracterizan porque su diseño depende de los aspectos operativos, los cuales tienen mucha relación con la topografía del relleno sanitario.

Para la adecuación de estas vías se puede usar el material propio del predio municipal y la maquinaria pesada para la compactación de los residuos. Estas vías deben garantizar el acceso a los diferentes frentes operativos y se pueden construir sobre los mismos pisos de niveles de residuos. El terreno de fundación en toda la vía está conformado por residuos, y las pendientes longitudinales son función de las pendientes de los niveles y no deben superar el 3 %.

Implantación del Relleno Sanitario con sus vías y accesos internos:

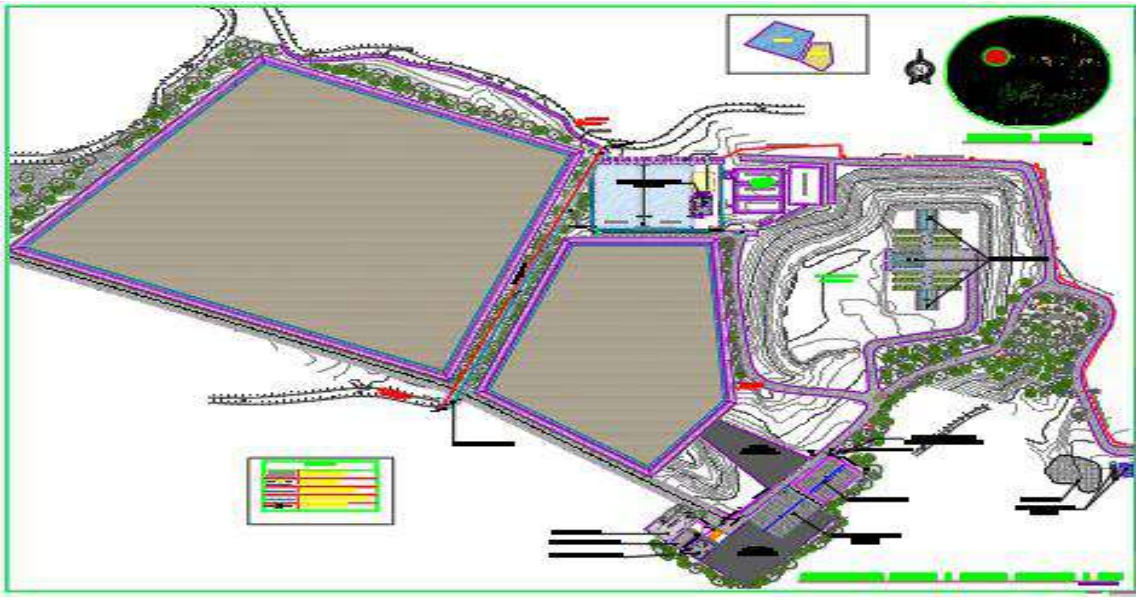


Figura 3. *Implantación de vías de acceso*
Fuente: *Consultor (2020).*

La capacidad operativa y la gestión de los residuos sólidos que ingresan al relleno sanitario para su disposición final, demanda la planeación de nuevas rutas operativas. En la ilustración anterior se pueden visualizar las nuevas rutas operativas, cuyas características se detallan a continuación:

- **Ruta de descarga de residuos orgánicos**: La ruta de residuos orgánicos determina el paso de los camiones recolectores hacia el galpón de aprovechamiento de residuos orgánicos, previo registro del peso en la báscula y autorización del personal operativo en el área administrativa y logística.

- **Ruta de desalojo de compostaje:** Esta ruta representa el trayecto que deberá tomar el vehículo que transporta el compostaje pesado y embalado hacia el exterior del relleno sanitario.
- **Ruta de descarga de residuos inorgánicos para reciclaje:** Esta ruta describe el trayecto de un camión contenedor de residuos sólidos hacia el galpón de reciclaje, previo registro del peso en la báscula y autorización del personal operativo en el área administrativa y logística.
- **Ruta de desalojo de material reciclable:** La ruta que deberá seguir un vehículo contenedor para retirar, de las instalaciones del relleno sanitario, el material inorgánico aprovechado (papel, plástico, cartón, vidrio, etc.) para su posterior reutilización.
- **Ruta de descarga de residuos no reciclables a celda diaria**: La ruta representa el recorrido de un vehículo contenedor de residuos sólidos no reciclables hacia la celda diaria, tras ser sometidos a un proceso de desecho en los galpones de reciclaje y aprovechamiento de residuos orgánicos.

- **Ruta de traslado de material de cobertura**: La ruta marca la trayectoria del equipamiento mecánico, empleado para la extracción, transporte y disposición del material de cobertura, desde el sitio de material acumulado hacia la celda diaria.
- **Ruta de mantenimiento para PTL**: Esta ruta exclusiva de circulación de la maquinaria o vehículos con los que se realiza la limpieza y/o mantenimiento de la planta de tratamiento de lixiviados.
- **Ruta de ingreso y salida de vehículos livianos:** Se identifica esta ruta para circulación vehicular permitida por el personal técnico, administrativo, funcionarios municipales y particulares.

- **Manejo del biogás**

Del análisis de las características de los residuos sólidos a disponerse en el relleno sanitario, alrededor del 69% corresponde a materia orgánica, la cual por efecto de la descomposición anaerobia producen emisiones gaseosas, las cuales están compuestas por diferentes tipos de gases.

Los principales componentes del biogás generado en los residuos sólidos son el metano y el dióxido de carbono; además en bajas concentraciones se tiene nitrógeno y ácido sulfhídrico; sin embargo, existen otros componentes a nivel traza que son importantes por sus posibles efectos sobre la salud humana. En el siguiente cuadro se muestra la composición típica del biogás en un relleno sanitario.

Figura 4. *Composición y características típicas del biogás*

Componente	**% del Componente (volumen en base seca)**
Metano	47.5
Bióxido de carbono	47.5
Nitrógeno	3.7
Oxígeno	0.8
Hidrocarburos aromáticos y cíclicos.	0.2
Hidrógeno.	0.1
Ácido sulfhídrico.	0.01
Monóxido de carbono.	0.1
Compuestos Trazas.	0.5
Temperatura (en la fuente).	41
Capacidad calorífica.	300-500
Gravedad específica.	1.04
Contenido de humedad.	Saturado
Hidrocarburos parafínicos.	0.1

Fuente: *Manual para la rehabilitación y clausura de tiraderos a cielo abierto, SEDESOL, 1996*

- **Chimeneas de captación de gases**

En caso de no facilitar la salida de los gases del interior del relleno, este buscaría la zona menos compactada para salir o podría ocasionar la formación de bolsas de gas al interior del mismo. Por esta razón, se ha dimensionado dos sistemas de drenaje de gas:

1. Capa de drenaje de gases

   Esta capa estará conformada por piedra de un diámetro de ø 10 a 15 cm, con un espesor de 20 cm, y se colocará sobre la capa de suelo reconformado de toda el área de cierre, permitiendo captar todo el biogás que se genera.

2. Construcción de chimeneas

   Para drenar los gases se ubicarán geométricamente chimeneas de captación de gases conforme las recomendaciones de la bibliografía especializada como se resume a continuación:

- Se ubicarán las chimeneas sobre la última capa de la base preparada del relleno.
- Se ubicarán en forma de cuadrícula con un espaciamiento 50 m entre ellas, sobre los drenajes de lixiviados en la base del relleno.
- La sección de la chimenea será cuadrada de 0.16 m2, a razón de 0.40 m por lado.
- Los aspectos constructivos de la chimenea serán en base al criterio de minimizar costos, por lo que se construirán con palos en los vértices y con malla de gallinero en su perímetro. A su interior se colocará piedra porosa, o cortada, obtenida de la mina local de 5 a15 cm., de diámetro.
- Se ha previsto adicionalmente contar con una boquilla que permita la quema de los gases generados.

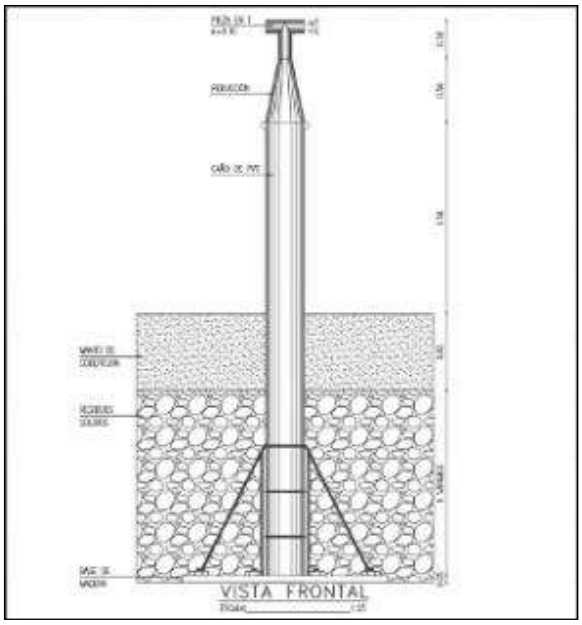


Figura 5. *Esquema de Chimeneas*
Fuente: *Equipo consultor*

Las Chimeneas que se terminan durante la fase de construcción del relleno, deberá mantenérselas prendidas.

Diseño de la capa de cobertura final

Comprende el sellado del Relleno Sanitario, para lo cual se considera las siguientes actividades:

Se colocará 0.10 m de una capa de tierra. Esta capa el terminado tendrá una pendiente del 1 al 4%o, hacia las zonas de drenaje. Sobre esta capa se colocará una cubierta impermeable de geomembrana HDP de 1 mm de espesor. Y se colocará una capa de cobertura con tierra vegetal de la zona de 20 cm.

Sobre esta última capa se procederá con la revegetación.

En los planos de diseño se encuentra el diseño paisajístico del lugar en base a la creación de un parque para la comunidad, una vez que se termine la operación del relleno sanitario

- **Lotes especiales**

En Chimbadero se cuenta con un área para escombros la cual abastece a la demanda actual y futura de la ciudad.

- **Construcciones auxiliares y accesorios**

CERRAMIENTO

El cerramiento será:

- Cerramiento perimetral con postes de hormigón y 5 filas de alambre de púas galvanizado para los cubetos del relleno sanitario;
- Cerramiento perimetral de malla y tubo de acero galvanizado para la nueva planta depuradora de lixiviados;
- Adjunto al cerramiento se realizará una siembra con la especie, de una cerca viva.
- Puerta de malla de acceso peatonal y vehicular.

TRATAMIENTO AGUAS SERVIDAS PARA EL EDIFICIO ADMINISTRATIVO

Estará constituido de:

- Por cajas de recolección, colector sanitario de 160mm y BIODIGESTOR de 1300 litros.

VÍAS INTERNAS

La vía de acceso es desde la carretera Tena-Ahuano, que llega hasta la una vía secundaria que da al ingreso del sitio, se han previsto las vías internas para poder acceder a las plataformas de operación. Esta vía permitirá el ingreso al relleno en condiciones de operación normales.

Se contarán con vías internas lastradas para operación y mantenimiento, esta vía de 6 metros de ancho.

PROYECTO PAISAJÍSTICO Y CIERRE FINAL

Arborización

Con el fin de minimizar los posibles impactos generados por la operación del relleno, así como el deterioro del paisaje y la acción del viento sobre los desechos de poco peso como son el papel y el plástico, se ha previsto la colocación de una cerca viva en base a la siembra de arbustos nativos.

Diseño paisajístico del acabado final y cobertura vegetal

El sitio se ocupará en zona de recreación urbana para que guarde el entorno con el paisaje natural y evitar la erosión del relleno, para lo cual se ha dispuesto que se contará con una cobertura de tierra vegetal o negra, la que permitirá el re-poblamiento natural de encespado o pasto nativo de raíz corta en todo el relleno, este proceso será conforme se lleguen a los niveles finales previstos en el relleno. El encespado fue considerado para esta etapa de cierre puesto que es una especie vegetal de crecimiento rápido y adaptable a las condiciones del material de cobertura y de bajo mantenimiento

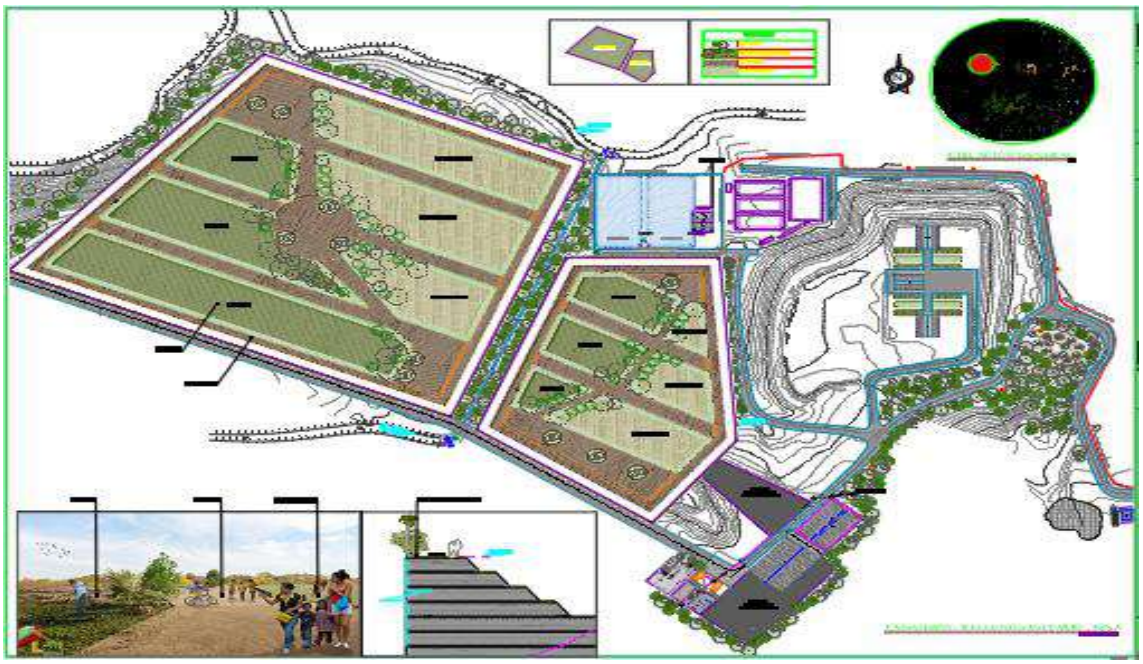


Figura 6. *Conformación del diseño paisajístico del acabado final y especies vegetales*
Fuente: *Consultor (2020)*

6.2.2. MATERIALES Y MAQUINARIA

Los trabajos de obra civil y equipamiento requieren el empleo de materiales, herramientas y maquinaria que por su composición y características deben ser consideradas como parte importante del proyecto cuando se trata de identificar y evaluar los posibles impactos ambientales. En los puntos siguientes se especifican.

6.2.3. MATERIALES E INSUMOS A UTILIZAR

6.2.3.1.1. MATERIALES

Los principales materiales a utilizar serán: varillas corrugadas de hierro, perfilería metálica, canales de acero, geomembrana, plástico, planchas para cubierta, alambre, clavos soldadura, aditivos, pinturas anticorrosivas, pintura de cauchos, solventes (diluyente), gasolina, etc. Entre los recursos a utilizar tenemos agua y electricidad. Las cantidades y/o volúmenes a utilizar va a variar a las indicaciones y sugerencias del contratista de obra.

Tabla 4. *Materiales de construcción*

N°	MATERIAL
1	Varillas de hierro de diferentes medidas
2	Material eléctrico (cables o accesorios eléctricos: luminarias)
3	Tuberías y accesorios (piezas sanitarias)
4	Soldadura
5	Estructuras metálicas
6	Otros (solicitados mientras avance la construcción)

Elaborado por: *Equipo Consultor 2022*

6.2.3.1.2. INSUMOS Y ENERGÍA

A continuación, se detallan cada uno de los insumos y energía que se requieren tanto para la construcción como para la operación del relleno sanitario.

- **Combustible**

Durante la construcción se utilizará diésel y gasolina para el funcionamiento de los equipos y maquinarias que requiera la fase de construcción y operación del proyecto, el combustible se proveerá de la estación de servicio más cercana.

- **Agua**

Para la etapa de construcción el abastecimiento del agua potable a los trabajadores será por medio de agua envasada en bidones de 5 galones. También se empleará agua para preparación de hormigón, limpieza y uso de baterías sanitarias; se estima un consumo promedio de 1 a 2 m^3 diarios durante los dos primeros meses y de 1 a 2 m^3 en los siguientes meses de acuerdo al avance de la obra de construcción.

- **Energía Eléctrica**

En este proyecto se han definido acometida eléctrica principal en baja tensión, la misma que irá a su respectivo transformador de distribución hasta el tablero principal ubicado dentro del relleno sanitario y posteriormente alimentaran a todos los tableros instalado en cada estructura que se encuentra distribuidos. Las nuevas estructuras a dotar del servicio eléctrico son los galpones de compostaje y reciclaje, bodega, taller y edificio administrativo.

Al ubicarse el nuevo relleno en el terreno del actual relleno sanitario, se cuenta con infraestructura como líneas de media tensión y transformador. A continuación, se detallan los principales componentes.

El abastecimiento de la energía eléctrica empleada para abastecer las necesidades requeridas del proyecto se lo hará de la Empresa Eléctrica Ambato.

- **Recursos Humanos**

De acuerdo a los requerimientos de personal, el Contratista está obligada a emplear mano de obra calificada y mano de obra no calificada para la realización de todas y cada

una de las obras. Para esto deberá someter a consideración de la Fiscalización la nómina y experiencia del personal profesional y obrero principal que utilizará para las distintas actividades. En el caso de los profesionales a reemplazarse, ellos serán de igual o mayor competencia de aquellos propuestos en la oferta.

6.2.3.2. MÁQUINAS Y EQUIPOS

6.2.3.2.1. MÁQUINAS Y EQUIPOS A IMPLEMENTAR EN EL NUEVO RELLENO SANITARIO

El equipo de maquinaria, herramientas básicas y materiales a emplearse en la construcción del relleno sanitario se especifica en las siguientes:

Tabla 5. *Maquinaria a utilizar en la primera etapa de la construcción*

N°	CANTIDAD	MAQUINARIA	ACTIVIDAD
1	2	Retroexcavadoras	Excavación para cimentaciones y construcción de las celdas
2	2	Rodillo Compactador	Compactación de superficies
3	2	Escaleras	Para subir y bajar en diferentes niveles
4	S/N	Herramienta manual	Palas, machetes, flexómetro

Elaborado por: *Equipo Consultor 2022*

Tabla 6. *Listado de equipos y materiales que se entregarán*

N°	CANTIDAD	EQUIPOS
Seguridad		
1	10	Camisa con reflectivos
2	10	Chalecos con reflectivos
3	10	Cascos
4	10	Botas puntas de acero
5	5	Guantes
6	10	Mascarillas
7	2	Anteojos
8	4	Conos de seguridad
9	1	Cintas de seguridad
10	2	Extintores
11	1	Señalética

Elaborado por: *Equipo consultor*

6.2.4. GENERACIÓN DE DESECHOS

6.2.4.1. DESECHOS LIQUIDOS

Los desechos líquidos generados corresponderán a aguas residuales domésticas provenientes de las baterías sanitarias como consecuencia de las necesidades fisiológicas de los obreros durante la fase de construcción.

6.2.4.2. DESECHOS SOLIDOS

- **DESECHOS SÓLIDOS NO PELIGROSOS**

Se generarán desechos sólidos, entre los cuales tenemos:

Tabla 7. *Clasificación de los Desechos no Peligrosos*

	AREA DE GENERACION	TIPO DE DESECHO	DESTINO/GESTIÓN
DISPOSICION FINAL	Área constructiva	Escombros: material inerte, no contaminado.	Retirados y llevados hasta el Centro de acopio paradesechos de construcciones Municipal en el cualse dispondrá dedestino final
	Alimentación del personal	Comunes: material orgánico, residuos de alimentos	Recolección municipal
RECICLAJE	Área constructiva	papel, cartón, plástico, madera, restos metálicos	Retiradas y llevadas a recicladoras autorizadas para su venta
REUTILIZACIÓN	Área constructiva	Papel, cartón, plástico, madera, restos metálicos, contaminados, maltratados, destruidos en su esencia que necesitan de un proceso previo a su nuevo uso.	Reutilización en actividades de la obra.

Elaborado por: *Equipo consultor 2022*

El cartón producto de las cajas de materiales, plástico y envases plásticos derivados de las actividades constructivas, se mantendrá un área destinada para el acopio temporal hasta la recolección por parte de los recicladores. Con respecto a la madera de encofrado, vidrios, sacos de cemento y metálicos como consecuencia de los cortes de perfilerías, varillas, etc., el contratista de obra se encargará de este material el cual lo reutilizan para nuevas obras siguientes. Se mantendrá el registro interno de los desechos sólidos no peligrosos generados durante esta fase. Por lo cual se presenta como una medida en el Plan de Manejo de Desechos.

- **DESECHOS SOLIDOS PELIGROSOS**

Los trabajos de obra civil descritos para esta fase no generará desechos peligrosos puesto que tanto las maquinarias como vehículos a utilizar harán sus mantenimientos y cambio de aceite en el taller municipal, pero en caso de generarse desechos peligrosos se tendrá un espacio destinado para el acopio temporal de desechos peligrosos el cual no tendrá afectación a la salud humana ni al ambiente, se mantendrá el registro interno de estos desechos y estos serán entregados para la recolección, transporte y disposición final mediante un Gestor Ambiental Autorizado.

6.3. FASE DE OPERACIÓN

6.3.1. ACTIVIDADES DE OPERACIÓN DEL RELLENO SANITARIO

6.3.1.1. ALMACENAMIENTO TEMPORAL DOMICILIARIO

En el Cantón Tena, se utiliza una variedad de recipientes de almacenamiento temporal, por parte de los usuarios del servicio. El almacenamiento temporal intradomiciliaria, se halla regulado por la ordenanza de Gestión Integral del servicio de Residuos Sólidos, sin embargo, en la mayoría de los hogares no se cumple la normativa y lo realizan en cualquier tipo de recipiente.

Lo más común es sacar la basura en fundas plásticas.

6.3.1.2. BARRIDO Y LIMPIEZA.

El sistema de barrido en la ciudad del Tena es de tipo manual y lo realizan treinta y cinco jornaleros a nivel de todo el Cantón incluido las parroquias rurales, repartidos en el barrido de calles, parques y jardines.

Las rutas de barrido se encuentran predeterminadas, y cada trabajador conoce la ruta a la cual está asignado, en base a lo cual realiza su trabajo diario.

La técnica de barrido consiste en ir barriendo los dos lados de la calle para lo cual cada trabajador utiliza una escoba, una pala recogedora y un saquillo, los cuales son dispuestos en sitios determinados, para posteriormente ser recogidos por parte del vehículo recolector.

A nivel urbano, en la ciudad del Tena, en total existen 18 rutas (Ver Anexo No. 4), 15 de barrido de calles propiamente dichas y 3 de limpieza de espacios públicos. A nivel rural se realiza la limpieza por un jornalero local de la cabecera parroquial, en las parroquias: Pano, Talag, Ahuano, Misahuallí, Puerto Napo y Muyuna. En la zona urbana se delega a un jornalero de manera aleatoria e itinerante como supervisor de los trabajos de barrido del resto de jornaleros de barrido, a nivel de las parroquias, la vigilancia y control del servicio lo realiza la Junta Parroquial.

Los jornaleros de barrido en parroquias utilizan los mismos equipos que en la parte urbana, estos son con una escoba, pala recolectora y un saquillo, los mismos que una vez llenados se depositan en los contenedores ubicados en sitios predefinidos para el paso del vehículo recolector para su posterior desalojo en el relleno del Chimbadero.

Se debe mencionar que para las calles que son lastradas únicamente se realiza el rastrillado, esto es la limpieza de papeles, desperdicios mediante la utilización de una especie de varilla puntiaguda o manualmente y los restos así mismo se van depositando en un saquillo y luego colocados en contenedores donde son recolectados por los camiones.



Fotografía 2. *Rastrillado de calles*
Fuente: *Consultor, 2020*



Fotografía 3. *Barrido de calles;*
Fuente: *Consultor, 2020*

Los materiales y herramientas que serán utilizadas para el servicio son:

- Los jornaleros de barrido de calles, como se observa en la foto anterior, utilizarán: escobillón, pala y los residuos recogidos son puestos directamente en la carretilla.
- En la limpieza de áreas públicas en algunos casos se utilizan carretillas, saquillos y fundas plásticas para el desalojo de los residuos.

Como se observa en el cuadro anterior, al sumar el Km de las rutas de barrido, se obtiene un valor de 83.46 Km, que, comparado con los 118,58 Km aptos de barrer, significaría que la ciudad tiene una cobertura de barrido del 83.46%, quedando un 16.54% por ser atendido.

Para el caso de eventos especiales realizados en la ciudad, tales como pregones, desfiles, fiestas, para la realización de la limpieza se conforma cuadrillas especiales y se mantiene la limpieza de los sectores antes, durante y después del evento.

6.3.1.3. RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE

La recolección de residuos sólidos en el cantón Tena será de tipo mecánico, mediante la utilización de camiones de compactación de carga posterior y sistemas hidráulicos de volteo y el método a utilizar es mixto, es decir mediante una manera intradomiciliaria de llevar y traer, la otra forma será la de la esquina o parada fija, donde los usuarios depositan en contenedores ubicados estratégicamente en esquinas y por último el método de la acera, este método, el personal operario del vehículo recolector toman los recipientes con basura que sobre la acera son colocados por los usuarios del servicio, para después trasladarse hacia el vehículo recolector, con el fin de vaciar el contenido dentro de la tolva o sección de carga de dicho vehículo; regresándolos posteriormente al sitio de la acera de donde los tomaron cuando se trate de recipientes normados o clasificados, para que los usuarios atendidos los introduzcan ya vacíos a sus domicilios.

Este método, además de ser más costoso que el de esquina, presenta el inconveniente de que animales domésticos y no domésticos (perros, gatos y ratas entre otros), pueden verse atraídos por recipientes con basura sobre la acera, pudiendo en un momento dado, dispersar sobre la misma al buscar su alimento y, dando por resultado que la recolección se lleve a cabo en forma más lenta.

Para evitar o atenuar este inconveniente, suele recomendarse el uso de bolsas de polietileno herméticamente cerradas, así como el empleo de canastillas elevadas en las aceras donde se colocan los recipientes con los residuos; sin embargo, esto puede involucrar un costo adicional para los usuarios, que no siempre están dispuestos a cubrir.

El modelo de gestión utilizado en el cantón Tena, es mixto, esto es: los camiones de recolección son contratados a un operador privado (Consorcio Tena Limpio – Transporte de carga pesada Medina & Medina), entre las ventajas del modelo a utilizar se pueden indicar:

- El operador privado, garantiza los vehículos de recolección para el cumplimiento de las frecuencias y horarios.
- Los costos de operación y mantenimiento, no serán responsabilidad de la municipalidad.
- No es relevante para la municipalidad la vida útil de los vehículos, por lo que se pueden efectuar varios turnos con los vehículos.

Las principales características de los vehículos se muestran a continuación:

Tabla 8. *Características de los camiones de recolección*

MARCA	AÑO	PLACA	TIPO	SISTEMA DE COMPACTACIÓN	CAPACIDAD (Ton)
HINO	2020	NAA1487	Con sistema de volteo	NO	3,5
HINO	2020	NAA1486	Sin sistema de volteo	SI	8,64
HINO	2020	NAA1484	Con sistema de volteo	NO	8.64
HINO	2020	NAA1485	Con sistema de volteo	NO	8,64
HINO	2020	NAA1483	Sin sistema de volteo	SI	8,64

Fuente: *Unidad de Manejo Integrado de Desechos Sólidos, GADMT, 2020.*



Fotografía 4. *Camiones compactadores recolectores, Zona Urbana y Rural*
Fuente: *Consorcio Tena Limpio, 2020*



Tabla 9. *Volqueta de material orgánico de mercados*
Fuente: *Consorcio Tena Limpio, 2020*



Fotografía 5. *Camión pequeño, mantenimiento general*
Fuente: *Consorcio Tena Limpio, 2020*



Fotografía 6. *Camión recolector parroquias*
Fuente: *Consorcio Tena Limpio, 2020*



Fotografía 7. Personal, Transporte de carga pesada Medina & Medina
Fuente: *Consorcio Tena Limpio, 2020*

El área cubierta por los camiones recolectores de basura son los siguientes:

Tabla 10. *Rutas de recolección - promedio de residuos recolectados*

SECTOR	ÁREA (Ha)
TENA ONGOTA ALTO TENA LUPI MUYUNA	1060.23
MALVINAS	3.59
PANO	9.53
PUERTO NAPO	43.91
TALAG	16.45
SHANDIA	7.89
PUNUNO PTO. MISAHUALLI	69.07
SHIRIPUNO	70.97
AEROPUESTO JUMANDY	34.78
AHUANO	40.33
CAMPANACOCHA	42.78
SUMINO	128.06
CHONTAPUNTA	18.24
COMUNIDAD LOS RÍOS	63.21
TOTAL	**1609.04**

Fuente: *Consultor, 2020.*

La recolección de desechos sólidos en la zona urbana de Tena tiene una cobertura de 86.50 %.

El promedio recorrido diario de los camiones de recolección es de 115,50 Km/día.

La cantidad de jornaleros de recolección por vehículo será de 3 para las áreas urbanas y 2 para las rurales.

El horario de recolección se reparte en toda la jornada con cuatro camiones recolectores y uno para inspecciones, estos cuatro camiones se distribuirán tanto para la ciudad cuanto, para las parroquias, de acuerdo al siguiente cuadro:

HORARIO DE OPERACIÓN

- RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE RURAL: 06:00 – 12:00 Y 13:00 – 19:00
- RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE CLASIFICADO: 06:00 – 12:00 Y 16:00 – 22:00
- RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE URBANA : 06:00 – 12:00 Y 16:00 – 22:00
- RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE U. PRFCO : 06:00 – 12:00 Y 16:00 – 22:00.
- RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE RURAL Y EMERG: 07:30 – 2:30 Y 14:00 – 17:00, (camión que sirve para atender las emergencias durante las 24 horas).

Cada camión compactador realiza los siguientes ingresos diarios al relleno sanitario existente:

- Lunes: 3 ingresos, (1 en la mañana y 2 en la noche).
- Martes a sábado: 2 ingresos, (1 en la mañana y 1 en la tarde).
- Domingo: 1 ingreso, (1 en la tarde).

Las rutas de cada camión se encuentran resumidas en el Anexo No. 4.

El camión recolector que recoge los desechos sólidos en la zona comercial será el Apolo 1, este camión recogerá un promedio de 8.475 kg diarios de basura.

El servicio de recolección y transporte de desechos sólidos no peligrosos en el Cantón Tena, está contratado a la empresa CONSORCIO TENA LIMPIO, por un valor de USD 407.805,76 sin IVA., por un plazo de 365 días.

6.3.1.4. TRATAMIENTO

De la información entregada por parte de los funcionarios de la Unidad de Manejo Integrado de Residuos Sólidos del Gobierno Municipal de Tena, existe una asociación denominada Asociación de Reciclaje Nuestro Futuro de Tena “ASONUESFUTE”, integrada por 32 miembros activos quienes realizaban los trabajos de reciclaje, esta asociación viene trabajando desde hace 15 años en el relleno sanitario el “Chimbadero”.

Prácticamente no hay ninguna normativa acerca de los recicladores y que se hace con los materiales reciclados, a quien venden, como promocionan, etc., la poca información que

se pudo recabar se debe a la entrevista personal a un pequeño grupo de obreros que se dedican a este trabajo.

La mayor parte del reciclaje no se lo aprovechaba por varias razones, entre las que podemos apreciar:

- La falta de información por parte de autoridades de qué manera se podrían aprovechar mejor los materiales producto del reciclaje.
- La falta de conocimiento de los recicladores acerca de los potenciales compradores, tanto a nivel local como nacional.
- No hay la difusión acerca de que materiales se está reciclando y para que trabajos se los puede emplear.
- En definitiva, falta el apoyo de autoridades en la organización y difusión por cuanto estas personas dedicadas a este trabajo son de escasos recursos económicos y para ellos es muy difícil poder contratar, por ejemplo, una cuña radial para promocionar los productos que se reciclan.
- Falta de organización por parte de los integrantes de ASONUESFUTE y no existe una cadena de mercado establecida.

6.3.1.5. APROVECHAMIENTO Y RECICLAJE

La falta de clasificación desde la fuente de los desechos sólidos no peligrosos, es uno de los mayores problemas que provoca la dificultad en el proceso de separación de residuos reciclables, por lo que un buen manejo en este sentido incrementa los volúmenes de residuos a ser reutilizados y disminuye la cantidad de desechos, incrementando el tiempo de vida útil del relleno.

Una medida propuesta para el aprovechamiento y reciclaje sería organizar y capacitar a los miembros de la asociación ASONUESFUTE, en temas sobre reciclaje, reutilización y reconocimiento de cada tipo de residuo, para que de esta manera se tenga el conocimiento sobre la manera adecuada de la clasificación y la ventaja tanto económica como ambiental que representa separar estos residuos.

6.3.1.6. DISPOSICIÓN FINAL

El relleno sanitario cuenta actualmente con una celda emergente para residuos comunes y una celda para desechos bio – peligrosos, ambas celdas fueron construidas para una vida útil de dos años, de los cuales han transcurrido aproximadamente doce meses, quedando aproximadamente doce meses más de vida útil; tiempo que permitirá al GAD Municipal de Tena implementar el Sistema de Gestión integral de los residuos sólidos del cantón, el cual incluye la construcción de un nuevo relleno sanitario.

Los camiones recolectores una vez que hayan realizado su ruta diaria de recolección de basura se dirigen a depositarlos en el relleno sanitario existente, ubicado al norte de la Ciudad de Tena.

Ingresan por el camino lastrado de 0.51 km de largo hasta la entrada, una vez allí los camiones son pesados en la báscula instalada para dicho pesaje, este pesaje lo realiza el guardia y lo registra en los debidos formularios.

Una vez pesados los camiones recolectores ingresan a través de una plataforma y los desechos sólidos son depositados en la celda de manera organizada, de tal manera que luego de la descarga, una excavadora de oruga, se encarga de distribuir en forma uniforme para luego proceder a tapar con material pétreo (subbase clase 3), que será transportado por volquetas municipales desde la mina denominada Anzu (Ver Anexo No. 5).

Las celdas diarias son diseñadas en base a una celda tipo, la cual está concebida para que permita la cómoda descarga de los equipos de recolección.



Fotografía 8. *Diseño actual relleno sanitario*
Fuente: *Consultor, 2020*

6.3.2. MATERIALES E INSUMOS

Los equipos e insumos básicos a emplearse en la operación del relleno sanitario se especifican en las siguientes tablas:

Tabla 11. *Equipos, herramientas y materiales básicos a emplearse en la fase de operación del Relleno Sanitario*

Equipos y herramientas	
Herramienta manual	Machete, sierras para corte de hierro y madera, martillo, serrucho, brochas.
Carretilla	Se empleará para facilitar la recolección de desechos en los barrios de calles.
Pala recolectora	Facilita la recolección de los desechos
Escobas	Se contará con escobas para realizar las actividades de barrido
Saquillos	Los saquillos se utilizarán para la recolección de los desechos al momento de realizar el barrido.

Señalética	Señalización informativa, preventiva de precaución.

Elaborado por: *Equipo consultor 2022*

Tabla 12. *Equipos de protección personal*

Equipo de Protección Personal	
Al personal se le debe entregar de manera anual o cuando se requiera el respectivo equipo de protección personalpara cumplir con las funciones asignadas en la estación de servicio	Los uniformes y equipos de protección personal dotados por la municipalidad son: • Pantalón jean y camisa. • Guantes. • Botas de cuero. • Poncho de aguas. • Overol • Camiseta • Mascarila • Guantes

Fuente: *Unidad de Manejo Integrado de Desechos Sólidos, GADMT, 2020.*
Elaborado por: *Equipo consultor*

Tabla 13. *Insumos a utilizar en la etapa de operación*

N°	INSUMOS	DESCRIPCION
1	Suministro de Oficina	Papel, carpetas, bolígrafos, lápiz, etc.
2	Dispensador de agua para el consumo del personal	Se contará con dispensadores de agua en administración para el personal
3	Botiquín de primeros auxilios	Se contará con un botiquín de emergencia en el área administrativa.
4	Productos Biodegradables	Se contará con productos de limpieza para oficina e inodoros, etc.

Elaborado por: *Equipo consultor 2022*

6.3.3. MAQUINARIA EXISTENTE COMPLEMENTARIA AL NUEVO RELLENO SANITARIO PARA LA FASE DE OPERACIÓN.

Considerando que el nuevo relleno sanitario será implementado a pocos metros del actual, se empleará cierta infraestructura exístete, como se describen a continuación:

Recientemente, el GAD Municipal de Tena adquirió y ejecuto, a través de la Unidad de Manejo Integral de Desechos Sólidos (UMIDS), los siguientes equipos, elementos y obra civil:

- 70 contenedores metálicos, para orgánicos e inorgánicos, apertura y cierre mecanizado

por pedal para usos ciudadano, cuerpo con lámina de acero galvanizado, base con lámina de acero inoxidable, capacidad de volumen de 2.5 m3, costo USD 125.951,00 sin IVA.

- 63 contenedores de polietileno de alta densidad, para orgánicos e inorgánicos, apertura manual sistema volcable individual de cada contenedor hacia adelante, base acero negro, capacidad de volumen de 1000 lt, costo USD 50.818,95 sin IVA.



Fotografía 1. *Contenedores de 2500 litros*
Fuente: *Consultor, 2020*

De la misma forma las autoridades y funcionarios de la municipalidad preocupados por el deterioro de los contenedores que viene prestando servicio a la comunidad deciden contratar el mantenimiento y reparación de los contenedores existentes en el cantón Tena, la reparación de contenedores de madera y contenedores metálicos, que están a cargo de la Unidad de Manejo Integrado de Desechos Sólidos con un costo de USD 7.850,00 sin IVA.



Fotografía 2. *Contenedores de 1000 litros*
Fuente: *Consultor, 2020*

La municipalidad ha procedido a la compra del siguiente equipo mediante contrato suscrito en diciembre de 2019:

Tabla 14. *Equipos Adquiridos por la UMIDS*

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
Báscula para pesaje de vehículos recolectores	1	29.745,20	29.745,20
Tamizadora clasificadora de material orgánico con partes de acero inoxidable	1	6.641,09	6.641,09
Picador de desechos orgánicos 100 qq/h en acero inoxidable	1	5.883,80	5.883,80
		TOTAL	42.270,09

Fuente: *Unidad de Manejo Integrado de Desechos Sólidos, GADMT, 2020.*

Los equipos adquiridos por la municipalidad se muestran a continuación:



Fotografía 3. *Báscula de pesaje de vehículos recolectores*
Fuente: *Consultor, 2020*



Fotografía 4. *Picador de residuos orgánicos*
Fuente: *Consultor, 2020*



Fotografía 5. *Clasificador de materia orgánica*
Fuente: Consultor, 2020

- El GAD Municipal de Tena, ha realizado la contratación del camión Vacuum por 231 días para limpieza y mantenimiento de la red de alcantarillado sanitario, pluvial, cajas de revisión y pozos sépticos en la ciudad de Tena y sus parroquias, por el valor de USD 50.243,07 sin IVA. Este camión Vacuum realiza el desalojo de los lodos producidos en la planta de tratamiento de lixiviados y los lleva a los respectivos lechos de secado.
- Galpón para la realización del compostaje.
- Vía de ingreso al nuevo relleno sanitario.
- Garita

En resumen, el GAD Municipal cuenta con ciertos componentes que servirán para la implementación del nuevo relleno sanitario.

6.4. FASE DE CIERRE Y ABANDONO

Para la etapa de cierre y abandono se considerará lo establecido en el Plan de Manejo Ambiental, este ítem hace referencia a las medidas a implementarse durante la fase de construcción del desalojo y retiro de escombros, materiales de construcción y desechos generado en esta etapa la cual deberá realizar con orden y comunicar a la Autoridad Ambiental sobre la culminación de esta etapa.

También se indica en la etapa de operación cuando el relleno sanitario sea llenado completamente y ya no acepta más residuos, se procederá a su clausura y sellado para posteriormente ejecutar el cierre y abandono del proyecto "ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL AL PROYECTO ESTUDIO DE FACTIBILIDAD Y DISEÑOS DEFINITIVOS PARA LA GESTION INTEGRAL DE LOS DESECHOS SÓLIDOS Y DISEÑOS DEFINITIVOS DEL NUEVO RELLENO SANITARIO DEL CANTON TENA PROVINCIA DE NAPO", cuando definitivamente el proponente decida finalizar

sus actividades operativas notificará a la Autoridad Ambiental, la cual dará su aprobación y se procederá a realizar las actividades correspondientes.

A su vez se considerará y aplicarán todas las medidas establecidas en la Normativa Ambiental Vigente aplicable al proyecto para el cierre de sus operaciones y abandono del área.

7. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS DEL PROYECTO

En el presente acápite se realiza el análisis y planteamiento de las alternativas posibles para las fases de: almacenamiento temporal, barrido y limpieza, recolección y transporte, tratamiento de orgánico, reciclaje y disposición final, posteriormente se evaluará las mismas desde el punto de vista técnico, ambiental, social y económico, a fin de identificar la alternativa óptima para cada una de las fases mencionadas.

La metodología utilizada para el análisis de alternativas, considera los siguientes parámetros y metodología:

- Definición de factores de incidencia desde cada óptica, técnico, ambiental, social y económico.
- Se otorgó un peso relativo para cada factor de incidencia, cuya sumatoria contempla el 100%.
- Se otorga una puntuación de máximo 10 a cada alternativa en relación al factor de incidencia, dependiendo del beneficio que se puede alcanzar con cada alternativa.
- La alternativa óptima o seleccionada corresponde a la de mayor puntuación y en el campo de observaciones se expone de forma resumida la argumentación y/o justificación de dicha puntuación.

7.1. ALMACENAMIENTO TEMPORAL

7.1.1. Comparación de alternativas (técnico, ambiental, social y económico)

Considerando la información levantada en el diagnóstico de la situación actual respecto al almacenamiento temporal, donde se identificó la existencia de contenedores de acopio temporal en los espacios públicos, se proponen dos alternativas para el almacenamiento temporal:

ALTERNATIVA 1. Contenedores para el almacenamiento temporal en el espacio público para orgánicos e inorgánicos.

ALTERNATIVA 2.- Provisión de recipientes para almacenamiento temporal domiciliario.

A fin de analizar la alternativa óptima para el almacenamiento temporal, se procedió conforma a la metodología definida, cuyo análisis se presenta en la siguiente matriz:

Tabla 15. *Análisis comparativo de alternativas para el almacenamiento temporal*

ANÁLISIS - ÁREA SOCIAL ECONÓMICA - ALMACENAMIENTO TEMPORAL							
No.	FACTORES	Ponderación del Factor [%]	Alternativa 1: Contenedores públicos para orgánicos e inorgánicos	Ponderación Alternativa 1	Alternativa 2: Tachos Domiciliarios	Ponderación Alternativa 2	Observación
1	Costo por adquisición de contenedores vs tachos domiciliarios.	20	10	2,00	2	0,40	EL GAD dispone de los contenedores, por lo que la Alternativa 1 no supone ningún costo y esto se traduce en un ahorro y/o beneficio, por lo contrario, la alternativa 2 generaría un costo por

							la adquisición. adquisición de tachos domiciliarios.
2	Generación de empleo por mantenimiento de áreas y contenedores.	20	8	1,60	2	0,40	La alternativa 2 no generaría ninguna plaza de empleo, sin embargo, la alternativa 1 generará empleo.
3	Costos por mantenimiento de los contenedores.	20	2	0,40	8	1,60	La alternativa 1 generará un costo por el mantenimiento de los contenedores, por su parte la alternativa 2 no generará costo.
4	Costo por adquisición de EPP.	20	2	0,40	8	1,60	La alternativa 1 generará un costo por la adquisición del EPP para el personal que trabaje en esta etapa.
5	Vida útil del bien.	10	10	1,00	2	0,20	La vida útil de un contenedor metálico es aprox. de 13 años, la de un tacho domiciliario es de 7 años aprox.
6	Percepción social en el mejoramiento del ambiente	10	5	0,50	5	0,50	La percepción social en el mejoramiento del ambiente se puede dar en las dos alternativas.
TOTAL:		100	33	5,9	27	4,70	

ANÁLISIS TÉCNICO CIVIL - ALMACENAMIENTO TEMPORAL

No.	FACTORES	Ponderación del Factor [%]	Alternativa 1: Contenedores públicos para orgánicos e inorgánicos	Ponderación Alternativa 1	Alternativa 2: Tachos Domiciliarios	Ponderación Alternativa 2	Observación
1	Disponibilidad de espacio público.	20	8	1,60	2	0,40	Se cuenta con la disponibilidad de espacio público para la ubicación de los contenedores.
2	Existencia de redes viales en buen estado.	20	8	1,60	2	0,40	Las redes viales se encuentran en un estado lo que permitirá un fácil acceso a la zona de contenerización.
3	Expansión geográfica del sistema.	20	5	1,00	5	1,00	El crecimiento poblacional y la expansión territorial supondrá una mayor inversión tanto de contenedores como de tachos domiciliarios.
4	Ubicación estratégica de unidades de almacenaje.	20	8	1,60	2	0,40	La contenerización supone la ubicación estratégica de contenedores, mientras que la entrega de tachos domiciliarios no requiere ninguna estrategia de ubicación.
5	Tipo de infraestructura.	10	5	0,50	5	0,50	De acuerdo al tipo de infraestructura predominante en el sector, es factible realizar la ubicación de contenedores y por su parte la identificación de zonas con infraestructura tipo residencia permite la aplicación de la alternativa Nro.2
6	Uso del suelo	10	5	0,50	5	0,50	El suelo predominante en el cantón corresponde al agrícola y selvático, lo que determina mayor presencia de residuos orgánicos en los contenedores, depende del uso del suelo, para considerar la generación de residuos y la capacidad de los recipientes.
TOTAL:		100	39	6,80	21	3,20	

ANÁLISIS - TÈCNICO AMBIENTAL - ALMACENAMIENTO TEMPORAL

No.	FACTORES	Ponderación del Factor [%]	Alternativa 1: Contenedores públicos para orgánicos e inorgánicos	Ponderación Alternativa 1	Alternativa 2: Tachos Domiciliarios	Ponderación Alternativa 2	Observación
1	Separación de residuos sólidos no peligrosos para beneficio socio ambiental	20	7	1,40	7	1,40	Los contenedores tendrán un separador para el almacenamiento de organicos e inorgánicos lo que garantizaría la separación de residuos sólidos, los tachos domiciliarios también permitirían dicha separación, sin embargo depende de la cultura de la sociedad.

2	Cumplimiento de normativas técnicas y ambientales para el almacenamiento temporal de residuos sólidos	20	5	1,00	5	1,00	Las dos alternativas enfatizan el cumplimiento de la normativa local en manejo de residuos sólidos en todas sus etapas.
3	Aparición de recicladores en condiciones de total insalubridad	20	2	0,40	8	1,60	La contenerización, posiblemente provoque la presencia de recicladores de forma masiva. La alternativa 2 evitará dicha presencia masiva.
4	Uso técnico de contenedores de almacenamiento de residuos sólidos.	10	8	0,80	2	0,20	Los contenedores permitirán que los mismos se usen conforme a la capacidad operativa, la provisión de recipientes para el almacenamiento domiciliario por parte de la municipalidad no garantiza la corresponsabilidad de la ciudadanía.
5	Proliferación de vectores sanitarios	20	2	0,40	8	1,60	La contenerización puede provocar la masiva proliferación de vectores en la vía pública, la provisión de recipientes para el almacenamiento domiciliario de residuos sólidos evitará en la medida de lo posible la proliferación de vectores.
6	Educación ambiental para sensibilizar el manejo de residuos sólidos	10	5	0,50	5	0,50	Se requiere educación ambiental para que la contenerización temporal en el espacio público sea eficiente. La provisión de recipientes para el almacenamiento domiciliario, requiere una previa difusión mediante educación ambiental para garantizar la eficiencia del mismo.
TOTAL:		100	24	3,30	36	5,70	

Fuente: *Consultor 2020.*
Elaborado por: *Equipo consultor*

7.1.2. Selección de alternativa para el almacenamiento temporal.

Considerando el análisis comparativo, para el mejoramiento de la recolección dentro del cantón se ve la necesidad de reemplazar los contenedores en mal estado y aprovechar esta situación para implementar contenedores que faciliten la clasificación de los residuos sólidos por los usuarios. De estos contenedores dependerá el programa de capacitación para la población, lo que facilitará el aprovechamiento de desechos sólidos en la nave de reciclado y el proceso de compostaje.

El promedio de habitantes por hogar dentro del cantón Tena es de 3.73 hab/vivienda y una generación de 0.616 kg/hab*día, con un almacenamiento máximo de 3 días, se generarán 8.61 kg de residuos a almacenar hasta la recolección de los mismos.

Esta cantidad de residuos ocupan un volumen de 51.46 litros, este valor fue calculado con la densidad obtenida en campo, la cual fue de 167.20 kg/m3. Entonces si el 51.15% de los residuos generados son de origen orgánico, se deberá contar con un recipiente de 26.32 litros de capacidad para almacenar únicamente residuos orgánicos. Esto, si solamente habitan 4.0 habitantes por hogar, por lo tanto:

- El recipiente contenedor de residuos orgánicos tendrá una capacidad de 30 litros de capacidad.
- Los demás contenedores tendrán una capacidad de 15 litros por su menor producción en volumen.

Se ha aumentado el volumen del contenedor de residuos sólidos orgánicos debido a que existen hogares con mayor número de habitantes, y además el recipiente no debe estar al máximo de su capacidad para que facilite el proceso de recolección.

El modelo adoptado, es el denominado modelo dos recipientes o contenedores públicos para el almacenamiento de orgánicos e inorgánicos, un recipiente para el almacenamiento de orgánicos y rechazos mismos que representan el 79% de los residuos generados. Estos residuos tienen como destino final el relleno sanitario. Esta recolección diferenciada se utilizará solamente en el área urbana del cantón Tena, mientras en el área rural se mantendría un sistema convencional con camiones sin compactación.

En el segundo recipiente se almacenarán los materiales reciclables consistentes en:

- Papel en sus diferentes categorías.
- Cartón en sus diferentes categorías.
- Plásticos en sus diferentes tipos como: plásticos de baja densidad, plásticos de alta densidad, botellas PET, electrónicos, metales.

Los residuos aptos de reciclar representan el 18% de los residuos generados.

Para el caso de almacenamiento temporal público se seguirá implementando los contenedores metálicos de 2500 litros, para orgánicos e inorgánicos, como ha venido realizando el GAD Municipal de Tena hasta la fecha.

Costos de los contenedores:

- 70 contenedores metálicos, para orgánicos e inorgánicos, apertura y cierre mecanizado por pedal para usos ciudadano, cuerpo con lámina de acero galvanizado, base con lámina de acero inoxidable, capacidad de volumen de 2.5 m3, costo USD 125.951,00 sin IVA.
- 63 contenedores de polietileno de alta densidad, para orgánicos e inorgánicos, apertura manual sistema volcable individual de cada contenedor hacia adelante, base acero negro, capacidad de volumen de 1000 lt, costo USD 50.818,95 sin IVA.

En consideración del análisis expuesto la alternativa 1 denominada: Contenedores públicos para orgánicos e inorgánicos se considera como alternativa óptima para el almacenamiento temporal.

Tabla 16. *Selección Alternativa para almacenamiento temporal*

RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE ALTERNATIVA ÓPTIMA PARA EL ALMACENAMIENTO TEMPORAL							
Nro.	FACTORES	Ponderación del Factor [%]	Alternativa 1: Contenedores públicos para orgánicos e inorgánicos	Ponderación Alternativa 1	Alternativa 2: Tachos Domiciliarios	Ponderación Alternativa 2	Observación
1	SOCIO ECONÓMICO	**33%**	**37**	**0,12**	**27**	**0,03**	La alternativa 1 es la más óptima considerando que es la de menos costo y mayores beneficios.
2	TECNICO CIVIL	**33%**	**39**	**0,13**	**21**	**0,03**	Desde el punto de vista técnico civil la alternativa 1 es la más óptima.

3	AMBIENTAL	**33%**	**29**	**0,10**	**35**	**0,03**	Desde el punto de vista ambiental la alternativa 2 sería la más viable.
TOTAL		100%	105	1,05	83	0,87	Desde los 3 enfoques (social-económico, técnico civil y ambiental) la ALTERNATIVA 1 es la alternativa ÓPTIMA.

Fuente: *Consultor 2020.*
Elaborado por: *Equipo consultor*

7.2. BARRIDO Y LIMPIEZA

7.2.1. Comparación de alternativas (técnico, ambiental, social y económico)

A fin de analizar la alternativa óptima para esta etapa de "Barrido y Limpieza" se consideran dos alternativas, utilizando la misma metodología, es decir, análisis de alternativas bajo ponderación de incidencia de factores social –económico, técnico civil y ambiental se levantó la matriz correspondiente cuyos resultados se muestran a continuación:

ALTERNATIVA 1: Barrido y Limpieza sistema manual.

ALTERNATIVA 2: Barrido y Limpieza sistema mixto (manual y mecánico)

Tabla 17. *Análisis comparativo de Alternativas para barrido y limpieza*

ANÁLISIS - ÁREA SOCIAL ECONÓMICA - BARRIDO Y LIMPIEZA							
No.	FACTORES	Ponderación del Factor [%]	Alternativa 1: Barrido Manual	Ponderación Alternativa 1	Alternativa 2: Barrido Mixto (manual y mecánico)	Ponderación Alternativa 2	Observación
1	Adquisición de herramientas y equipo de trabajo	**20**	**8**	**1,60**	**2**	**0,03**	La alternativa 2 supone la adquisición de una barredora mecánica por 184 mil dólares, por lo que resulta más costosa que la alternativa 1.
2	Costo por mantenimiento de herramientas y equipo de trabajo	**20**	**8**	**1,60**	**2**	**0,03**	La alternativa 2 supone el mantenimiento a la barredora adquirida de 3.500 dólares por año, por lo que resulta más costosa que la alternativa 1.
3	Productividad / Cobertura del barrido y limpieza	**20**	**2**	**0,40**	**8**	**0,03**	El trabajo realizado en el sistema mixto se contará con una máquina barredora que otorgará mayor productividad a los trabajos de limpieza por lo que se podrá brindar una mayor cobertura en relación a la alternativa 1.
4	Ahorro por contratación de fuerza laboral.	**20**	**2**	**0,40**	**8**	**0,03**	Las dos alternativas generarán empleo, sin embargo, la incorporación del componente mecánico permitirá reducir el número de barrenderos responsables del barrido manual, por lo que a largo plazo supone un ahorro por concepto de fuerza laboral.
5	Alcance del barrido en áreas de difícil acceso	**10**	**5**	**0,50**	**5**	**0,03**	El barrido manual estará presente en ambas alternativas, lo que permitirá alcanzar las áreas de difícil acceso.
6	Percepción de mejoramiento del sistema	**10**	**2**	**0,20**	**8**	**0,02**	La alternativa de barrido mixto brindará una percepción positiva al sistema de gestión de residuos dado que se incorporará el barrido mecánico al actual sistema que es exclusivamente manual.
TOTAL:		100	27	4,70	33	0,17	

ANÁLISIS TÈCNICO CIVIL - BARRIDO Y LIMPIEZA							
No.	FACTORES	Ponderación del Factor [%]	Alternativa 1: Barrido Manual	Ponderación Alternativa 1	Alternativa 2: Barrido Mixto (manual y mecánico)	Ponderación Alternativa 2	Observación
1	Disponibilidad de red vial	**20**	**5**	**1,00**	**5**	**0,05**	La actividad de barrido manual y mecánica es factible por el buen estado vial.
2	Mantenimiento de infraestructura vial	**20**	**5**	**1,00**	**5**	**0,05**	El mantenimiento de la red vial permitirá efectuar adecuadas actividades de barrido tecnificado y manual.
3	Cobertura del servicio	**20**	**2**	**0,40**	**8**	**0,03**	El barrido mecanizado propiciará una mayor y mejor cobertura del sistema de barrido y limpieza en relación al barrido exclusivamente manual.
4	Densidad del tráfico vehicular	**20**	**5**	**1,00**	**5**	**0,05**	Los horarios para el sistema de barrido y limpieza tanto mixto como considerarán la densidad vehicular en cada sector.
5	Alumbrado Público	**10**	**2**	**0,20**	**8**	**0,02**	El sistema tecnificado de barrido a sectores sin alumbrado público tendrá mayor alcance nula en relación a la cobertura del servicio de barrido exclusivamente manual.
6	Eficacia y rendimiento	**10**	**2**	**0,20**	**8**	**0,02**	En el sistema mixto existe mayor rendimiento y eficiencia para el barrido y limpieza.
TOTAL:		100	21	21,00	39	8,19	
ANÁLISIS - TÈCNICO AMBIENTAL - BARRIDO Y LIMPIEZA							
No.	FACTORES	Ponderación del Factor [%]	Alternativa 1: Barrido Manual	Ponderación Alternativa 1	Alternativa 2: Barrido Mixto (manual y mecánico)	Ponderación Alternativa 2	Observación
1	Generación de polvo	**10**	**8**	**0,80**	**2**	**0,02**	La implementación de un sistema tecnificado para el barrido posiblemente genere más polvo que un sistema exclusivamente manual.
2	Proliferación de Vectores	**20**	**2**	**0,40**	**8**	**0,03**	Con la implementación de un sistema tecnificado para el barrido permitirá el retiro inmediato de residuos sólidos, a fin de evitar la proliferación de residuos sólidos, con el barrido exclusivamente manual el retiro no será inmediato.
3	Mejoramiento del ornato de la ciudad	**20**	**5**	**1,00**	**5**	**0,05**	Ambas alternativas permitirán mantener el ornato de la ciudad.
4	Afectación de las actividades de barrido por condiciones climáticas	**20**	**2**	**0,40**	**8**	**0,03**	La operación de un sistema mixto para el barrido no se suspenderá debido a las condiciones climáticas, mientras que el sistema exclusivamente manual se puede ver suspendido.
5	Prevención de taponamiento en el sistema de drenaje	**10**	**2**	**0,20**	**8**	**0,02**	La implementación de un sistema mixto para el barrido, en lo posible, evitará el taponamiento de los sistemas de drenaje de forma más eficiente que un sistema manual.
6	Vertido de residuos sólidos en espacios públicos	**20**	**5**	**1,00**	**5**	**0,05**	Las dos alternativas permiten el retiro residuos sólidos de espacios públicos.
TOTAL:		100	24	3,80	36	0,20	

Fuente: *Consultor 2020.*
Elaborado por: *Equipo consultor*

7.2.2. Selección de alternativa para “Barrido y Limpieza”

Luego de determinar el diagnóstico actual sobre el manejo de desechos sólidos en el cantón, se puede manifestar que, de manera general, las rutas y frecuencia de barrido son óptimas, aunque debido a la emergencia sanitaria no se haya podido cubrir todas las rutas normales de barrido.

El personal dispuesto para este trabajo son 35 trabajadores dispuestos en 18 rutas.

Por esta razón, la frecuencia y cobertura del servicio de barrido se mantendrá y se establecerán medidas que ayuden a mejorar esta tarea y aumentar la cobertura.

Para mejorar el servicio de barrido en la zona urbana del cantón, se realizará lo siguiente:

- Contar con personal capacitado para el barrido de calles y aceras de la zona urbana del cantón.
- Establecer medidas de control para el aseguramiento de la calidad del servicio de barrido.

Al personal se les dará capacitación sobre buenas prácticas que aseguren la calidad del servicio de barrido. Además, se le dotará de su equipo de protección personal e insumos para desarrollar sus actividades conforme se detalla en el Plan de Seguridad y Salud Ocupacional.

Se establecerá un cronograma de trabajo semanal para cada uno de los barrenderos, asignando zonas específicas para cumplir, acorde con la frecuencia y cobertura del servicio establecido.

La UMIDS realizará una evaluación aleatoria al personal de barrido y limpieza.

También se realizará una encuesta a los usuarios en torno al servicio de barrido y limpieza, tomando en cuenta lo siguiente:

- La satisfacción del servicio del barrido de calles y aceras.
- La frecuencia de barrido
- La calidad de barrido
- Tomar en cuenta otras quejas de la población referente al barrido de calles y aceras.

Se tomarán medidas preventivas y correctivas, que garanticen la mejora continua del servicio de barrido y limpieza.

El sistema de barrido seleccionado para la ciudad del Tena, estará diseñado para servir el 100% de las vías aptas de barrer de la ciudad del Tena. En base al estudio de alternativas y la selección de la alternativa óptima por parte de las autoridades y funcionarios de la municipalidad, para esta alternativa se opta por un sistema de tipo mixto, esto es, un área de la ciudad cuenta con servicio de barrido manual mientras que las avenidas principales son atendidas por barrido mecánico.

A su vez el barrido manual, se ha diseñado para dos frecuencias, la zona urbana central en derredor de la zona servida con barrido mecánico, tiene una frecuencia diaria, mientras que las vías más apartadas tienen una frecuencia de servicio interdiaria.

Con el fin de aprovechar de manera más efectiva el rendimiento del personal y de la barredora mecánica, el horario del servicio será vespertino – nocturno conforme se lo realiza en la actualidad. De esta forma, tanto la recolección de las fundas con los desechos de barrido como el vaciado de la barredora a un camión de recolección se realiza al finalizar la jornada. El horario propuesto para el servicio es de 19H00 a 03H00.

A nivel rural, tal como se lo realiza actualmente, la limpieza es realizada por un jornalero local de la cabecera parroquial, en las parroquias: Pano, Muyuna, Talag, Ahuano, Misahuallí y Puerto Napo.

Los materiales y herramientas utilizadas para el servicio serán semejantes al sistema actual, esto es, no se utiliza carritos de barrido y los residuos son puesto de manera directa en un saquillo, mismo que una vez lleno en sus ¾ partes es dejado para su recolección, los equipos y herramientas por tanto son:

- Escobillón, pala, saquillos de yute.

Los uniformes y equipos de protección personal dotados por la municipalidad son:

- Pantalón jean y camisa.
- Guantes.
- Botas de cuero.
- Poncho de aguas.

En consideración del análisis expuesto la alternativa 2 denominada: "Barrido y Limpieza sistema mixto (manual y mecánico)" se considera como alternativa óptima para la etapa de barrido y limpieza del cantón Tena.

Tabla 18. *Selección Alternativa para "Barrido y Limpieza"*

RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE ALTERNATIVA OPTIMA PARA BARRIDO Y LIMPIEZA							
Nro.	**FACTORES**	**Ponderación del Factor [%]**	**Alternativa 1: Barrido Manual**	**Ponderación Alternativa 1**	**Alternativa 2: Barrido Mixto (manual y mecánico)**	**Ponderación Alternativa 2**	**Observación**
1	SOCIO ECONÓMICO	**33%**	**27**	**0,09**	**33**	**0,03**	Desde la óptica económica social la alternativa 2 es más ventajosa que la alternativa 2.
2	TECNICO CIVIL	**33%**	**21**	**0,07**	**39**	**0,03**	Desde la óptica técnica la alternativa 2 resulta más viable.
3	AMBIENTAL	**33%**	**24**	**0,08**	**36**	**0,03**	Desde la óptica ambiental la alternativa 2 generará mayores beneficios.
TOTAL		100%	72	0,72	108	0,78	La alternativa 2 superó la puntuación de la alternativa 1, resultado el sistema de barrido y limpieza mixto la alternativa óptima.

Fuente: *Consultor 2020.*
Elaborado por: *Equipo consultor*

7.3. RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE

7.3.1. Comparación de alternativas (técnico, ambiental, social y económico)

A continuación, se realiza el análisis comparativo para seleccionar la alternativa óptima para "Recolección y Transporte" se consideran dos alternativas, utilizando la misma metodología, es decir, análisis de alternativas bajo ponderación de incidencia de factores social –económico, técnico civil y ambiental, para el efecto se levantó la matriz correspondiente cuyos resultados se muestran a continuación:

ALTERNATIVA 1: Mantener la estructura actual de recolección y transporte a través de la contratación de prestación de servicios.

ALTERNATIVA 2: Administración directa de la recolección y transporte por parte del GAD.

Tabla 19. *Análisis comparativo de alternativas para recolección y transporte*

ANÁLISIS - ÁREA SOCIAL ECONÓMICA - RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE							
No.	FACTORES	Ponderación del Factor [%]	Alternativa 1: Mantener estructura actual (prestación de servicios)	Ponderación Alternativa 1	Alternativa 2: Adquisición directa por parte del GAD	Ponderación Alternativa 2	Observación
1	Costo por adquisición de vehículos vs. costo por prestación de servicio de recolección.	**20**	**8**	**1,60**	**2**	**0,03**	La alternativa 1 supone un costo anual aproximado de $ 407.805,76 por su parte la adquisición de camiones por parte del municipio supondrá una inversión inicial de $559.440 por lo que al comparar los costos iniciales resulta más onerosa la Alternativa 2.
2	Gasto por combustible	**20**	**8**	**1,60**	**2**	**0,03**	La alternativa 1 supone un costo anual aproximado de $ 407.805,76 misma que incluye los rubros por combustible por parte del presentador de servicio, mientras que en el caso de la Alternativa 2 los gastos por combustible los tendría que asumir el GAD mismo que ascenderían a 12,264 $.
3	Gasto por mantenimiento de los camiones.	**20**	**8**	**1,60**	**2**	**0,03**	Con la alternativa 1 el prestador del servicio asumirá este costo en el valor anual, la alternativa 2 supone un costo anual de , adicional a la inversión por concepto de mantenimiento de 21.538 $.
4	Vida útil de camiones (amortización) / reposición	**20**	**8**	**1,60**	**2**	**0,03**	En la alternativa 1 el prestador de servicios asumirá la reposición de los camiones y su amortización, en la alternativa 2 el GAD deberá contar con un valor adicional para la reposición que asciende a 84.285 $ aprox.
5	Gastos por contratación de personal para recolección.	**10**	**8**	**0,80**	**2**	**0,02**	Con la alternativa 1 el prestador del servicio asumirá este costo en el valor anual, la alternativa 2 supone un costo anual de 119. 625 $ aproximado.
6	Disponibilidad de recursos para atender imprevistos.	**10**	**8**	**0,80**	**2**	**0,02**	Con la alternativa 1 cualquier imprevisto que se presente deberá ser atendido por el prestador de servicios, mientras que en la alternativa 2 el GAD deberá proveer la disponibilidad inmediata de recursos.
Total		100	48	8,00	12	0,16	
ANÁLISIS TÉCNICO CIVIL - RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE							

No.	FACTORES	Ponderación del Factor [%]	Alternativa 1: Mantener estructura actual (prestación de servicios)	Ponderación Alternativa 1	Alternativa 2: Adquisición directa por parte del GAD	Ponderación Alternativa 2	Observación
1	Disponibilidad de vialidad urbana y rural en buen estado.	**20**	**2**	**0,40**	**8**	**0,03**	A mayor expansión de la red vial cantonal, mayor será el número de vehículos recolectores requeridos, por lo que en la Alternativa 2 resultará as onerosa para el GAD.
2	Mantenimiento de infraestructura vial	**20**	**5**	**1,00**	**5**	**0,05**	Una red vial en buen estado hace posible la circulación de la flota vehicular para recolección y transporte de residuos en ambas alternativas el GAD podrá velar por el buen estado vial.
3	Mantenimiento de obras complementarias.	**20**	**5**	**1,00**	**5**	**0,05**	El mantenimiento de las obras complementarias como: iluminación, drenaje, bermas o señalética, influyen directamente en la eficiencia del sistema de transporte de los residuos sólidos para ambas alternativas.
4	Densidad del tráfico vehicular	**20**	**5**	**1,00**	**5**	**0,05**	Los horarios de recolección dependerán e influirán en la densidad vehicular en ambas alternativas.
5	Contratación de seguros.	**10**	**8**	**0,80**	**2**	**0,02**	En la alternativa 1 el prestador de servicios asumirá la contratación de seguros vehiculares, mientras que en la 2 el GAD deberá contar con los mismos.
6	Personal operativo capacitado.	**10**	**5**	**0,50**	**5**	**0,03**	En ambas alternativas se deberá contar con personal capacitado para la operación correspondiente.
TOTAL:		100	30	30,00	30	9,00	
ANÁLISIS - TÉCNICO AMBIENTAL - RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE							
No.	FACTORES	Ponderación del Factor [%]	Alternativa 1: Mantener estructura actual (prestación de servicios)	Ponderación Alternativa 1	Alternativa 2: Adquisición directa por parte del GAD	Ponderación Alternativa 2	Observación
1	Incumplimiento de horarios de recolección de residuos	**10**	**5**	**0,50**	**5**	**0,03**	Ambas alternativas deberán garantizar el cumplimiento con los horarios de recolección para evitar acumulación de residuos sólidos en espacios públicos.
2	Evitar la proliferación de vectores portadores de enfermedades.	**20**	**5**	**1,00**	**5**	**0,05**	Ambas alternativas deberán garantizar la recolección de residuos sólidos para evitar la proliferación de vectores (perros, moscas, entre otros).
3	Prestación del servicio público	**20**	**5**	**1,00**	**5**	**0,05**	Con las dos alternativas se garantizará la prestación del servicio público cumpliendo con la normativa.,
4	Contaminación del suelo y de los recursos hídricos	**20**	**5**	**1,00**	**5**	**0,05**	Ambas alternativas deberán considerar rutas de recolección conforme al volumen de residuos sólidos generados evitando el vertido de los mismos, directamente al suelo o recursos hídricos.
5	Desalojo de residuos sólidos fuera de horarios de recolección.	**10**	**5**	**0,50**	**5**	**0,03**	En las dos alternativas se puede dar el caso, sin embargo, una campaña de concienciación ciudadana puede prevenir esta acción.
6	Degradación estética del ambiente.	**20**	**5**	**1,00**	**5**	**0,05**	Ambas alternativas deberán evitar interferir en la estética del ambiente.
TOTAL:		100	30	5,00	30	0,25	

Fuente: *Consultor 2020.*
Elaborado por: *Equipo consultor*

7.3.2. Selección de alternativa para "Recolección y Transporte"

Este componente se realizaría de manera semejante a como se viene realizando en la actualidad, esto es con camiones recolectores con compactador, este servicio por las distancias que requiere recorrer tanto para la recolección como para la disposición final requerirá de la realización en algunos días de la semana de 2 viajes, situación que ocasionará rebasar la jornada diaria de trabajo y requerirá pago de horas extras.

La frecuencia propuesta del servicio por parroquias es:

DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS RECOLECIÓN ZONA RURAL

RUTA	L	M	M	J	V	S	D
PANO Y TALAG	■			■			
PTOS. MISHUALLÍ Y NAPO		■			■		■
AHUANO			■			■	

Para la parroquia de Chonta punta hay un camión recolector que va a recoger los desechos sólidos una vez por semana.

En consideración del análisis expuesto la alternativa 1 denominada: "Mantener la estructura actual de recolección y transporte a través de la contratación de prestación de servicios." se considera como alternativa óptima para la etapa de recolección y transporte del cantón Tena, conforme muestran los siguientes resultados de la selección de la alternativa.

Tabla 20. *Selección Alternativa para "Recolección y Transporte"*

RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE ALTERNATIVA OPTIMA PARA RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE							
Nro.	**FACTORES**	**Ponderación del Factor [%]**	**Alternativa 1: Mantener estructura actual (prestación de servicios)**	**Ponderación Alternativa 1**	**Alternativa 2: Adquisición directa por parte del GAD**	**Ponderación Alternativa 2**	**Observación**
1	**SOCIO ECONÓMICO**	**33%**	**48**	**0,16**	**12**	**0,02**	Desde la óptica económica, la alternativa 1 resulta mucho más rentable que la opción 2.
2	**TECNICO CIVIL**	**33%**	**30**	**0,10**	**30**	**0,03**	Desde la óptica técnica, ambas alternativas resultan viables y permiten cumplir con el objetivo.
3	**AMBIENTAL**	**33%**	**30**	**0,10**	**30**	**0,03**	Desde la óptica ambiental, ambas alternativas resultan ventajosas.
TOTAL		100%	108	1,08	72	0,78	La alternativa 1 superó la puntuación de la alternativa 2, resultado mantener el actual sistema de recolección y transporte como la alternativa electa.

Fuente: *Consultor 2020.*
Elaborado por: *Equipo consultor*

7.4. TRATAMIENTO DE ORGÁNICOS

a) Consideraciones preliminares:

Es necesario resaltar los beneficios ambientales y económicos que originan la producción del abono orgánico:

- Reduce la contaminación del suelo, aire y agua

- Disminuye la proliferación de mosquitos y otros vectores trasmisores de enfermedades

- Incrementa la vida útil del relleno sanitario
- La utilización del abono orgánico mejora la fertilidad del suelo agrícola, disminuye y hasta puede eliminar el consumo de abonos químicos, permitiendo un ahorro para el agricultor.
- Los productos que salen con abono orgánico son sanos
- Permite reducir costos en la disposición final de los residuos sólidos.

b) Experiencia de producción en el país:

En los últimos años y gracias a las facilidades proporcionadas por varias ONG´s se ha desarrollado con éxito varios proyectos para la producción del abono orgánico (compost – humus) a nivel de instituciones, organizaciones campesinas, comunidades indígenas, a nivel de Municipios se ha trabajado en este campo en las ciudades de: Ambato, Cuenca, Ibarra, Guaranda, Guamote, Loja, Quito, Riobamba, en la sierra, El Chaco y Quijos en el Oriente, y hacia la costa en Mangla Alto, Puerto López, Puerto Quito, etc.

El éxito de llevar adelante este tipo de proyectos depende de varios factores entre los que podemos considerar:

- Decisión política de las autoridades
- Programa de clasificación de residuos sólidos en la fuente
- Producción de un abono de calidad, utilizando técnicas adecuadas y un control permanente
- Promoción del producto para la comercialización y utilización.
- Contar con la infraestructura adecuada, especialmente con agua.

El fracaso de otras experiencias se ha debido a dificultades como las que se anota a continuación:

- Falta de una ordenanza para que los residuos sólidos sean clasificados en la fuente

- Problemas en la administración y/o seguimiento del proyecto

- Problemas financieros debido a la escasa demanda del producto por los agricultores de la región, por falta de una buena información y ventajas que se obtiene al utilizar el abono orgánico.

- Condiciones climáticas adversas: exceso o escasez de agua

c) Análisis para el caso del cantón Tena:

1. Facilidades y dificultades

Las facilidades que se encuentran en el cantón Tena para iniciar un proyecto de este tipo son:

- Decisión política de las autoridades

- El terreno destinado para el Relleno Sanitario es de propiedad municipal.

- El sitio escogido es adecuado:

- Baja permeabilidad del suelo.
- Área de terreno suficiente para futura ampliación
- Material de cobertura para las celdas diarias en el sitio del relleno.
- Vía de acceso desde la principal lastrada.

Las principales dificultades son:

- Falta de información sobre las ventajas del abono orgánico a los agricultores a fin de que consuman el producto.

7.4.1. Comparación de alternativas (técnico, ambiental, social y económico)

En el cantón Tena se puede reciclar los residuos sólidos orgánicos bajo dos alternativas, considerando la composición de los mismos 51.15 % de desechos sólidos orgánicos, y las cantidades producidas:

En este sentido, se realiza el análisis comparativo para seleccionar la alternativa óptima para el "Tratamiento de Orgánicos", se consideran dos alternativas, utilizando la misma metodología, es decir, análisis de alternativas bajo ponderación de incidencia de factores social –económico, técnico civil y ambiental, para el efecto se levantó la matriz correspondiente cuyos resultados se muestran a continuación:

ALTERNATIVA 1: Tratamiento tecnificado – Lombricultura.

ALTERNATIVA 2: Tratamiento convencional – Compostaje

Tabla 21. *Análisis comparativo de alternativas para tratamiento de orgánicos.*

ANÁLISIS - ÁREA SOCIAL ECONÓMICA - TRATAMIENTO DE ORGÁNICOS							
Nro.	**FACTORES**	**Ponderación Factor [%]**	**Alternativa 1: Tecnificado - Lombricultura**	**Ponderación Alternativa 1**	**Alternativa 2: Convencional - Compostaje**	**Ponderación Alternativa 2**	**Observación**
1	Costo de herramientas y equipos de trabajo.	**20**	**2**	0,40	**8**	**0,03**	La alternativa 2 supone la adquisición de una volteadora y un tractor agrícola porque se estima una inversión inicial de 18.500 dólares. Para la Lombricultura, además de los equipos de deberá adquirir herramientas tales como: Carretilla, Rastrillo, Manguera o regadera, Sacos, Bolsas plásticas, Zaranda y Palas por lo que resulta más onerosa.
2	Equipamiento tecnológico.	**20**	**2**	0,40	**8**	**0,03**	La alternativa 1 demanda de la implementación de equipos tecnológicos especializados por lo que supone un mayor consto que la alternativa 2.
3	Costos de construcción y operación.	**20**	**2**	0,40	**8**	**0,03**	La alternativa 1 demanda costos altos de construcción y operación mientras que la alternativa 2 demanda costos medios.
4	Generación de empleo	**20**	**2**	0,40	**8**	**0,03**	Ambas alternativas suponen la generación de empleo, sin embargo, la alternativa 1 supone la contratación de personal capacitado o se debe realizar una capacitación al mismo lo que supone mayor costo.
5	Ahorro por compra de orgánicos por parte del GAD.	**10**	**5**	0,50	**5**	**0,03**	El GAD puede optar por el autoconsumo del compost por lo que supondrá un ahorro por dicha compra en ambas alternativas.
6	Posibles ingresos por venta de abonos.	**10**	**8**	0,80	**2**	**0,02**	La Lombricultura tome un valor adicional, ya que esta, por la implementación de la lombriz, hace que los tiempos de descomposición sean mucho

							más cortos y se obtenga un abono de mayor calidad a comparación del compostaje.
Total		100	21	2,90	39	0,17	

ANÁLISIS TÈCNICO CIVIL - TRATAMIENTO DE ORGÁNICOS

Nro.	FACTORES	Ponderación del Factor [%]	Alternativa 1: Tecnificado - Lombricultura	Ponderación Alternativa 1	Alternativa 2: Convencional Compostaje	Ponderación Alternativa 2	Observación
1	Disponibilidad de espacio	**20**	**5**	**1,00**	**5**	**0,05**	Se dispone del espacio físico para la implementación de cualquiera de las dos alternativas de aprovechamiento dentro del relleno sanitario.
2	Construcción de infraestructura.	**20**	**2**	**0,40**	**8**	**0,03**	Se debe proyectar la implementación de construcción civil adecuada para la alternativa 1 mientras que en la alternativa 2 no requiere mayor especificidad.
3	Tipos de residuos generados	20	2	0,40	8	0,03	El tratamiento convencional es el más viable, según las condiciones socio - económicas en el entorno.
4	Tecnologías disponibles	20	2	0,40	8	0,03	El emplazamiento de un sistema tecnificado para el aprovechamiento y recuperación de residuos sólidos, demanda el diseño complejo, construcción de infraestructura y montaje de equipos especializados, en relación con el sistema convencional.
5	Disponibilidad de mano de obra.	10	2	0,20	8	0,02	El aprovechamiento tecnificado requiere la implementación de maquinaria y participación de personal calificado para la sistematización y mantenimiento mientras que el sistema convencional no requiere mano de obra calificada.
6	Complejidad en el tratamiento de residuos orgánicos.	10		0,00		0,00	La aplicación de la alternativa 1 requiere una mediana complejidad para su implementación en relación a la baja complejidad de la alternativa 2.
TOTAL:		100	13	13,00	37	4,81	

ANÁLISIS - TÈCNICO AMBIENTAL - TRATAMIENTO DE ORGÁNICOS

Nro.	FACTORES	Ponderación del Factor [%]	Alternativa 1: Tecnificado - Lombricultura	Ponderación Alternativa 1	Alternativa 2: Convencional - Compostaje	Ponderación Alternativa 2	Observación
1	Reducción de volumen de residuos sólidos.	10	5	0,50	5	0,03	Con las dos alternativas de tratamiento se permitiría reducir el volumen de los residuos sólidos en la disposición final, garantizando eficiencia en el procedimiento.
2	Captación de biogás.	20	8	1,60	2	0,03	Con la implementación de un sistema tecnificado se permitiría la captación eficiente de gases, producto de la descomposición de residuos sólidos.
3	Producción de energía a partir de residuos sólidos.	20	2	0,40	8	0,03	La producción de energía en el entorno de un sistema tecnificado, no resulta viable para las condiciones socio - económicas de la localidad.
4	Impermeabilización de celdas operativas.	20	6	1,20	4	0,05	La implementación de un sistema tecnificado para tratamiento de residuos orgánicos e inorgánicos, permitirá optimizar el proceso de impermeabilización de la celda diaria, debido a que el volumen de lixiviado generado decrece.
5	Frecuencia de utilización y condiciones	10	2	0,20	8	0,02	La alternativa 2 es ampliamente utilizada y las condiciones son más favorables para su aplicación en relación con la alternativa 1.
6	Eficiencia en el aprovechamiento de residuos.	20	8	1,60	2	0,03	Se estima que con la alternativa 1 más del 60% de los residuos caracterizados se pueden aprovechar por esta tecnología, mientras que con la alternativa 2 se puede aprovechar entre un 40-60% aproximadamente.

TOTAL:	100	31	5,50	29	0,19	

Fuente: *Consultor 2020.*
Elaborado por: *Equipo consultor*

7.4.2. Selección de alternativa para "Tratamiento de Orgánicos"

Analizando las ventajas y desventajas de cada uno de los tipos de reciclaje de residuos sólidos orgánicos, se opta por la alternativa de Compostaje, considerando que en el eventual caso de no tener mercado para el Compost en el cantón Tena, se puede realizar un pre compostaje y mezclar con el material de cobertura.

Por lo que, la alternativa 2 denominada: "Tratamiento convencional - Compostaje" se considera como alternativa óptima para la etapa de tratamiento de orgánicos del cantón Tena, conforme muestran los siguientes resultados de la selección de la alternativa óptima.

Tabla 22*. Selección alternativa para "Tratamiento de Orgánicos"*

RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE ALTERNATIVA OPTIMA PARA RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE							
Nro.	**FACTORES**	**Ponderación del Factor [%]**	**Alternativa 1: Tecnificado - Lombricultura**	**Ponderación Alternativa 1**	**Alternativa 2: Convencional - Compostaje**	**Ponderación Alternativa 2**	**Observación**
1	SOCIO ECONÓMICO	**33%**	**21**	**0,07**	**39**	**0,03**	Desde la óptica económica, la alternativa 2 resulta mucho más rentable que la opción 1.
2	TECNICO CIVIL	**33%**	**13**	**0,04**	**37**	**0,02**	Desde la óptica técnica, la alternativa 2 es más viable que la 1.
3	AMBIENTAL	**33%**	**31**	**0,10**	**29**	**0,03**	Desde la óptica ambiental, la alternativa 1 resultan más ventajosa que la 2.
TOTAL		100%	65	0,65	105	0,68	Los resultados muestran que la alternativa 2, Convencional – Compostaje resulta como óptima.

Fuente: *Consultor 2020.*
Elaborado por: *Equipo consultor*

7.5.RECICLAJE

7.5.1. Comparación de alternativas (técnico, ambiental, social y económico)

Como uno de los objetivos principales del sistema, es el manejo ambientalmente adecuado de los residuos sólidos, se considera como factor básico del diseño, la necesidad de realizar un sistema de separación con el fin de aprovechar parte de los materiales reciclables, así como parte de los residuos orgánicos generados, todo esto con el fin de incorporar nuevamente al proceso productivo determinados materiales como el papel y el plástico, así como para disminuir la cantidad de orgánicos que llegan al relleno sanitario, disminuyendo la generación de gases y lixiviados así como incrementando la vida útil del mismo.

Las finalidades del reciclaje son:

- Ahorro de energía.
- Preservar los recursos naturales.
- Reducir la cantidad de desechos perjudiciales.

- Salvaguardar el medio ambiente.
- Reducir la contaminación.
- Prolongar la vida de los materiales.
- Disminuir el espacio que ocupan los desperdicios al convertirse en basura.
- Impedir la producción de millones de toneladas de basura que cada ser humano acumula durante toda su vida.
- Reducir el pago de impuestos por la recolección de basura.
- habitar en un universo más limpio.
- Preservar nuestra salud, (Alvarado, 2014)

La falta de clasificación desde la fuente de los desechos sólidos no peligrosos, es uno de los mayores problemas que provoca la dificultad en el proceso de separación de residuos reciclables dentro del relleno sanitario, por lo que un buen manejo en este sentido incrementará los volúmenes de residuos a ser reutilizados y disminuirá la cantidad de desechos, incrementando el tiempo de vida útil del relleno.

En este sentido, se realiza el análisis comparativo para seleccionar la alternativa óptima para el "Reciclaje", se consideran dos alternativas, utilizando la misma metodología, es decir, análisis de alternativas bajo ponderación de incidencia de factores social – económico, técnico civil y ambiental, para el efecto se levantó la matriz correspondiente cuyos resultados se muestran a continuación:

ALTERNATIVA 1: Separación en la fuente.
ALTERNATIVA 2: Reciclaje inclusivo en el sitio de disposición final.

Tabla 23. *Análisis comparativo de alternativas para reciclaje.*

ANÁLISIS - ÁREA SOCIAL ECONÓMICA - RECICLAJE							
Nro.	**FACTORES**	**Ponderación del Factor [%]**	**Alternativa 1: Separación en la fuente**	**Ponderación Alternativa 1**	**Alternativa 2: Reciclaje inclusivo en el sitio de disposición final.**	**Ponderación Alternativa 2**	**Observación**
1	Inversión por implementación de planta de reciclaje.	20	5	1,00	5	0,05	La inversión inicial por la implementación de una planta de reciclaje asciende a 74.000 $. Sin embargo, en las dos alternativas se incurrirá en dicho monto dado que inclusive con la separación en la fuente se debe realizar dicha inversión.
2	Generación de empleo.	20	2	0,40	8	0,03	En los procesos de reciclaje se prevé recicladores de base, contribuyendo de esta manera en la generación de nuevas fuentes empleo.
3	Inclusión social de recicladores.	20	2	0,40	8	0,03	La alternativa 2 resulta socialmente positiva porque la municipalidad tendrá la oportunidad de crear convenios con organizaciones legalmente constituidas.
4	Impulso a la economía circular.	20	2	0,40	8	0,03	El reciclaje inclusivo permitirá ahorrar energía, ya que no se produce dos veces lo mismo.
5	Reducción en los costos de recolección.	10	8	0,80	2	0,02	La alternativa 1 permitirá reducir el volumen de los residuos sólidos destinados al reciclaje.
6	Ingresos por material reciclado.	10	2	0,20	8	0,02	El material reciclado se podrá comercializar y por lo tanto generará ingresos por la venta del material reciclado.
	Total	**100**	**21**	**3,20**	**39**	**0,18**	

ANÁLISIS TÈCNICO CIVIL - RECICLAJE							
Nro.	**FACTORES**	**Ponderación del Factor [%]**	**Alternativa 1: Separación en la fuente**	**Ponderación Alternativa 1**	**Alternativa 2: Reciclaje inclusivo en el sitio de disposición final.**	**Ponderación Alternativa 2**	**Observación**
1	Disponibilidad de vialidad urbana y rural.	20	2	0,40	8	0,03	La red vial a nivel cantonal promueve las actividades de reciclaje inclusivo.
2	Disponibilidad de espacio para la planta de recuperación de materiales.	20	2	0,40	8	0,03	Con la alternativa 2 se establece la necesidad de diseñar un espacio e infraestructura para ejercer las actividades de reciclaje inclusivo.
3	Densidad poblacional.	20	5	1,00	5	0,05	La densidad poblacional influirá en las actividades de reciclaje tanto si se realiza separación en la fuente como en el sitio de disposición final.
4	Proceso de reciclaje.	20	2	0,40	8	0,03	Se requiere conocimiento de la disponibilidad de espacios y procesos de reciclado para mayor confiabilidad en actividades de separación y eficiencia en el aprovechamiento.
5	Vida útil del relleno sanitario.	10	2	0,20	8	0,02	Las actividades de reciclaje inclusivo alargarán la vida útil del relleno sanitario.
6	Cultura de aprovechamiento.	10	2	0,20	8	0,02	Escasa voluntad de separación y aprovechamiento por parte de los ciudadanos a nivel urbano, lo que incidirá en la alternativa 1.
TOTAL:		**100**	**15**	**15,00**	**45**	6,75	
ANÁLISIS - TÈCNICO AMBIENTAL - RECICLAJE							
Nro.	**FACTORES**	**Ponderación del Factor [%]**	**Alternativa 1: Separación en la fuente**	**Ponderación Alternativa 1**	**Alternativa 2: Reciclaje inclusivo en el sitio de disposición final.**	**Ponderación Alternativa 2**	**Observación**
1	Reducción en origen, procesamiento y separación de residuos sólidos	10	2	0,20	8	0,02	La separación en la fuente no garantizará la eficiencia de la misma.
2	Reutilización de residuos sólidos.	20	2	0,40	8	0,03	El reciclaje inclusivo promueve prácticas de producción más limpia e impulsa la economía circular.
3	Educación ambiental para la segregación de residuos sólidos.	20	5	1,00	5	0,05	Ambas alternativas serían más eficientes a partir de un programa de educación ambiental continua.
4	Inclusión ciudadana en proyectos de recuperación de residuos sólidos.	20	8	1,60	2	0,03	La separación en la fuente contribuye a la concienciación de todos los ciudadanos en la recuperación de residuos y a la colaboración en el cuidado del medio ambiente.
5	Aprovechamiento de residuos orgánicos mediante compostaje, abono.	10	8	0,80	2	0,02	La rentabilidad del aprovechamiento de la fracción orgánica en el reciclaje inclusivo no es significativa.
6	Formalización de recicladores	20	2	0,40	8	0,03	El reciclaje inclusivo permitirá generar empleo a nivel cantonal y formalizar a los recicladores informales.
TOTAL:		**100**	**27**	**4,40**	**33**	**0,18**	

Fuente: *Equipo consultor 2020*
Elaborado por: *Equipo consultor*

7.5.2. Selección de alternativa para "Reciclaje"

En consideración del análisis comparativo, la alternativa 2 denominada: "Reciclaje inclusivo en el sitio de disposición final." se considera como alternativa óptima para la

etapa de reciclaje del cantón Tena, conforme muestran los siguientes resultados de la selección de la alternativa óptima.

Tabla 24 . *Selección alternativa para "Reciclaje"*

RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE ALTERNATIVA OPTIMA PARA RECICLAJE							
Nro.	**FACTORES**	**Ponderación del Factor [%]**	**Alternativa 1: Separación en la fuente**	**Ponderación Alternativa 1**	**Alternativa 2: Reciclaje inclusivo en el sitio de disposición final.**	**Ponderación Alternativa 2**	**Observación**
1	SOCIO ECONÓMICO	33%	21	0,07	39	0,03	Desde la óptica económica, la alternativa 2 resulta mucho más rentable que la opción 1.
2	TECNICO CIVIL	33%	15	0,05	45	0,02	Desde la óptica técnica, la alternativa 2 es más viable que la 1.
3	AMBIENTAL	33%	27	0,09	33	0,03	Desde la óptica ambiental, la alternativa 2 resultan más ventajosa que la 1.
TOTAL		100%	63	0,63	117	0,74	La alternativa 2 superó la puntuación de la alternativa 1, resultando como alternativa electa el reciclaje inclusivo en el sitio de disposición final.

Fuente: *Equipo consultor 2020*
Elaborado por: *Equipo consultor*

Por lo que, para el aprovechamiento y reciclaje se puede organizar y capacitar a los miembros de la asociación ASONUESFUTE, en temas sobre reciclaje, reutilización y reconocimiento de cada tipo de residuo, para que de esta manera se tenga el conocimiento sobre la manera adecuada de la clasificación y la ventaja tanto económica como ambiental que representa separar estos residuos.

La planta de recuperación funcionará cuatro días a la semana, de lunes a jueves; los días viernes se destinará para la comercialización y limpieza de las instalaciones. Los días lunes, martes y jueves se trabajará con los residuos que llegan de los recolectores, y el miércoles con los residuos de material reciclable.

COMPONENTE	DISEÑO
RECICLAJE	
Reciclaje (PRM)	Planta Recuperación de Materiales
Cantidad Procesar	5,77 Ton/día
Recuperación	30%
Mercado de Venta	Si hay demanda

7.6. DISPOSICIÓN FINAL

7.6.1. Comparación de alternativas (técnico, ambiental, social y económico)

Se realizó el análisis comparativo para seleccionar la alternativa óptima para la etapa de "Disposición final", se consideran dos alternativas, utilizando la misma metodología, es decir, análisis de alternativas bajo ponderación de incidencia de factores social –

económico, técnico civil y ambiental, para el efecto se levantó la matriz correspondiente cuyos resultados se muestran a continuación:

ALTERNATIVA 1: Incrementar y optimizar la vida útil del actual relleno sanitario

ALTERNATIVA 2: Determinar un nuevo sitio para la disposición de desechos sólidos**.**

Tabla 25. *Análisis comparativo de alternativas para disposición final.*

ANÁLISIS - ÁREA SOCIAL ECONÓMICA - DISPOSICIÓN FINAL							
No.	**FACTORES**	**Ponderación del Factor [%]**	**Alternativa 1: Incrementar y optimizar la vida útil del actual relleno sanitario**	**Ponderación Alternativa 1**	**Alternativa 2: Determinar un nuevo sitio para la disposición de desechos sólidos.**	**Ponderación Alternativa 2**	**Observación**
1	Inversión por costo del terreno.	20	10	2,00	0	0,00	La alternativa 2 supondría una inversión inicial, sin embargo, el GAD dispone de la propiedad del actual relleno sanitario por lo que incrementar la vida útil del actual relleno supondrá un ahorro para el GAD.
2	Área del terreno, utilización a largo plazo del sitio de disposición final.	20	3	0,60	7	0,04	La alternativa 2 permite la utilización a largo plazo del predio, sin embargo, el actual sitio cuenta con disponibilidad del terreno de 50 hectáreas lo que permitirá que su vida útil sea compatible con la gestión, los costos de adecuación y las obras de infraestructura.
3	Socialización del proyecto.	20	10	2,00	0	0,00	En el caso de la alternativa 2 se deberá realizar una socialización del nuevo sitio con la comunidad más cercana, la alternativa 1 ya cuenta con la socialización.
4	Adquisición de maquinaria para operación del sitio de disposición final.	20	5	1,00	5	0,05	Ambas alternativas supondrían una inversión inicial aproximada de 320 mil dólares para la adquisición de maquinaria para la operación del sitio de disposición final.
5	Costos por obtener permisos y gastos administrativos.	10	10	1,00	0	0,00	La alternativa 2 supondría un gasto mayor por la obtención de permisos y demás gastos administrativos.
6	Generación de empleo	10	5	0,50	5	0,03	Ambas alternativas generan empleo para la operación del relleno sanitario.
	Total	100	43	7,10	17	0,12	
ANÁLISIS TÈCNICO CIVIL - DISPOSICIÓN FINAL							
No.	**FACTORES**	**Ponderación del Factor [%]**	**Alternativa 1: Incrementar y optimizar la vida útil del actual relleno sanitario**	**Ponderación Alternativa 1**	**Alternativa 2: Determinar un nuevo sitio para la disposición de desechos sólidos.**	**Ponderación Alternativa 2**	**Observación**
1	Disponibilidad de predios que cumplan con las características propias de un relleno sanitario.	20	10	2,00	0	0,00	La alternativa 2 supone la búsqueda de un predio que cumpla con las características especifico-técnicas de un sitio para disposición final, la alternativa 1 ya cumple con dichas características.
2	Disponibilidad de material de cobertura.	20	6	1,20	4	0,05	En el caso de la alternativa 2 se deberá propiciar que el nuevo sitio cuente con material de cobertura de fácil acceso, la alternativa 1 ya dispone

3	Vida útil del terreno.	20	5	1,00	5	0,05	La vida útil aproximada del actual relleno es de 25 años al igual que la alternativa 2, sin embargo, dispone de una mayor área lo que supone una extensión de vida útil.
4	Características de la vía de acceso Principal.	20	10	2,00	0	0,00	El actual relleno sanitario cuenta con vías de acceso Pavimentadas / Hormigón Armado
5	Uso actual del suelo.	10	6	0,60	4	0,02	En la alternativa 1 el uso del actual del suelo es propio del relleno sanitario, mientras que la alternativa 2 supondrá el uso de un suelo agrícola.
6	Características de la vía de acceso al sitio.	10	10	1,00	0	0,00	La alternativa 1 cuenta con vías de acceso al sitio lastradas, mientras que, la alternativa 2 supone la construcción de dicho acceso.
TOTAL:		100	47	47,00	13	6,11	
ANÁLISIS - TÈCNICO AMBIENTAL - DISPOSICIÓN FINAL							
No.	**FACTORES**	**Ponderación del Factor [%]**	**Alternativa 1: Incrementar y optimizar la vida útil del actual relleno sanitario**	**Ponderación Alternativa 1**	**Alternativa 2: Determinar un nuevo sitio para la disposición de desechos sólidos.**	**Ponderación Alternativa 2**	**Observación**
1	Posible pasivo ambiental.	10	10	1,00	0	0,00	La alternativa 2 supone la generación de un nuevo pasivo ambiental.
2	Generación y tratamiento de lixiviados.	20	5	1,00	5	0,05	En ambas alternativas el tratamiento de lixiviados debe realizarse de forma técnica.
3	Generación de gases de efecto invernadero.	20	5	1,00	5	0,05	En ambas alternativas se debe considerar esta generación para su correspondiente tratamiento.
4	Alteración de la estética del sector	20	10	2,00	0	0,00	La alternativa 1 no supone la alteración de la estética del sector, mientras que un nuevo sitio se afectaría la estética.
5	Gestión adecuada de residuos sólidos.	10	5	0,50	5	0,03	En ambas alternativas se debe realizar la correspondiente gestión de los residuos.
6	Afectación biótica (Flora -Fauna)	20	10	2,00	0	0,00	En la alternativa 2 se afectará la flora y fauna del nuevo sitio.
TOTAL:		**100**	**45**	**7,50**	**15**	**0,13**	

Fuente: *Equipo consultor 2020*
Elaborado por: *Equipo consultor*

7.6.2. Selección de alternativa para "Disposición final"

En consideración del análisis comparativo, la alternativa 1 denominada: "Incrementar y optimizar la vida útil del actual relleno sanitario" se considera como alternativa óptima para la etapa de disposición final del cantón Tena, conforme muestran los siguientes resultados de la selección de la alternativa óptima.

Tabla 26. *Selección alternativa para "Disposición final"*

RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE ALTERNATIVA OPTIMA DISPOSICIÓN FINAL							
Nro.	**FACTORES**	**Ponderación del Factor [%]**	**Alternativa 1: Incrementar y optimizar la vida útil del actual relleno sanitario**	**Ponderación Alternativa 1**	**Alternativa 2: Determinar un nuevo sitio para la disposición de**	**Ponderación Alternativa 2**	**Observación**

					desechos sólidos.		
1	SOCIO ECONÓMICO	**33%**	43	**0,14**	17	**0,02**	Desde la óptica económica, la alternativa 1 resulta mucho más rentable que la opción 2.
2	TECNICO CIVIL	**33%**	47	**0,16**	13	**0,02**	Desde la óptica técnica, la alternativa 1 es más viable que la 2.
3	AMBIENTAL	**33%**	45	**0,15**	15	**0,02**	Desde la óptica ambiental, la alternativa 1 resultan más ventajosa que la 2.
TOTAL		100%	135	1,35	45	0,61	La alternativa 1 superó la puntuación de la alternativa 2, resultando como alternativa óptima incrementar y optimizar la vida útil del actual relleno sanitario.

Fuente: *Equipo consultor 2020*
Elaborado por: *Equipo consultor*

7.6.3. Análisis comparativo de selección del sitio para el relleno sanitario.

Considerando que la alternativa óptima para la disposición final resultó "Incrementar y optimizar la vida útil del actual relleno sanitario", adicionalmente, en el presente acápite se presenta un análisis de alternativas para la elección del sitio adecuado para la ubicación del relleno, en el cual se comparan varios opciones de posibles lugares para la disposición final, dado que la determinación del sitio constituye la parte medular del proyecto por ello la necesidad de implementar un sistema de parámetros para la ubicación deseada a través del análisis multicriterio (AHP) herramienta metodológica en la cual se consideran de forma simultánea distintos criterios para la toma de decisiones por parte del equipo consultor y del GAD MUNICIPAL DE Tena, metodología utilizada para la selección del sitio o lugar donde se ubicará el relleno sanitario.

El Ing .Alfonso Bravo coordinador técnico de la unidad de manejo integrado de desechos sólidos del gobierno autónomo descentralizado municipal de Tena mediante memorando número 011 8 -GADMT-UMIDS-2020 de fecha 02 de julio del 2020, recibido el mismo día en la secretaría técnica de planificación cantonal por el ingeniero Patricio Roa secretario técnico de planificación cantonal solicita la determinación acerca de posibles lugares a ser considerados por el equipo consultor contratado para la prestación del servicio de consultoría para la ejecución de los estudios de factibilidad y diseño dé para y diseño del nuevo relleno sanitario del cantón Tena los cuales según el documento en mención deberán cumplir básicamente los siguientes criterios:

- Distancia mínima de 200 m hacia cualquier recurso de agua
- Distancia mínima de 500 metros hacia viviendas
- Distancia mínima de 2 kilómetros hacia aeropuertos
- No encontrarse en áreas de reserva natural
- El lugar se encuentre en suelos impermeables

Dando atención al memorando número 0 118- GADMT-UMUDS-2020 de fecha 02 de julio del 2020, el ingeniero Patricio Roa Secretario Técnico de planificación cantonal con fecha 02 de julio del 2020 solicita a la unidad de planeamiento físico y ordenamiento

territorial elaborar un informe donde se identifique los sitios que presenten tales condiciones considerando además las categorías de uso y ocupación del suelo del plan de desarrollo y ordenamiento territorial (PDOT). con estos antecedentes se informe de identificación de las áreas que reúnen las condiciones para la implantación de un relieve sanitario en el cantón Tena según la normativa nacional y los instrumentos de planificación cantonal.

No obstante, En el caso de la determinación de sitios hacer destinados para la disposición final de residuos y /o desechos no peligrosos, estos deben estar determinados en los planes de ordenamiento territorial (PDOT) conforme las responsabilidades establecidas para los gobiernos autónomos descentralizados municipales, en el artículo 57, sección I (gestión integral de residuos y/o residuos no peligrosos), titulo III (del sistema único de manejo ambiental) del libro IV del texto De reformas al texto unificado de legislación secundaria del Ministerio del ambiente, publicado en el R.O Nro. 316 lunes 4 de mayo del 2015. Esto evidencia y establece la obligatoriedad de planificar el establecimiento de los sitios a ser destinados para la disposición final de residuos y/o desechos no peligrosos, establecida constitucionalmente (Art. 271 CRE), en los instrumentos de planificación según su nivel de competencia.

Según la ley orgánica de ordenamiento territorial, uso y gestión del suelo (LOOTUGS, 2016), en su título II " Ordenamiento territorial " Capítulo II (Instrumentos de ordenamiento territorial), en su Artículo 12 (Instrumentos de ordenamiento territorial) se define que : " Los instrumentos de planificación cantonal son los planes de desarrollo y ordenamiento territorial y los planes complementarios, aprobados por los respectivos gobiernos autónomos descentralizados y los regímenes especiales en el ámbito de sus competencias"

Para el caso de los GADs De nivel de gobierno cantonal, estos asumen obligaciones constitucionales (artículo. 264, CRE) En lo que refiere a la formulación de sus PDOT Con el fin de articular acciones con los demás niveles de gobierno y evitar super posiciones de planificación, administración y gestión de territorio. En este sentido la Constitución y la LOOTUGS establecen lo siguiente:

Tabla 27. *Obligaciones en la formulación de PDOT Según los niveles de gobierno*

GAD	Obligaciones en la formulación de PDOT
Gobiernos Cantonales	Deberían formular sus PDOT En correspondencia con sus planes de desarrollo, articulados a los instrumentos nacionales y en los otros niveles de gobierno, con el fin de regular de forma exclusiva la ocupación y el uso del suelo urbana y rural.

Fuente: *Equipo consultor 2020*
Elaborado por: *Equipo consultor*

Según la ley orgánica de ordenamiento territorial, uso y gestión del suelo (LOOTUGS, 2016) en el título II " Ordenamiento territorial" dispone que: los planes complementarios

a los planes de desarrollo y ordenamiento territorial son instrumentos de planificación de los niveles Regional, provincial, municipal y metropolitano (planes maestros, planes parciales y otros planes aprobados por los gobiernos autónomos descentralizados municipales), que tiene por objeto detallar, completar y desarrollar de forma específica lo establecido en los PD y OT. Éstos pueden referirse al ejercicio de una competencia exclusiva (ejemplo.: La competencia del control de luz y gestión del suelo).

Tabla 28. *Uso y gestión de suelo para el nivel de gobierno cantonal*

Alcance del componente del ordenamiento territorial	Instrumentos y su jerarquía
Clasificación del suelo cantonal o distrital en urbana o rural. Definirán el uso y la gestión del suelo.	1. PD y OT De nivel municipal o metropolitano 2. Plan de gusto y gestión de suelo (PUGS) 3. Planes especiales (planes urbanísticos) 4. Planes parciales de actuación urbanística **5.** Herramientas de gestión de suelo (Banco de suelo, reajuste de terrenos, etc.)
Uso y ocupación del suelo urbano y rural	
Identificación de los riesgos naturales y antro picos de ámbito cantonal	
Fomento a la calidad ambiental	
La seguridad ciudadana, la cohesión Social y la accesibilidad del medio urbano.	
la cohesión social y la accesibilidad del medio urbano y rural	
Las garantías para la movilidad y el acceso a los servicios básicos Y a los espacios públicos de toda la población.	

Fuente: *LOOTUGS, MIDUVI, 2018*
Elaborado por: *Equipo consultor*

Se establece entonces que las intervenciones de carácter público particular deberán atender a las decisiones estratégicas de desarrollo y disposiciones regulatorias establecidas en los instrumentos de planificación territorial cantonal cuyo fin es la regulación del uso y ocupación del suelo urbano y rural. En ese sentido, y para el caso de la implantación de relleno sanitario (término utilizado al referirse al sitio destinado a la disposición final de residuos y/o Desechos no peligrosos) se establece el cumplimiento de la Normativa urbanística del plan de desarrollo y Ordenamiento territorial (PDOT) en los siguientes términos:

Tabla 29. *Criterios y condiciones de ubicación relleno sanitario*

Tipo de suelo	Tratamiento de suelo	Estrategias	Condiciones
Polígono de intervención	A definir en el Plan parcial para el área polígono	Desarrollo de operaciones de producción industrial, almacenamiento,	Dimensionamiento: 1. Ubicación, área y Dimensionamiento

territorial especial (PIT)	de intervención territorial (PIT)	bodegaje, recuperación de materiales, recolección artesanal y equipamientos destinados a mejorar la calidad de vida en las arias urbanas, para lo cual se tratará de los sistemas de soporte necesarios para su funcionamiento.	• Área de administración competencia anal (exclusión de las arias con categorías y convenios de conversación, PSB) • Área rural (fuera de las arias urbanas, asentamientos urbanos de hecho, infraestructura) • Área (igual o mayor de 15 hectáreas) • Áreas no edificadas
			2. Criterios de seguridad: • exclusión de zonas con afecto afectaciones legales de uso (servidumbres) Y zonas de riesgo natural
			3. Criterios urbanísticos y de compatibilidad de uso: • Compatibilidad de uso (suelo sin aptitud agropecuaria).
			4. Variables adicionales • Distancia • regularidad Del área (Coeficiente de complejidad) • Propiedad

Fuente: *GAD Municipal de Tena, 2020*
Elaborado por: *Equipo consultor*

Es decir que el área de Ubicación definitiva del relleno sanitario debe ser considerado como un polígono de intervención territorial definido con el fin de realizar la implantación del relleno sanitario considerado como una infraestructura como alto impacto en el territorio. Para ello su ubicación sólo se considerará en los suelos rurales que no tienen aptitudes para el desarrollo de actividades agropecuarias (art. 6 LOTRYA) Y de los definidos como suelo rural de aprovechamiento extractivo (Concesiones mineras metálicas y no metálicas) establecidas por la autoridad competente. (Art. 19, literal 2; LOOTUGS), De acuerdo a estos términos el área identificada será incluida en el PDOT cantonal de manera que o referenciada para mediante petición a la autorización agrario nacional ésa autorice el cambio de la clasificación de suelos rurales de uso agrario a zona industrial, para lo cual se tendrá en cuenta las recibí acciones estipuladas en el artículo 3 del reglamento general de la ley orgánica de tierras rurales y territorios ancestrales. (2015).

Tabla 30. *Criterios y condiciones de ubicación relleno sanitario*

Restricciones	Variable	Criterio
Que la zona objeto de análisis no cuente con infraestructura pública de	Piscinas de producción acuícola, establos, infraestructura de	Piscinas de producción acuícola, Establos, infraestructura de producción

riesgo o productiva permanente.	producción avícola, centro de acopio y transferencia	avícola, centro de acopio y transferencia.
Que el suelo no tenga actitud Agrícola o tradicionalmente no se haya dedicado actividades agrícolas	Suelo con categorías de uso de tierra (CUT VI, VII, VIII). Áreas de uso de suelo correspondiente a cultivos cinco años atrás	Categorías de uso de la tierra III, IV. Uso de suelo cultivos, del mapa de cobertura y uso de la tierra del año 2015, escala 1:25,000. Mosaico de predios adjudicados de propiedad comunitaria y asociaciones de productores agropecuarios
Qué la zona no forme parte de territorios comunales o ancestrales	Predios rurales de propiedad comunal o comunitaria	Mosaico de predios adjudicados de propiedad comunitaria y asociaciones de productores agropecuarios (MAG,2020).

Fuente: *GAD Municipal de Tena, 2020*
Elaborado por: *Equipo consultor*

Adicionalmente a los criterios y condiciones que mantengan conformidad con el uso y gestión de suelo (localización estratégica de las intervenciones territoriales), dimensionamiento, criterios de seguridad, urbanísticos y de compatibilidad de uso, para la determinación de La o las zonas o mi óptimas de un relleno sanitario para el cantón pena, se tomó en cuenta fundamentalmente el texto único de legislación secundaria de medio ambiente (TULSMA), Libro VI, Anexo 6, específicamente en la sección 4:12.4: "Normas generales para la disposición de desechos sólidos no peligrosos, empleando la técnica de relleno mecanizado" (MAE, 2015).

Tabla 31. *Variables para ubicación óptima de un relleno sanitario*

Normativa	Variable	Criterio
Sección 4. 12..4 literal a)	Aeropuerto	>13 km (Se cómo en cuenta l radio del cono de aproximación de 7, 29km)
Sección 4.12..4 literal c)	Cuerpos de agua	>200 m (Para Ríos categorizado como principales) (Márgenes de protección según el criterio de Stralher para el resto de ríos, ordenanza número 049-2018 del 17 de julio de 2018)
Sección 4.12..4 literal e)	Zonas urbanas y o poblados (áreas urbanas; infraestructura antro picas; lo dice acciones en área rural, asentamientos urbanos de hecho)	>500m

Sección 4.12..4 literal f)	Proximidad a las vías (Red vial rural)	Al menos a 500 m
Sección 4.12..4 literal h)	Permeabilidad del suelo (textura en profundidad.: Arcilla; arcilla pesada)	Impermeables (igual o menor que 1X 10-7 cm/seg
Sección 4.12..4 literal b)	Bienes Culturales (Ruinas arqueológicas u otros.)	>200m

Fuente: *GAD Municipal de Tena, 2020*
Elaborado por: *Equipo consultor*

7.7. SELECCIÓN DEL SITIO PARA LA UBICACIÓN DEL RELLENO SANITARIO.

7.7.1. Aspectos básicos de la selección del sitio

1. Recursos Hídricos: Las condiciones hidrogeológicas son fundamentales para evitar la contaminación de las aguas, puesto que los líquidos lixiviados pueden contaminarlas. Para este fin se tendrá que observar la existencia de nacimientos de agua en el terreno, que habrá que drenar bajando su nivel, cursos de agua que pasan cerca o junto al sitio, es necesario evaluar la profundidad del manto freático o aguas subterráneas, dado que es necesario mantener por lo menos una distancia de 1 a 2 metros entre éstas y los desechos sólidos.
El relleno sanitario debe estar lo suficientemente alejado de las fuentes destinadas al abastecimiento de agua y bajo potencial de contaminación de aguas superficiales y subterráneas, con la finalidad de proteger los recursos naturales como la flora y la fauna.
Por los aspectos señalados, a continuación, se mencionan algunas directrices importantes a considerar tanto para la selección del sitio como para su operación:

- Facilidad en el control de las aguas de lluvia que penetran en el sitio del relleno sanitario.
- Evitar que los cuerpos de agua (subterráneos y superficiales), entren en contacto con los residuos existentes.
- Interceptar y canalizar el agua y los lixiviados.
- Las aguas contaminadas deberán ser sometidas a un proceso de tratamiento antes de su descarga final.
- Contar con un sistema de monitoreo para verificar el cumplimiento de la normativa ambiental.

2. Distancia y vías de acceso: La distancia es un aspecto importante por los tiempos de transporte desde el centro urbano de gravedad, pues repercute en el costo de transporte de los desechos sólidos, por lo tanto, es recomendable que esté cerca (30 minutos) de ida y regreso.
El terreno debe estar cerca de una vía principal o carretera, para facilitar el tránsito de los vehículos recolectores y resulte más económico el transporte de los desechos sólidos, siendo otro factor la vía de penetración al sitio, de tal forma que permita el acceso permanente, incluyendo las épocas de alta pluviosidad que son frecuentes en Tena.

Es de anotar que no existen reglas fijas; mucho dependerá de la disponibilidad de terrenos, de su topografía, la vida útil del relleno, y del número de establecimientos vecinos. Se recomienda que los límites de un relleno, estén trazados a una distancia mayor de 200 metros del área residencial más cercana.

3. Condiciones Geotécnicas: Es preciso conocer las condiciones de la zona, donde no existan riesgos como la estabilidad de los suelos, o deslizamientos, adicionalmente se debe identificar las características del suelo, en cuanto a su permeabilidad, capacidad de absorción, para diseñar la impermeabilización del relleno.

4. Vida útil del terreno: La capacidad del sitio debe ser suficientemente grande para permitir su utilización a largo plazo, de por lo menos 20 años, a fin de que su vida útil sea compatible con la gestión, los costos de adecuación y las obras de infraestructura.

5. Material de cobertura: Se debe considerar la provisión de material de cobertura, que se pueda extraer del propio sitio en lo posible, en el caso de Tena se debe garantizar que exista en forma permanente y suficiente, teniendo en cuenta su disponibilidad en lugares lo más próximos por los costos de transporte. En este caso se debe buscar alternativas de operación del relleno para bajar los costos de la obtención del material de cobertura para evitar el riesgo de convertirlo en un botadero a cielo abierto.

6. Condiciones meteorológicas: La pluviosidad determina la cantidad de líquido lixiviado a generarse, por tanto, se debe considerar para su captación y procesamiento, siendo uno de los principales factores de control durante la operación del relleno sanitario, más aún con la alta pluviosidad existente en Tena. También es importante para prever espacios de operación adecuada en estos eventos.
La dirección del viento predominante es importante por el posible transporte de malos olores a las áreas vecinas, otras molestias que puede causar en la operación es el polvo y papeles que se levantan.

7. Propiedad del terreno y usos del suelo: La propiedad del terreno se vuelve un factor importante, por cuanto que si el sitio es de propiedad Municipal se podrá inmediatamente iniciar sus diseños y su posterior implantación, en cambio, si tiene que adquirirse, la Municipalidad deberá identificar al o a los propietarios a quienes debe adquirir el terreno previa la declaratoria de utilidad pública.

La consideración del uso del suelo es fundamental en el área, pues va influir en la plusvalía de los terrenos aledaños, en las viviendas o urbanizaciones existentes o por desarrollarse, áreas de servicios urbanos, localización de escuelas y centros de salud, por lo que es indispensable contar con la información de Planificación Municipal. También se deberá considerar la utilización futura, ya que los posibles usos pueden facilitar algún desarrollo, como, por ejemplo, área recreativa o zona de reforestación.

7.7.2. Proceso de selección del sitio del nuevo relleno sanitario

1. **Identificación preliminar de los potenciales sitios para operar el relleno sanitario**

Esta selección fue realizada por los funcionarios de la Municipalidad con asesoría técnica de consultorías anteriores y la propuesta del equipo consultor existiendo cuatro sitios preseleccionados:

Tabla 32. *Coordenadas de Alternativas*

PUNTO	DESCRIPCION	ESTE	NORTE	SECTOR
1	ALTERNATIVA 1	192846.000	9890791.000	SHINQUIPINO
2	ALTERNATIVA 1	193164.000	9891117.000	SHINQUIPINO
3	ALTERNATIVA 1	193569.000	9890763.000	SHINQUIPINO
4	ALTERNATIVA 1	193192.000	9890499.000	SHINQUIPINO
1	ALTERNATIVA 2	192894.000	9888913.000	SHINQUIPINO
2	ALTERNATIVA 2	193306.000	9888885.000	SHINQUIPINO
3	ALTERNATIVA 2	193253.000	9888242.000	SHINQUIPINO
4	ALTERNATIVA 2	192841.000	9888270.000	SHINQUIPINO
1	ALTERNATIVA 3	195036.000	9887137.000	UMBUNI
2	ALTERNATIVA 3	195445.000	9887135.000	UMBUNI
3	ALTERNATIVA 3	195463.000	9886630.000	UMBUNI
4	ALTERNATIVA 3	195024.000	9886612.000	UMBUNI
1	ALTERNATIVA 4	185705.845	9895832.573	CHIMBADERO
2	ALTERNATIVA 4	185165.647	9895578.949	CHIMBADERO
3	ALTERNATIVA 4	184808.146	9896340.394	CHIMBADERO
4	ALTERNATIVA 4	185348.344	9896594.019	CHIMBADERO

Fuente: *Consultor, 2020*



Figura 7. *Ubicación Alternativas 1, 2 y 3.*
Fuente: *Consultor, 2020*

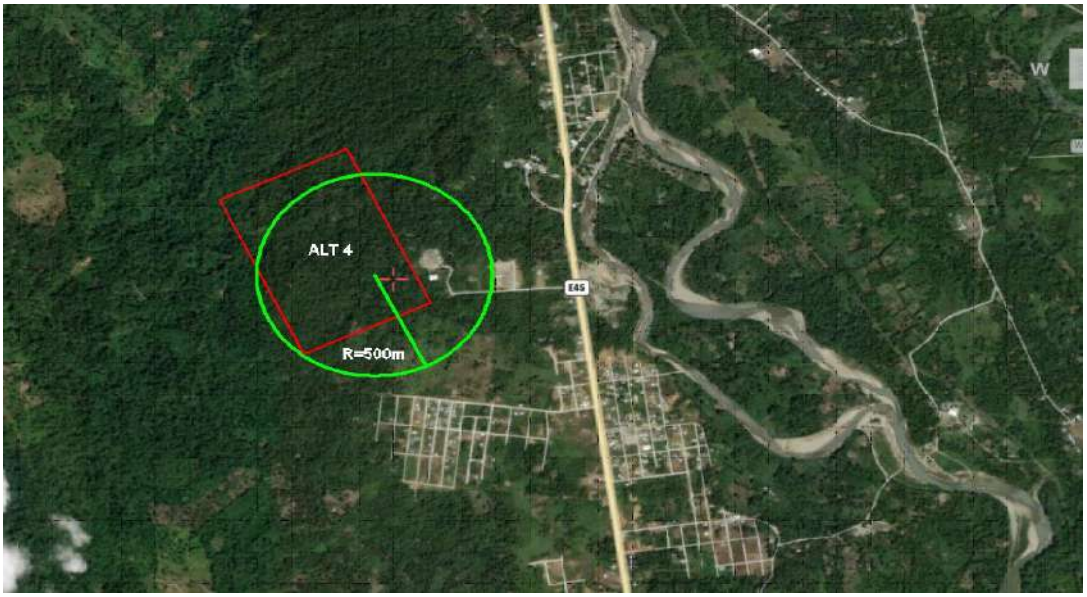


Figura 8. *Ubicación Alternativas 4.*
Elaborado por: *Consultor, 2020*

El primer sitio, Alternativa 1, ubicado al este de la ciudad de Tena en la vía a Shinquipino a una distancia de 2.7Km del sitio poblado y cercano a la comunidad de San miguel, corresponde al sitio previsto por la Municipalidad.

El segundo sitio, Alternativa 2, se encuentra en la vía a Shinquipino, al este de la ciudad de Tena, está ubicado a 2.9 km. De la comunidad de Wayusa Loma, corresponde al sitio previsto por la Municipalidad.

El tercer sitio, Alternativa 3, ubicado al este de la ciudad de Tena en la vía a Misahualli a una distancia de 1.2 Km del sitio poblado y cercano a la comunidad de Umbuni, corresponde al sitio previsto por la Municipalidad.
El cuarto sitio, Alternativa 4, ubicado al norte de la ciudad de Tena en la Av. Jumandy una distancia de 0.7 Km del sitio poblado y cercano al sector de 21 de enero, corresponde al sitio previsto por el Equipo Consultor.

2. Selección de la comisión

Para involucrar a representantes de la municipalidad con la finalidad que se integren al Equipo de Selección del Sitio para la construcción del Nuevo Relleno Sanitario del Tena. Se procedió a realizar la selección de sitio con los representantes del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Tena

- Funcionarios de la Municipalidad:
  - Ing. Patricio Espinoza.
  - Ing. Alfonso Bravo.
  - Ing. Gonzalo Ruiz.

3. Levantamiento de información básica

Se procedió a levantar la información básica de los sitios preseleccionados por el equipo de trabajo, para lo cual se utilizó el formato que se adjunta, donde se detalla la característica de cada sector, y cuyos resultados de cada sitio se resume en el siguiente cuadro.

Tabla 33. *Levantamiento de información básica*

Datos	Sitios preseleccionados			
	SHINQUIPINO 1	SHINQUIPINO 2	UMBUNI	CHIMBADERO
Generales:				
Distancia del centro de la ciudad (Km)	16.8 km.	17.3 km.	20.7 KM	7 KM
Distancia del área al sector poblado (Km)	2.7 km.	2.9 km.	1.2 KM	0.7 km
Área del terreno. (Ha.)	22.32 Ha.	23.91 Ha.	20.50 Ha	50 Ha
Propietario:	Otros	Otros	Otros	Municipio
Uso actual del terreno:	Agricultura	Agricultura/ Pasto	Agricultura	Relleno Actual/Cultivo invasivo
Estimación de la vía útil	25 años	25 años.	25 años.	25 años.
Características de la vía de acceso Principal	Lastrada	Lastrada	Lastrada	Pavimentada / Hormigon Armado
Características de la vía de acceso al sitio	Sin acceso	Sin acceso	Sin acceso	Lastrada
Usos del suelo:				
En el área de de influencia de 500 m:	Agrícola	Agrícola	Agrícola	Relleno Sanitario

de Viviendas: Número de Habitantes:	2	2	1	10
Número de escuelas:	0	0	0	0
Número centros de salud:	0	0	0	0
Hidrología:				
Condiciones hidrogeológicas:	Sin estero	Sin estero	Estero	Estero al pie
Profundidad nivel freático: (m)	9 m	6m.	9 m	2.56
Cursos de agua:	Cursos de agua subterránea	Cursos de agua subterránea	estero	estero al pie del relleno.
Morfología:				
Características del terreno pendientes. (%).	pendiente moderadas hasta 25%	pendiente moderadas hasta 25%	pendiente moderadas hasta 25%	pendiente hasta 10%
Existe de posibilidades de obtener material de cobertura:	si	si	si	si
Tipo de suelos:	Rocoso - Limoso	Rocoso - Limoso	Rocoso - Limoso	Arcilloso-Limoso
Aspectos ambientales:				
· El lugar altera la estética del sector	Si	si	si	no
· Existen afectaciones a Flora y Fauna.	Si	Si	Si	Si
· Existe algún valor cultural o arqueológico en el sitio	No	No	No	No

Fuente: *Consultor, 2020*

Hay que resaltar que se realizó un análisis del área requerida para operar el relleno sanitario del cantón, con la finalidad de poder analizar la vida útil de los sitios preseleccionados. Se obtuvo que se requiere un área de 9 Ha. para una vida útil de 25 años.

Esta caracterización de cada lugar permitió realizar la priorización de los sitios, que se describe en el siguiente numeral.

4. Definición del orden de prioridades de los sitios

El criterio para la selección del sitio se basa en las experiencias reales, que fueron analizadas por el Equipo Consultor, quienes definieron los ámbitos y factores a considerar y sur respectivo peso.

a) Jerarquización de ámbitos:

En primer término, se definieron los ámbitos en los cuales se agruparon los aspectos a considerar:

- Ambiental
- Técnico
- Social
- Económico

Luego se procedió realizar la jerarquización de estos ámbitos, mediante una comparación entre ellos, obteniéndose la siguiente matriz.

Tabla 34. *Matriz 1 de jerarquización de ámbitos de selección*

AMBITOS	Ambiental	Técnico	Social	Económico	TOTAL	PONDERACIÓN	PUNTAJE
Ambiental	1	0.5	1	1	3.5	0.35	35
Técnico	0.5	1	0	1	2.5	0.25	25
Social	0	0	1	1	2	0.2	20
Económico	0	0	1	1	2	0.2	20
				TOTAL	**10**	**1**	**100**

Elaborado por: *Consultor, 2020*

Como se puede apreciar se dio igual valor al aspecto ambiental y técnico, dejando en tercer término al aspecto social, el mismo que tiene una gran relevancia, pero se consideró que sin definirse correctamente los dos anteriores aspectos no se podría dar una garantía adecuada sobre la correcta ubicación del relleno sanitario a la población.

b) Pesos definidos de los ámbitos definidos.

Los pesos que se definieron en este aspecto se muestran en las siguientes matrices:

Tabla 35. *Matriz 2 de peso de los factores Técnicos*

ÁMBITO TÉCNICO	Disponibilidad de material de cobertura	Morfología del sitio	Facilidad de captación de lexiviado	Capacidad del sitio (Vida útil)	Geología - permeabilidad	Vías de acceso al sitio	TOTAL	FACTOR PESO	IMPORTANCIA

Disponibilidad de material de cobertura	1	0.5	0	0.5	0	0	2	2.38	6
Morfología del sitio	1	1	0.5	0	0	0	2.5	2.98	5
Facilidad de captación de lixiviado	0	1	1	0	1	0	3	3.57	4
Capacidad del sitio (Vida útil)	1	1	0	1	1	0	4	4.76	3
Geología – permeabilidad	1	1	1	0	1	1	5	5.95	1
Vías de acceso al sitio	1	1	0	1	0.5	1	4.5	5.36	2
TOTAL							21	25.00	

Fuente: *Consultor, 2020*

ÁMBITO AMBIENTAL	Existen Recursos hídricos	Afectación biótica (Flora - Fauna)	Distancia del área urbana más cercana	Visibilidad del sitio	Valor cultural y / o arqueológico	Meteorología del sitio (Pluviosidad, vientos)	TOTAL	FACTOR PESO	IMPORTANCIA
Existen Recursos hídricos	1	1	1	1	1	1	6	10	1
Afectación biótica (Flora -Fauna)	0	1	1	1	1	1	5	8.33	2
Distancia del área urbana más cercana	0	0	1	1	1	1	4	6.67	3
Visibilidad del sitio	0	0	1	1	1	0	3	5.00	4
Valor cultural y / o arqueológico	0	0	0	0	1	0	1	1.67	6
Meteorología del sitio (Pluviosidad, vientos)	0	0	0	0	1	1	2	3.33	5
							21	35	

Tabla 36. *Matriz 3 de peso de los factores Ambientales*

ÁMBITO TÉCNICO	Disponibilidad de material de cobertura	Morfología del sitio	Facilidad de captación de lexiviado	Capacidad del sitio (Vida útil)	Geología - permeabilidad	Vías de acceso al sitio	TOTAL	FACTOR PESO	IMPORTANCIA
Disponibilidad de material de cobertura	1	0.5	0	0.5	0	0	2	2.38	6
Morfología del sitio	1	1	0.5	0	0	0	2.5	2.98	5
Facilidad de captación de lixiviado	0	1	1	0	1	0	3	3.57	4
Capacidad del sitio (Vida útil)	1	1	0	1	1	0	4	4.76	3

Geología – permeabilidad	1	1	1	0	1	1	5	5.95	1
Vías de acceso al sitio	1	1	0	1	0.5	1	4.5	5.36	2
TOTAL									

Fuente: *Consultor, 2020*

Tabla 37. *Matriz 4 de peso de los factores Sociales*

ÁMBITO SOCIAL	Afectación al uso actual del suelo	Número de viviendas en el sitio	Número de propietarios de	Nivel de consolidación del	TOTAL	FACTOR PESO	IMPORTANCIA
Afectación al uso actual del suelo	1	1	1	1	4	8	1
Número de viviendas en el sitio	0	1	1	1	3	6	2
Número de propietarios de terrenos (Propiedad)	0	0	1	0	1	2	4
Nivel de consolidación del sector	0	0	1	1	2	4	3
					10	20	

Fuente: *Consultor, 2020*

Tabla 38. *Matriz 5 de peso de los factores Económicos*

ÁMBITO ECONÓMICO	Costo de expropiación del terreno	costos de construcción	Costo de Transporte de	TOTAL	FACTOR PESO	IMPORTANCIA
Costo de expropiación del terreno	1	0	1	2	6.67	2
costos de construcción	1	1	0.5	2.5	8.33	1
Costo de Transporte de basura	0	0.5	1	1.5	5.00	3
				6	20.00	

Fuente: *Consultor, 2020*

El resultado del análisis de los factores entre sí, dio como resultado los pesos que se muestran en la siguiente Matriz:

Tabla 39. *Matriz 6 factores y sus pesos*

FACTORES	PESO
ÁMBITO AMBIENTAL	35

Existen Recursos hídricos	10
Afectación biótica (Flora -Fauna)	8.33
Distancia del área urbana más cercana	6.67
Visibilidad del sitio	5.00
Valor cultural y / o arqueológico	1.67
Meteorología del sitio (Pluviosidad, vientos)	3,33
ÁMBITO TÉCNICO	25.00
Disponibilidad de material de cobertura	2.38
Morfología del sitio	2.98
Facilidad de captación de lixiviado	3.57
Capacidad del sitio (Vida útil)	4.76
Geología - permeabilidad	5.95
Vías de acceso al sitio	5.36
ÁMBITO SOCIAL	20.00
Afectación al uso actual del suelo	8.00
Número de viviendas en el sitio	6.00
Número de propietarios de terrenos	2.00
Nivel de consolidación del sector	4.00
ÁMBITO ECONÓMICO	20.00
Costo de expropiación del terreno	6.67
costos de construcción	8.33
Costo de Transporte de basura	5.00

Fuente: *Consultor, 2020*

c) Calificación de factores por sitio.

Se procedió a que cada factor para cada uno de los sitios se lo califique de acuerdo al siguiente procedimiento de puntuación: de 1 a 3, dándole mayor valor al sitio que cause menor impacto según el siguiente criterio para cada factor:

Factores Ambientales de Decisión

Existencia de recursos hídricos (aguas superficiales / aguas subterráneas)

Se asignará un mayor puntaje a aquellos lugares que no dispongan en su interior de vertientes o quebradas y en los cuales el nivel freático esté más profundo

Afectaciones a la flora y fauna

Se dará un mayor puntaje a los sitios en los cuales se afecte menos a la flora y fauna silvestres.

Distancia al área urbana más cercana.

Aquellos lugares que se encuentren más distantes de las áreas urbanas, recibirán un puntaje mayor.

Visibilidad del sitio.

El sitio que sea menos visible desde la principal vía de acceso al sector recibirá un puntaje mayor.

Valor cultural y/o arqueológico

A los sitios en donde no se haya detectado u observado restos, vestigios o ruinas arqueológicas o que no posean valor cultural, se les asignará un mayor puntaje.

Meteorología del sitio

Los sitios en los que las condiciones meteorológicas sean favorables al proyecto, recibirán un mayor puntaje.

d) Factores Sociales de Decisión

Afectaciones al uso actual del suelo (agrícola/ganadero/forestal).

Los lugares en los cuales existan menores áreas dedicadas al cultivo, pastoreo o zonas forestales que sean utilizadas para obtener beneficios económicos, tendrán un mayor puntaje.

Número de viviendas emplazadas en el sitio.
Los sitios en cuyo interior se encuentren emplazadas el menor número de edificaciones destinadas a vivienda, tendrán un mayor puntaje.

Número de propietarios de los terrenos a utilizarse.

Se asignará un mayor puntaje cuando el número de propietarios del área a ser utilizada sea el menor.

Nivel de consolidación del sector (Radio=500 m)

Se asignará un puntaje mayor a los sitios, en los cuales los niveles de consolidación con edificaciones en un radio de 500 m. sea el menor.

Técnicos de Decisión

Disponibilidad de material de cobertura. Se dará un mayor puntaje a los sitios que tienen en su interior, cantidad suficiente de material de cobertura de características adecuadas para el relleno sanitario.

Morfología del sitio (pendientes).

El mayor puntaje se asignará a los sitios cuya topografía predominante sea adecuada para la operación de un relleno sanitario, esto es pendientes menores al 20 %.

Facilidad para captar los lixiviados.

Se dará mayor puntaje a los sitios que por sus características físicas y topográficas faciliten la captación de los lixiviados.

Capacidad del sitio (vida útil)

Se asignará el mayor puntaje a los sitios que tengan una mayor capacidad de recepción de desechos sólidos, es decir que tengan una mayor vida útil.

Geología e impermeabilidad del suelo de soporte.

Los sitios en los cuales se haya observado que no existen fallas geológicas o posibilidad de deslizamientos y en los cuales el suelo de soporte esté constituido por material impermeable, tendrán un mayor puntaje.

Vías de acceso al sitio

Se asignará un mayor puntaje a los sitios que actualmente posean vías de acceso en buen estado.

Factores Económicos de Decisión

Costos de utilización del terreno

Los terrenos de menor precio recibirán un puntaje mayor.

Costos de Construcción

Aquellos sitios que requieren de menores inversiones para la construcción de las obras necesarias para el nuevo relleno sanitario tendrán un mayor puntaje.

Costos de Transporte

Los sitios que se encuentren a menor distancia del centro urbano de Tena y que no requieran de una Estación de Transferencia para el transporte de la basura, recibirán un mayor puntaje.

e) Ponderación de los factores por sitio.

Una vez calificado cada factor para cada uno de los sitios, se lo pondero para cada uno de los factores, y su sumatoria dio el puntaje a obtenerse en cada sitio, lo cual se halla en las siguientes matrices.

Tabla 40. *Matriz 7 de ponderación de factores ambientales*

			AMBIENTAL						
			Existen Recurso f	Afectación	Distancia del área	Visibilidad del	Valor cultural	Meteorología del	SUBTOTAL
No	ALTERNATIVA	FACTOR	10	8.33	6.67	5	1.67	3.33	

1	SHINQUIPINO 1	Calificación	2	2	2	2	3	3	
		Punt. Ponderado	20	16.66	13.34	10	5.01	9.99	75.00
2	SHINQUIPINO 2	Calificación	2	2	2	2	3	3	
		Punt. Ponderado	20	16.66	13.34	10	5.01	9.99	75.00
3	UMBUNI	Calificación	1	2	2	2	3	3	
		Punt. Ponderado	10	16.66	13.34	10	5.01	9.99	65.00
4	CHIMBADERO	Calificación	1	2	1	2	3	3	
		Punt. Ponderado	10	16.66	6.67	10	5.01	9.99	58.33

Fuente: *Consultor, 2020*

Tabla 41. *Matriz 8 de ponderación de factores Técnicos*

TÉCNICO									
			Disponibilidad de material de cobertura	Morfología del sitio	Facilidad de captación de	Capacidad del sitio (	Geología - permeabilidad	Vías de acceso al	SUBTOTAL
No	ALTERNATIVA	FACTOR	2.38	2.98	3.57	4.76	5.95	5.36	
1	SHINQUIPINO 1	Calificación	2	2	2	3	2	1	
		Punt. Ponderado	4.76	5.96	7.14	14.28	11.9	5.36	49.4
2	SHINQUIPINO 2	Calificación	2	2	1	3	2	1	
		Punt. Ponderado	4.76	5.96	3.57	14.28	11.9	5.36	45.83
3	UMBUNI	Calificación	1	2	2	3	2	2	
		Punt. Ponderado	2.38	5.96	7.14	14.28	11.9	10.72	52.38
4	CHIMBADERO	Calificación	2	2	2	3	2	3	
		Punt. Ponderado	4.76	5.96	7.14	14.28	11.9	16.08	60.12

Fuente: *Consultor, 2020*

Tabla 42. *Matriz 9 de ponderación de factores Sociales*

SOCIAL							
			Afectación al uso actual del suelo	Número de viviendas en	Número de propietarios de terrenos	Nivel de consolidación del sector	SUBTOTAL
No	ALTERNATIVA	FACTOR	8	6	2	4	
1	SHINQUIPINO 1	Calificación	1	3	2	3	

		Punt. Ponderado	8	18	4	12	42
2	SHINQUIPINO 2	Calificación	1	3	1	3	
		Punt. Ponderado	8	18	2	12	40
3	UMBUNI	Calificación	1	2	2	3	
		Punt. Ponderado	8	12	4	12	36
4	CHIMBADERO	Calificación	2	1	3	1	
		Punt. Ponderado	16	6	6	4	32

Fuente: *Consultor, 2020*

Tabla 43. *Matriz 10 de ponderación de factores Económicos*

ECONÓMICO						
			Costo de expropiación del terreno	**costos de construcción**	**Costo de Transporte de basura**	**SUBTOTAL**
No	ALTERNATIVA	FACTOR	6.67	8.33	5	
1	SHINQUIPINO 1	Calificación	1	2	2	
		Punt. Ponderado	6.67	16.66	10	33.33
2	SHINQUIPINO 2	Calificación	1	2	2	
		Punt. Ponderado	6.67	16.66	10	33.33
3	UMBUNI	Calificación	1	2	2	
		Punt. Ponderado	6.67	16.66	10	33.33
4	CHIMBADERO	Calificación	3	3	3	
		Punt. Ponderado	20.01	24.99	15	60

Fuente: *Consultor, 2020*

f) Priorización de los sitios

La priorización de los sitios se llevó a cabo realizando la suma de los subtotales de cada ámbito, dándole primera prioridad a la máxima puntuación, como se muestra en la siguiente matriz:

Tabla 44. *Matriz 11 de priorización de sitios*

PRIORIZACION DE SITIOS								
			AMBIENTAL	TECNICO	SOCIAL	ECONIMICO	CALIFICACIÓN	PRIORIDAD

No	ALTERNATIVA	FACTOR						
1	SHINQUIPINO 1	Punt. Ponderado	75.00	49.40	42.00	33.33	199.73	2
2	SHINQUIPINO 2	Punt. Ponderado	75.00	45.83	40.00	33.33	148.33	4
3	UMBUNI	Punt. Ponderado	65.00	52.38	36.00	33.33	186.71	3
4	CHIMBADERO	Punt. Ponderado	58.33	60.12	32.00	60.00	210.45	1

Fuente: *Consultor, 2020*

Como se puede apreciar en la matriz anterior, la primera prioridad se le dio al sitio de El Chimbadero, correspondiente a la alternativa 4 para ubicar el nuevo relleno sanitario para el cantón Tena.

Tabla 45. *Alternativa de disposición final*

COMPONENTE	DISEÑO
DISPOSICIÓN FINAL	
Área	5,1Ha
Vida útil	25 años
Cantidad a disponer	55.00 Ton/día
	20.075 Ton/año
Equipos	Tractor topadora (Tipo D6H - 160 HP)
	Retroexcavadora de 3 Yd3
	Volqueta de 8 m3

Fuente: *Consultor, 2020*

Conclusiones y Recomendaciones:

El sitio que se determinó en primera prioridad para ubicar la operación del nuevo relleno sanitario fue el sitio denominado EL CHIMBADERO, sobre el cual tiene conocimiento la administración del contrato y las autoridades municipales para su decisión.

El sitio seleccionado presenta todas las consideraciones básicas requeridas para una adecuada operación del relleno sanitario, incluyendo que puede darse en el menor tiempo posible por ser el terreno de propiedad Municipal.

El diseño del nuevo relleno se recomienda que se lo realice por el método de superficie ladera, excavando una plataforma inicial, para la formación de terrazas o zanjas donde colocar los residuos sólidos.

La preparación del lugar implica la instalación de un revestimiento y de un sistema para el control de lixiviado, que en este caso se debe analizar si una capa de arcilla, existente en el terreno, se la conforma adecuadamente para evitar el uso de geomembrana u otros impermeabilizantes.

El material de cobertura tiene que mezclarse con grava, con la finalidad de obtener un material manejable, esto permitirá que el equipo no se atasque.

Producto de la excavación de plataformas se obtendrá el material necesario para el relleno, el mismo que mezclado con grava dará una mayor consistencia a la compactación.
Se podrá usar temporalmente materiales portátiles para cubrir temporalmente, considerando el índice de pluviosidad del sector, tales plásticos y geomembrana. Los plásticos y las geomembranas colocadas temporalmente sobre una celda completa se pueden quitar antes de comenzar el siguiente nivel.

TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS

- Caudal de Diseño: 1 LPS
- Volumen máximo a tratar: 86.4 m3/día
- Tipo de Afluente: Aguas Residuales no domesticas (Lixiviados de Basureros y Rellenos sanitarios)
- Acometidas Hidráulicas: 3 y 1”
- Voltaje de trabajo: 220V – 60 Hz (Monofásico - Trifilar)
- Consumo eléctrico: 1.9 kw / hora
- Calidad del efluente: apta para verter a cuerpo de agua superficial
- Horas de operación: 16/24 horas día.

- El sistema está integrado por los siguientes procesos:

1. Criba estática: fabricada en fibra de Vidrio de 0.60 cms de ancho x 0.80 cms de largo x 1.2 mts de alto – incluye malla micro tejida con capacidad de retención de partículas hasta de 3 mm – Acometidas Hidráulicas de 3”

2. Trampa de grasas: Fabricada en Fibra de Vidrio, con Volumen útil de 1.000 litros (15 minutos de TRH), con medidas de 1 mts de ancho x 1.5 mts de alto x 1 mts de largo – incluye entrada en Codo Sanitario de 3” y salida en Tee Sanitaria de 3”– Con Dos compartimientos e interface lamelar para separación por coalescencia entre las dos cámaras.

3. Coagulación y Mezcla Rápida: Se construirá un cono de mezcla en PRFV de 0.4 mts de diámetro x 0.40 mts de alto con cono de 45° de inclinación para mezcla rápida y homogénea mediante entrada tangencia y fuerza centrífuga.

• Incluye Bomba dosificadora peristáltica de coagulante (liquido) con capacidad para dosificar hasta 13 litros de Poli cloruro de Aluminio y tanque plástico con capacidad para 150 litros de solución de coagulante

4. Tanque de Floculación/Coagulación: El sistema integrada un tanque fabricado en PRFV de 1.5 mt de diámetro x 3 mts de alto – incluye motoreductor de 0.5 hp con aspas en PRFV para agitación lenta y formación de floc o coágulos de mayor tamaño.

5. Tanque de Sedimentación Acelerada: Tanque fabricado en PRFV de 2 mts de diámetro x 3 mts de alto – incluye.

- Tanque de balance hídrico de 0.75 mts de diámetro x 1 mts de alto

- Fondo cónico de 0.7 mts de alto x 45° de inclinación

- 2 m2 de módulo de sedimentación acelerada tipo colmena fabricado en ABS con hexágonos de 5 cms y 60° de inclinación – Incluye aditivo para protección UV – Alto 0.52 mts

- Canaleta perimetral fabricada en Fibra de Vidrio, dentada, de 15 cms de ancho x 15 cms de alto para recolección de agua clarificada.

6. Tanque de oxidación: El sistema integrara un tanque de oxidación por contacto con Aire/Oxigeno para oxidación de altos porcentajes de la carga Contaminante – Medidas del tanque: 2 mts de diámetro x 3 mts de alto – incluye:

- 6 discos difusores de aire en micro burbuja fabricado en EPDM de 7" de diámetro

- 2 Blower Aireadores de 2 hp – 40 Kpa – 5.8 PSI – 145 m3/aire/hora – 220 V Monofásico – Conexión: 1 ¼"

- 1 m3 de relleno móvil (MBBR) STAR LAM de 600 m2 / m3 de superficie desarrollada de contacto de 1.5 cms de diámetro x 1.5 cms de largo

- Tubería hidráulica de 1 1/2" para conexión de aire dentro del tanque de oxidación.

7. Tanque de Sedimentador Secundario: Se incluye un tanque en PRFV de 1.5 mts de diámetro x 3 mts de alto – incluye:

- Tanque de balance hídrico de 0.75 mts de diámetro x 1 mts de alto

- Fondo cónico de 0.7 mts de alto x 45° de inclinación

- Canaleta perimetral fabricada en Fibra de Vidrio, dentada, de 15 cms de ancho x 15 cms de alto para recolección de agua clarificada.

8. Tanque de Clarificación y Bombeo: Se incluye un tanque en PRFV de 1.5 mts de diámetro x 3 mts de alto para bombeo de agua proveniente por gravead desde el sedimentador secundario hasta la batería de Ultrafiltración.

9. Módulo de Ultrafiltración y perfeccionamiento: Este módulo se ensamblará en una estructura en acero inoxidable (AISI 304) de 1.8 mts de ancho x 1.2 mts de largo x 1.60 mts de alto – Incluye

- 8 membranas de Ultrafiltración 4040 de fibra hueca tipo PAN para separación de partículas suspendidas, separación de virus, bacterias, endotoxinas y otros patógenos – se instalarán en Paralelo

- 1 Bomba dosificadora de Cloro líquido y Reguladoras de pH con capacidad para inyectar hasta 12 LPH - incluye tanque en polietileno para almacenamiento de 120 litros de solución de hipoclorito como agente desinfectante y oxidante.

- 1 Filtro Reactor Ultravioleta de onda corta de 56 Wattios - incluye lámpara UV-C 254 nm de 50 wattios de potencia y contador de horas con alarma sonora y visual.

• 1 electrobomba centrifuga de 0.5 hp para succionar agua del tanque de oxidación hacia la membrana de ultrafiltración, cloro y vertimiento final.

• ACCESORIOS INCLUIDOS EN LA OFERTA:

Cuadro de control eléctrico para manejo automático de los blower, bombas centrifugas, bombas dosificadoras de químicos, Ultravioleta y moto reductora.

Sistema CIP para lavado de las membranas de ultrafiltración

OBRAS CIVILES REQUERIDAS PARA LA INSTALACION DE LA PLANTA. (No Incluidas en la Oferta)

• Losa de concreto de 5 mts de ancho x 11 mts de largo x 0.15 mts de espesor y tendido de malla con capacidad para soportar cargas hasta de 50 toneladas para ubicar la planta de tratamiento de aguas residuales.

• Se deberá construir una caseta para protección contra intemperie en la losa de concreto de 3 mts de largo x 2 mts de ancho con techo y paredes para ubicar el módulo de ultrafiltración, bombas dosificadoras, blower y los demás componentes eléctricos y mecánicos del sistema.

• Registro final para recibir el agua tratada y toma de muestras fabricado en concreto de 1 mts de ancho x 1 mts de largo 1 mts de profundidad.

• Registro de recibido y bombeo del afluente de 2 mts de largo x 2 mts de ancho x 1.5 mts de profundidad – La Bomba sumergible a instalar dentro del pozo se bombeo, se encuentra incluida en la oferta económica

• 3 lechos de secado de lodos de 2 mts de ancho x 3 mts de largo x 1.2 mts de profundad – debera incluir lecho de grava y sistema de recolección de lixiviados para retorno al pozo de bombeo inicial.

• Punto de alimentación eléctrica 220V – 60 hz monofásico con protección contra fluctuaciones de energía

• Punto de Agua potable (agua limpia para el lavado de las membranas de ultrafiltración)

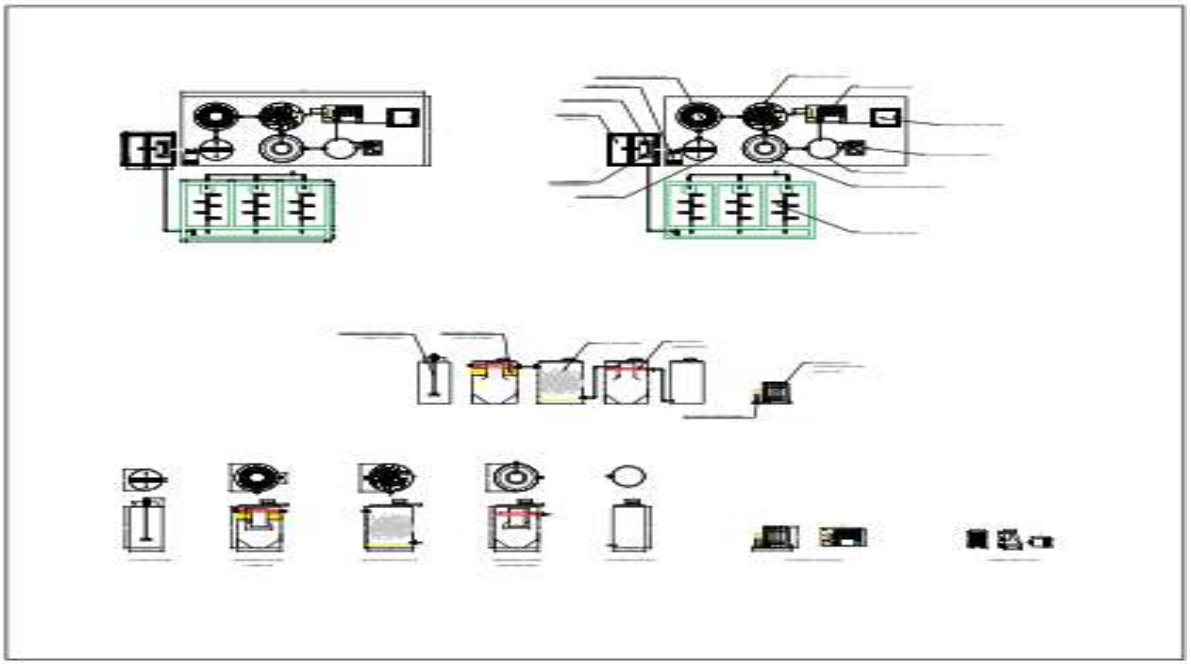


Figura 9. *Planta tipo paquete para tratamiento de lixiviados.*
Fuente: *Consultor, 2020.*

Valor PTAR-nD: USD$ 95.583.00 (Noventa y cinco mil quinientos ochenta y tres 00/100 Dólares MAS I.V.A., no incluye obra civil.

7.8.MANEJO DE DESECHOS SANITARIOS

7.8.1. Comparación de alternativas (técnico, ambiental, social y económico)

Actualmente el señor Alcalde Lic. Carlos Guevara Barrera, en coordinación con los señores concejales y los funcionarios encargados de la Unidad de Manejo Integrado de Desechos Sólidos, están empeñados en darle la importancia que se merece el tratamiento de los residuos sanitarios, de tal manera que se aprueba la Ordenanza 080-GADMT, mediante Resolución No. 0119 de 15 de julio de 2020, para la GESTIÓN DE LOS RESIDUOS Y DESECHOS SANITARIOS GENERADOS EN LOS ESTABLECIMIENTOS DE SALUD PÚBLICA Y PRIVADOS DEL CANTÓN TENA, como primer paso hacia un manejo y tratamiento responsable de los desechos sanitarios.

En esta ordenanza en una de sus disposiciones finales manifiesta lo siguiente:

"PRIMERA: La gestión externa de los residuos y desechos sanitarios, que incluyen las fases de recolección selectiva, transporte, tratamiento y disposición final, se realizará por uno o varios Gestores Ambientales previamente registrados y autorizados por el GAD Municipal de Tena."

Bajo la ordenanza citada, se plantearon las siguientes alternativas para la gestión de los desechos sanitarios del cantón Tena, éstas son: -

ALTERNATIVA 1. Intervención de un Gestor Ambiental Calificado.

ALTERNATIVA 2.- Implementación de infraestructura para el manejo de desechos sanitarios.

El análisis comparativo de las mencionadas alternativas se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 46. *Análisis de Alternativas para manejo de desechos sanitarios.*

ANÁLISIS - ÁREA SOCIAL ECONÓMICA - DESECHOS SANITARIOS							
No.	**FACTORES**	**Ponderación del Factor [%]**	**Alternativa 1: Intervención de un Gestor Ambiental Calificado**	**Ponderación Alternativa 1**	**Alternativa 2: Implementación de infraestructura para el manejo de desechos sanitarios.**	**Ponderación Alternativa 2**	**Observación**
1	Costos de implementación de infraestructura inicial vs contratación del gestor.	20	7	1,40	3	0,04	Implementar la obra civil y equipamiento, representa un costo de inversión alto para cumplir con las exigencias de almacenamiento y tratamiento de desechos sanitarios.
2	Costo de herramientas y equipos de trabajo.	20	7	1,40	3	0,04	El costo de herramientas y equipo especializado es alto, además del mantenimiento a los equipos por lo que resulta más costosa la alternativa 2 que la 1.
3	Generación de empleo	20	2	0,40	8	0,03	No existe contratación directa por parte del GAD dado que los gestores calificados se encargarán de la contratación del personal respectivo.
4	Permisos ambientales.	20	7	1,40	2	0,03	El permiso ambiental supondrá un costo alto para la municipalidad del cantón Tena.
5	Gastos Administrativos.	10	8	0,80	2	0,02	No existen gastos administrativos para el GAD en el caso de la alternativa 1.
6	Beneficio para la ciudadanía del cantón.	10	8	0,80	8	0,06	En ambas alternativas se brindará y garantizará el beneficio al cantón.
Total		100	39	6,20	26	0,22	
ANÁLISIS TÉCNICO CIVIL - DESECHOS SANITARIOS							
Nro.	FACTORES	**Ponderación del Factor [%]**	**Alternativa 1: Intervención de un Gestor Ambiental Calificado**	**Ponderación Alternativa 1**	**Alternativa 2: Implementación de infraestructura para el manejo de desechos sanitarios.**	**Ponderación Alternativa 2**	**Observación**
1	Infraestructura acondicionada para la disposición de desechos sanitarios.	20	8	1,60	2	0,03	La intervención de un gestor ambiental implica la disposición final de desechos sanitarios fuera del área del relleno sanitario, en caso de la alternativa 2 se deberá gestionar dicha infraestructura por lo que resulta mayor costo y complejidad para el GAD.

2	Red vial en buen estado.	20	8	1,60	8	0,13	El buen estado de la red vial cantonal permite la movilidad adecuada de los residuos sanitarios hasta su disposición final, en ambos casos.
3	Densidad y crecimiento poblacional.	20	8	1,60	2	0,03	La tasa de generación de desechos sanitarios y hospitalarios se relaciona directamente con la densidad poblacional y su concentración en el área de la salud pública y privada, lo que determina la posibilidad para la intervención de un gestor ambiental.
4	Disponibilidad de espacio físico.	20	8	1,60	2	0,03	La disponibilidad de espacio físico fuera del relleno sanitario hace posibles actividades de intervención tecnificada mediante un gestor, en la alternativa 2 el espacio para disposición de residuos sólidos ordinarios, se vería notablemente reducido.
5	Existencia de ordenanza para gestión de desechos sanitarios.	10	10	1,00	2	0,02	Se cuenta con la Ordenanza 080-GADMT, mediante Resolución No. 0119 de 15 de julio de 2020, para la GESTIÓN DE LOS RESIDUOS Y DESECHOS SANITARIOS GENERADOS EN LOS ESTABLECIMIENTOS DE SALUD PÚBLICA Y PRIVADOS DEL CANTÓN TENA.
6	Disponibilidad de personal capacitado para el manejo de desechos sanitarios.	10	8	0,80	2	0,02	La intervención de un gestor ambiental implica la disposición final de desechos sanitarios mediante mano de obra calificada, mientras que en la alternativa 1 el GAD debería capacitar al personal.
TOTAL:		100	50	50,00	18	9,00	

ANÁLISIS - TÉCNICO AMBIENTAL - DESECHOS SANITARIOS							
Nro.	**FACTORES**	**Ponderación del Factor [%]**	**Alternativa 1: Intervención de un Gestor Ambiental Calificado**	**Ponderación Alternativa 1**	**Alternativa 2: Implementación de infraestructura para el manejo de desechos sanitarios.**	**Ponderación Alternativa 2**	**Observación**
1	Contaminación por filtración de líquido precolado.	10	8	0,80	7	0,06	En la alternativa 2 se debe considerar que en la inactivación de desechos peligrosos se generará liquido precolado o lixiviado, la alternativa 1 se deberá realizar fuera del área del relleno sanitario.
2	Almacenamiento de desechos hospitalarios conforme lo dispuesto en la	20	7	1,40	7	0,10	En ambas alternativas se deberá realizar el almacenamiento conforme lo determine la normativa para el efecto.

	normativa legal y aplicable.						
3	Recolección y transporte de desechos sanitarios.	20	7	1,40	7	0,10	En ambas alternativas se deberá realizar la recolección y transporte conforme lo determine la normativa para el efecto.
4	Tratamiento de desechos sanitarios.	20	7	1,40	2	0,03	El gestor ambiental calificado se encargará de recolectar, transportar y tratar los desechos peligrosos en mención.
5	Disposición diferenciada de desechos sanitarios.	10	7	0,70	2	0,01	El gestor ambiental calificado se encargará de la disposición de los desechos peligrosos en mención.
6	Celdas de confinamiento impermeabilizadas.	20	7	1,40	2	0,03	En la alternativa 2 se debe considerar los costos por la impermeabilización que supondrá para el GAD y los recursos disponibles para la misma.
TOTAL:		100	43	7,10	27	0,32	

Fuente: *Consultor, 2020*

7.8.2. Selección de alternativa para "Manejo de desechos sanitarios"

Por consiguiente, según el análisis realizado la alternativa óptima para el manejo de desechos sanitarios corresponde a la Alternativa 1 denominada: "Intervención de un Gestor Ambiental Calificado", conforme a los resultados que se muestran a continuación.

Cabe indicar que, el análisis comparativo permitió confirmar que la alternativa óptima para el manejo de desechos sanitarios es la intervención de los mismos, a través de un Gestor Ambiental Calificado, para el efecto, el GADM de Tena ya cuenta con una Ordenanza que regula dicha gestión, por lo que se deberá acoger las determinaciones de dicho acto normativo.

Tabla 47. *Análisis de Alternativas para manejo de desechos sanitarios.*

RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE ALTERNATIVA ÓPTIMA DESECHOS SANITARIOS							
Nro.	FACTORES	Ponderación del Factor [%]	Alternativa 1: Intervención de un Gestor Ambiental Calificado	Ponderación Alternativa 1	Alternativa 2: Implementación de infraestructura para el manejo de desechos sanitarios.	Ponderación Alternativa 2	Observación

1	SOCIO ECONÓMICO	33%	39	0,13	26	0,03	Desde la óptica económica, la alternativa 1 resulta mucho más rentable que la opción 2.
2	TECNICO CIVIL	33%	50	0,17	18	0,03	Desde la óptica técnica, la alternativa 1 es más viable que la 2.
3	AMBIENTAL	33%	43	0,14	27	0,04	Desde la óptica ambiental, la alternativa 1 resultan más ventajosa que la 2.
TOTAL		100%	132	1,32	71	0,94	La alternativa 1 superó la puntuación de la alternativa 2, resultando como alternativa óptima el manejo de desechos sanitarios a través de un gestor ambiental calificado para el efecto.

Fuente: *Consultor, 2020*

7.9. RECICLAJE INCLUSIVO

En el análisis comparativo de alternativas desarrollado en la sección 1.4: Reciclaje, del presente documento, se determinó que la alternativa 2 denominada: "Reciclaje inclusivo en el sitio de disposición final." es la alternativa óptima para la etapa de reciclaje del cantón Tena.

Bajo este contexto, se debe considerar que, se llama "reciclaje inclusivo" a los sistemas de gestión de residuos que priorizan la recuperación y el reciclaje, reconociendo y formalizando el papel de los recicladores como actores clave en dichos sistemas.

Reciclaje Inclusivo es un proyecto integrador que va desde el relevamiento de los recolectores informales, su reclutamiento, capacitación, equipamiento y seguimiento de sus actividades, hasta la educación y concientización en materia de separación y reciclaje a todos los actores de la sociedad (Muñoz, 2013).

Reciclador de base, llamado también recuperador primario, es un trabajador/a que realiza el oficio de recolectar, seleccionar, recuperar, transformar, comercializar y reutilizar los residuos sólidos. Cumple la labor de reciclar en el primer eslabón de la cadena de comercialización y recuperación de material.

Los recicladores de base se exponen a los siguientes riesgos:

Informalidad
Situación de vulnerabilidad
Condiciones insalubres
Equipo inadecuado
Baja compensación
Ingresos fluctuantes
Falta de seguridad social
Ausencia de legitimidad laboral

Por lo que, el reciclaje inclusivo permitirá mitigar dichos riesgos y brindará los siguientes beneficios:

Permite la sensibilización y educación a la comunidad.
Prolonga la vida útil de los sitios de disposición final.
Mejora la calidad ambiental de cada cantón.
Aliado del GADM ya que potencia el aprovechamiento de residuos.
Reduce la explotación de los recursos naturales
A continuación, se cita, el panorama del reciclaje inclusivo en Ecuador:

Ecuador y el Reciclaje Inclusivo

Se estima que en Ecuador hay alrededor de veinte mil recicladores de base (Bandura, 2017) Si bien los recicladores de base son responsables, en algunos casos por el suministro de hasta el 90 [%] de los materiales reciclados para uso industrial, su trabajo a menudo no es reconocido social ni económicamente y sólo reciben alrededor del 5 [%] de lo que ganan los intermediarios a quienes les venden los materiales. En la mayoría de los casos, esta actividad representa su único ingreso económico, dejándolos atrapados en el mismo círculo de pobreza.

De acuerdo a información del Ministerio de Ambiente en el país se genera alrededor de 4,1 millones toneladas/año de residuos sólidos, de los cuales el 61,4 [%] son material orgánico, papel/cartón 9,4 [%], plástico 11 [%], vidrio 2,6 [%], chatarra 2,2 [%] y otros 13,3 [%]. Más de un millón de toneladas métricas por año, 25 [%] del total generado, corresponden a residuos potencialmente reciclables; es decir, chatarra, papel, cartón, plástico y vidrio. De estos residuos, en 2014 se recuperó un aproximado de 245.000 toneladas métricas, es decir el 24 [%] del total potencialmente reciclable. La participación de recicladores de base es de vital importancia, se estima que los recicladores de base en Quito, Guayaquil, Cuenca y Manta, en conjunto reciclaron 124.855 toneladas (el 50 [%] del total recuperado en el país).

En el 2014, el MAE, el Ministerio de Inclusión Económica y Social, y el Instituto de Economía Popular y Solidaria, firmaron un convenio con la Red Nacional de Recicladores del Ecuador (RENAREC) para aportar al proceso de desarrollo de políticas públicas que permitan el aprovechamiento de residuos sólidos con inclusión y la generación de proyectos en varios municipios.

De acuerdo con el documento “Reciclaje Inclusivo y Recicladores de Base en el Ecuador” del 2015, la industria del reciclaje en Ecuador y en la región ha tenido un importante repunte en los últimos años, motivada, por un lado, por el aumento de residuos sólidos generados por la sociedad de consumo, así como por el alza en los precios de las materias primas importadas para la producción de bienes y servicios; y por el otro, ha emprendido en un proceso de inversiones y desarrollo de infraestructura productiva, lo que ha activado importantes circuitos de recuperación, acopio, clasificación y comercialización de materiales reciclables para su aprovechamiento y transformación de los residuos en nuevos insumos y productos que retornan al mercado.

En base a la información del MAE-PNGIDS, con datos del año 2010, en el país las etapas de la GIRS- generación, separación en la fuente, recolección, acopio, aprovechamiento,

tratamiento, transporte y disposición final- participan de manera directa un aproximado de 3.200 empresas en el sector formal de la economía, con una participación de 50.000 empleos, generando una producción bruta de USD 222 millones.

Según datos del Ministerio del Ambiente, el Ecuador cuenta con una balanza comercial de residuos sólidos, principalmente enmarcados en: chatarra, plástico y caucho, papel y cartón. Su análisis del periodo 2009-2013, demuestra que las exportaciones de residuos sólidos se focalizan en chatarra y papel/cartón, con un porcentaje de participación del 88,7 y 9,5 respectivamente.

Asimismo, se puede identificar un significativo incremento en toneladas de residuos sólidos potencialmente reciclables que han entrado a procesos de recuperación y transformación en el período 2012-2014; tal es el caso del PET que pasó de 28.402 toneladas a 48.384 toneladas evidenciando así un incremento del 170%, los residuos reciclados de chatarra pasaron de 333.333 toneladas en el año 2012 a 408.000 toneladas en el año 2014 con un incremento del 122%, y el papel/cartón siendo el más significativo con un incremento del 300% pasando a recuperar 60.870 toneladas en el año 2012 a 182.857 toneladas en el año 2014 (MAE-PNGIDS,2015).

Modelo Sugerido de Gestión de Reciclaje Inclusivo

Considerando los datos anteriormente expuestos, sin lugar a dudas la Cadena Productiva de la GIRS, y por ende el eslabón de reciclaje, se torna significativo para el desarrollo y fortalecimiento del sector productivo del cantón Tena, ya que no solo impulsa al sector industrial, sino que fortalece las capacidades del gobierno local e involucra de manera activa y sostenible a uno de los sectores más vulnerables de la sociedad, como son los recicladores, donde el PET, papel, cartón y chatarra se convierten en prioritarios para sus organizaciones en función de la importancia que tienen en la generación de sus ingresos, así como en las oportunidades que les genera el mercado actual para estos materiales, por lo que se sugiere acoger el siguiente modelo para la ejecución del reciclaje inclusivo.

El mejor modelo para la relación entre el GADM y los recicladores será el de la firma de convenios con cada una de las asociaciones existentes en el cantón, ya que no puede existir relación contractual alguna directamente con cada uno de ellos.

El convenio con las asociaciones de recicladores deberá estar fundamentado en las siguientes premisas:

En el convenio constará explícitamente que los recicladores no tienen ningún tipo de relación de dependencia con el GADM del Tena y que se celebra dicho convenio directamente con la asociación. Al ser un convenio, El GADM del Tena deberá reconocer a cada asociación un valor por el material recuperado la cual será establecido en función de los acuerdos que se establezcan entre las partes una vez que se materialice el proyecto en todos sus componentes.

Este modelo les permitirá a los recicladores acceder a una opción de crecimiento personal y a su empoderamiento con el proyecto.

El convenio se limita exclusivamente a la actividad de recuperación de residuos sólidos al interior del Relleno Sanitario del GADM del Tena.

El convenio tendrá una duración de dos años renovables a partir de su firma y podrá ser suspendido por cualquiera de sus partes celebrantes en el momento en que existan desacuerdos entre las mismas. Esta suspensión no generará ningún tipo de obligación económica para ninguna de las partes.

Las normas de comportamiento, como de seguridad industrial e higiene, estarán explícitamente escritas en el convenio y serán obligatorias para todos los miembros de las asociaciones.

Cada asociación deberá presentar un listado actualizado cada mes de sus integrantes y no podrá aceptar nuevos miembros, salvo consentimiento de las partes celebrantes del convenio.

Previo a la firma del convenio con cada asociación de recicladores:

El GADM del Tena deber realizar reuniones con los dirigentes de las asociaciones para recoger sus requerimientos, dudas e inquietudes, para en lo posible ser incluidas dentro de los convenios.

Realizar reuniones de trabajo con los recicladores en donde se muestren los beneficios de la banda de reciclaje, y en general del nuevo modelo de manejo integral de residuos sólidos del cantón. Se debe también comunicar la importancia de su rol en este modelo.

Incluir la imagen del reciclador dentro del plan de comunicación para que sea una figura visible para la ciudadanía del Cantón Tena.

7.10. MODELO DE GESTIÓN

En el presente Anexo, se explican las principales formas de gestión que podrían implementarse los componentes de Gestión Integral de Desechos Sólidos, resaltando ventajas y restricciones de las mismas.

Cabe señalar, que las competencias de manejo de residuos sólidos se encuentran en el COOTAD en el artículo 113 (2010), establecidas por la Constitución y asignadas por el Consejo Nacional de Competencias.

De igual manera, desde el art. 276 hasta el 283 del COOTAD, constan las alternativas de gestión que tienen los GAD para el manejo de sus servicios públicos. El manejo de desechos sólidos puede ser administrado a través de: forma directa, por contrato, gestión compartida por delegación a otro nivel de gobierno o cogestión con la comunidad y empresas de economía mixta.

Se presenta la siguiente ilustración, que explica de mejor manera las formas de gestión:

Gráfico 2. *Formas de gestión*



Fuente: *Equipo Consultor*

A Continuación, se procede a realizar los siguientes análisis, con la finalidad de dictaminar la mejor alternativa, la cual será profundizada en la fase II, concerniente a los Diseños Definitivos.

Creación de una empresa pública municipal de servicios

La empresa pública es una entidad descentralizada del orden municipal de derecho público con las siguientes características:

- Autonomía administrativa relativa.
- Patrimonio propio conformado par bienes a asignaciones municipales.
- Personería jurídica.
- Sus actos administrativos se rigen por el derecho público.

En el caso ecuatoriano esta clase de empresas se rigen, en la parte general, par la Ley de Régimen Municipal, la Ley Orgánica de Administración Financiera y Control -LOAFYC-; la Ley de Modernización, la Ley Trole II; y, la Ley de Contratación Pública, entre otras. En materia específica para cada caso la Empresa se regirá por las Ordenanzas y demás reglamentos Municipales.

Ventajas

- Implicaría menos pasos para el proceso de implementación pues no exigiría, de entrada, la valoración de activos o la suscripción de contratos con gestores privados.
- Se disminuye el riesgo de intervención política excesiva, siempre y cuando se logren definir adecuadamente sus Órganos de dirección y se limite el margen de intervención del poden político local.
- Se tiene una autonomía financiera.
- Se puede acceder de recursos humanos más cualificados.
- Accesibilidad de equipamiento de mayor tecnología.
- Mayor posibilidad de alianzas estratégicas y cooperación.

- Procura lograr la auto-sostenibilidad, productividad o eficiencia en la gestión integral de los residuos sólidos.
- Se tienen objetivos y metas claras, de acuerdo al establecimiento de una planificación estratégica.

Desventajas

- La Empresa estaría expuesta al riesgo de los vaivenes políticos en la designación de sus Órganos de dirección, así como en su marcha cotidiana.
- Los actos iniciales de creación de la empresa pueden sen modificados por el Concejo a conveniencia de ciertos grupos de presión.
- Puede tener un encarecimiento alto debido a contratos colectivos o condiciones salariales de la administración municipal.

Creación de una Empresa de Economía MIXTA

Entidad de derecho privado bajo la forma de sociedad comercial con capital público y privado con las siguientes características:

- Autonomía administrativa.
- Patrimonio propio conformado por bienes públicos y privados.
- Personería jurídica.
- La mayoría del directorio corresponde al capital privado sin importar la proporción del capital invertido.
- El capital se divide en acciones de igual valor.
- Se rigen por la Ley de Régimen Municipal, Ley de Compañías, Código del Trabajo, Código del Comercio, Ley y Reglamento de la Superintendencia de Compañías y sus estatutos.

Ventaja

- Se disminuye el riesgo de intervención política excesiva, aún más que en la Empresa totalmente pública.
- Existe la presión de los socios privados para que la Empresa sea manejada con criterios de rentabilidad.
- Se pueden canalizar recursos del sector privado para el Cofinanciamiento de un servicio público, lo cual le libera recursos al municipio.
- El régimen aplicable es esencialmente privado lo cual facilita la gestión del servicio.

Desventajas

- Puede ser difícil el encontrar socios privados que estén interesadas en vincularse a la empresa.
- Se limita la posibilidad del control de los usuarios a menos que sean socios de la empresa.
- Tiene un poco más de dificultad de implementación que la empresa pública porque el municipio deberá delegar mediante concurso público para el cual las reglas aún no están claras.

Tercerización de Componentes del Servicio:

Dentro de esta modalidad se contrata con empresas públicas, privadas a personas naturales la realización de tareas o provisión de ciertos servicios técnicos y administrativos, alusivos a un servicio público. Encajan dentro de esta modalidad tareas como:

- Operación.
- El mantenimiento.
- Facturación y cobranzas.
- Servicios de limpieza.
- Guardianía o seguridad.
- Se rige por la ley de contrataciones, LRM.

La contratación con terceros supone solo un cambio parcial en la administración de los servicios y aplica solo para elevar la eficacia y la eficiencia.

Ventajas

- Se aumenta la eficiencia y la eficacia en las tareas contratadas.
- Facilita a la empresa concentrarse en el objeto para el cual fue creada.

Desventajas

- Es riesgosa para municipios con baja capacidad de negociación porque podrían hacer contratos onerosos para sus entidades y los usuarios.
- Se exige eficiente control en el proceso de contratación para evitar la corrupción.
- Demandan un adecuado control a la ejecución de los contratos para garantizar cumplimiento de los mismos.

Concesión Integral del Servicio

- Es un contrato mediante el cual se da a una empresa a persona privada, la responsabilidad plena de la prestación del servicio con las siguientes características:
- Los bienes fijos o infraestructura del servicio son entregadas para explotación del privada.
- El Concesionario puede construir o adquirir bienes en los términos del contrato. La remuneración del privado proviene de recaudo de tarifas.
- El contrato puede tener un lapso entre 20 y 30 años.
- Se rigen par la Ley de Modernización, D2318/94, Ley de Contratación y LRM, Ley Trole II.

La concesión también puede darse a una empresa mixta de la cual el municipio sea socio.

Ventajas

- Elimina casi totalmente la injerencia política en la gestión de los servicios.
- Se optimiza la prestación del servicio pues a la empresa privada le interesa mayor rendimiento para obtener mayor ganancia.
- Permite canalizar recursos del sector privado al público.
- Los municipios podrían liberar recursos para otras demandas prioritarias.

- Facilita el control y exigencia de calidad al concesionario.

Desventajas

- Si no existen adecuados controles estatales el monopolio privado podría abusar de su posición de privilegio.
- Los costos del servicio aparecen más elevados que si los administra el municipio porque se revelan los costos ocultos y se agrega la rentabilidad del operador.
- Es riesgosa para municipios con baja capacidad de negociación porque podrían hacer contratos onerosos para sus entidades y los usuarios.
- El rezago tarifario en los servicias públicos de la mayoría de municipios hace muy difícil la implementación. Este aspecto, más que una desventaja es una restricción para el arranque.

Contrato de gestión del Servicio:

Es una modalidad de concesión en la cual el privado se encarga de la gestión del servicio menos de las inversiones en la infraestructura del sistema. Las características son:

- El operador privado responde por la operación, mantenimiento, facturación y recaudo de tarifas.
- El privado financia el capital asociado con la gestión directa.
- El municipio financia las inversiones y ejerce la fiscalización del contrato.
- La remuneración es una suma fija acordada entre las partes y que puede ser generada parcial a totalmente par las tarifas.
- Se rigen por las Leyes de Modernización, Trole II, D2318/94, ley de contratación y LRM.

Ventajas

- Permite canalizar recursos del sector privado para el sector público, en menor grado que la concesión integral.
- Los municipios podrían liberar recursos para otras necesidades prioritarias.

Desventajas

- Si no existen adecuados controles estatales el monopolio privado podría abusar de su posición de privilegio.
- Los costos del servicio aparecen más elevados que si los administra el municipio porque se revelan los costos ocultos y se agrega la rentabilidad del operador.
- Es riesgosa para municipios con baja capacidad de negociación porque podrían hacer contratos onerosos para sus entidades y los usuarios.
- El rezago tarifario en los servicias públicos de la mayoría de municipios hace muy difícil la implementación. Este aspecto, más que una desventaja es una restricción para el arranque.

De los escenarios planteados, se realiza a continuación la propuesta de aplicación por cada componente del Sistema de Manejo Integral para el cantón Tena.

MODELO DE GESTIÓN PARA LA ADMINISTRACIÓN

Para la parte administrativa del sistema, donde se podrían aplicar los diferentes modelos de gestión mencionados, por el tamaño del municipio, la cantidad de residuos sólidos a manejarse, se podrían aplicar los siguientes:

- Empresa Pública Municipal de servicios de aseo.
- Empresa de economía mixta.
-

Modelos de Gestión para Recolección, barrido, aprovechamiento de los residuos y disposición final

Para este caso se podría tener los siguientes casos, con un análisis de ventajas y desventajas:

Tabla 48. *Recolección y barrido, aprovechamiento:*

ALT	MODELO GESTIÓN	MARCO LEGAL	RELACION LABORAL	VENTAJAS	DESVENTAJAS
1	Administración Directa	Leyes locales y nacionales vigentes	Personal con relación de dependencia	Utilizar personal propio Conocen el trabajo	Personal puede ser distraído de sus labores Costo de mano de obra más alto Rendimiento menor por amparo laboral
2	Tercerización de Servicios: Contrato de Prestación de Servicios	Ley de Contratación Pública	Sin relación de dependencia	Contrato claro para exigir al contratista No incrementa el personal de planta Aumenta la eficiencia por mayor empeño	Requiere de tiempo para adquirir experticia Municipio debe crear sistema de supervisión Proceso relativamente largo de selección de contratista

Fuente: *Consultor, 2020*

Tabla 49. *Modelo de Gestión para Disposición final*

ALT	MODELO GESTIÓN	MARCO LEGAL	RELACION LABORAL	VENTAJAS	DESVENTAJAS
1	Administración Directa	Leyes locales y nacionales vigentes	Personal con relación de dependencia	Utilizar personal propio reubicado	Personal puede ser distraído de sus labores Costo de mano de obra más alto

					Rendimiento menor por amparo laboral
2	Contrato de Prestación de Servicios	Ley de Contratación Pública	Sin relación de dependencia	Contrato claro para exigir al contratista No incrementa el personal de planta Aumenta la eficiencia por mayor	Requiere tiempo para adquirir experticia del personal. Demanda jerarquías de control de procesos. Proceso largo de contratación

Fuente: *Consultor, 2020*

COMPARACIÓN DE ALTERNATIVAS:

Con el fin de contrastar los resultados obtenidos en cada una de las alternativas, es necesario realizar una valoración en función de las principales variables que son parte del proyecto. Se analizará entonces la viabilidad técnica, ambiental, social y económica de cada alternativa; estas variables tendrán una calificación máxima de 4 y mínima de 1.

Las variables que se utilizarán son las siguientes:

Variable técnica:

Planificación de los aspectos operativos.

Tabla 50. *Variables Técnicas*

TÉCNICA		
CRITERIO	DIR.MUNICIPAL	EMPRESA PÚBLICA
Facilidades para la planificación de los aspectos operativos.	3/4	4/4
TOTAL	3/4	4/4

Fuente: *Consultor, 2020*

Variables ambientales:

Control de la generación de contaminantes.

Tabla 51. *Variables Ambientales*

AMBIENTAL		
CRITERIO	DIR MUNICIPAL	EMPRESA PÚBLICA
Control de la generación de contaminantes.	3/4	4/4
TOTAL	3/4	4/4

Fuente: *Consultor, 2020*

Empleos creados

Tabla 52. *Variables Sociales*

SOCIAL		
CRITERIO	DIR MUNICIPAL	EMPRESA PÚBLICA
Tipos de empleos creados.	2/4	3 /4
TOTAL	2/4	3/4

Fuente: *ESPE-INNOVATIVA E.P. 2018*

Variables financieras

Tarifas de acuerdo a modelos de GIRS.

a. Dirección Municipal:

Con base a la propuesta del modelo de gestión a través de la Dirección Municipal de manera directa, se estima una tarifa plana de 2,00 Usd por usuario.

b. Empresa Pública:

Con base a la propuesta del modelo de gestión a través de la implementación de una Empresa Pública, se estima una tarifa plana de 6,50 Usd por usuario.

Tabla 53. *Variables Financieras*

ECONÓMICO		
CRITERIO	DIR MUNICIPAL	EMPRESA PÚBLICA
Valor Tarifario	4/4	2/4
Autonomía Financiera	3/4	4/4
TOTAL	7/8	6/8

Fuente: *ESPE-INNOVATIVA E.P. 2018*

ALTERNATIVA CON MAYOR PROBABILIDAD DE ÉXITO

Tabla 54. *Alternativas*

RESUMEN DE ALTERNATIVAS		
CRITERIO	DIR MUNICIPAL	EMPRESA PÚBLICA

TÉCNICA	3/4	4/4
AMBIENTAL	3/4	4/4
SOCIAL	2/4	3/4
ECONÓMICA	7/8	6/8
TOTAL	15/20	16/20

Fuente: *ESPE-INNOVATIVA E.P. 2018*

De acuerdo al análisis multi-criterio propuesto por parte del equipo consultor y con base a los resultados efectuados. Se recomienda para el Modelo de Gestión Integral de los Residuos Sólidos en el cantón del Tena, provincia del Napo, realizarlo a través de la implantación de una Empresa Pública.

Por lo cual, se sugiere efectuar una mayor profundización de este modelo de gestión "Empresa Pública" en la fase II del presente estudio, correspondiente a los Diseños Definitivos; esto con la finalidad de establecer un fortalecimiento institucional en la GIRS; así como, un aumento de recursos financieros mediante una propuesta tarifaria, que permita alcanzar una sostenibilidad financiera del proyecto en el tiempo.

8. DEMANDA DE RECURSOS

El proyecto "ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL AL PROYECTO ESTUDIO DE FACTIBILIDAD Y DISEÑOS DEFINITIVOS PARA LA GESTION INTEGRAL DE LOS DESECHOS SÓLIDOS Y DISEÑOS DEFINITIVOS DEL NUEVO RELLENO SANITARIO DEL CANTON TENA PROVINCIA DE NAPO" tendrá interacciones con algunos recursos naturales del área de influencia, éstos serán necesarios para la ejecución del mismo, generando el aprovechamiento y/o intervención de alguno de los recursos. Por lo tanto, a continuación, se determinan los recursos naturales que demandarán proyecto en todas sus fases.

- **Aprovechamiento forestal**

Para la ejecución de la fase de construcción del nuevo relleno sanitario del cantón Tena, se requiere el aprovechamiento del recurso forestal dado a que el área de influencia directa presenta cobertura arbórea o arbustiva misma que se tendrá que desbrozar o retirar de para dar paso a las actividades constructivas del proyecto.

Cabe recalcar que se realizó el inventario forestal en el área del proyecto estimado a ser afectado.

- **Energía eléctrica**

La ciudad de Tena se encuentra atravesada por la línea de Transmisión de 138 Kva que pertenece a la red del Sistema Nacional Interconectado de Generación, Transmisión y Distribución (SNGTD) en una longitud de 3,97 Km. En el área urbana esta línea de transmisión se compone de 2 tramos: el primer tramo (Puyo – Tena) con una longitud de 2850.50 Km. (71.82%) y el segundo tramo desde Tena hacia Francisco de Orellana con una longitud de 1118.611 Km. (28.18%). Con la finalidad de brindarle al actual relleno sanitario los servicios de energía eléctrica, para el funcionamiento de equipos eléctricos como la báscula, bombas, etc., darle la seguridad necesaria con iluminación y la energización a la garita de guardianía y oficina, se construyó un sistema de energía eléctrica el cual de manera general se puede resumir en los siguientes materiales: 10 postes de hormigón armado de 9m de altura, con sus respectivas estructuras y conductores, un transformador de 20 kva y otro de 25 kva con sus respectivas puestas a tierra, cinco lámparas led de 200 watt, y la correspondiente acometida eléctrica hasta la garita de control. Posterior al cierre del actual relleno las instalaciones antes mencionadas serán de utilidad para el funcionamiento del nuevo relleno Sanitario.

- **Material de recubrimiento y de construcción**

Se utilizará el material pétreo para realizar los trabajos de construcción y cobertura de los desechos sólidos en el nuevo relleno sanitario. Dicho material será extraído de la mina Anzu que esta ubicad en la Parroquia Puerto Napo, Cantón Tena, jurisdicción de la Provincia de Napo. Misma que se encuentra autorizada para el libre aprovechamiento temporal de materiales de construcción.

Cabe mencionar que la municipalidad provee de material pétreo para cubrir la basura en el relleno sanitario existente, por medio de una volqueta proporcionada por el Departamento de Obras Públicas.

Cabe mencionar que También se tomara en cuenta para el aprovisionamiento de material de cobertura a las minas más cercanas al proyecto.

- **Cuerpo hídrico (estero Kituyaku)**

Para la ejecución de la fase de operación del nuevo relleno sanitario del cantón Tena se utilizará el estero Kituyaku como receptor de las descargas de lixiviados generados y tratados en la planta de tratamiento. El objetivo es garantir que estos lixiviados cumplan con los parámetros establecidos en la normativa ambiental para ser descargados al cuerpo hídrico receptor por lo que se estima que no se generara afectación a este recurso.

- **Combustible (Diésel y gasolina)**

Tanto para la fase de construcción, operación y cierre del proyecto se empleará combustibles para el funcionamiento de la maquinaria encargada del desbroce, moviente de tierras y compactación. De igual manera para los vehículos recolectores de los desechos en todo el cantón se empleará combustible para su movilización. Se considera rango aceptable de 2 a 3 km/litro. Longitud recorrida por los vehículos mes (km) / Cantidad de combustible utilizado por los vehículos de recolección al mes.

9. LÍNEA BASE

La línea base describe las condiciones del medio donde se propone desarrollar el proyecto y se realiza en base a la información secundaria más relevante recopilada durante la primera fase de los estudios.

CRITERIOS METODOLÓGICOS

La línea base permite establecer un conocimiento profundo del entorno físico, biótico y socio-económico de la zona en donde se van a ejecutar las actividades del proyecto.

Los principales insumos para el levantamiento de línea base fueron el reconocimiento inicial, informes técnicos, información secundaria más relevante recopilada durante la primera fase de los estudios y demás estudios existentes referentes al área de influencia del relleno Sanitario; en base a estos documentos se caracterizaron con trabajos de campo los componentes dinámicos del entorno y se complementó con la descripción de los componentes no dinámicos.

FASE DE CAMPO

Para las actividades de campo se ejecutaron visitas de inspección a las zonas a ser intervenidas por el proyecto:

- ✓ Técnicas de observación visual, que permiten detectar características específicas de los diferentes sectores.

- ✓ Entrevistas con diferentes moradores de los sectores intervenidos, para conocer datos específicos de las actividades socioeconómicas que son desempeñadas, tipo de vegetación y especies existentes; obtención de fotografías que comprueben la información asentada a lo largo del estudio.

FASE DE GABINETE

En esta fase se establecen los siguientes aspectos:

- ✓ Obtención de datos, mediante consultas bibliográficas, digitales e interactivas.
- ✓ Elaboración de mapas temáticos preliminares.
- ✓ Análisis y revisión de la información secundaria existente.
- ✓ Trascripción de datos obtenidos, una vez que hayan sido depurados, corregidos o complementados con la información obtenida en actividades de campo.
- ✓ Informes técnicos.
- ✓ Elaboración del documento final

OBJETIVO

Estructurar La Línea de Base Ambiental, detallando y caracterizando los componentes ambientales presentes en la actualidad en el área de influencia del proyecto de manera tal

que permita la obtención de la información básica indispensable para determinar los cambios que se producirán tanto directos como indirectos.

10.1. COMPONENTE FÍSICO

Localización del Área de Proyecto

Tena está ubicada al suroeste de la provincia, es la cabecera cantonal y capital de la Provincia de Napo. El Cantón Tena se llama así en honor al río que cruza la ciudad capital del mismo nombre.

Limites

Norte: Cantón Archidona (Napo) y cantón Loreto (Orellana).

Sur: Provincias de Tungurahua, cantón Carlos Julio Arosemena Tola (Napo) y Pastaza.

Este: Provincia de Orellana.

Oeste: Provincias de Cotopaxi y Tungurahua.

El territorio del Cantón Tena se encuentra organizado políticamente por las siguientes parroquias: Tena (urbana), Chontapunta, Ahuano, Misahuallí, Napo, Pano, Tálag y la nueva Parroquia Muyuna, creada mediante Ordenanza 004 - 2011 el 20 de Enero del 2011.

Presenta un rango de altitud que va desde los 260 msnm hasta los 4840 msnm. Cuenta con una pluviosidad anual de 800 a 4600 mm y una superficie de 3897.41 km^2.

El sitio destinado para el nuevo relleno sanitario se encuentra al Norte de la cabecera cantonal de Tena, en la vía Tena – Archidona (carretera E45 de la red vial nacional) en el desvío a 6,5 km de la ciudad del Tena por una carretera lastrada de aproximadamente 650 metros.

Se encuentra en las coordenadas: UTM WGS 84 Zona 17S

Tabla 55. *Coordenadas UTM 17 Sur*

Nº	X	Y
1	853837	9896015
2	853662	9896007
3	853673	9895816
4	853489	9895776
5	853324	9895842
6	853056	9896023
7	852889	9896618
8	853739	9896623
9	853837	9896015

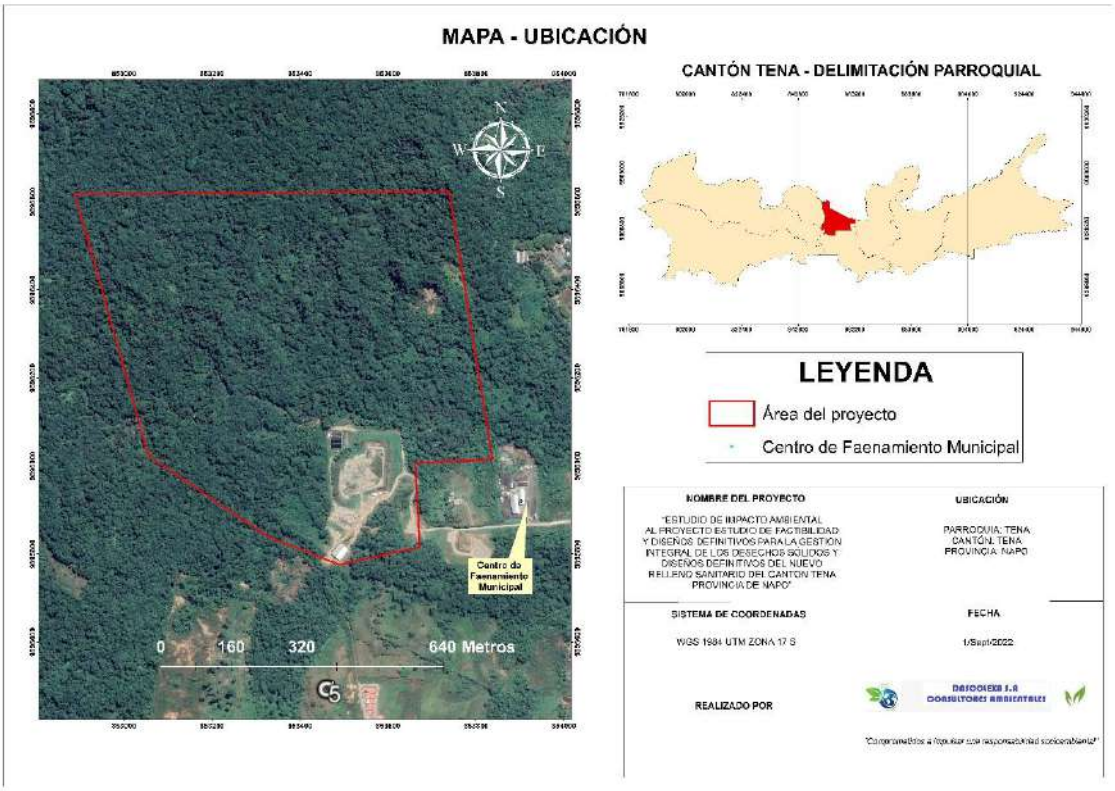


Figura 10. *Mapa de ubicación*
Elaborado por: *Equipo consultor, 2022.*

10.1.1. CLIMATOLOGÍA

10.1.1.1. Clima

Según el MAATE es el conjunto de elementos propios de cada lugar, localidad o región que se presentan en periodos largos de tiempo y que reflejan la frecuencia y cantidad de lluvias, temperatura, humedad, vientos, nubosidad, etc., que caracterizan a los territorios en diferentes épocas del año (Ministerio de Ambiente, Agua y Transición Ecológica, 2018).

El clima de la región se caracteriza por la presencia de lluvias a lo largo de todo el año. Varía desde el frio húmedo de las partes altas, pasa por el clima templado en las estribaciones de la cordillera de los Andes hasta el tropical húmedo de la planicie amazónica. El clima en la ciudad de Tena corresponde al tropical húmedo.

El levantamiento de la línea base meteorológica es el indicativo de las condiciones climáticas del área de influencia del proyecto, las estadísticas existentes provienen de estaciones meteorológicas, para el sitio del estudio se ha considerado la estación Climatológica Ordinaria del Aeropuerto de Tena (M072) y luego de su levantamiento en el año 2000, la estación Tena en Hda. Chaupi shungo (M0070) a partir del año 2009 cuenta con registros meteorológicos, misma que se encuentra ubicada a 1,5 km aproximadamente.

Tabla 56. *Datos generales de las estaciones meteorológicas identificadas.*

DATOS GENERALES DE LAS ESTACIONES METEOROLÓGICAS OPERATIVAS							
Estación	**Código**	**Tipo**	**Coordenadas UTM**		**Estado**	**Latitud**	**Institución**
			Latitud	**Longitud**			
Aeropuerto de Tena	M072	Ordinaria	-0,999167	-77,999167	Inactiva	665 msnm	INAMHI
TENA HDA, CHAUPISHUNGO	M1219	Meteorológica	-0.916944	-77.819167	Operativa	665 msnm	INAMHI

Fuente: Instituto Nacional de meteorología e hidrología (INAMHI) (https://inamhi.wixsite.com/inamhi/novedades#new_tab)

Elaborado por: *Equipo consultor 2022*

Para determinar las características climatológicas del área en estudio, se ha recopilado todos los registros pluviométricos y climáticos de las estaciones meteorológicas localizadas en el área de la cuenca alta del río Napo, ubicada en la Provincia de Napo

Los datos han sido recopilados de los anuarios del Instituto de Meteorología e Hidrología INAMHI.

De las estaciones enumeradas anteriormente únicamente se disponen de los datos correspondientes a: cuadros estadísticos de valores mensuales y anuales de temperatura, humedad, precipitación, evaporación, nubosidad, viento y precipitación Pluviométrica, en la estación Tena – Hda. Chaupishungo a cargo del INAMHI, recopilándose los datos de dicha estación, para ser utilizados en el proyecto, por encontrarse dentro del área de influencia del estudio

10.1.1.2. Precipitación

Los registros de precipitación fueron determinados para un período de 26 años, desde 1980 hasta 2013, año de la última publicación de Anuarios Meteorológicos por el INAMHI, los resultados se insertan en el cuadro siguiente:

Tabla 57. *Resumen del registro de precipitaciones - Estación Tena*

PRECIPITACIÓN (mm) - ESTACIÓN TENA - PERÍODO 1980 / 2013													
PRECIPITACIÓN	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	SUMA
P MEDIA MES	210,7	255,7	306,0	416,3	408,9	450,4	361,1	290,3	303,7	294,7	323,6	279,4	**3900,8**
P MÁXIMA MES	632,0	435,7	577,2	657,0	607,0	1618,0	605,0	580,0	621,0	549,6	1445,0	587,0	**5375,0**
P MÍNIMA MES	43,0	35,0	71,0	99,0	47,0	110,0	40,0	47,0	78,0	84,0	97,0	24,0	**822,0**
P MÁX 24 HORAS	115,7	125,9	104,3	223,0	124,9	175,3	96,0	96,8	140,0	98,0	189,0	110,6	**223,0**

Fuente: *Anuarios Meteorológicos – INAMHI*

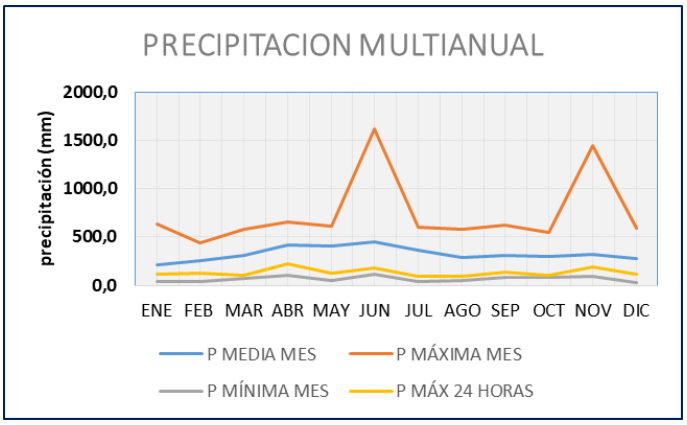


Gráfico 3*. Precipitación multianual.*
Fuente: *Anuarios Meteorológicos - INAMHI*

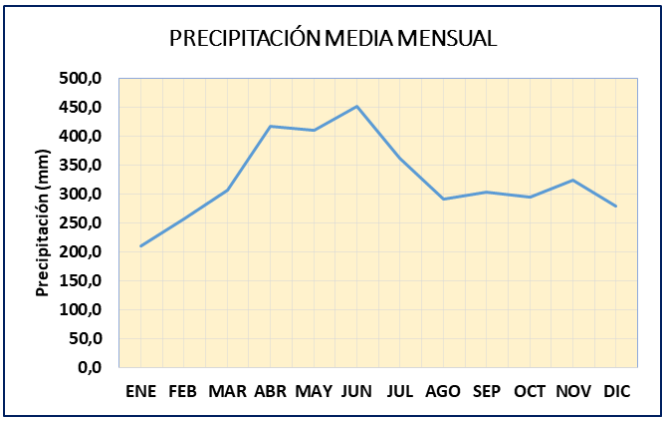


Gráfico 4. *Precipitación mediamensual.*
Fuente: *Anuarios Meteorológicos – INAMHI*

Del análisis de los gráficos y de la información se determina que durante todo el año se producen precipitaciones en la zona de influencia del estudio, con dos períodos de mayor intensidad: en los meses de abril a julio y en el mes de noviembre, con una producción anual media de lluvia de 3.900,80 mm en el período de registro, alcanzando una producción máxima de 5.375 mm y una mínima de 822 mm, factores que establecen las condiciones edafológicas y térmicas del cantón.

Además, se ha registrado un pico inusual de precipitación máxima mensual de 1618 mm, registrado en el mes de Junio del año 1984 (Ver cuadro de registro mensual de precipitaciones en el Anexo XII). Con respecto a las precipitaciones máximas en 24 horas, se establece un registro máximo de 223 mm en el mes de abril.

10.1.1.3. Temperatura

Los registros de temperatura fueron determinados para un período de 26 años, desde 1980 hasta 2013, año de la última publicación de Anuarios Meteorológicos por el INAMHI, los resultados se insertan en el cuadro siguiente:

Tabla 58. *Resumen del registro de temperatura – Estación Tena.*

TEMPERATURA (°C) - ESTACIÓN TENA - PERÍODO 1980 / 2013													
TEMPERATURA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	MEDIA
T MEDIA MENSUAL	24,5	24,2	24,2	24,2	24,2	23,7	23,6	24,0	24,2	23,5	24,4	24,4	**24,1**
T MÁX ABS	36,0	35,5	35,0	34,0	33,5	33,5	33,6	35,0	35,2	36,0	35,5	35,0	**36,0**
T MÍN ABS	10,5	11,1	7,0	10,1	10,0	10,5	10,0	11,0	7,5	10,5	7,6	10,0	**7,0**

Fuente: *Anuarios Meteorológicos – INAMHI*

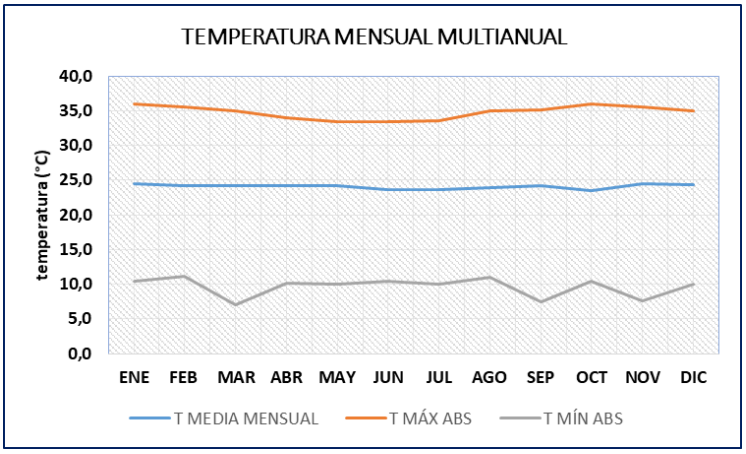


Gráfico 5. *Distribución mensual de la temperatura – Estación Tena.*
Fuente: *Anuarios Meteorológicos – INAMHI*

Del análisis de los gráficos y de la información se determina que durante todo el año no se producen variaciones significativas en la temperatura media mensual, el promedio de la misma asciende al valor de 24,1 °C mensual, con valores promedio máximo absoluto de 36°C y mínimo de 7°C, estos valores mínimos se han registrado en los meses de marzo, septiembre y noviembre, considerados los meses más fríos en los registros.

10.1.1.4. Humedad relativa

Los registros de Humedad Relativa fueron determinados para un período de 26 años, desde 1980 hasta 2013, año de la última publicación de Anuarios Meteorológicos por el INAMHI, los resultados se insertan en el cuadro siguiente:

Tabla 59. *Resumen del registro de humedad relativa – Estación Tena*

HUMEDAD RELATIVA (%) - ESTACIÓN TENA - PERÍODO 1980 / 2013													
HUMEDAD RELAT.	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	MEDIA
H.R. MEDIA MES	85	85	86	86	86	87	86	84	84	83	84	84	**85**
H.R. MÁX MES	90	92	91	90	91	93	90	90	90	89	91	90	**93**
H.R. MÍN MES	81	81	80	82	81	82	80	76	77	75	74	78	**74**

Fuente: *Anuarios Meteorológicos – INAMHI*

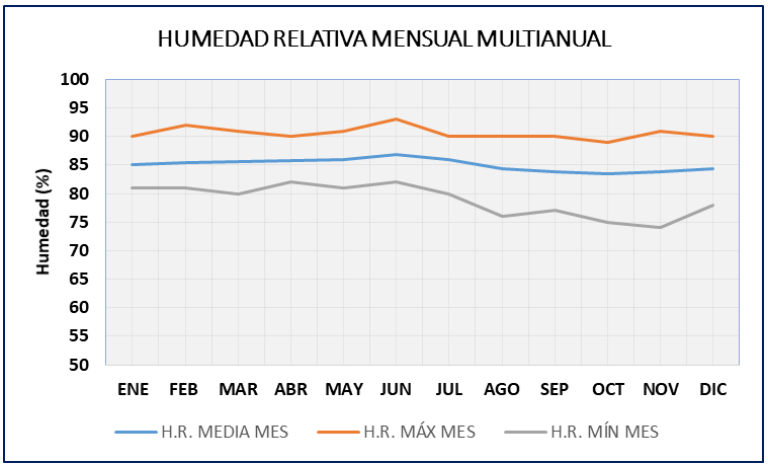


Gráfico 6. *Distribución mensual de la humedad relativa.*
Fuente: *Anuarios Meteorológicos – INAMHI*

Del análisis de los gráficos y de la información se determina que durante todo el año no se producen variaciones significativas en la humedad relativa media mensual, el promedio de la misma asciende al valor de 85% mensual, con valores promedio máximo es de 93% en el mes de junio y mínimo de 74%, en los meses de octubre, noviembre.

10.1.1.5. Viento

Los registros de Velocidad y Dirección del viento fueron determinados para un período de 22 años, desde 1984 hasta 2013, año de la última publicación de Anuarios Meteorológicos por el INAMHI, expresados en Km/hora y la dirección en función de los puntos cardinales de la Rosa de los Vientos, los resultados se insertan en el cuadro siguiente:

Tabla 60. *Resumen de registros de vientos – Estación Tena*

VELOCIDAD VIENTO (km/h) - ESTACIÓN TENA - PERÍODO 1984 / 2013													
VELOC. VIENTO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	MEDIA
MEDIA MES	8,1	8,2	7,6	8,2	7,7	7,6	7,3	8,3	7,8	7,6	8,0	8,7	**7,9**
MÁX MES	14,0	12,0	12,0	15,0	13,8	12,0	12,0	18,0	12,0	12,0	14,0	12,0	**18,0**
MÍN MES	6,0	6,0	6,0	6,0	4,0	4,0	4,0	4,0	5,0	6,0	6,0	6,0	**4,0**
DIRECC PREDOM	S-SE	SE-E	S-N	S-SE	S-E	SE-S	S-SE	S-SE	S-N	S-SW	S-SW	S-SW	**S-SE**

Fuente: *Anuarios Meteorológicos – INAMHI*

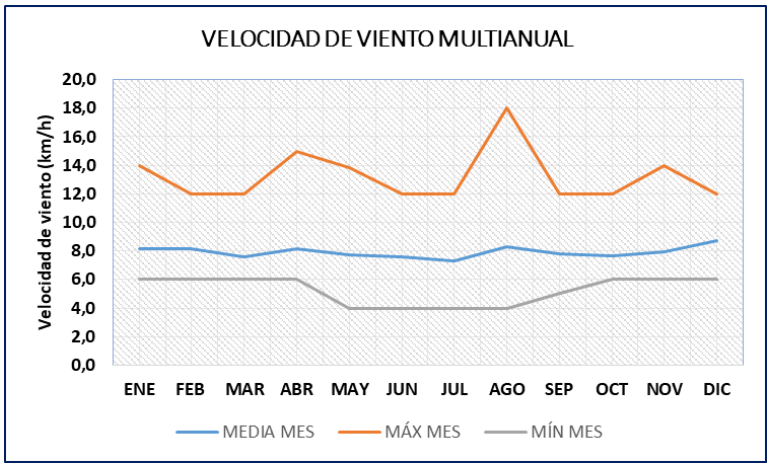


Gráfico 7. *Distribución multianual de la velocidad de viento - Estación Tena.*
Fuente: *Anuarios Meteorológicos – INAMHI*

La media mensual interanual, no representa variaciones significativas, registrando un valor mensual multianual de 7,9 km/h, pero, se han registrado valores extremos, uno de ellos en el mes de agosto de 1991 de 18 km/h y también valores mínimos de calma en los meses mayo hasta agosto con un valor de 4 km/h (Anuarios Meteorológicos – INAMHI).

La dirección predominante de los vientos tiene una tendencia proveniente del sur (S) y también desde el Sur Este, registrándose direcciones en los otros puntos de la Rosa de los vientos. En las estadísticas se insertan las direcciones predominantes mensuales de los vientos registrados en la estación Tena y considerados para los estudios.

10.1.1.6. Nubosidad

Los registros de Nubosidad fueron determinados para un período de 26 años, desde 1980 hasta 2013, año de la última publicación de Anuarios Meteorológicos por el INAMHI, los resultados se insertan en el cuadro siguiente:

Tabla 61. *Resumen del registro de nubosidad – Estación Tena.*

NUBOSIDAD (OCTAVAS) - ESTACIÓN TENA - PERÍODO 1980 / 2013													
NUBOSIDAD	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	MEDIA
NUB. MEDIA MES	6	6	6	6	6	6	6	5	5	5	5	5	**6**
NUB. MÁX MES	7	7	7	7	7	7	7	6	6	6	6	6	**7**
NUB. MÍN MES	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	**3**

Fuente: *Anuarios Meteorológicos – INAMHI*

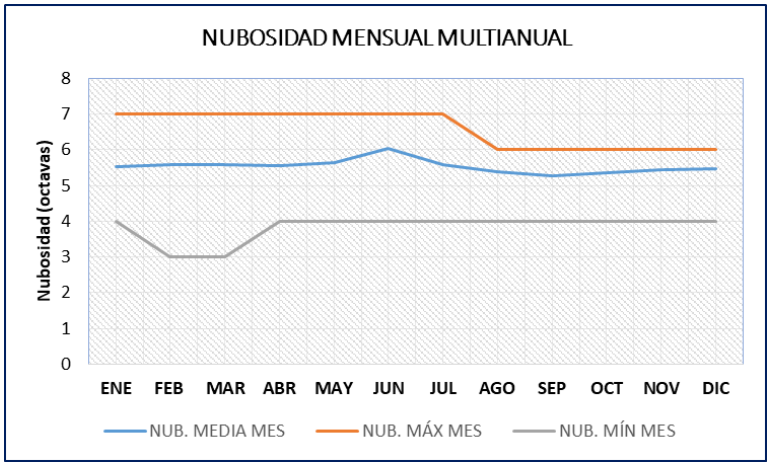


Gráfico 8. *Distribución mensual de la nubosidad - Estación Tena.*
Fuente: *Anuarios Meteorológicos – INAMHI*

La variación de la presencia de nubosidad media, no varía significativamente durante el año, alcanza un valor medio multianual de 6/8 en el período considerado, con una disminución en el último trimestre del año del valor máximo y un mínimo de hasta 3 en los meses de febrero y marzo.

10.1.1.7. Evaporación

Los registros de evaporación no son tan frecuentes debido a la incertidumbre que los mismos representan, especialmente en climas de lluvias constantes, por lo cual únicamente se cuenta con registro de 9 años en la estación Tena (1970-1979), que, para el estudio servirán como referente importante para el conocimiento de este parámetro meteorológico, los resultados se insertan en el cuadro siguiente:

Tabla 62. *Resumen del registro de evaporación – Estación Tena.*

EVAPORACIÓN (mm) - ESTACIÓN TENA - PERÍODO 1970 / 1979													
EVAPORACIÓN	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	SUMA
EVAP MEDIA MES	49,94	41,2	41,58	42,3	44,12	41,77	49,53	57,41	49,9	55,7	50,9	47,8	**572,15**
EVAP MÁX MES	94,40	77,00	71,80	78,00	77,00	99,00	86,00	97,00	100,00	100,00	94,00	73,00	**1047,20**
EVAP MÍN MES	33,00	28,00	30,00	29,00	31,00	30,00	32,00	34,00	26,00	37,00	35,00	33,00	**378,00**

Fuente: *Anuarios Meteorológicos – INAMHI*

Los valores registrados en el resumen de la información de evaporación, no guardan una relación directa con la producción de precipitaciones, debido a la densidad de vegetación y retención del agua lluvia en el suelo, la variación mensual no es marcada, es similar en todos los meses del año, guardando una correlación con la temperatura, anualmente la evaporación se registra en 572,15 mm, muy por debajo de la producción mensual multianual de 3.900,8 mm de precipitación.

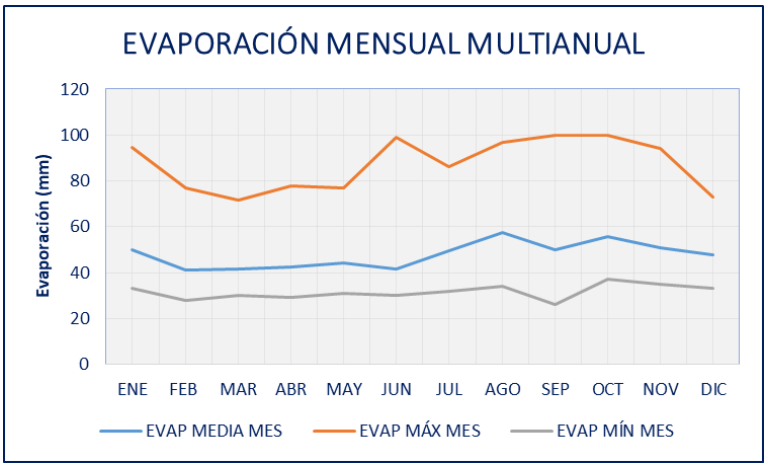


Gráfico 9. *Distribución mensual de la evaporación - Estación Tena.*
Fuente: *Anuarios Meteorológicos – INAMHI*

Los valores de mayor evaporación se registran en el mes de junio y los meses de septiembre y octubre.

10.1.1.8. Resumen de información climática

A continuación, se prepara un cuadro resumen de los parámetros por el periodo evaluado.

Temperatura (°C)					
Mínimo	Media	Máximo	Período de Registro/año		Mínimo
7	24,1	36	1980	2013	INAMHI
Precipitación (mm/mes)					
Mínimo	Media	Máximo	Período de Registro/año		Mínimo
822	3900	5375	1980	2013	INAMHI
Humedad (%)					
Mínimo	Media	Máximo	Período de Registro/año		Fuente
74	85	93	1980	2013	INAMHI
Viento (km/h)					
Mínimo	Media	Máximo	Período de Registro/año		Fuente

4	7,9	18	1984	2013	INAMHI
Nubosidad (octas)					
Mínimo	Media	Máximo	Período de Registro/año		Fuente
3	6	7	1980	2013	INAMHI
Evaporación (mm/año)					
Mínimo	Media	Máximo	Período de Registro/año		Fuente
378	572,15	1047,2	1970	1979	INAMHI

Fuente: *Anuarios Meteorológicos – INAMHI*

10.1.2. RUIDO AMBIENTAL

Determina la presencia y magnitud del ruido ambiental en el área de influencia directa del sitio seleccionado para el nuevo relleno sanitario mediante la realización de mediciones utilizando instrumentación certificada.

A continuación, se detalla las fuentes fijas identificadas:

Fuente fija de ruido: retroexcavadora, camiones, bombas de aireación, vehículos.

Fuente emisora de ruido: personal trabajando.

Fuentes de ruido residual: sonidos de aves e insectos.

Superficie cercana reflectora de sonido: No aplica

Tabla 63. *Características de los puntos de muestreo de ruido.*

MATRIZ	RUIDO AMBIENTAL						
CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DE MUESTREO	REFERENCIA	FECHA DE MUESTREO	HORA INICIO (hh:mm)	HORA FINAL (hh:mm)	COORDENADAS UTM WGS 84	OBSERVACIONES
37114-1	P1	Área de Reciclaje	29/07/2020	15:15	15:30	18M0185606 9895854 ± 5m	*Fuente Fija de Ruido:* Retroexcavadora, camiones. *Fuente Emisora de Ruido:* Personal trabajando. *Fuentes de Ruido Residual:* Sonidos de aves e insectos. *Superficie cercana reflectora de sonido:* No Aplica.
37114-2	P2	Celda Operativa	29/07/2020	15:35	15:50	18M0185660 9895977 ± 5m	*Fuente Fija de Ruido:* Retroexcavadora, camiones. *Fuente Emisora de Ruido:* Personal trabajando. *Fuentes de Ruido Residual:* Sonidos de aves e insectos. *Superficie cercana reflectora de sonido:* No Aplica.
37114-3	P3	Diagonal a la Estación de Bombeo	29/07/2020	16:05	16:20	18M0185602 9896119 ± 5m	*Fuente Fija de Ruido:* Bombas de aireación. *Fuente Emisora de Ruido:* Personal trabajando. *Fuentes de Ruido Residual:* Sonidos de aves e insectos. *Superficie cercana reflectora de sonido:* No Aplica.

37114-4	P4	Lindero con Sedimentador	29/07/2020	16:25	16:40	18M0185594 9896055 ± 5m	*Fuente Fija de Ruido:* Bombas de aireación. *Fuente Emisora de Ruido:* Personal trabajando. *Fuentes de Ruido Residual:* Sonidos de aves e insectos. *Superficie cercana reflectora de sonido:* No Aplica.
37114-5	P5	Ingreso Principal a Relleno	29/07/2020	16:50	17:05	18M0185810 9895885 ± 5m	*Fuente Fija de Ruido:* Vehículos. *Fuente Emisora de Ruido:* Personal trabajando. *Fuentes de Ruido Residual:* Sonidos de aves e insectos. *Superficie cercana reflectora de sonido:* No Aplica.

10.1.2.1. Resultados obtenidos

Una vez realizada la depuración de los datos muestreados en cada uno de los puntos, se determinan los resultados, que se resumen en el siguiente cuadro:

Tabla 64. *Resultados del muestreo de ruido.*

DATOS DE MUESTREO							
CÓDIGO DE MUESTREO	**MÉTODO UTILIZADO**	**LAeq, tp RUIDO TOTAL MÍNIMO (dB)**	**LAeq, tp RUIDO TOTAL MÁXIMO (dB)**	**LAeq, tp RUIDO TOTAL (dB)**	**LAeq, rp RUIDO RESIDUAL (dB)**	**Lkeq VALOR FINAL CORREGIDO (dB)**	**INCERTIDUMBRE EXPANDIDA K=2 (dB)**
P1	15 segundos	46,1	59,0	52,5	48,1	50,5	± 3,5
P2	15 segundos	64,3	73,2	67,8	43,8	67,8	± 3,5
P3	15 segundos	47,5	48,9	48,1	47,1	[(a)] 48,1	± 3,3
P4	15 segundos	50,7	51,7	51,2	48,3	[(a)] 51,2	± 3,5
P5	15 segundos	45,5	50,3	48,2	46,0	[(a)] 48,2	± 3,4

10.1.2.2. Análisis del muestreo

Los resultados muestran un valor por debajo del límite permisible en la Normativa Ambiental vigente, a excepción del punto 2, debido a que el registro del ruido que se produce cuando la excavadora se encontraba en operación, acomodando, compactando y rellenando los residuos sólidos del actual relleno. Luego de la ejecución del cierre técnico, este parámetro se disminuirá notablemente, por lo que se considera que no representa amenaza al ambiente y a la salud humana.

Se concluye que la producción de ruido ambiental en el área del proyecto cumple con las condiciones necesarias previstas.

10.1.3. GEOLOGÍA

El cantón Tena tiene 2 zonas geológicas: la Cordillera de los Andes (Real) entre los 2.500 msnm y los 5.700 msnm de altura donde están las altas montañas con crestas agudas, valles glaciares conjuntos lacustres de origen volcánico (formación Pisayambo) que cubre las formaciones geológicas metamórficas e intrusivas de esta zona montañosa y la zona subandina con el sistema montañoso de la cordillera Galeras profundizándose hasta río Napo En la parte baja se encuentra la depresión Pastaza a partir de límite del rio Napo hacia el sur que constituye en un cono aluvial con superficies de mesa en cuyos bordes se hallan vertientes escarpadas sobre arcillas meteorizadas de la formación Mera y la llanura amazónica ocupando relieves ondulados con colinas redondeadas y planicies que se hallan junto a los cauces de los ríos principales bajo los 600 msnm.

De acuerdo a las características geológicas del área se pueden distinguir potencialidades en torno a la existencia de abundante de calizas sobre la subcuenca del rio Misahuallí considerada como el mejor depósito de la región oriental en calidad y cantidad, las arenas y gravas en las terrazas, cauces y flujos de materiales volcánicos en las estribaciones de la cordillera y cursos superiores de los ríos Napo, Anzu, Jatunyacu. En cuanto a los recursos minerales metálicos el principal elemento encontrado en Tena es el oro aluvial que se encuentra en las formaciones Tena y Tituyacu en varios sectores de los ríos de las estribaciones de la cordillera dentro del levantamiento Napo el cual es transportado por los ríos.

De oeste a este el cantón se geológicamente se presenta por la ocurrencia de una faja de rocas metamórficas a lo largo de la Cordillera Real, siendo el más importante el grupo Llanganates (24.94%), constituido principalmente de esquistos, cuarcitas y gneises, ocupando la mayoría del Parque Nacional Llanganates en formas de fuertes pendientes y crestas agudas, modeladas así debido al clima. Subsecuentemente sigue el conjunto de rocas intrusivas pertenecen al cuerpo Granito de Abitagua - Huacamayos (24.32%), que está asociado con rocas subvolcánicas de textura granítica, con minerales de cuarzo, plagioclasa y ortoclasa. Estructuralmente se encuentra fallado, diaclasado y cortado por diques y sus contactos con las rocas encajantes constituyen fallas de cabalgamiento.

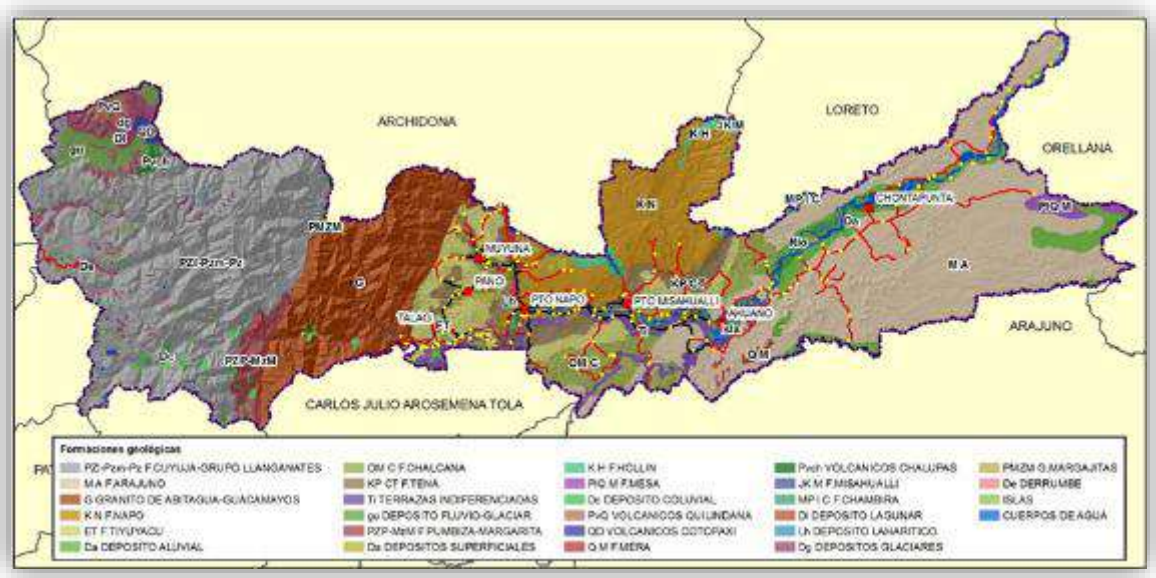


Figura 11. *Mapa de formaciones geológicas del Cantón Tena.*
Fuente: *Plan de Ordenamiento Territorial, (GADMT), 2020*

La zona adyacente, proviene de los sedimentos acarreados desde la Cordillera de los Andes, que se depositaron en un ambiente continental; superponiéndose a la formación inferior (Tena) con una discordancia evidenciada por la erosión parcial del Tena superior. Está constituida por conglomerados de guijarros y areniscas conglomeráticas de cuarzo gruesas y finas. Las superficies que rodean al río Tena son características de la ciudad de Tena y sus alrededores, así como en los ríos principales que presentan terrazas jóvenes de

conglomerados variables, con presencia de capas arcillosas pardo-rojizas e intercalaciones de areniscas y conglomerados en la base. En seguida ocurre las formaciones geológicas de la formación Napo en forma masiva con fuertes contenidos de calizas intercaladas con areniscas calcáreas y abundantes lulitas negras, se encuentran también algunos horizontes bituminosos. A continuación, se presenta las formaciones correspondientes a la llanura amazónica donde predomina la sedimentación continental de varias formaciones (Chalcana, Arajuno, Curaray, Mesa, Mera) caracterizadas por terrazas aluviales, areniscas y terrazas de arcillas rojas con capas de arena moteada en su parte intermedia.

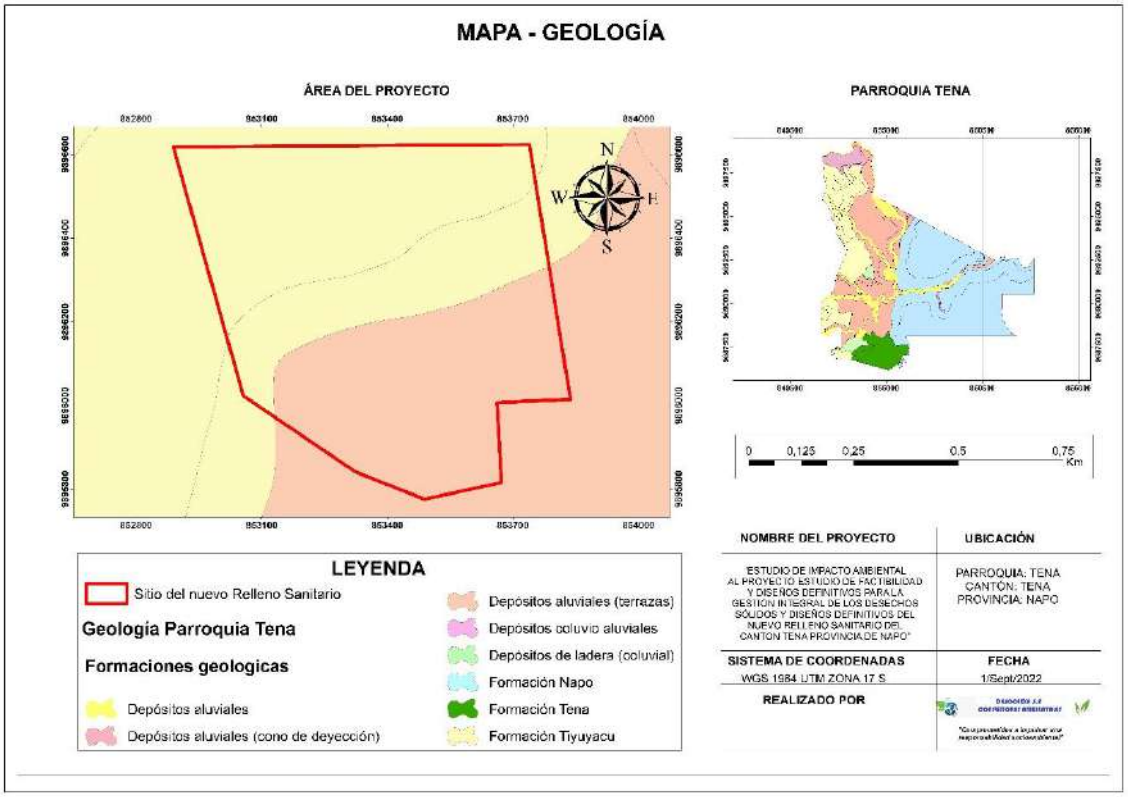


Figura 12. *Mapa geología - Área del proyecto*
Elaborado por: *Equipo consultor, 2022.*

Las formaciones geológicas identificadas en el área del proyecto corresponden a:

Formación Tiyuyacu

Presentan una edad desde el ciclo del paleoceno, su litología se basa en conglomerado de cuarzo, lutita y chert en matriz areno-limosa; areniscas con intercalaciones de lutitas rojas, grises y verdes (MAGAP y Consorcio tracasa/nipsa, 2015).

Depósitos aluviales (Terrazas)

Los depósitos aluviales (terrazas) presentan una edad cuaternaria y su litología está caracterizada por Conglomerado, limo arenoso, arcilla limosa. Mientras que la geología formación Napo pertenece a la edad del cretácico con una litología de Areniscas y lutitas con calizas subordinadas;

caliza gris fosilífera; lutitas oscuras interestratificadas con escasas calizas grises parcialmente fosilíferas (MAGAP y Consorcio tracasa/nipsa, 2015).

10.1.4. GEOMORFOLOGÍA

Geomorfológicamente el cantón Tena se divide de oeste a este en 5 grandes zonas diferenciadas entre si desde la zona de la cordillera real que corresponde a la vertiente andina alta que es en superficie el mayor relieve cantonal con el 44%, seguida de los relieves colinadas de la cuenca amazónica (19.27%), que bordean la ribera del rio Napo inmediatamente después del piedemonte andino (15.03%) que comprende los relieves submontañosos de los alrededores de la cabecera cantonal y Chontapunta. Otro de los relieves representativos constituye las vertientes andinas de los ríos Tena, Misahuallí y las vertientes de la Cordillera de Galeras. Por último, se señala a los relieves de la cuenca amazónica baja o plana que cubre los bordes de los cauces de los ríos Tena, Jatunyacu, Anzu, Huambuno, Bueno y Napo que se constituyen en las zonas más productivas del cantón.

Tabla 65. *Formaciones geológicas presentes en el Cantón Tena.*

Relieve	Área (Ha)	%
Vertiente Andina Alta	169143.34	44.01
Cuenca Amazónica colinada	74046.52	19.27
Piedemonte Andino	57760.63	15.03
Vertiente Andina	37707.89	9.81
Cuenca Amazónica plana	35696.30	9.29

Fuente*: Instituto de Ecodesarrollo de la Región Económica (ECORAE), 2014*

Esta configuración del relieve en el territorio del cantón hace que este factor sea una limitante importante debido a que Tena está limitado por la cordillera real que constituye en una verdadera barrera montañosa que está dominada por relieves abruptos con disección regular en zonas graníticas; este relieve se encuentra orientado hacia la llanura amazónica en alturas que comprenden los 1000 y 4840 msnm e incluyen a las mayores elevaciones, montañas de crestas agudas, valles glaciares y un conjunto lagunar de origen volcánico sobre rocas metamórficas.

En el mismo tipo de relieves, pero en forma menor se inscriben a los pertenecientes a la cuenca amazónica colinada (19.27%) que forman un paisaje común en la amazonia de colinas de forma redondeada y desniveles comprendidos entre los 20 y 50 metros bajo los 600 msnm desarrollados sobre sedimentos arcillosos profundamente meteorizados por lo que poseen baja fertilidad. Dentro de estas superficies se puede reconocer a colinas con vertientes rectilíneas e irregulares con pendientes del 40% y desniveles entre 50 y 150 m como relieves extremos.

Otro de los relieves de formas accidentadas es el constituido por el piedemonte andino formado por paisajes de colinas irregulares con pendientes moderadamente fuertes que bordean conos de esparcimiento de las vertientes de los ríos montañosos y que abandonan la cuenca amazónica colinada hacia la llanura amazónica. Esta es una zona de características arcillosas, es decir de baja fertilidad y contenido de aluminio toxico muy alto.

Al contrario de estos relieves más característicos del cantón están las vertientes andinas que conforman unas franjas al pie de la vertiente oriental dentro de las estribaciones del levantamiento Napo. Estos relieves están constituidos por relieves submontañosos escalonados hasta los 500 msnm en vertientes de topografía accidentada con afloramientos de rocas a lo largo de quebradas y cañones. A partir de estos se desarrollan estructuras horizontales disectadas que constituyen altas planicies macizas sobre bancos superficiales de rocas arcillosas.

Y la forma estructural con características más productiva está la cuenca amazónica plana que comprende relieves de conos de deyección y esparcimiento con depósitos coluvio-aluviales a lo largo de las redes fluviales principales amazónicas formando un paisaje de grandes llanuras de divagación con una composición principalmente arenosa. Estos relieves también forman valles con sistemas de terrazas escalonadas, observándose en algunos lugares además la presencia de zonas pantanosas y cauces abandonados.

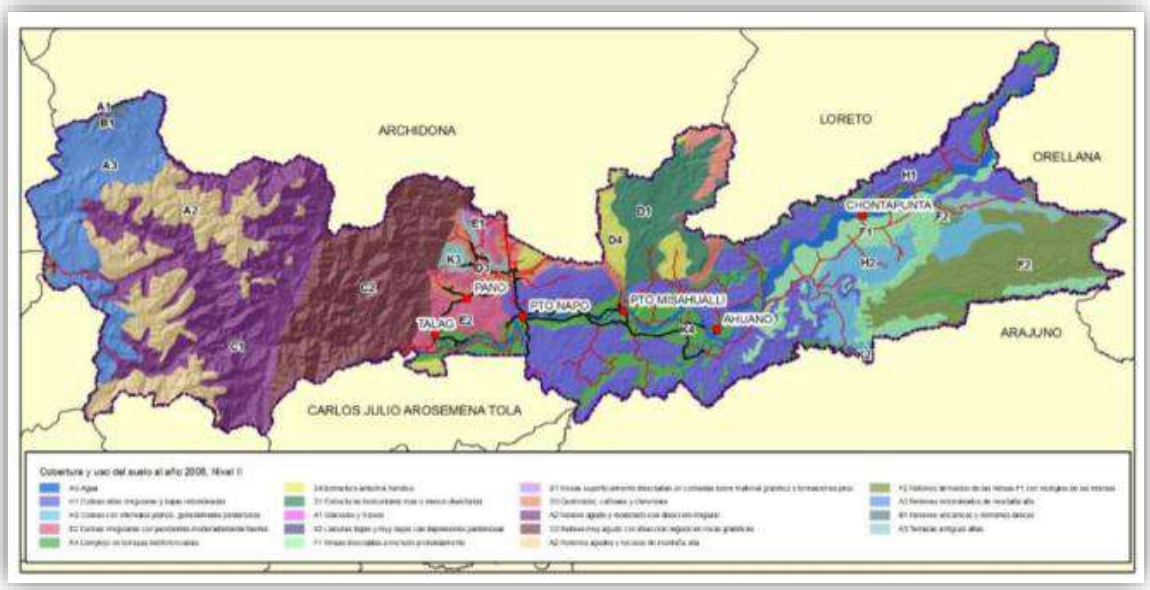


Figura 13. *Mapa de formaciones geomorfológicas del cantón Tena.*

Fuente: *Plan de Ordenamiento Territorial, (GADMT), 2020*

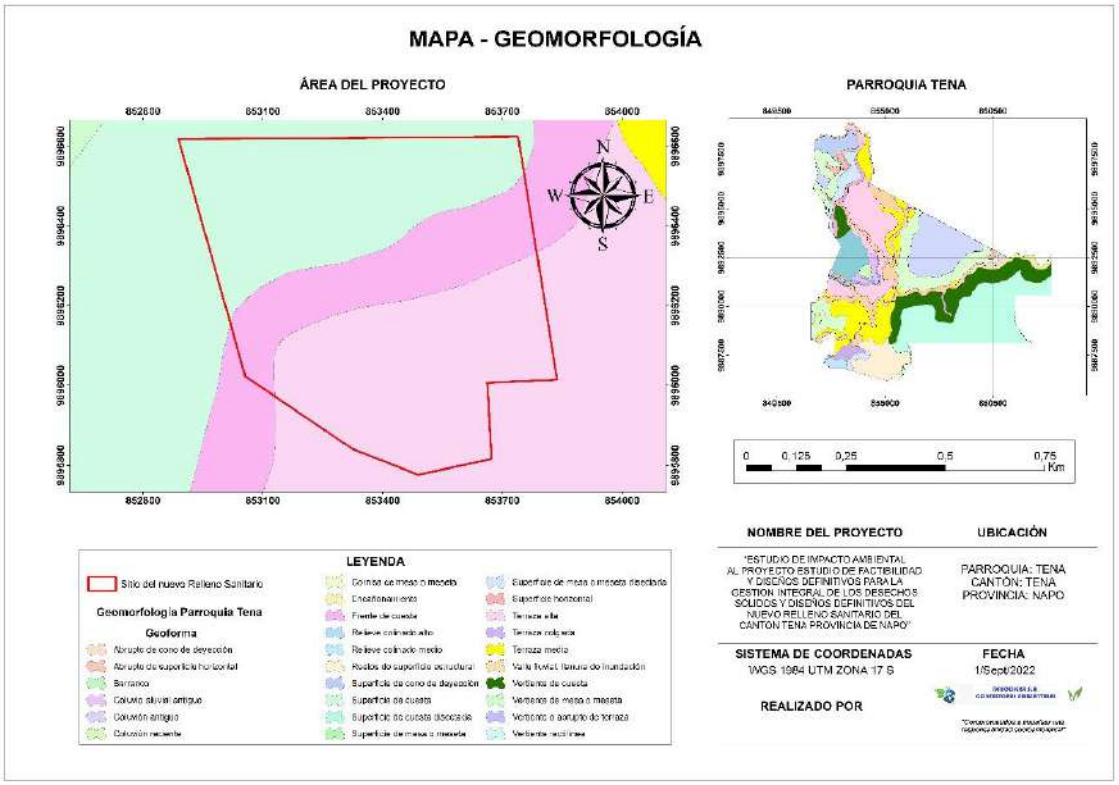


Figura 14. *Mapa geomorfología - Área del proyecto*

Las geoformas identificadas en el área seleccionada para el nuevo relleno se caracterizan por:

Superficie de cuesta

Estas superficies están ligeramente inclinadas en la misma dirección y sentido del buzamiento de las capas sobre las que se desarrollan. Presentan pendientes suaves a medias (de 12 a 25%), longitudes de vertiente moderadamente largas a muy largas (de 50 a más de 500 m) con formas rectilíneas y desniveles relativos de 25 a 200 metros, en la mayoría de superficies.

Se emplazan en dos contextos morfológicos: en Cordillera del Napo, las cuestas se encuentran distribuidas por la zona central del cantón en Santa Inés, Sindy, Pununo, y Apuya; y se desarrollan en las formaciones sedimentarias Napo, Tena, Tiyuyacu, Chalcana y Arajuno. En el contexto Estribaciones orientales subandinas, al sur del cantón, en El Icho, las cuestas están compuestas por conglomerados de cuarzo, lutita y chert en matriz areno-limosa; areniscas con intercalaciones de lutitas rojas, grises y verdes, de la Formación Tiyuyacu (MAGAP y Consorcio tracasa/nipsa, 2015).

Frente de cuesta

Este abrupto limita con la superficie de cuesta. Está compuesto geológicamente de la misma litología y se emplaza en el mismo contexto morfológico de la superficie. Está caracterizado por pendientes medias a fuertes hasta fuertes (de 25 a 70%), desniveles

relativos que van de 15 a 200 metros y vertientes moderadamente largas a largas (de 50 a 500 m) con formas rectilíneas o mixtas (MAGAP y Consorcio tracasa/nipsa, 2015).

Terraza alta

Estas superficies aluviales, de pendientes muy suaves a suaves (de 2 a 12%), equivalen al segundo nivel de terraza, ubicadas a cotas de entre 20 y 40 metros; al igual que las terrazas anteriores, se emplazan en el contexto morfológico Medio aluvial amazónico y su composición litológica comprende conglomerados, por lo general con clastos redondeados, arenas, limos y arcillas (MAGAP y Consorcio tracasa/nipsa, 2015).

10.1.5. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA DEL RELLENO EXISTENTE

En el área del relleno sanitario afloran formaciones sedimentarias de textura media a fina.

No existen captaciones verticales, pozos profundos ni excavados en el área del relleno sanitario existente.

La geología local del relleno sanitario es formación tena, estratos de areniscas y arcillolitas rojas.

La geomorfología local del relleno sanitario es terrazas altas, colinas bajas con cimas planas y redondas pendiente inferior al 15%.

La clasificación geotécnica se detalla en el siguiente cuadro:

Tabla 66. Caracterización geotécnica relleno sanitario Cantón Tena.

Zonificación Geotécnica:		Alternativa: Chimbadero				Valor
LITOLOGIA (4)	CLASIFICACIÓN DE MATERIALES PETREOS Y SUELOS (2)	Arcillas, limo-arcillosos				1
	COMPACIDAD O CONSISTENCIA (1)	1	0,5	0		0,5
		Compacto	Semisuelto	Suelto		
	ESTRUCTURA (1)	1	0,5	0		0,5
		Masivo	Medianamente fractu-Rado y estratificado	Fracturado y estratificado		
GEOMORFOLOGIA (5)	MORFOLOGÍA (1)	1	0,5	0,5	0	0,5
		Explanada	Colina	Ladera	Montaña	
	PENDIENTE TRANSVERSAL (1)	1	0,5	0,5	0	1
		Suave	Moderada	Abrupta	Muy Abrupta	
	METEORIZACION (1)	1	0,5	0		1
		Moderado	Fuerte	Muy fuerte		
	EROSIÓN (1)	1	0,5	0		1
		Inicial	Moderada	Antigua		
	DRENAJE (1)	1	0,5	0		0,5
		Alto	Medio	Bajo		
HIDROGEOLOGÍA (3)	HUMEDAD (1)	1	0,5	0		0,5
		Secos	Húmedos	Saturados		
	ESCORRENTIA (1)	1	0,5	0		0,5
		Alta	Media	Baja		
	PERMEABILIDAD (1)	1	0,5	0		0,5
		Permeable	Semipermeable	Impermeable		
GEOTECNIA (8)	CAPACIDAD PORTANTE (2)	2	1	0		1
		Alta	Media	Baja		
	ESTABILIDAD DE TALUDES(2)	2	1	0		2
		Estable	Medianamente Estable	Inestable		
	ESCARIFICACIÓN (2)	2	1	0		2
		Suelos	Suelos duros y rocas suaves	Roca		
	FUENTES DE MATERIALES (2)	Base. Sub-base. Áridos. Mejorar subrasante. Relleno. Ninguno.				1,5
CALIDAD GEOTECNICA	VALOR					14
	CLASIFICACIÓN GEOTECNICA					Buena
	TIPO					II

Fuente: *Ing. Francisco de La Torre, 2014*

10.1.6. EDAFOLOGÍA

Según el PRONAREG-MAG el suelo corresponde a la órden Entisol, que 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 los siguientes subórdenes: Fluvent, Acuent y Ortent.

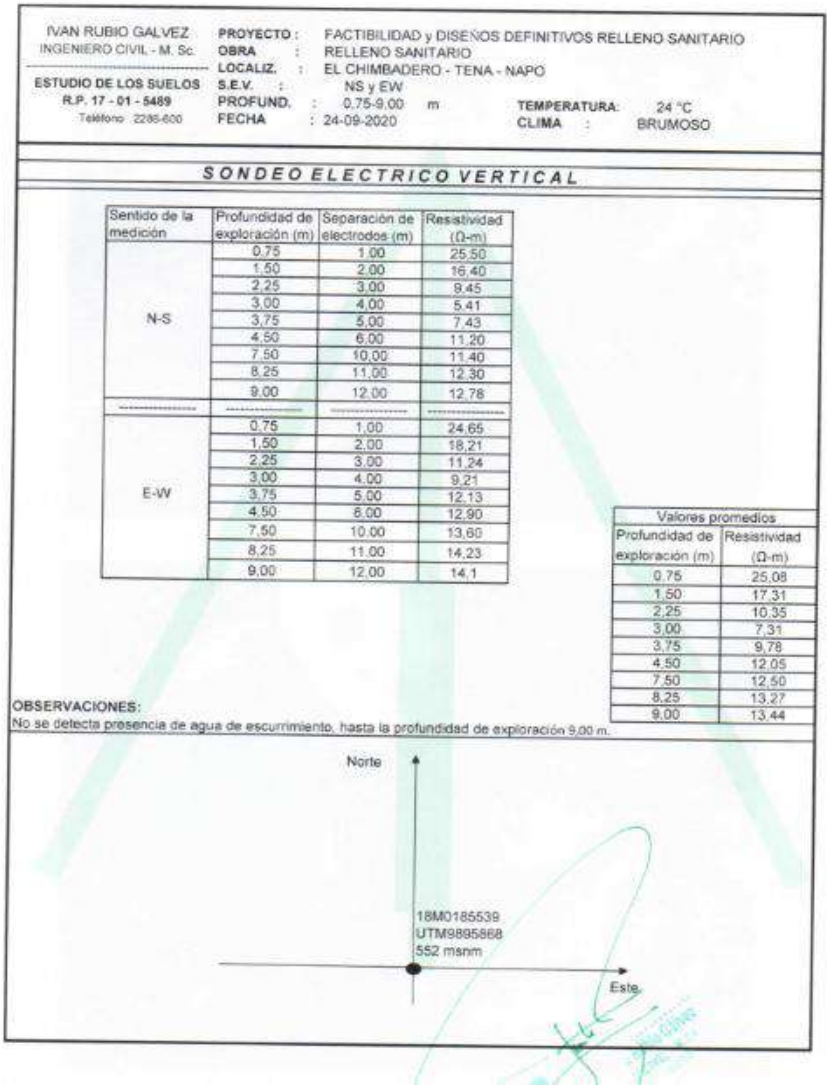
Los atributos edafológicos de la zona del relleno sanitario existen es:

- Textura: Franco arenoso
- Profundidad: 50-100 cm
- Fertilidad: Mediana
- Orden: Entisol
- Suborden: Fluvent

Suborden Fluvent: Son de topografía plana formados sobre depósitos aluviónicos recientes; en su mayoría tienen perfiles estratificados, y el contenido de materia orgánica varía en forma irregular a través del espesor del suelo.

10.1.7. SONDEO ELÉCTRICO VERTICAL

Según el sondeo realizado en 2020 en el área de ubicación del proyecto se detecta que no existe la presencia de agua de escurrimiento a una profundidad de 9 metros.



IVAN RUBIO GALVEZ
INGENIERO CIVIL - M. Sc.
ESTUDIO DE LOS SUELOS
R.P. 17 - 01 - 5489
Teléfono 2286-600

PROYECTO : FACTIBILIDAD y DISEÑOS DEFINITIVOS RELLENO SANITARIO
OBRA : RELLENO SANITARIO
LOCALIZ. : EL CHIMBADERO - TENA - NAPO
S.E.V. : NS y EW
PROFUND. : 0.75-9.00 m
FECHA : 24-09-2020
TEMPERATURA: 24 °C
CLIMA : BRUMOSO

SONDEO ELECTRICO VERTICAL

Sentido de la medición	Profundidad de exploración (m)	Separación de electrodos (m)	Resistividad (Ω-m)
N-S	0,75	1,00	25,50
	1,50	2,00	16,40
	2,25	3,00	9,45
	3,00	4,00	5,41
	3,75	5,00	7,43
	4,50	6,00	11,20
	7,50	10,00	11,40
	8,25	11,00	12,30
	9,00	12,00	12,78
E-W	0,75	1,00	24,65
	1,50	2,00	18,21
	2,25	3,00	11,24
	3,00	4,00	9,21
	3,75	5,00	12,13
	4,50	6,00	12,90
	7,50	10,00	13,60
	8,25	11,00	14,23
	9,00	12,00	14,1

Valores promedios	
Profundidad de exploración (m)	Resistividad (Ω-m)
0,75	25,08
1,50	17,31
2,25	10,35
3,00	7,31
3,75	9,78
4,50	12,05
7,50	12,50
8,25	13,27
9,00	13,44

OBSERVACIONES:
No se detecta presencia de agua de escurrimiento, hasta la profundidad de exploración 9,00 m.

Norte
18M0185539
UTM9895868
552 msnm
Este

Figura 15. *Resultados de Sondeo Eléctrico Vertical, El Chimbadero, Cantón Tena.*
Fuente: *Byron Chuquitarco S. Ingeniero civil (2020).*

10.1.8. COBERTURA Y USO DE SUELO

El análisis del uso de suelo se realizó a partir de la elaboración de un mapa temático, los datos (archivo shapefile) fueron otorgados por el GADM de Tena.

Debido a que la información obtenida de este parámetro presenta muchas clasificaciones se optó por reclasificarlas utilizando la clasificación establecida por el MAE en 2012 cuya leyenda de la cobertura de uso del suelo es jerárquica, donde el nivel superior corresponde a 6 clases de uso (Nivel I) definidas por el Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC) en 2006 y los niveles inferiores (Nivel II) están definidos de acuerdo a las categorías de uso detectadas a nivel nacional. Estas clases a su vez corresponden a las clases del Nivel I: Bosque, Vegetación arbustiva y herbácea, tierra agropecuaria, Natural (cuerpos de agua), zona antrópica y otras tierras.

Tabla 67. *Leyenda cobertura y uso de suelo.*

Nivel I	Nivel II
Bosque	Bosque Nativo
	Plantación forestal
Vegetación arbustiva y herbácea	Vegetación arbustiva
	Páramo
	Vegetación herbácea
Tierra agropecuaria	Cultivo anual
	Cultivo semipermanente
	Cultivo permanente
	Pastizal
	Mosaico agropecuario
Cuerpo de agua	Natural
	Artificial
Zona antrópica	Área poblada
	Infraestructura
Otras tierras	Área sin cobertura vegetal
	Glaciar

Fuente: *MAE, 2012*

De acuerdo al Mapa de cobertura y uso de la tierra del Ecuador Continental, Nivel I (MAE, 2018) para el cantón Tena, identificada en la tabla anterior se puede definir entre las 3 coberturas y usos de la tierra, la primera categoría en extensión está cubierta por bosques nativos no alterados con el 63,38% (307254.74 Ha). Para esta definición se considera la cobertura mínima del dosel del 30%, altura del estrato superior de al menos 5m, y área mínima de mapeo de 10.000 m2 (1 Ha) (GADMT, 2019).

En segundo lugar, se encuentran las coberturas designadas como tierras agropecuarias cubriendo 73120.570 Ha con el 18,74% del territorio, que incluye a las áreas bajo cultivos anuales, semipermanentes y sistemas agroforestales donde la estructura de la vegetación no cumple con la definición de bosque. Esta categoría incluye también a áreas de pastos

plantados con usos mayormente pecuarios o que no se encuentren dentro de un sistema de rotación entre pastos y cultivos (GADMT, 2019).

En tercer lugar, por extensión se encuentra la vegetación arbustiva que incluye a los páramos ocupando 59918.70 Has. con el 15,36% de la zona abarcando las áreas occidentales desde los 3320 msnm hasta los 440 msnm, donde la estructura de la vegetación no cumple con la definición de bosques y en la cual se sugiere que se mantengan sin la intervención humana, y como áreas menores a la vegetación arbustiva y herbácea con 77.919 ha (GADMT, 2019).

En cuanto a cobertura las categorías de menos proporción se encuentran: los cuerpos de agua en 6628.952 Has. con el (1,7%), y las zonas antrópicas con 0.52% del territorio (GADMT, 2019).

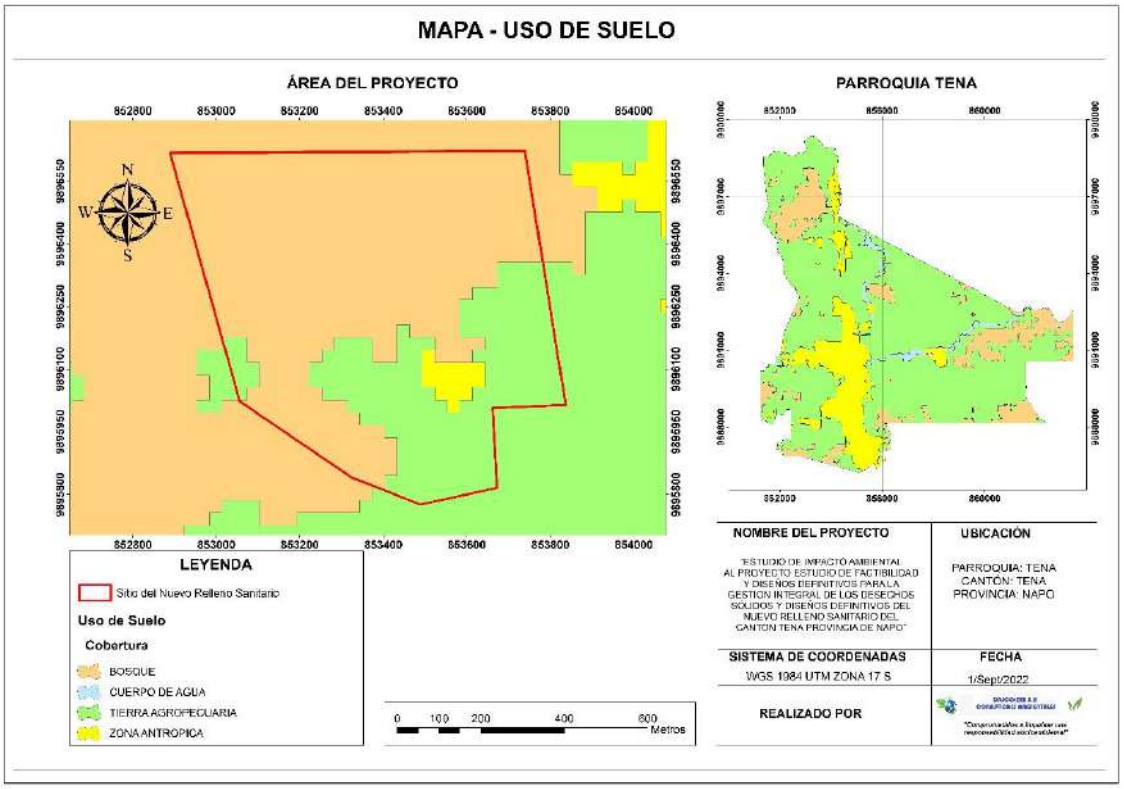


Figura 16. *Mapa uso de suelo - Área del proyecto*
Elaborado por: *Equipo consultor, 2022.*

En el área del proyecto considerando el nivel I de clasificación se ha identificado tres coberturas, la primera corresponde a bosque, seguido de Tierras agropecuarias y en menor superficie a zona antrópica.

10.1.9. CALIDAD DEL AIRE

El objetivo de la realización de muestreo de la calidad del aire, es el de conocer si los parámetros observados cumplen con los requisitos normados de calidad, con la finalidad

de tomar las medidas de mitigación o atenuación de los efectos de estos parámetros en la calidad de vida y salud del ser humano.

Los sitios de muestreo se establecieron en función de su accesibilidad y seguridad de los equipos de medición y del personal a cargo. A su vez se consideró que el sitio establecido se encontraba dentro del rango de representatividad de los parámetros medidos:

Tabla 68. *Puntos de muestreo para la calidad del aire.*

MATRIZ	AIRE					
CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DE MUESTREO	REFERENCIA	FECHA DE MUESTREO	HORA DE MUESTREO	COORDENADAS UTM WGS 84	OBSERVACIONES
37113	CA1	Ingreso a Relleno, junto a Báscula	29/07/2020 al 30/07/2020	13:00:00 a 13:00:00	18M 0185794 9895884 ± 4m	Ninguna observación

10.1.9.1. Calidad de aire / emisiones

Los parámetros analizados constituyen la caracterización de los efluvios que se generan principalmente en el Relleno Sanitario existente y que se consideran nocivos para la salud humana y generan olores desagradables como: CO, NO, NO2, O3, SO2.

10.1.9.1.1. Resultados del muestreo de calidad de aire / emisiones

La determinación de los parámetros a analizar su concentración en el aire, de refieren a los establecidos en el TULSMA, Libro VI, Anexo 4 – Calidad del Aire, los resultados se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 69. *Resultados del muestreo calidad de aire / emisiones.*

COMPARACIÓN CON NORMATIVA O LEGISLACIÓN			
PARÁMETROS ANALIZADOS	**CONCENTRACIÓN CORREGIDA (ug/m3)**	**LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE (ug/m3)**	**CRITERIO DE RESULTADOS**
MONÓXIDO DE CARBONO (Promedio a 8 horas)	1300,17	10000	CUMPLE
MONÓXIDO DE CARBONO (Máx. concentración a 1 hora)	3437,91	30000	CUMPLE
MONÓXIDO DE NITRÓGENO (Promedio a 24 horas)	3,46	NO APLICA	NO APLICA
DIÓXIDO DE NITRÓGENO (Máx. concentración a 1 hora)	1,24	200	CUMPLE
OZONO (Máx. concentración a 8 horas)	27,11	100	CUMPLE
DIÓXIDO DE AZUFRE (Promedio a 24 horas)	0,00	125	CUMPLE

10.1.9.1.2. Análisis de resultados

De conformidad a los resultados de los análisis a la calidad del aire en el interior del Relleno Sanitario existente, se establece que:

Las condiciones del aire en el interior del Relleno Sanitario se encuentran dentro de los parámetros de seguridad y muy por debajo de los máximos aceptados en la Legislación Ambiental.

Estos resultados permiten determinar que las zonas aledañas no se encuentran influenciadas por la presencia de malos olores ni aire contaminado.

10.1.9.2. Calidad de aire / material particulado

Los parámetros analizados constituyen la concentración de partículas en suspensión en el aire que se generan en el interior del Relleno Sanitario y que se consideran nocivos para la salud humana: PM 10 y PM 2.5.

10.1.9.2.1. Resultados del muestreo calidad de aire / MP

La determinación de los parámetros a analizar su concentración en el aire, de refieren a los establecidos en el TULSMA, Libro VI, Anexo 4 – Calidad del Aire, los resultados se muestran en la siguiente tabla:

***Tabla 70**. Resultados del muestreo calidad de aire / MP*

COMPARACIÓN CON NORMATIVA O LEGISLACIÓN			
PARÁMETROS ANALIZADOS	**CONCENTRACIÓN CORREGIDA (ug/m3)**	**LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE (ug/m3)**	**CRITERIO DE RESULTADOS**
MATERIAL PARTICULADO PM 10 (Promedio a 24 horas)	18,70	100	CUMPLE
MATERIAL PARTICULADO PM 2.5 (Promedio a 24 horas)	6,89	50	CUMPLE

10.1.9.2.2. Análisis de resultados

De conformidad a los resultados de los análisis presencia de material particulado en el aire en el interior del Relleno Sanitario existente, se establece que:

Las condiciones del aire en el interior del Relleno Sanitario se encuentran dentro de los parámetros de seguridad y muy por debajo de los máximos aceptados en la Legislación Ambiental

Estos resultados permiten determinar que las zonas aledañas no se encuentran influenciadas por la presencia de partículas en suspensión en el aire.

10.1.10. HIDROLOGIA

La formación de Tena se caracteriza por arcillas abirragadas, en el sitio no se encuentran vertientes naturales o pozos artificiales para ningún uso doméstico. La capa freática se encuentra muy profunda (zona cartica).

Desde el punto de vista hidrogeológico, a estas unidades por tratarse de rocas consolidadas poseen características de muy baja permeabilidad o prácticamente nula, encasillándoseles en consecuencia como medios geológicos sin importancia o interés, es decir que puede mirárseles como rocas almacén o reservorio incapaces de constituir acuíferos. Por lo tanto, a estos componentes litológicos se los puede catalogar como no prospectables, es decir sin posibilidades de contener y permitir la circulación de agua subterránea en su interior

En el transcurso del reconocimiento geológico de campo, se pudo conocer que captaciones verticales o pozos perforados ni excavados no existen en las zonas de estudio, esta circunstancia no hace más que revalidar lo mencionado anteriormente

El cauce natural del estero Kituyacu es el curso más cercano al relleno sanitario, fluyen sus aguas hacia el río Misahuallí. El caudal aforado es 7.75 l/s.

Desde los límites del proyecto a unos 400 metros aproximadamente se encuentra la quebrada Huascayacu que también fluye sus aguas hacia el rio Misahuallí.

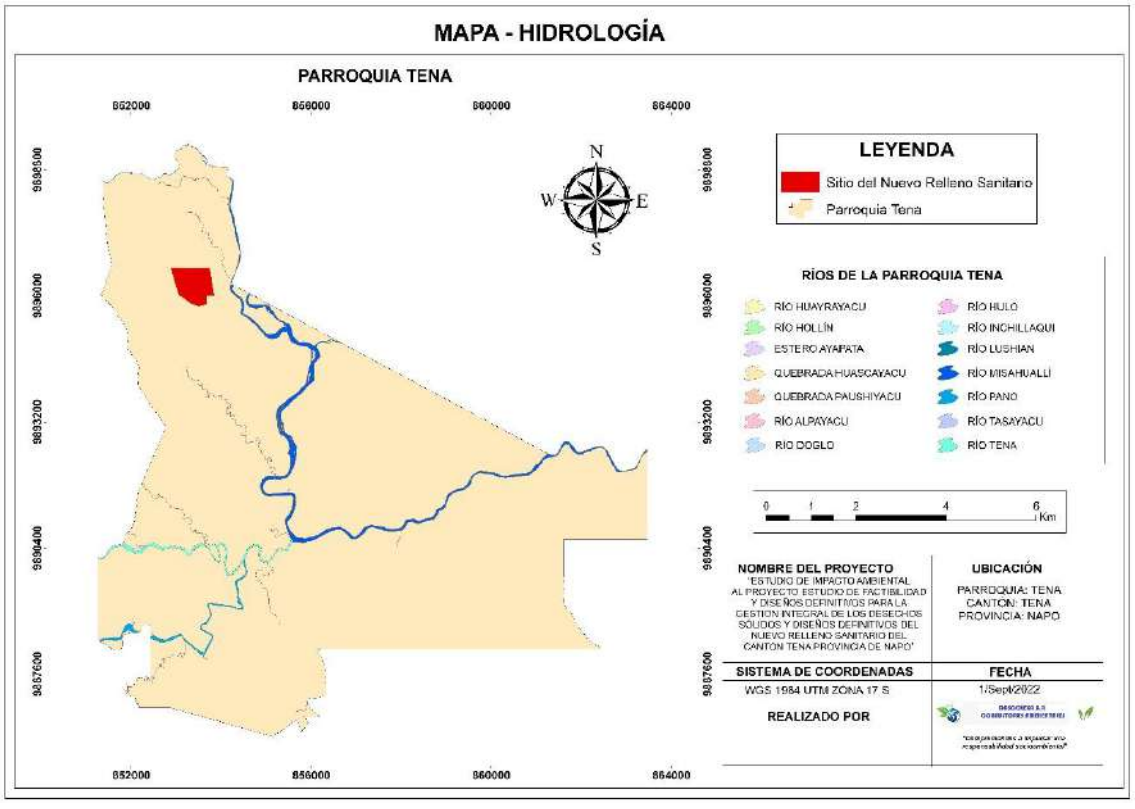


Figura 17. *Mapa hidrología - Área del proyecto*
Elaborado por: *Equipo consultor, 2022.*

10.1.11. CUENCAS HIDROGRÁFICAS

Físicamente la Ciudad de Tena se halla emplazada en el valle de los ríos Pano y Tena; en general, la zona consolidada de la ciudad se caracteriza por un relieve plano en áreas con fuertes pendientes que bordean a los ríos Tena y Misahuallí; el valor de la pendiente de toda la estructura geomorfológica de la ciudad es bajo, así pues, se constata que en la dirección Norte-Sur, el desnivel es de apenas 60 m. para una distancia horizontal de 10 Km., lo que facilita la implantación de todo tipo de emplazamientos urbanos y la escorrentía en el área construida de la ciudad; sin embargo, es común observar, en el área, lugares con un relieve accidentado que dificultan la implantación de las urbanizaciones y de los servicios básicos.

La hidrografía ha tejido una red dendrítica densa, la misma que es recogida principalmente por el río Tena. Este río, atraviesa por el centro de la ciudad, en donde recibe las aguas del río Pano, finalmente, el río Tena desemboca en el río Misahuallí y éste en el río Napo que constituye una de las principales cuencas hidrográficas de la Amazonía.

La investigación de las cuencas hidrográficas que aportan el recurso agua entre la cabecera cantonal de Tena y la zona norte donde se encuentra implementado el relleno sanitario "El Chimbadero, se describe mediante parámetros y medidas físicas, edafológicas, meteorológicas e hidráulicas que permitirán establecer las condiciones hídricas de la zona de estudio. El cuadro a continuación resume estos parámetros:

Tabla 71. *Características de las cuencas hidrográficas de la Ciudad de Tena.*

CARACTERÍSTICAS DE CUENCAS	RÍO MISAHUALLI	RÍO TENA	RÍO PANO
Área de drenaje	1.600 km^2	150 km^2	90 km2
Abscisa		4+150	
$H_{MÁX}$ =	3.830 msnm (Vol. Sumaco)	2.200 msnm	2.200 msnm
H_{MED} =	800 msnm	850 msnm	700 msnm
$H_{MÍN}$ =	390 msnm	400 msnm	400 msnm
Long. Drenaje	49.000 m	24.000 m	20.000 m
Lc al centro de gravedad		11.000 m	10.000 m
ΔH	3.500 M	1.800 m	1.800 m
J	7,14%	7,50%	9%
Tc	220 min	125 min	101 min
Lluvia anual	3.700 mm	3.695 mm	3.370 mm
Evapotranspiración	1,126 mm	1.130 mm	1.130 mm
Evaporación/lluvia	0,3	0,3	0,3
i	87 mm/hora	40 mm/hora	46 mm/hora
Tr	10 años	10 años	10 años

Piso ecológico	HYLEA AMAZÓNICA	HYLEA AMAZÓNICA	HYLEA AMAZÓNICA
Coeficiente escurrimiento	C = 0,40	C = 0,45	C = 0,47
Q crecida instantáneo	2.800 m^3/s	230 m^3/s (10 años)	
Método Regional		225 m^3/s; k=1,5	144 m3/s; k=1,60
Q_{MEDIO}	160 m^3/s	11 m^3/s	
$Q_{MÍN}$	30 m^3/s	2,85 m^3/s	
Humedad relativa	88%		
Temperatura media	25,3 °C		
$Q_{MÁX}$ anual	120 m^3/s	11,80 m^3/s	6,81 m3/s
$Q_{MÁX}$ mensual	293 m^3/s	33,3 m^3/s	22,68 m3/s
$Q_{MÁX}$ diario	465 m^3/s	53,0 m^3/s	35,3 m3/s

Fuente: *Byron Chuquitarco S. Ingeniero civil (2020).*

10.1.12. CALIDAD DEL AGUA

El estudio de las afecciones a los cauces, la modificación de las condiciones de los suelos en la escorrentía, la necesidad de dimensionar depuradoras o métodos alternativos para la eliminación de vertidos contaminantes, como aspectos de la hidrología, deben de ser tenidos en cuenta en cualquier proceso de transformación para adaptarse a la legislación vigente y ser respetuoso con el medio ambiente. En tal sentido en este estudio para determinar la calidad de agua se consideró analizar las características físicas y químicas. Se recolectaron 3 muestras de agua, los puntos de muestreo se han definido conforme al cauce natural existente: Punto aguas arriba (PUNTO A.A.), para conocer las condiciones normales del estero Kituyacu; un Punto justo en la descarga de las aguas provenientes del relleno sanitario (PUNTO Descarga) y un punto aguas debajo de la descarga para comparar los parámetros con los observados en condiciones normales (PUNTO a.a.).

Posteriormente los resultados de los parámetros analizados se compararon con los límites máximos permisibles establecidos en el Anexo 1, Tabla 2 del Acuerdo Ministerial 097-A. Para la realización de todo este proceso el GADMT realizo la contratación de servicios de un laboratorio acreditado por el SAE.

Tabla 72. *Puntos de muestreo estero Kituyaku.*

MATRIZ	AGUA SUPERFICIAL					
CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DE MUESTREO	REFERENCIA	FECHA DE MUESTREO	HORA DE MUESTREO	COORDENADAS UTM WGS 84	OBSERVACIONES
33906-1	A1	Aguas Arriba de la Descarga	16/07/2020	9:20	18M 0185504 9896159 ± 6m	Ninguna observación
33906-2	A2	Aguas Abajo de la Descarga	16/07/2020	10:05	18M 0185629 9896156 ± 6m	Ninguna observación
33906-3	A3	Descarga	16/07/2020	11:00	18M 0185572 9896139 ± 6m	Ninguna observación

10.1.12.1. Resultados del muestro calidad agua

10.1.12.1.1. Aguas Arriba de la descarga

Tabla 73. *Aguas Arriba de la descarga parte 1.*

PARÁMETROS ANALIZADOS	METODOLOGÍA DE REFERENCIA	MÉTODO INTERNO ALS	UNIDAD	33906-1 A1	INCERTIDUMBRE (K=2)	LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE	CRITERIO DE RESULTADOS
ACEITES Y GRASAS GRAVIMÉTRICO	Standard Methods Ed. 23, 2017, 5520 B	PA - 43.00	mg/l	<20,0	± 4,4 mg/l	30,0	CUMPLE
ALUMINIO	EPA 3005 A, Rev. 01, 1992 EPA 6010 B, December 1996 Standard Methods Ed. 23, 2017, 3120 B	PA - 117.00	mg/l	0,079	± 0,0018 mg/l	5,0	CUMPLE
ARSÉNICO			mg/l	<0,008	± 0,0004 mg/l	0,1	CUMPLE
BARIO			mg/l	0,025	± 0,00020 mg/l	2,0	CUMPLE
BORO	Standard Methods Ed. 23,2017, 4500-B C	PA - 96.00	mg/l	<0,30	± 0,06 mg/l	2,0	CUMPLE
CADMIO	EPA 3005 A, Rev. 01, 1992 EPA 6010 B, December 1996 Standard Methods Ed. 23, 2017, 3120 B	PA - 117.00	mg/l	<0,001	± 0,000041 mg/l	0,02	CUMPLE
CIANURO TOTAL	Standard Methods Ed. 23, 2017, 4500-CN C y 4500-CN E	PA - 54.00	mg/l	<0,010	± 0,002 mg/l	0,1	CUMPLE
ZINC	EPA 3005 A, Rev. 01, 1992 EPA 6010 B, December 1996 Standard Methods Ed. 23, 2017, 3120 B	PA - 117.00	mg/l	0,013	± 0,00021 mg/l	5,0	CUMPLE
CLORO LIBRE	EPA 330.5, 1978 Standard Methods Ed. 23,2017, 4500-Cl G	POS - 24.00	mg/l	<0,50	± 0,06 mg/l	0,5	CUMPLE
CLORUROS	Standard Methods Ed. 23,2017, 4500-Cl^- B	PA - 44.00	mg/l	<20,0	± 1,1 mg/l	1000	CUMPLE
COBRE	EPA 3005 A, Rev. 01, 1992 EPA 6010 B, December 1996 Standard Methods Ed. 23, 2017, 3120 B	PA - 117.00	mg/l	<0,001	± 0,000022 mg/l	1,0	CUMPLE
COBALTO			mg/l	<0,004	± 0,00012 mg/l	0,5	CUMPLE
COLIFORMES FECALES	Standard Methods Ed. 23,2017, 9221 B, E y F	PA - 66.00	NMP/100ml	<1,8	± 0,0 NMP/100ml	2000	CUMPLE
COLOR REAL DILUCIÓN 1/20	Standard Methods Ed. 23,2017, 2120 C	PA - 75.00	Pt-Co	0,00	-	Inapreciable en dilución: 1/20	CUMPLE

***Tabla 74**. Aguas Arriba de la descarga parte 2.*

PARÁMETROS ANALIZADOS	METODOLOGÍA DE REFERENCIA	MÉTODO INTERNO ALS	UNIDAD	33906-1 A1	INCERTIDUMBRE (K=2)	LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE	CRITERIO DE RESULTADOS
FENOLES	Standard Methods Ed. 23,2017, 5530 A y 5530 C	PA - 33.00	mg/l	<0,005	± 0,001 mg/l	0,2	CUMPLE
CROMO HEXAVALENTE	Standard Methods Ed. 23, 2017, 3500-Cr A y 3500-Cr B	PA - 11.00	mg/l	<0,050	± 0,01 mg/l	0,5	CUMPLE
DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXÍGENO	Standard Methods Ed. 23,2017, 5210 B	PA - 45.00	mg/l	<4,75	± 0,79 mg/l	100	CUMPLE
DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO	Standard Methods Ed. 23,2017, 5220 D	PA - 01.00	mg/l	<10,0	± 2,3 mg/l	200	CUMPLE
ESTAÑO	EPA 3050 B, Rev. 02, 1996 Standard Methods Ed. 23,2017, 3111 B	PA - 64.00	mg/l	<1,00	± 0,25 mg/l	5,0	CUMPLE
FLUORUROS	Standard Methods Ed. 23, 2017, 4500-F^- A y 4500-F^- D	PA - 55.00	mg/l	<0,10	± 0,01 mg/l	5,0	CUMPLE
FÓSFORO	Standard Methods Ed. 23, 2017, 4500-P B y 4500-P C	PA - 49.00	mg/l	<1,00	± 0,17 mg/l	10,0	CUMPLE
HIERRO	EPA 3005 A, Rev. 01, 1992 EPA 6010 B, December 1996 Standard Methods Ed. 23, 2017, 3120 B	PA - 117.00	mg/l	0,15	± 0,0019 mg/l	10,0	CUMPLE
HIDROCARBUROS TOTALES DE PETRÓLEO	TNRCC, Method 1005, Rev. 03, Junio 2001	PA - 10.00	mg/l	<0,15	± 0,04 mg/l	20,0	CUMPLE
MANGANESO	EPA 3005 A, Rev. 01, 1992 EPA 6010 B, December 1996 Standard Methods Ed. 23, 2017, 3120 B	PA - 117.00	mg/l	0,011	± 0,00006 mg/l	2,0	CUMPLE
MATERIA FLOTANTE	NMX-AA-006-SCFI-2010	POE - 02.00	AUSENCIA/ PRESENCIA	AUSENCIA	-	AUSENCIA	CUMPLE
MERCURIO	Standard Methods Ed. 23,2017, 3112 B	PA - 57.00	mg/l	<0,002	± 0,0004 mg/l	0,005	CUMPLE
NÍQUEL	EPA 3005 A, Rev. 01, 1992 EPA 6010 B,	PA - 117.00	mg/l	<0,010	± 0,00011 mg/l	2,0	CUMPLE

	December 1996 Standard Methods Ed. 23, 2017, 3120 B						
NITRÓGENO AMONIACAL	Standard Methods Ed. 23,2017, 4500-NH_3 F	PA - 30.00	mg/l	<0,25	± 0,04 mg/l	30,0	CUMPLE
NITRÓGENO TOTAL KJELDAHL	Standard Methods Ed. 23,2017, 4500-N_{org} C	PA - 72.00	mg/l	<1,25	± 0,09 mg/l	50,0	CUMPLE

***Tabla 75**. Aguas Arriba de la descarga parte 3.*

PARÁMETROS ANALIZADOS	METODOLOGÍA DE REFERENCIA	MÉTODO INTERNO ALS	UNIDAD	33906-1 A1	INCERTIDUMBRE (K=2)	LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE	CRITERIO DE RESULTADOS
ORGANOCLORADOS TOTALES	EPA 8270 D, Rev. 04, 2007 EPA 3510 C, Rev. 03, 1996	PA - 83.00	mg/l	(2) <0,005	± 0,001 mg/l	0,05	CUMPLE
RGANOFOSFORADOS TOTALES	EPA 8270 D, 2007 EPA 3510 C, 1996	PA - 84.00	mg/l	(3) <0,005	± 0,001 mg/l	0,1	CUMPLE
PLATA	EPA 3005 A, Rev. 01, 1992 EPA 6010 B, December 1996 Standard Methods Ed. 23, 2017, 3120 B	PA - 117.00	mg/l	<0,010	± 0,00061 mg/l	0,1	CUMPLE
POTENCIAL DE HIDRÓGENO	Standard Methods Ed. 23, 2017, 4500-H+ A y 4500-H+ B	POS - 25.00	U pH	7,31	± 0,08 U pH	6 - 9	CUMPLE
PLOMO	EPA 3005 A, Rev. 01, 1992 EPA 6010 B, December 1996 Standard Methods Ed. 23, 2017, 3120 B	PA - 117.00	mg/l	<0,001	± 0,000030 mg/l	0,2	CUMPLE
SELENIO			mg/l	<0,001	± 0,00021 mg/l	0,1	CUMPLE
LIDOS SUSPENDIDOS TOTALES	Standard Methods Ed. 23,2017, 2540 A y 2540 D	PA - 16.00	mg/l	<10,0	± 1,7 mg/l	130	CUMPLE
SÓLIDOS TOTALES	Standard Methods Ed. 23,2017, 2540 A y 2540 B	PA - 14.00	mg/l	<20,0	± 3,2 mg/l	1600	CUMPLE
SULFATOS	EPA 375.4 SO_4^{2-} 1978	PA - 17.00	mg/l	<5,0	± 1,07 mg/l	1000	CUMPLE
SULFUROS	Standard Methods Ed. 23, 2017, 4500-S^{2-} A y 4500-S^{2-} D	PA - 58.00	mg/l	<0,30	± 0,06 mg/l	0,5	CUMPLE
TEMPERATURA	tandard Methods Ed. 23,2017, 2550 B	PA - 47.00	°C	21,2	± 1,0 °C	Condición natural ± 3	CUMPLE
TENSOACTIVOS	Standard Methods Ed. 23,2017, 5540 A y 5540 C	PA - 12.00	mg/l	<0,10	± 0,03 mg/l	0,5	CUMPLE
TETRACLORURO DE CARBONO	MÉTODO EPA 8260 D, Rev. 04, 2018	PA - 115.00	mg/l	<0,01	± 0,0028 mg/l	1,0	CUMPLE

CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA	tandard Methods Ed. 22,2012, 2510 B	POS - 26.00	uS/cm	45,7	± 1,5 uS/cm	NO APLICA	NO APLICA

10.1.12.1.2. Aguas Abajo de la descarga

Tabla 76. *Aguas Abajo de la descarga parte 1.*

PARÁMETROS ANALIZADOS	METODOLOGÍA DE REFERENCIA	MÉTODO INTERNO ALS	UNIDAD	33906-2 A2	INCERTIDUMBRE(K=2)	LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE	CRITERIO DE RESULTADOS
ACEITES Y GRASAS GRAVIMÉTRICO	Standard Methods Ed. 23,2017, 5520 B	PA - 43.00	mg/l	<20,0	± 4,4 mg/l	30,0	CUMPLE
ALUMINIO	EPA 3005 A, Rev. 01, 1992 EPA 6010 B, December 1996 Standard Methods Ed. 23, 2017, 3120 B	PA - 117.00	mg/l	0,072	± 0,0018 mg/l	5,0	CUMPLE
ARSÉNICO			mg/l	<0,008	± 0,0004 mg/l	0,1	CUMPLE
BARIO			mg/l	0,025	± 0,00020 mg/l	2,0	CUMPLE
BORO	Standard Methods Ed. 23,2017, 4500-B C	PA - 96.00	mg/l	<0,30	± 0,06 mg/l	2,0	CUMPLE
CADMIO	EPA 3005 A, Rev. 01, 1992 EPA 6010 B, December 1996 Standard Methods Ed. 23, 2017, 3120 B	PA - 117.00	mg/l	<0,001	± 0,000041 mg/l	0,02	CUMPLE
CIANURO TOTAL	Standard Methods Ed. 23, 2017, 4500-CN C y 4500-CN E	PA - 54.00	mg/l	<0,010	± 0,002 mg/l	0,1	CUMPLE
ZINC	EPA 3005 A, Rev. 01, 1992 EPA 6010 B, December 1996 Standard Methods Ed. 23, 2017, 3120 B	PA - 117.00	mg/l	<0,010	± 0,00021 mg/l	5,0	CUMPLE
CLORO LIBRE	EPA 330.5, 1978 Standard Methods Ed. 23,2017, 4500-Cl G	POS - 24.00	mg/l	<0,50	± 0,06 mg/l	0,5	CUMPLE
CLORUROS	Standard Methods Ed. 23,2017, 4500-Cl^- B	PA - 44.00	mg/l	<20,0	± 1,1 mg/l	1000	CUMPLE
COBRE	EPA 3005 A, Rev. 01, 1992 EPA 6010 B, December 1996 Standard Methods Ed. 23, 2017, 3120 B	PA - 117.00	mg/l	<0,001	± 0,000022 mg/l	1,0	CUMPLE
COBALTO			mg/l	<0,004	± 0,00012 mg/l	0,5	CUMPLE
COLIFORMES FECALES	Standard Methods Ed. 23,2017, 9221 B, E y F	PA - 66.00	NMP/100ml	4,5	± 0,0 NMP/100ml	2000	CUMPLE
COLOR REAL DILUCIÓN 1/20	Standard Methods Ed. 23,2017, 2120 C	PA - 75.00	Pt-Co	0,00[(a)]	-	Inapreciable en dilución: 1/20	CUMPLE

Tabla 77. Aguas Abajo de la descarga parte 2.

PARÁMETROS ANALIZADOS	METODOLOGÍA DE REFERENCIA	MÉTODO INTERNO ALS	UNIDAD	33906-2 A2	INCERTIDUMBRE (K=2)	LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE	CRITERIO DE RESULTADOS
FENOLES	Standard Methods Ed. 23,2017, 5530 A y 5530 C	PA - 33.00	mg/l	<0,005	± 0,001 mg/l	0,2	CUMPLE
CROMO HEXAVALENTE	Standard Methods Ed. 23, 2017, 3500-Cr A y 3500-Cr B	PA - 11.00	mg/l	<0,050	± 0,01 mg/l	0,5	CUMPLE
DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXÍGENO	Standard Methods Ed. 23,2017, 5210 B	PA - 45.00	mg/l	<4,75	± 0,79 mg/l	100	CUMPLE
DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO	Standard Methods Ed. 23,2017, 5220 D	PA - 01.00	mg/l	<10,0	± 2,3 mg/l	200	CUMPLE
ESTAÑO	EPA 3050 B, Rev. 02, 1996 Standard Methods Ed. 23,2017, 3111 B	PA - 64.00	mg/l	<1,00	± 0,25 mg/l	5,0	CUMPLE
FLUORUROS	Standard Methods Ed. 23, 2017, 4500-F^- A y 4500-F^- D	PA - 55.00	mg/l	<0,10	± 0,01 mg/l	5,0	CUMPLE
FÓSFORO	Standard Methods Ed. 23, 2017, 4500-P B y 4500-P C	PA - 49.00	mg/l	<1,00	± 0,17 mg/l	10,0	CUMPLE
HIERRO	EPA 3005 A, Rev. 01, 1992 EPA 6010 B, December 1996 Standard Methods Ed. 23, 2017, 3120 B	PA - 117.00	mg/l	0,19	± 0,0019 mg/l	10,0	CUMPLE
HIDROCARBUROS TOTALES DE PETRÓLEO	TNRCC, Method 1005, Rev. 03, Junio 2001	PA - 10.00	mg/l	<0,15	± 0,04 mg/l	20,0	CUMPLE
MANGANESO	EPA 3005 A, Rev. 01, 1992 EPA 6010 B, December 1996 Standard Methods Ed. 23, 2017, 3120 B	PA - 117.00	mg/l	0,021	± 0,00006 mg/l	2,0	CUMPLE
MATERIA FLOTANTE	NMX-AA-006-SCFI-2010	POE - 02.00	AUSENCIA/ PRESENCIA	AUSENCIA	-	AUSENCIA	CUMPLE
MERCURIO	Standard Methods Ed. 23,2017, 3112 B	PA - 57.00	mg/l	<0,002	± 0,0004 mg/l	0,005	CUMPLE
NÍQUEL	EPA 3005 A, Rev. 01, 1992 EPA 6010 B, December 1996 Standard Methods Ed. 23, 2017, 3120 B	PA - 117.00	mg/l	<0,010	± 0,00011 mg/l	2,0	CUMPLE
NITRÓGENO AMONIACAL	Standard Methods Ed. 23,2017, 4500-NH_3 F	PA - 30.00	mg/l	0,30	± 0,04 mg/l	30,0	CUMPLE

NITRÓGENO TOTAL KJELDAHL	Standard Methods Ed. 23,2017, 4500-Norg C	PA - 72.00	mg/l	<1,25	± 0,09 mg/l	50,0	CUMPLE

Tabla 78. *Aguas Abajo de la descarga 3.*

PARÁMETROS ANALIZADOS	METODOLOGÍA DE REFERENCIA	MÉTODO INTERNO ALS	UNIDAD	33906-2 A2	INCERTIDUMBRE(K=2)	LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE	CRITERIO DE RESULTADOS
ORGANOCLORADOS TOTALES	EPA 8270 D, Rev. 04, 2007 EPA 3510 C, Rev. 03, 1996	PA - 83.00	mg/l	(2) <0,005	± 0,001 mg/l	0,05	CUMPLE
ORGANOFOSFORADOSTOTALES	EPA 8270 D, 2007 EPA 3510 C, 1996	PA - 84.00	mg/l	(3) <0,005	± 0,001 mg/l	0,1	CUMPLE
PLATA	EPA 3005 A, Rev. 01, 1992 EPA 6010 B, December 1996 Standard Methods Ed. 23, 2017, 3120 B	PA - 117.00	mg/l	<0,010	± 0,00061 mg/l	0,1	CUMPLE
POTENCIAL DE HIDRÓGENO	Standard Methods Ed. 23, 2017, 4500-H+ A y 4500-H+ B	POS - 25.00	U pH	7,61	± 0,08 U pH	6 - 9	CUMPLE
PLOMO	EPA 3005 A, Rev. 01, 1992 EPA 6010 B, December 1996 Standard Methods Ed. 23, 2017, 3120 B	PA - 117.00	mg/l	<0,001	± 0,000030 mg/l	0,2	CUMPLE
SELENIO			mg/l	<0,001	± 0,00021 mg/l	0,1	CUMPLE
SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES	Standard Methods Ed. 23,2017, 2540 A y 2540 D	PA - 16.00	mg/l	<10,0	± 1,7 mg/l	130	CUMPLE
SÓLIDOS TOTALES	Standard Methods Ed. 23,2017, 2540 A y 2540 B	PA - 14.00	mg/l	52,0	± 3,2 mg/l	1600	CUMPLE
SULFATOS	EPA 375.4 SO_4^{2-}, 1978	PA - 17.00	mg/l	<5,0	± 1,07 mg/l	1000	CUMPLE
SULFUROS	Standard Methods Ed. 23, 2017, 4500-S^{2-} A y 4500-S^{2-} D	PA - 58.00	mg/l	<0,30	± 0,06 mg/l	0,5	CUMPLE
TEMPERATURA	Standard Methods Ed. 23,2017, 2550 B	PA - 47.00	°C	22,9	± 1,0 °C	Condición natural ± 3	CUMPLE
TENSOACTIVOS	Standard Methods Ed. 23,2017, 5540 A y 5540 C	PA - 12.00	mg/l	<0,10	± 0,03 mg/l	0,5	CUMPLE
TETRACLORURO DE CARBONO	MÉTODO EPA 8260 D, Rev. 04, 2018	PA - 115.00	mg/l	<0,01	± 0,0028 mg/l	1,0	CUMPLE
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA	Standard Methods Ed. 22,2012, 2510 B	POS - 26.00	uS/cm	45,8	± 1,5 uS/cm	NO APLICA	NO APLICA

10.1.12.1.3. Descarga

Tabla 79. *Descargas parte 1.*

PARÁMETROS ANALIZADOS	METODOLOGÍA DE REFERENCIA	MÉTODO INTERNO ALS	UNIDAD	33906-3 A3	INCERTIDUMBRE (K=2)	LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE	CRITERIO DE RESULTADOS
ACEITES Y GRASAS GRAVIMÉTRICO	Standard Methods Ed. 23,2017, 5520 B	PA - 43.00	mg/l	<20,0	± 4,4 mg/l	30,0	CUMPLE
ALUMINIO	EPA 3005 A, Rev. 01, 1992 EPA 6010 B, December 1996 Standard Methods Ed. 23, 2017, 3120 B	PA - 117.00	mg/l	0,140	± 0,0018 mg/l	5,0	CUMPLE
ARSÉNICO			mg/l	<0,008	± 0,0004 mg/l	0,1	CUMPLE
BARIO			mg/l	0,034	± 0,00020 mg/l	2,0	CUMPLE
BORO	Standard Methods Ed. 23,2017, 4500-B C	PA - 96.00	mg/l	<0,30	± 0,06 mg/l	2,0	CUMPLE
CADMIO	EPA 3005 A, Rev. 01, 1992 EPA 6010 B, December 1996 Standard Methods Ed. 23, 2017, 3120 B	PA - 117.00	mg/l	<0,001	± 0,000041 mg/l	0,02	CUMPLE
CIANURO TOTAL	Standard Methods Ed. 23, 2017, 4500-CN C y 4500-CN E	PA - 54.00	mg/l	<0,010	± 0,002 mg/l	0,1	CUMPLE
ZINC	EPA 3005 A, Rev. 01, 1992 EPA 6010 B, December 1996 Standard Methods Ed. 23, 2017, 3120 B	PA - 117.00	mg/l	<0,010	± 0,00021 mg/l	5,0	CUMPLE
CLORO LIBRE	EPA 330.5, 1978 Standard Methods Ed. 23,2017, 4500-Cl G	POS - 24.00	mg/l	<0,50	± 0,06 mg/l	0,5	CUMPLE
CLORUROS	Standard Methods Ed. 23,2017, 4500-Cl^- B	PA - 44.00	mg/l	<20,0	± 1,1 mg/l	1000	CUMPLE
COBRE	EPA 3005 A, Rev. 01, 1992 EPA 6010 B, December 1996 Standard Methods Ed. 23, 2017, 3120 B	PA - 117.00	mg/l	<0,001	± 0,000022 mg/l	1,0	CUMPLE
COBALTO			mg/l	<0,004	± 0,00012 mg/l	0,5	CUMPLE
COLIFORMES FECALES	Standard Methods Ed. 23,2017, 9221 B, E y F	PA - 66.00	NMP/100ml	49,0	± 1,2 NMP/100ml	2000	CUMPLE
COLOR REAL DILUCIÓN 1/20	Standard Methods Ed. 23,2017, 2120 C	PA - 75.00	Pt-Co	0,00(a)	-	Inapreciable en dilución: 1/20	CUMPLE

Tabla 80. *Descargas parte 2.*

PARÁMETROS	METODOLOGÍ	MÉTODO	UNID	3390 6-3	INCERTIDUMB	LÍMITE	CRITERIO

ANALIZADOS	A DE REFERENCIA	INTERNO ALS	AD	A3	RE(K=2)	MÁXIMO PERMISIBLE	DE RESULTADOS
FENOLES	Standard Methods Ed. 23,2017, 5530 A y 5530 C	PA - 33.00	mg/l	<0,005	± 0,001 mg/l	0,2	CUMPLE
CROMO HEXAVALENTE	Standard Methods Ed. 23, 2017, 3500-Cr A y 3500-Cr B	PA - 11.00	mg/l	<0,050	± 0,01 mg/l	0,5	CUMPLE
DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXÍGENO	Standard Methods Ed. 23,2017, 5210 B	PA - 45.00	mg/l	10,07	± 0,79 mg/l	100	CUMPLE
DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO	Standard Methods Ed. 23,2017, 5220 D	PA - 01.00	mg/l	27,4	± 2,3 mg/l	200	CUMPLE
ESTAÑO	EPA 3050 B, Rev. 02, 1996 Standard Methods Ed. 23,2017, 3111 B	PA - 64.00	mg/l	<1,00	± 0,25 mg/l	5,0	CUMPLE
FLUORUROS	Standard Methods Ed. 23, 2017, 4500-F^- A y 4500-F^- D	PA - 55.00	mg/l	0,10	± 0,01 mg/l	5,0	CUMPLE
FÓSFORO	Standard Methods Ed. 23, 2017, 4500-P B y 4500-P C	PA - 49.00	mg/l	<1,00	± 0,17 mg/l	10,0	CUMPLE
HIERRO	EPA 3005 A, Rev. 01, 1992 EPA 6010 B, December 1996 Standard Methods Ed. 23, 2017, 3120 B	PA - 117.00	mg/l	0,60	± 0,0052 mg/l	10,0	CUMPLE
HIDROCARBUROS TOTALES DE PETRÓLEO	TNRCC, Method 1005, Rev. 03, Junio 2001	PA - 10.00	mg/l	<0,15	± 0,04 mg/l	20,0	CUMPLE
MANGANESO	EPA 3005 A, Rev. 01, 1992 EPA 6010 B, December 1996 Standard Methods Ed. 23, 2017, 3120 B	PA - 117.00	mg/l	0,116	± 0,00006 mg/l	2,0	CUMPLE
MATERIA FLOTANTE	NMX-AA-006-SCFI-2010	POE - 02.00	AUSENCIA/ PRESENCIA	AUSENCIA	-	AUSENCIA	CUMPLE
MERCURIO	Standard Methods Ed. 23,2017, 3112 B	PA - 57.00	mg/l	<0,002	± 0,0004 mg/l	0,005	CUMPLE
NÍQUEL	EPA 3005 A, Rev. 01, 1992 EPA 6010 B, December 1996 Standard Methods Ed. 23, 2017, 3120 B	PA - 117.00	mg/l	<0,010	± 0,00011 mg/l	2,0	CUMPLE
NITRÓGENO AMONIACAL	Standard Methods Ed. 23,2017, 4500-NH_3 F	PA - 30.00	mg/l	2,54	± 0,03 mg/l	30,0	CUMPLE
NITRÓGENO TOTAL KJELDAHL	Standard Methods Ed. 23,2017, 4500-N_{org} C	PA - 72.00	mg/l	5,76	± 0,56 mg/l	50,0	CUMPLE

Tabla 81. *Descargas parte 3.*

PARÁMETROS ANALIZADOS	METODOLOGÍA DE REFERENCIA	MÉTODO INTERNO ALS	UNIDAD	33906-3 A3	INCERTIDUMBRE (K=2)	LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE	CRITERIO DE RESULTADOS
ORGANOCLORADOS TOTALES	EPA 8270 D, Rev. 04, 2007 EPA 3510 C, Rev. 03, 1996	PA - 83.00	mg/l	(2) <0,005	± 0,001 mg/l	0,05	CUMPLE
ORGANOFOSFORADOSTOTALES	EPA 8270 D, 2007 EPA 3510 C, 1996	PA - 84.00	mg/l	(3) <0,005	± 0,001 mg/l	0,1	CUMPLE
PLATA	EPA 3005 A, Rev. 01, 1992 EPA 6010 B, December 1996 Standard Methods Ed. 23, 2017, 3120 B	PA - 117.00	mg/l	<0,010	± 0,00061 mg/l	0,1	CUMPLE
POTENCIAL DE HIDRÓGENO	Standard Methods Ed. 23, 2017, 4500-H+ A y 4500-H+ B	POS - 25.00	U pH	7,75	± 0,08 U pH	6 - 9	CUMPLE
PLOMO	EPA 3005 A, Rev. 01, 1992 EPA 6010 B, December 1996 Standard Methods Ed. 23, 2017, 3120 B	PA - 117.00	mg/l	<0,001	± 0,000030 mg/l	0,2	CUMPLE
SELENIO			mg/l	<0,001	± 0,00021 mg/l	0,1	CUMPLE
SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES	Standard Methods Ed. 23,2017, 2540 A y 2540 D	PA - 16.00	mg/l	14,0	± 1,7 mg/l	130	CUMPLE
SÓLIDOS TOTALES	Standard Methods Ed. 23,2017, 2540 A y 2540 B	PA - 14.00	mg/l	134,0	± 3,2 mg/l	1600	CUMPLE
SULFATOS	EPA 375.4 SO_4^{2-}, 1978	PA - 17.00	mg/l	<5,0	± 1,07 mg/l	1000	CUMPLE
SULFUROS	Standard Methods Ed. 23, 2017, 4500-S^{2-} A y 4500-S^{2-} D	PA - 58.00	mg/l	<0,30	± 0,06 mg/l	0,5	CUMPLE
TEMPERATURA	Standard Methods Ed. 23,2017, 2550 B	PA - 47.00	°C	23,3	± 1,0 ºC	Condición natural ± 3	CUMPLE
TENSOACTIVOS	Standard Methods Ed. 23,2017, 5540 A y 5540 C	PA - 12.00	mg/l	<0,10	± 0,03 mg/l	0,5	CUMPLE
TETRACLORURO DE CARBONO	MÉTODO EPA 8260 D, Rev. 04, 2018	PA - 115.00	mg/l	<0,01	± 0,0028 mg/l	1,0	CUMPLE
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA	Standard Methods Ed. 22,2012, 2510 B	POS - 26.00	uS/cm	302,3	± 0,5 uS/cm	NO APLICA	NO APLICA

10.1.12.2. Análisis de resultados

De conformidad a los resultados de los análisis a la calidad del agua en el cuerpo natural receptor se determinan las siguientes características:

Las condiciones del agua según el muestreo aguas arriba (A1) y comparadas con los análisis de las muestras aguas abajo (A2), presentan muy similares parámetros medidos, y por debajo de las condiciones máximas permisibles para cursos de agua libres superficiales, según se muestran en los resultados de los cuadros insertados en este informe.

La descarga al cuerpo receptor proveniente del agua tratada en la Planta de Lixiviados del actual relleno sanitario, presentan un incremento en los parámetros de: presencia de aluminio y bario, incremento en los coliformes totales, DBO, DQO, Hierro, Manganeso, Bitrógeno amoniacal, nitrógeno total, pH, TDS, Sólidos totales, incremento de la temperatura en 2°C y la conductividad eléctrica, pero sin sobrepasar los límites permisibles aceptados y publicados en el Libro VI, ANEXO I, de la Norma de Calidad Ambiental y de Descarga de Efluentes: Recurso Agua.

Por lo anotado, no hay una evidencia de contaminación del estero Kituyacu por efectos de la operación del actual relleno sanitario “El Chimbadero”.

10.2. COMPONENTE BIÓTICO

10.2.1. Metodología

FLORA

Posee una combinación de flora nativa. Hasta el momento se ha determinado la existencia de 135 especies diferentes entre los que se destacan: Mate, guayusa, ceibo, sangre de drago, chunchu, ishpingo, cedro, laurel, tocota y ahuano.

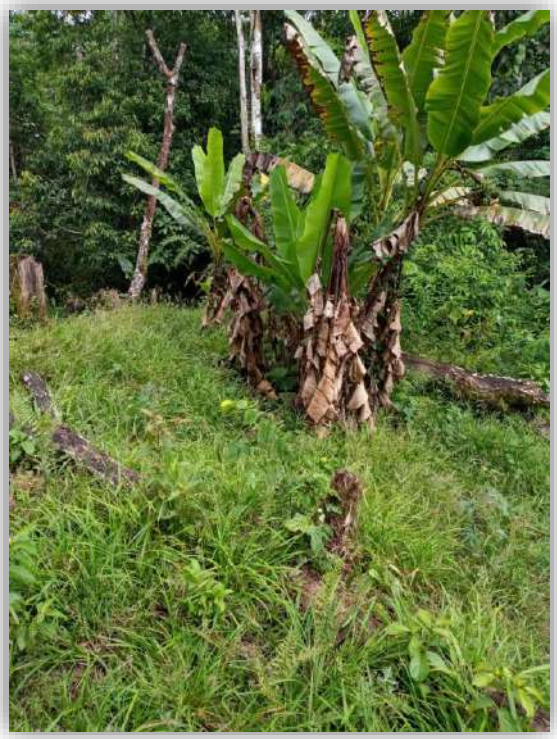
Flora sectorial o local:

Entre la variedad de flora encontrada en el relleno sanitario existente tenemos: guarumo (Cecropia peltata), tamburo (Vochysia leguiana), balsa (Ochroma pyramidale, abacá (Musa textiles), yutzos (Calliandra Angustifolia), guayaba (Psidium guajaba).

Existe presencia de áreas intervenidas por el hombre con sembríos de maíz (Zea Mays).



Fotografía 9. *Árbol de Guarumo*



Fotografía 10. *Especie abaca*



Fotografía 11. *Áreas intervenidas*



Fotografía 12. *Sembrío de maíz*

FAUNA

Fauna sectorial o local:

Por la presencia del buitre negro (Coragyps atratus) conocido como gallinazo, la excavadora y presencia humana, en la zona no se puede apreciar existencia de fauna silvestre dentro del área del relleno sanitario existente, esta presencia es contraproducente porque desvía a las aves de paso.



Fotografía 13*. Coragyps atratus*



Fotografía 14. *Coragyps atratus*

De acuerdo a la ubicación de las especies y en base a los ecosistemas y los cambios de uso de las zonas se identifica que entre las amenazas más importantes son la deforestación, la expansión de las tierras agrícolas, el pastoreo de ganado en las partes altas y la caza por personas.

En la zona de estudio debemos indicar que las áreas eran de cultivo y pastoreo por lo cual su afectación no es mayor ya que no son áreas de fauna nativa.

10.3. COMPONENTE SOCIOECÓMICO

10.3.1. METODOLOGIA

Para el análisis del componente socio económico del área de influencia del proyecto la metodología empleada se basó en la revisión bibliográfica y en inspecciones de campo (entrevistas, conversatorios a los pobladores), la información en campo constituye a la población del área de influencia indirecta de mayor interés. En cuanto a la información secundaria se la obtuvo del INEC (Instituto Nacional de Estadística y Censos) y del Plan de Ordenamiento Territorial del cantón Tena (PDOT) para el periodo 2019 - 2023.

10.3.2. DEMOGRAFÍA

Según datos de los censos de población y vivienda realizado en el año 1990, 2001 y 2010, la evolución demográfica en el cantón Tena está establecida de la siguiente manera:

Año 1990, población total de 35747

Año 2001, población total de 46007

Año 2010, población total de 60880

El ritmo de crecimiento en el cantón Tena ha ido aumentando en las últimas décadas con respecto al crecimiento constante de la población nacional. Entre el censo de 1990-2001 la tasa de crecimiento intercensal fue de 0,2%, mientras que entre los censos 2001-2010 creció a 2,24%, estos aspectos tienen que ver con los movimientos migratorios temporales

y permanentes que se desarrollan en el cantón, influenciados por el mejoramiento de vías, servicios educativos, servicios económicos, etc.

Tabla 82. *Proyección de la población.*

AÑO	POBLACIÓN TOTAL
2010	60880
2011	64333
2012	65946
2013	67571
2014	69202
2015	70845
2016	72499
2017	74158
2018	75826
2019	77502
2020	79182

Fuente: *GADMT, 2019*

La población del cantón Tena, según el PDOT 2019 - 2023, se concentra en edades jóvenes como se describe en la siguiente tabla.

GRUPOS DE EDADES	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
< 1 año	1.910	1.915	1.933	1.950	1.967	1.985	2.001	2.016	2.031	2.045	2.058
01-abr	7.339	7.347	7.375	7.417	7.481	7.558	7.630	7.698	7.765	7.829	7.889
05-sep	8.699	8.838	8.945	9.022	9.063	9.092	9.130	9.177	9.237	9.320	9.415
oct-14	7.666	7.876	8.084	8.285	8.474	8.640	8.777	8.883	8.958	8.998	9.026
15 - 19	6.648	6.833	7.029	7.236	7.445	7.656	7.866	8.074	8.276	8.464	8.628
20 - 24	5.665	5.797	5.934	6.081	6.239	6.405	6.584	6.775	6.973	7.176	7.382
25 - 29	4.818	4.938	5.058	5.176	5.296	5.418	5.547	5.680	5.820	5.969	6.131
30 - 34	4.176	4.312	4.447	4.577	4.705	4.829	4.950	5.071	5.191	5.313	5.438
35 - 39	3.549	3.679	3.815	3.953	4.093	4.234	4.374	4.510	4.644	4.773	4.901
40 - 44	2.878	2.979	3.085	3.196	3.315	3.438	3.566	3.698	3.833	3.970	4.108
45 - 49	2.473	2.565	2.659	2.754	2.850	2.949	3.053	3.161	3.276	3.397	3.524
50 - 54	1.993	2.083	2.172	2.263	2.352	2.443	2.535	2.628	2.723	2.817	2.915
55 - 59	1.554	1.628	1.707	1.787	1.868	1.951	2.037	2.123	2.210	2.296	2.385
60 - 64	1.211	1.261	1.315	1.373	1.437	1.504	1.574	1.650	1.729	1.812	1.895
65 - 69	871	910	949	990	1.030	1.072	1.118	1.168	1.221	1.280	1.342
70 - 74	599	637	676	713	750	785	821	860	899	939	980
75 - 79	356	376	401	427	457	490	521	551	583	615	646

Fuente: *GADMT, (2019).*

De acuerdo a la población por rango de edad se determina que más del 50% de la misma corresponde a una edad inferior a los 34 años. Concentrándose la mayor población en niños y preadolescente de entre 5 a 19 años.

La población por sexo en el 2010 se encuentra dividida con el 49,2% correspondiente a mujeres y el 50,8% a hombres. Concluyendo que en el cantón Tena existe una predominancia por el género masculino. Mientras que en el 2020 la diferencia entre hombres y mujeres es mínima 51,1% hombres y 48,9% mujeres (GADMT, 2019).

***Tabla 83**. Proyección población hombre, mujer – Cantón Tena.*

Años	hombres	mujeres	Población Total	Hombres %	Mujeres %
2010	31919	30847	62766	50,8	49,2
2011	32735	31598	64333	50,9	49,1
2012	33578	32368	65946	50,9	49,1
2013	34426	33145	67571	50,9	49,1
2014	35278	33924	69202	51	49
2015	36136	34709	70845	51	49
2016	37000	35499	72499	51	49
2017	37866	36292	74158	51,1	48,9
2018	38735	37091	75826	51,1	48,9
2019	39611	37891	77502	51,1	48,9
2020	40489	38693	79182	51,1	48,9

***Fuente:** GADMT, (2019).*

En cuanto a la densidad poblacional el GADMT (2019) menciona que en el 2020 el cantón Tena registra una densidad de 20,32 habitante / Km2.

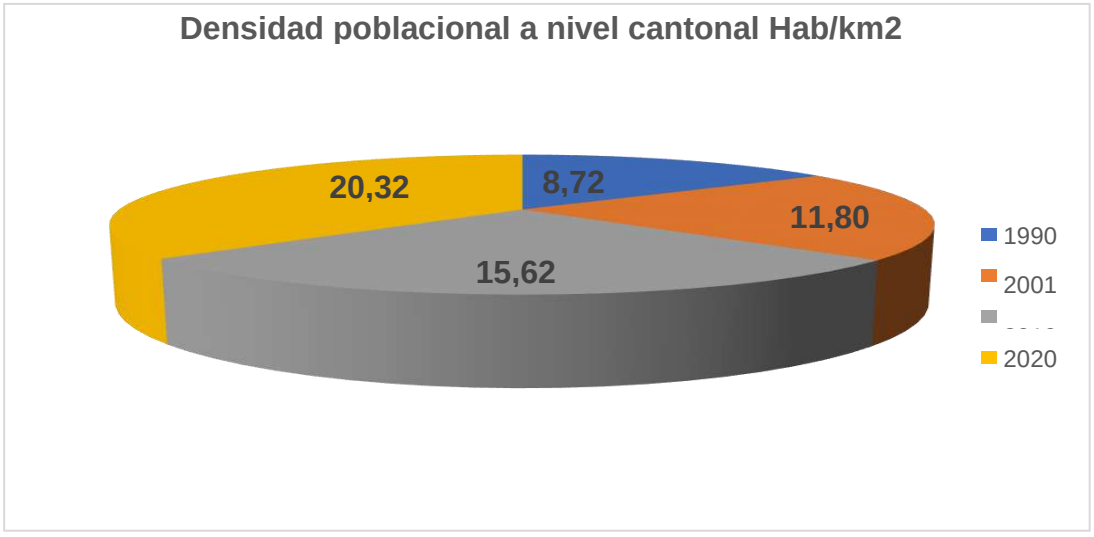


***Gráfico 10.** Densidad poblacional.*
***Fuente:** GADMT, (2019).*

10.3.2.1. Matrimonios y divorcios

Con respecto a los datos obtenidos en cuanto a matrimonios y divorcios de la población del cantón Tena, en los últimos años se observa que la tendencia a los matrimonios en los últimos 8 años no ha crecido, más bien tiene una tendencia a la baja; sin embargo, los divorcios se incrementaron notablemente. La edad promedio de los contrayentes en el sector urbano (ciudad de Tena) es de 25 años para mujeres y 30 años para los hombres; mientras que la edad promedio de los divorcios es 38 años mujeres y 42 años mujeres (GADMT, 2019).

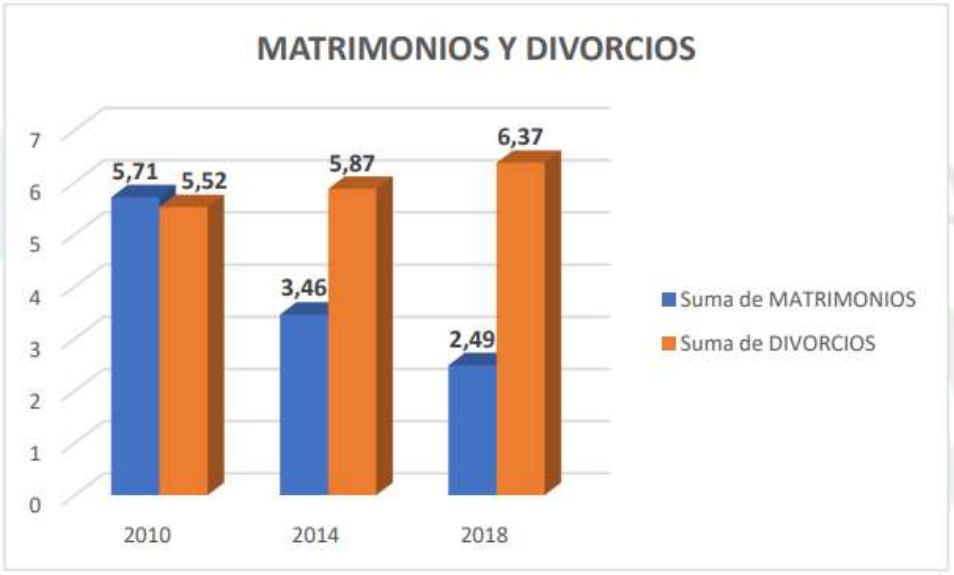


***Gráfico 11**.Porcentaje de matrimonios y divorcios registrados en el cantón Tena 2010, 2014, 2018.*

***Fuente:** GADMT, (2019).*

10.3.2.2. Población en edad de trabajar

Se denomina la población en edad de trabajar (PET) a la población de jóvenes y adultos comprendidos entre los 15 y más años de edad, que representan a la gran masa de población activa (ocupados y desocupados) y no activa. En base a estos elementos podemos indicar que la evolución que ha tenido este grupo poblacional entre el 2001 al 2010 es un crecimiento de 11,9 puntos porcentuales, mientras que entre 2010 al 2020 existió un crecimiento de 5,6 puntos porcentuales, es decir que al 2020 la PET representa el 64,1%, esto tiene relación con el crecimiento que ha tenido la población en los últimos 10 años, 59% de esta población se encuentra en el sector urbano y apenas 41% está en el sector rural; la distribución de la PET entre hombres y mujeres no representa diferencias extraordinarias encontrando que el 51% es masculina y 50% es femenina.

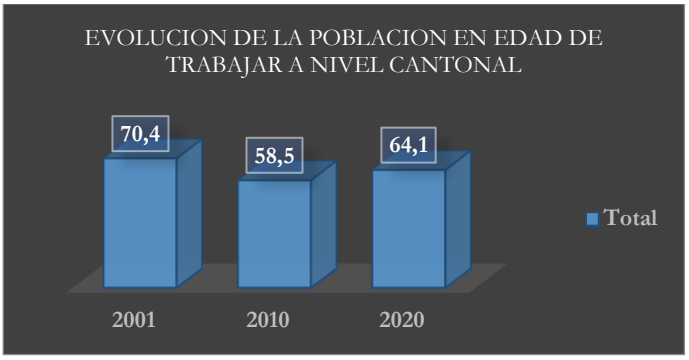


Gráfico 12. *Población en edad de trabajar.*

Fuente: *INEC proyecciones poblacionales; Elaborado: UPFYOT 2019*

Por otra parte, al 2020 la población menor de 15 años a nivel cantonal en relación a la población total es 36%, de esta el 50% se encuentra en el área urbana y 50% en el área rural, 30% son hombres y 27% mujeres.

La población en edad de trabajar (PET) 64%



Gráfico 13. *Composición de población a nivel cantonal.*

Fuente: *INEC proyecciones poblacionales; Elaborado: UPFYOT 2019*

10.3.2.3. Población económicamente activa

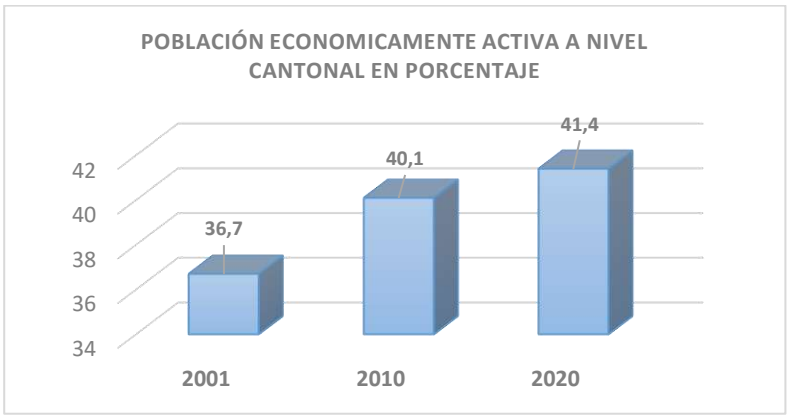


Gráfico 14. *Población Económicamente Activa a nivel cantonal.*
Fuente: *INEC proyecciones poblacionales;* ***Elaborado por:*** *UPFYOT 2019*

La población económicamente activa al 2020 ha tenido un crecimiento de 1 punto porcentual.

10.3.2.3.1. Composición de la población económica activa

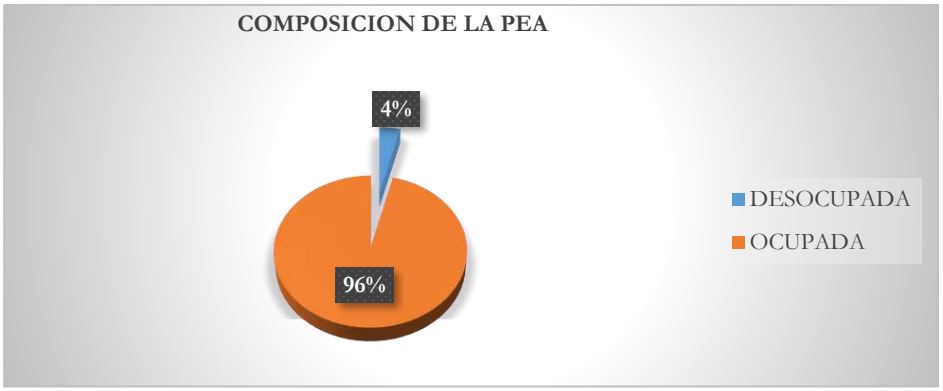


Gráfico 15. *Población Económicamente Activa del cantón Tena.*
Fuente: *INEC, (2019).*
Elaborado por: *UPFYOT, (2019).*

10.3.2.3.2. Población ocupada con empleo y pleno empleo

A septiembre del año 2019, se establecen los siguientes datos:

- 10.218 personas pertenecientes a la población ocupada tienen pleno empleo[1], que corresponde al 32,34%.

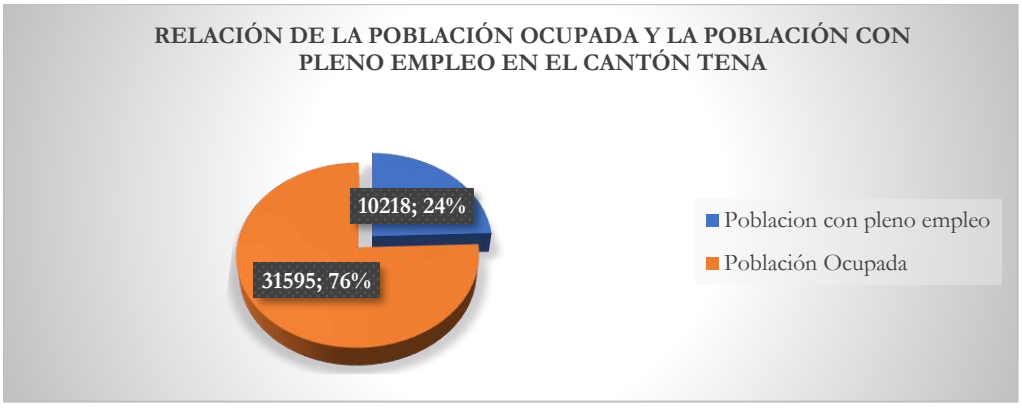


Gráfico 16. *Relación de la población ocupada y con pleno empleo a nivel cantonal.*
Fuente: *INEC, (2019).*
Elaborado por: *UPFYOT, (2019).*

- 31,17% de la PEA tienen empleo adecuado, de los cuales 50,74% son hombres y 49,25% son mujeres.

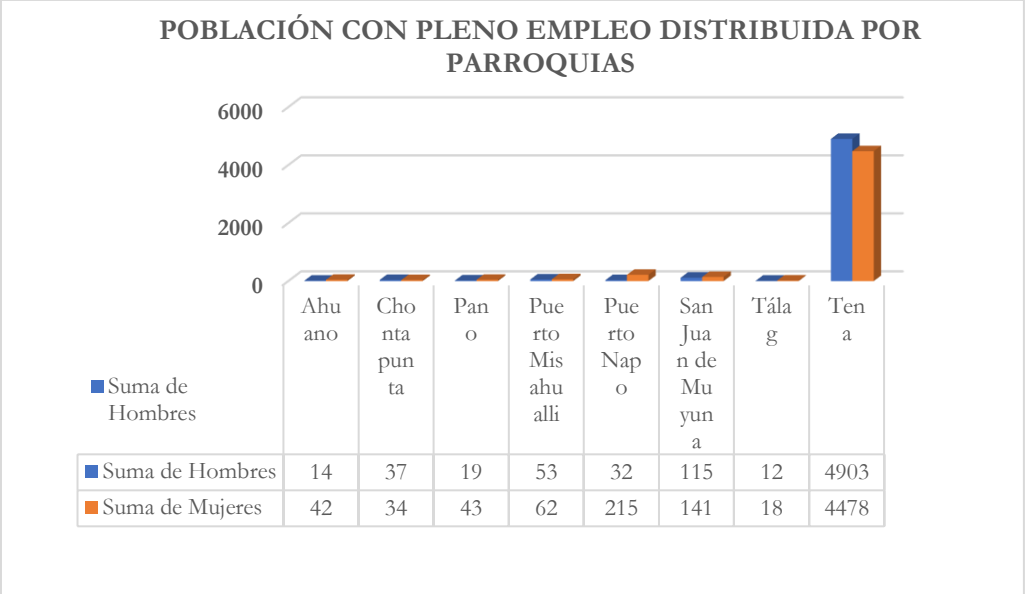


Gráfico 17. *Población con pleno empleo distribuida por parroquias del cantón Tena.*
Fuente: *INEC, (2019).*
Elaborado por: *UPFYOT, (2019).*

- A nivel de parroquias la población ocupada y con pleno empleo está distribuida de la siguiente manera: Chontapunta 0,64; Ahuano 0,55%; Puerto Napo 2,42%; San Juan de Muyuna 2,51%; Puerto Misahualli 1,13%; Tena 91,81%.

- 33,2 son empleados públicos, ya sea del estado o GAD´S (parroquiales, municipales y provincial)

- 66,8% son empleados privados.

10.3.2.3.3. Personas con discapacidad incluidas laboralmente

Tabla 84. *Personas con discapacidad incluida laboralmente en el cantón Tena.*

Detalle	Cantidad
Total, personas con discapacidad a nivel cantonal	**2389**
Población de 30 a 64 años con discapacidad	**947**

Fuente: *CONADIS 2019*
Elaborado por: *UPFYOT 2019*

- En el cantón Tena están registradas 2389 personas con discapacidad,

- 947 personas se encuentran en el rango de 30 a 64 años,

- 246 son personas laboralmente activas

- De la población con discapacidad laboralmente activa, 134 trabajan en el sector público, y 112 trabajan en el sector privado.

- 67,07% son hombres
- 32,93% son mujeres
- 246 personas tienen afiliación: IESS 237; ISSFA 5; ISSPOL 4

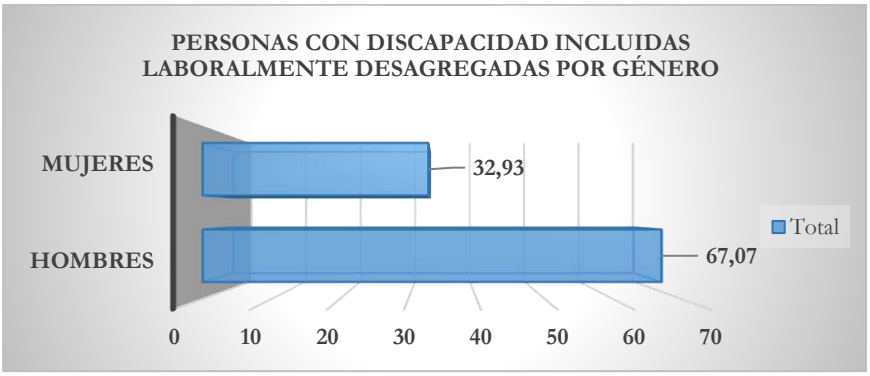


Gráfico 18. *Personas con discapacidad incluida laboralmente desagregadas por género.*
Fuente: *CONADIS 2019*
Elaborado por: *UPFYOT 2019*

10.3.2.4. Desempleo

En 2019, la tasa de desempleo a nivel nacional fue de 4,6%, a nivel urbano esta tasa se ubicó en 5,8%, y a nivel rural en 2,2%; a nivel del cantón Tena la tasa de desempleo se ubica en 4,9 %.

10.3.2.5. Empleo sector formal

Se denomina aquel que se encuentra debidamente formalizado mediante la celebración de un contrato de trabajo entre el trabajador y el empleador, en este segmento se analiza algunos elementos importantes para el sector.

10.3.2.6. SRI

Según información del SRI, en el cantón Tena existe alrededor de 9.513 personas (89% personas naturales; 10,34% personas jurídicas); que se encuentran registrados y son contribuyentes activos y que es una población que se encuentra ocupada ya sea de forma independiente, o a través de empleos formales y que cuentan con el RUC y RISE

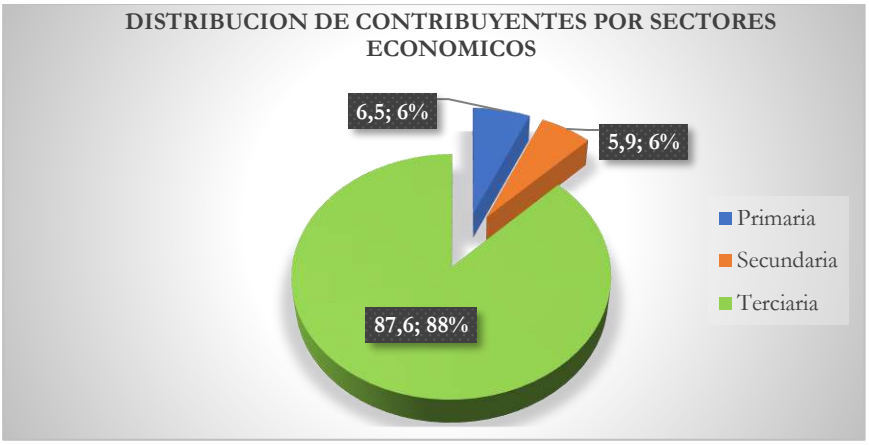


Gráfico 19. *Distribución de contribuyentes por sectores económicos, cantón Tena 2019.*
Fuente: *Servicio de Rentas Internas, (2019).*
Elaborado por: *UPFYOT, (2019).*

- 87,6%, de los contribuyentes tienen su principal actividad económica en el sector terciario o de servicios, de los cuales 27,7% tienen el RISE, en este sector se encuentran los pequeños comerciantes. El 82,5% realizan sus actividades en la ciudad de Tena
- 6,5% de los contribuyentes tienen su actividad económica en el sector primario
- 5,9% de los contribuyentes tienen su actividad en el sector económico secundario.
- 89,6% son personas naturales.
- 10,34% son sociedades o empresas
- 1,65 son contribuyentes de tipo especial

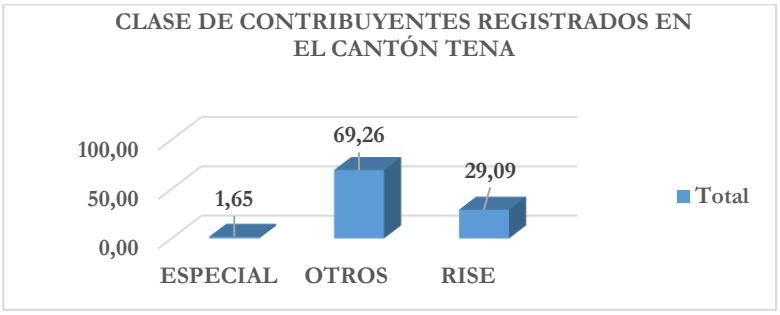


Gráfico 20*. Clase de contribuyentes registrados en el cantón Tena.*
Fuente: *Servicio de Rentas Internas, (2019).*
Elaborado por: *UPFYOT, (2019).*

10.3.2.7. Red socio empleo

En base a los datos registrados en la Agencia ubicada en la provincia de Napo, hasta el año 2017 colocó 1548 personas en plazas de trabajo en el cantón Tena, de los cuales 54%

se encuentran en el área de servicios; 18,70% bajo relación de dependencia; 15,20% comercialización y venta de productos; 12% construcción.

En el programa "Mi Primer Empleo", en el año 2018 se beneficiaron alrededor de 211 personas comprendidas entre los 19 a 29 años como pasantes

10.3.2.8. Economía popular y solidaria

Según los registros administrativos del IEPS provincial, en el cantón Tena existen registrados 1280 emprendedores que están insertados a este tipo de economía a través de 15 organizaciones de economía social y solidaria distribuida en los siguientes sectores:

Tabla 85. *Organizaciones economía popular y solidaria.*

Sector	Porcentaje
Agropecuaria industrial	27
Turismo artesanías y bioemprendimientos	38
Alimentación y limpieza	40

Fuente: *GADMT y Comisaria Municipal.*
Elaborado por: *UPFYOT, (2019).*

El 47% de los emprendimientos productivos está representado por mujeres especialmente en las actividades de alimentación y el 53% hombres. El mercado de la actividad de alimentación y limpieza están articulados a los CIBV, Unidades Educativas del Milenio y la Universidad Regional Amazónica IKIAM.

El sector turismo está dirigido básicamente a la prestación de servicios turísticos. En cambio, las organizaciones agropecuarias están orientadas a la producción de cacao, chocolate, jabón artesanal, venta de productos agropecuarios y cultivo/venta de guayusa.

10.3.2.9. Sector informal

El término del sector informal en el ámbito de estudios del trabajo se ha popularizado como trabajador que no tiene contrato, que no tiene seguridad pública, o que no cuenta con prestaciones, el concepto que ha tenido aceptación es como el conjunto de trabajadores que no tiene seguridad social. Los vendedores ambulantes, los trabajadores a domicilio, los vendedores en la vía pública son identificados como miembros de este sector. Generalmente, este tipo de actividades no cumplen con ciertas características económicas y administrativas propias de una economía formal

Factores como el género, la edad, el desempleo, la migración, el nivel educativo, entre otros, han llevado a las personas a buscar sus propias fuentes de ingresos.

Los problemas más relevantes del comercio informal están determinados por:

- Altos niveles de informalidad

- Bajos niveles de asociatividad
- La escasez de los mercados para la comercialización de productos locales
- El bajo nivel tecnológico y de formación de los comerciantes informales
- El limitado acceso al sector financiero

En la ciudad de Tena, la informalidad es una de las actividades que va teniendo impacto en la economía local de Tena; esta tendencia está representada fundamentalmente a través del comercio que se desarrolla en las calles, los llamados vendedores ambulantes que se encuentran distribuidos en los siguientes sectores:

Tabla 86. *Sectores donde que se realiza el comercio informal.*

Sectores	Cantidad
Barrio Central	219
Ave 15 de noviembre	130
Ave Del Chofer	48
Terminal Terrestre	109

Fuente: *GADMT y Comisaria Municipal.*
Elaborado por: *UPFYOT, (2019).*

Barrio Central: Calles: García Moreno, Juan Montalvo, Abdón Calderón, Sucre, Rocafuerte, Calle Eloy Alfaro, Manuel María Rosales, entro otros sectores de la ciudad, Ave. Amazonas, Ave. 15 de noviembre y Calle Tena, Ave. 15 de noviembre y Ave. De Chofer, Ave. 15 de noviembre y Federico Montero, Ave. 15 de noviembre y Calle Víctor San Miguel, Ave. 15 de noviembre y Mariana Montesdeoca.

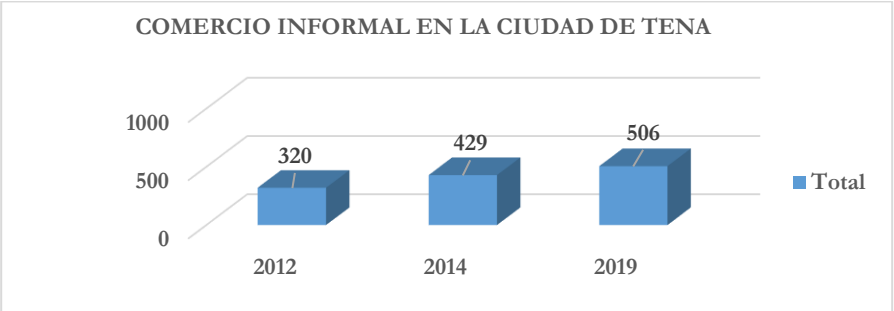


Gráfico 21. *Comercio informal en la ciudad de Tena 2019*
Fuente: *GADMT y Comisaria Municipal.*
Elaborado por: *UPFYOT, (2019).*

En referencia a los datos proporcionados por la Unidad de Comisaria Municipal del GAD Municipal, en la ciudad de Tena (sector urbano), en el año 2012 se registraron alrededor de 320 comerciantes pertenecientes a los trabajadores independientes de la Economía Popular y Solidaria, en el año 2014 esta cifra asciende a 429, es decir 109 comerciantes más que los registrados en el 2012, mientras que en el año 2019 esta cifra llega a 506 personas que realizan esta actividad es decir aparecen 180 comerciantes más que en el

año 2012, este aspecto tiene que ver con el incremento de la tasa de desempleo que a marzo del 2019 se registró en 4,7% y que estuvo buscando activamente trabajo (desempleo abierto).

10.3.2.10. Tipo de actividad que realiza el comerciante informal

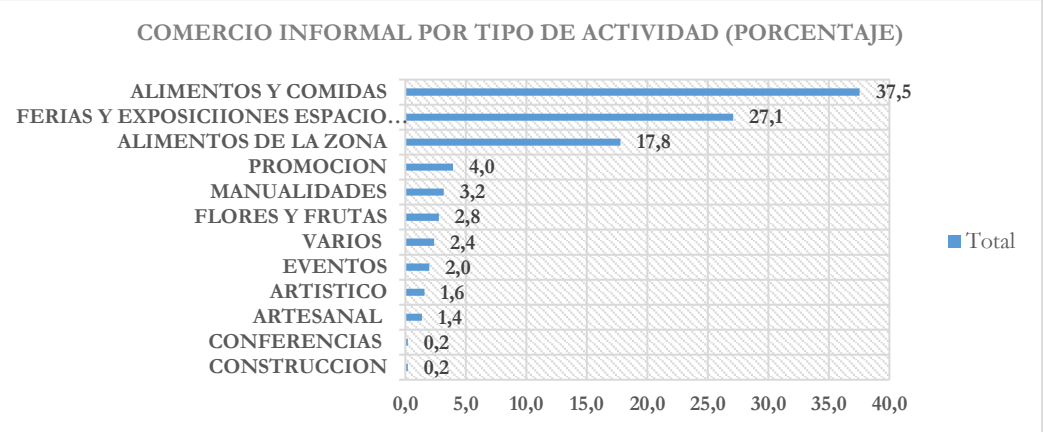


Gráfico 22. *Distribución del comercio informal por tipo de actividad.*
Fuente: *GADMT y Comisaria Municipal.*
Elaborado por: *UPFYOT, (2019).*

Los comerciantes informales en la ciudad de Tena, se desplazan por las calles del barrio central (centro histórico) lugares donde existe mayor movimiento comercial; así mismo la Ave. 15 de noviembre entre la calle Ambato y la Ave Del Chofer, lugares donde proliferan mayoritariamente los comerciantes informales. Según información de los Agentes de control del GAD Municipal de Tena manifiestan que, el comercio popular ambulante se incrementa en periodos de auge como feriados: carnaval, Semana Santa, Feriados, Navidad y fin de año; fechas especiales como: 14 de febrero, día de la Madre y Padre, temporada escolar, etc. Llegando a incrementarse en alrededor de 1000 comerciantes tipo ambulatorio proveniente de otras provincias y comerciantes locales.

El 37,5% de los comerciantes informales ambulantes que trabajan en la vía pública venden alimentos y comida rápida y 27,1% son actividades relacionados con ferias y exposiciones que hacen uso de la vía pública; 17,8% se dedican a la venta de productos de la zona (plátano, yuca, chonta, frejol, maíz, etc.).

El 6,3% de los comerciantes que venden alimentos preparados y comida rápida tienen certificado otorgado por el ARCSA y el 84% cuentan con el certificado de salud.

10.3.3. ALIMENTACIÓN Y NUTRICIÓN

De acuerdo a las estadísticas del Ministerio de Salud en el 2018, muestra los niveles de desnutrición infantil, determinando que, en la provincia de Napo, existe una desnutrición crónica la cual esta expresada en el retardo en la talla por la edad, aspecto que expresa la desnutrición acumulada en las primeras etapas de vida.

Con el incremento de las urbanizaciones se da una creciente dependencia de los alimentos en los mercados, es decir que debido a la perdida de tierra para la producción las familias acuden a las tiendas o supermercados de las cabeceras parroquiales o la ciudad de Tena para el acceso de alimentos nutritivos que provienen de otras provincias, o a su vez privilegian comprar alimentos de carbohidratos procesados. También existen familias que emplean el sistema Chacras para cultivar alimentos de la zona tales como yuca, plátano, maíz, entre otros.

10.3.3.1. Servicio de agua potable

En la ciudad de Tena, este servicio es provisto mediante un sistema de captación de 350 m3 /seg, construido en el sector de la planta junto al rio Colonso, una reserva de 10.000 m3 y una planta de tratamiento de agua de 200 m3 /seg, adicionalmente tanques de reserva de 500 m3 ubicados en Pullurcu, Barrio la Unión, Huertos Familiares y 13 de Abril, respectivamente. Este sistema ha ido mejorando de acuerdo a las necesidades y demandas de la población, como también de problemas que se han presentado en sus diferentes etapas, como: captación, tratamiento, control, conducción, distribución, macro y micro medición, recaudación y demás actividades propias de este servicio (GADMT, 2019). En la figura 8 se muestra que este servicio abarca toda la cabecera cantonal de Tena incluyendo al área de ejecución del proyecto.

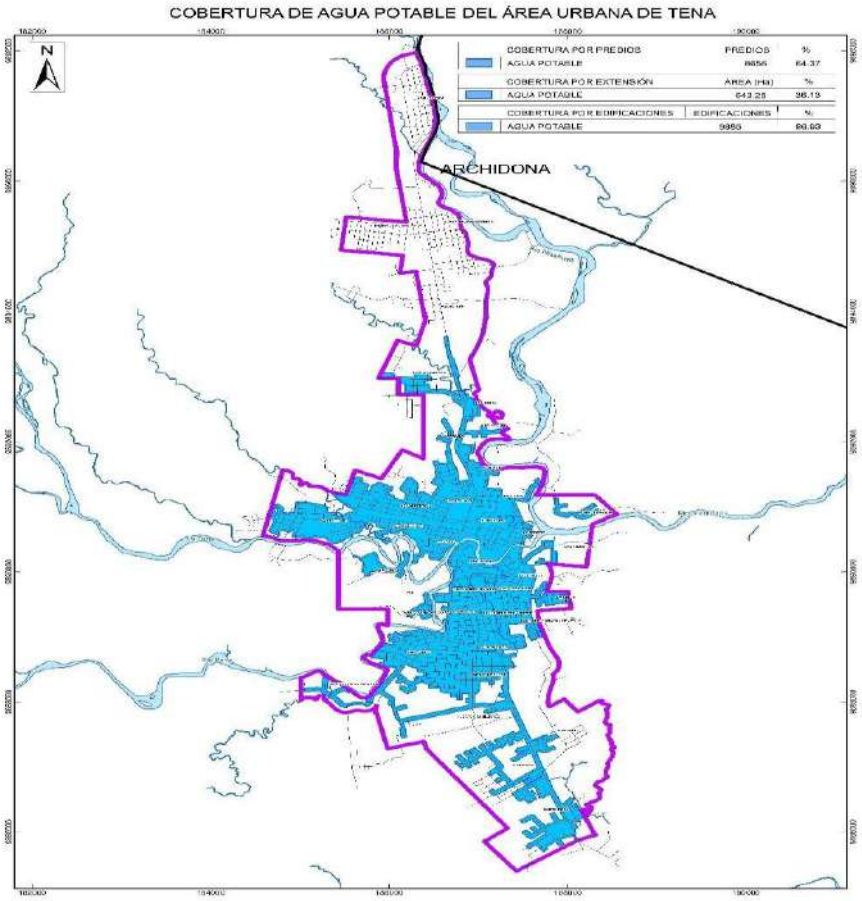


Figura 18. *Cobertura de agua potable en la ciudad de Tena.*
Elaboración por: *GADMT, 2019*

El río Colonso es la única vertiente significativa de provisión de agua en la actualidad.

De similar manera, se está extendiendo la red de agua hacia el norte de la ciudad de Tena, sector que hasta el presente año estaba dotado de la captación del río Shitig, siendo este servicio de mala calidad, por los 25 años de servicio aproximadamente que está prestando.

Analizando el servicio de agua entre el año 2006 y 2014, se evidencia lo siguiente:

- La cobertura de agua se incrementa en 38.6 %
- El servicio de agua a viviendas se incrementa en un 27.7%
- La población atendida por agua se incrementa en un 54.8%

10.3.4. SALUD

Tabla 87. *Natalidad y mortalidad en el cantón Tena.*

AÑOS	NACIMIENTOS	DEFUNCIONES	DIFERENCIA
2010	2327	367	1960
2011	2346	352	1994
2012	2365	405	1960
2013	2382	363	2019
2014	2400	351	2049
2015	2419	386	2033
2016	2434	384	2050
2017	2449	350	2099
2018	2464	280	2184

Fuente: *INEC, (2019).*
Elaborado por: *UPFYOT, (2019).*

Según a los registros del INEC 2018, la tasa de natalidad establecida en estos últimos años paso de 3,9 en el 2010 a 3,3 en el 2020. Otro aspecto importante es que entre 2010 y 2018 la mortalidad infantil ha disminuido paso de 0,48 en el 2010 a 0,37 en el 2018. El hecho que la mortalidad infantil haya disminuido indica que se ha mejorado el servicio de salud para la población.

La mortalidad materna por su lado muestra una disminución importante, al pasar de 93,7% en el año 2010 a 59.0% en el 2018.

En cuanto a la mortalidad en general, se mantiene prácticamente constante. En el 2010 las muertes generales responden principalmente al deceso de adultos mayores a 65 años (54,3%) y a adultos entre las edades de 15 a 49 años (21,5%)

Las principales causas de muerte radican en enfermedades hipertensivas, diabetes mellitus, influenza y neumonía, accidentes de tránsito y enfermedades cerebrovasculares; estas cinco categorías representan el 30% de las causas de muerte.

10.3.4.1. Muerte infantil

De acuerdo a información obtenida del PDOT 2020, se indica que la población de 0 a 11 años, representa el 31% de la población total del cantón Tena. Entre los principales indicadores respecto a nivel de salud de una población y en especial del bienestar de niños y niñas en el cantón Tena.

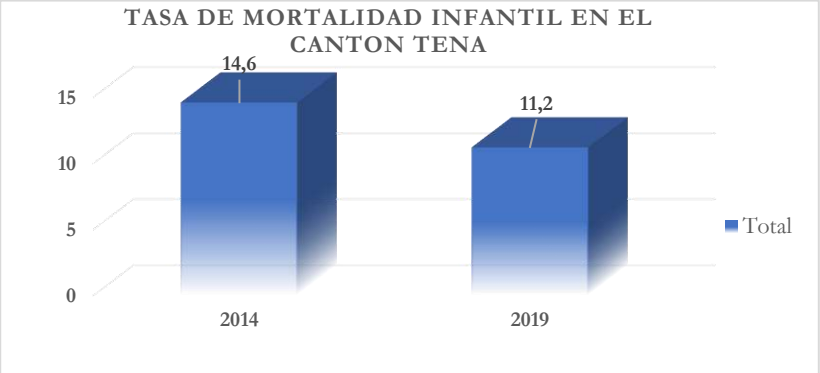


Gráfico 23. *Tasa de mortalidad infantil en el cantón Tena y su relación en años.*
Fuente: *Ministerio de salud pública*
Elaborado por: *GAD Municipal de Tena y UPFYOT, (2019).*

Entre los años 2014 y 2019, la tasa de mortalidad ha tenido un descenso, sin embargo, sigue siendo superior al nacional que se encuentra en 9,9 al 2019, uno de los elementos principales es que debido a que los asentamientos en la amazonia se encuentran dispersos la cobertura de salud aún no cubre algunos sectores apartados del sector rural del cantón.

Un aspecto importante es la prestación de los servicios de salud para niños y niñas a través de programas de inmunizaciones para evitar enfermedades infecto contagiosas de alta virulencia.

El Ministerio de Salud muestra coberturas en los programas de inmunización

Tabla 88*. Cobertura de inmunización en el cantón Tena 2018.*

Cobertura de inmunización	Porcentaje
Tuberculosis menor de 1 año	92
Rotavirus menor de 1 año	89
Pentavalante menor de 1 año	91
Poliomilitis menor de 1 año	92
Neumococo menor de 1 año	99
Sarampión, rubeola y paperas (12 a 13 meses)	95

Fuente: *Ministerio de salud pública*
Elaborado por: *GAD Municipal de Tena y UPFYOT, (2019).*

De acuerdo a las estadísticas del Ministerio de Salud en el 2018, muestra los niveles de desnutrición infantil, determinando que la provincia de Napo, existe una desnutrición crónica la cual esta expresada en el retardo en la talla por la edad, aspecto que expresa la desnutrición acumulada en las primeras etapas de vida.

En el sector rural la prevalencia de retardo en la talla de 0-60 meses es del 27%. El mismo comportamiento se observa en adolescentes de 12 a 19 años. Estos aspectos se relacionan con las prácticas alimentarias debido a la calidad de alimentación.

Otro aspecto a considerar es que en las zonas cercanas a las vías y centros poblados con el incremento de las urbanizaciones se da una creciente dependencia de los alimentos en los mercados, es decir que debido a la perdida de tierra para la producción las familias acuden a las tiendas o supermercados de las cabeceras parroquiales o la ciudad de Tena para el acceso de alimentos nutritivos que provienen de otras provincias, o a su vez privilegian comprar alimentos de carbohidratos procesados.

10.3.4.2. Muerte Materna

Según el Sistema de Vigilancia Epidemiológica de la Muerte Materna del MSP en el año 2010, la hemorragia es la primera causa de muerte materna con 38% de casos, seguida de hipertensión y eclampsia con un 26% y en tercer lugar la sepsis con el 21% de casos

Para el año 2019 y según las estadísticas de La Dirección Distrital mensualmente en la provincia de Napo debe captar 304 embarazadas; manteniendo Cero Muertes Maternas.

La distribución de la mortalidad materna por pueblos y nacionalidades muestra que a nivel de provincia el porcentaje es igual entre población indígena y mestiza.

Por otra parte, el embarazo temprano es un problema que afecta a las mujeres adolescentes y jóvenes del cantón, siendo más frecuente en mujeres entre 15 a 19 años, lo que representa más del 21,21%. Según análisis realizado en el Consejo Cantonal de Protección de Derechos y el Ministerio de Salud Pública, tiene estrecha relación con la cobertura de servicios de salud, con una oferta de información y servicios para la planificación reproductiva; al igual que la educación para la sexualidad en el sistema escolar.

10.3.4.3. Programas estrategias médico del barrio

De acuerdo a los datos proporcionados por el médico del barrio, en el cantón Tena están registrados:

Tabla 89. *Personas vulnerables identificadas en la estrategia médico del barrio 2019.*

PERSONAS VULNERABLES IDENTIFICADOS EN LA ESTRATEGIA MEDICO DEL BARRIO	
ENFERMEDADES CRÓNICAS DESCOMPENSADAS	151
PCD	155
EMBARAZADAS DE ALTO RIESGO	46

DESNUTRICIÓN AGUDA	450
RIESGO GENÉTICO	37
VICTIMAS DE VIOLENCIA	1

Fuente: *Ministerio de salud pública DD15D01*
Elaborado por: *GAD Municipal de Tena y UPFYOT, (2019).*

Calificación de discapacidades

A nivel de la DD15D01 se han entregado 175 ayudas técnicas en el periodo julio a noviembre de 2019.

10.3.4.4. Servicios de salud existentes

Según los datos obtenidos por el ministerio de salud la cobertura de salud está determinada de la siguiente manera:

Tabla 90*. Número de establecimientos de salud.*

N.- DE ESTABLECIMIENTOS DE SALUD	COBERTURA DISTRITAL	Nro. HABITANTES	SEXO	GRUPO ÉTNICOS
24 y 1 Unidad Móvil	Tena, Archidona y Carlos Julio Arosemena Tola	114.208	56059 Mujeres y 58149 Hombres	Mestizos, Waorani , Kiwchua y Afroecuatorianos.

Fuente: *Ministerio de salud pública, estadistas 2019.*
Elaborado por: *GAD Municipal de Tena y UPFYOT, (2019).*

El sector salud del cantón tena cuenta con 551 trabajadores de los cuales 214 son indígenas, afroecuatorianos y montubios

En el cantón Tena existe una tasa de 26,10 médicos por cada 1000 habitantes; tasa de 5,33 odontólogos, 1,14 psicólogos, 17,83 enfermeras, 2,93 obstetrices; 9,12 auxiliares de enfermería (GADMT, 2019).

10.3.5. EDUCACIÓN

10.3.5.1. Alfabetismo

En el grafico 7 se puede apreciar que en el periodo 2016-2017 el porcentaje de estudiantes matriculados y asistiendo representa el 34%, mientras que en los periodos 2017- 2018 y 2018-2019 el porcentaje tiene un leve decrecimiento de un punto porcentual.

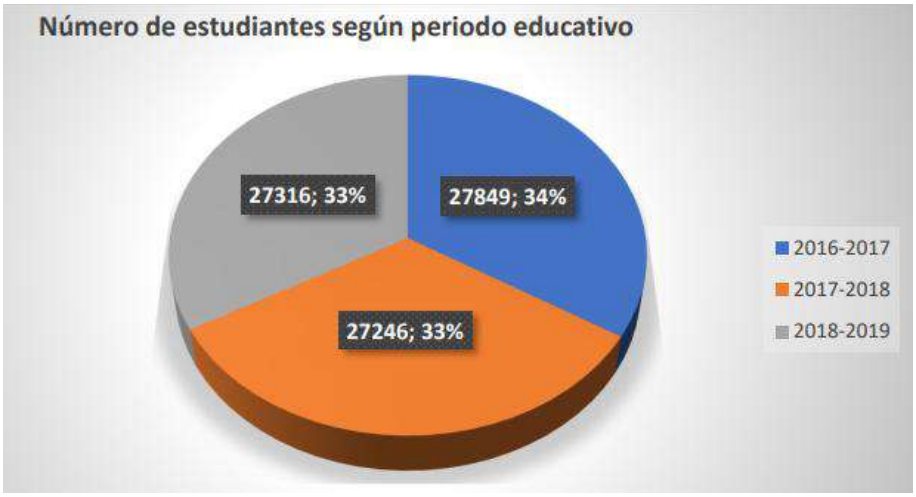


Gráfico 24.*Número de estudiantes según periodo educativo en el cantón Tena.*

Fuente: *Ministerio de educación, 2019.*
Elaborado por: *GAD Municipal de Tena y UPFYOT, (2019).*

Con el proceso de reforma del sector educativo en el país y los avances logrados en los últimos 10 años en el acceso a la educación, han elevado el porcentaje de la población de 16 a 24 años con educación básica completa por encima del 77% y el porcentaje de población de 18 a 24 años con bachillerato completo al 53,9%, al ampliar la cobertura de los establecimientos educativos hacia las áreas urbanas y rurales, inclusive en aquellos sectores históricamente olvidados donde se asientan las comunidades indígenas (GADMT, 2019).

De acuerdo a la información generada por las diversas instituciones educativas de tercer nivel que se encuentran radicadas y dando servicios en el cantón Tena, se encuentran matriculados aproximadamente 2000 estudiantes, determinado así:

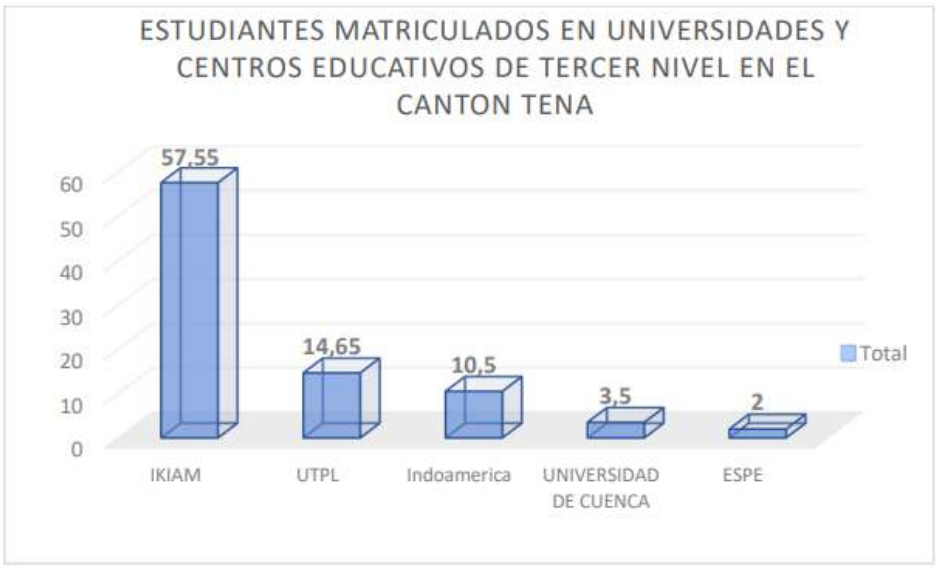


Gráfico 25. *Porcentaje de estudiantes matriculados en universidades y centros educativos de tercer nivel en el cantón Tena.*

Fuente: *Datos estadísticos de universidades, 2019.*
Elaborado por: *GAD Municipal de Tena y UPFYOT, (2019).*

La institución educativa de tercer nivel con mayor número de estudiantes es IKIAM con el 57,55%, de los cuales 236 son del cantón Tena.

10.3.5.2. Analfabetismo

La Tasa de analfabetismo en población de 15 años y más en el cantón desciende de 9,74 en el 2001 a 4,83 en el 2010, 4,7% al 2019 (INEC). Este índice se encuentra entre los más bajos a nivel nacional que se encuentra en 6,75 El índice de analfabetismo en el área rural es de 6,70 mayores al del área urbana que se encuentra en 2,36

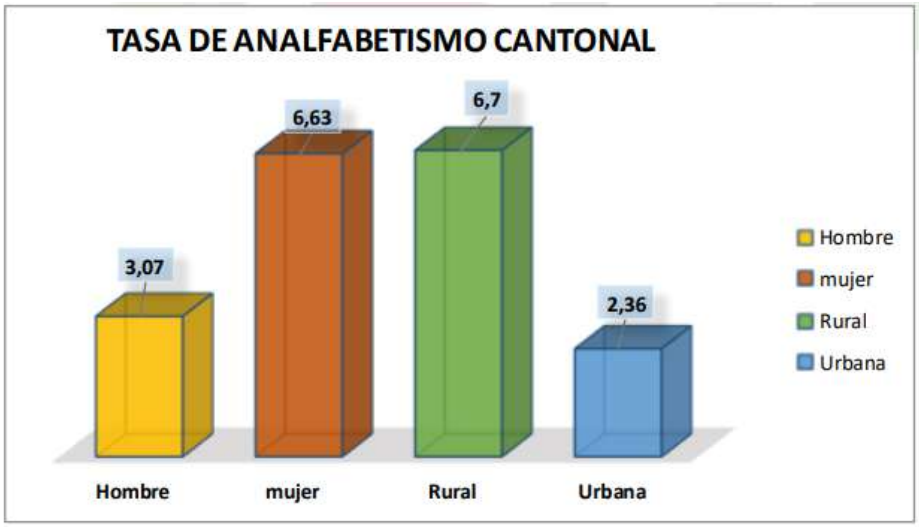


Gráfico 26. *Tasa de analfabetismo a nivel cantonal.*

Fuente: *INEC, (2019).*
Elaborado por: *GAD Municipal de Tena y UPFYOT, (2019).*

10.3.5.3. Establecimientos educativos

En el cantón Tena la mayoría de los establecimientos educativos son de carácter fiscal, también existen establecimientos fisco misionales y en menor cantidad instituciones privadas.



Gráfico 27*. Sostenimiento de los establecimientos educativos en el cantón Tena.*
Fuente: *Dirección de Educación Distrital 15D01, (2019).*
Elaborado por: *GAD Municipal de Tena y UPFYOT, (2019).*

10.3.5.4. Estudiantes con discapacidades especiales

En el cantón Tena los establecimientos educativos están obligados a recibir a todas las personas con discapacidad a crear los apoyos y adaptaciones físicas, curriculares y de promoción adecuadas a sus necesidades; y a procurar la capacitación del personal docente en las áreas de metodología y evaluación específicas para la enseñanza de niños, jóvenes y adultos con necesidades educativas especiales para el proceso con inter aprendizaje para una atención de calidad y calidez En el cantón Tena, las unidades inclusivas son:

Tabla 91. *Unidad de apoyo inclusiva – Cantón Tena 2019.*

Distrito	Nombre de la EI	Niveles Educativos	Docentes Especializados	Nro. De Estudiantes
15D01	Monseñor Maximiliano Spiller	EI-EGB	23	85

Fuente: *Ministerio de Educación*
Elaborado por: *GAD Municipal de Tena y UPFYOT, (2019).*

10.3.5.5. Docentes

En cuanto al análisis de los docentes, en la provincia de Napo en el periodo 2019- 2020 cuenta con 2670 docentes, de los cuales el 67% se encuentran en las unidades educativas del cantón Tena. En cuanto a las características de personal que labora en los establecimientos educativos, se puede apreciar que entre los años 2018 y 2019 • Leve decrecimiento de 0,1% de personal a contrato colectivo • Decrecimiento de 7,1 puntos porcentuales de persal a contrato ocasional • En cuanto a personal a nombramiento existe un incremento de 11 puntos porcentuales

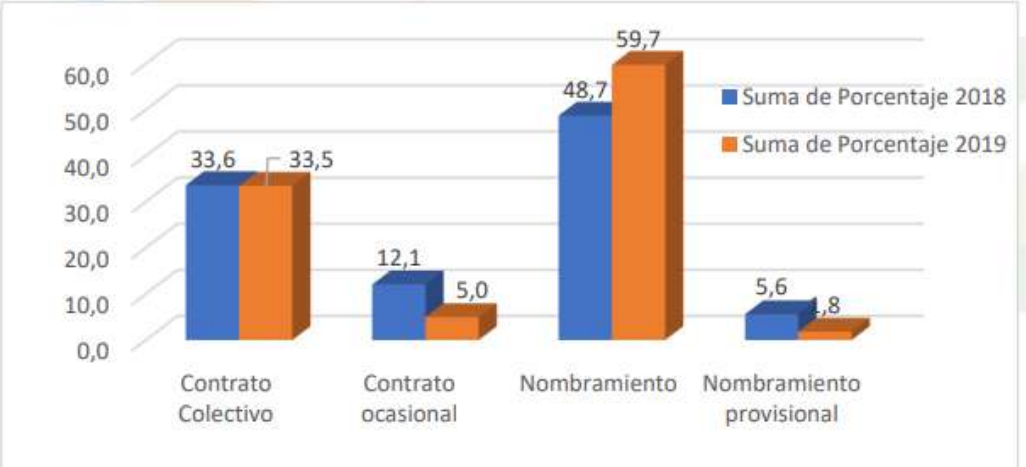


Gráfico 28. *Talento humano y tipo de contratos 2018-2019.*
Fuente: *Ministerio de Educación*
Elaborado por: *UPFYOT, (2019).*

10.3.6. VIVIENDA

El proyecto se ubica en la parroquia Tena, Según el censo del 2010 en esta parroquia existe un total de 7981 viviendas con las siguientes características:

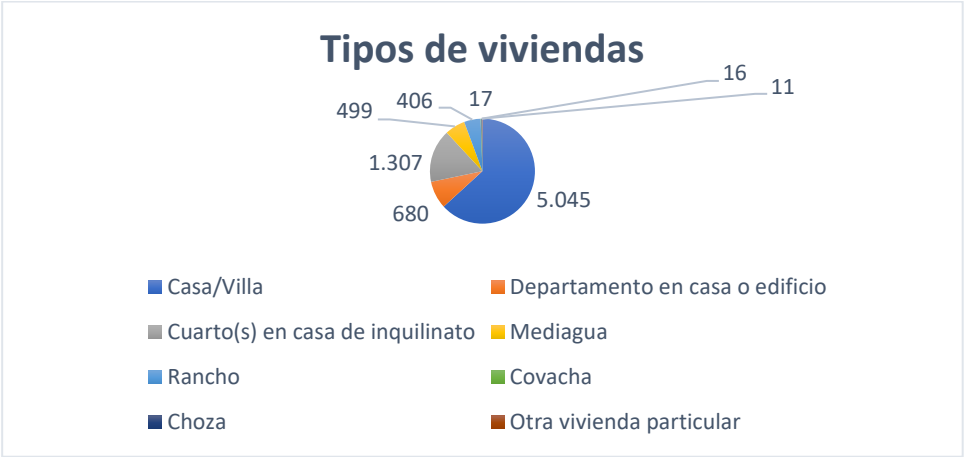


Gráfico 29. *Tipo de vivienda - Cantón Tena.*
Fuente: *INEC, 2010*
Elaborado por: *GAD Municipal de Tena y UPFYOT, (2019).*

Las viviendas de tipo casa o villa son las que predominan con un total de 5045, seguido de cuartos en casa de inquilinato con 1307 viviendas de este tipo. Como la parroquia representa a la zona urbana del cantón es urbana es lógico que prevalezcan los tipos de viviendas antes mencionadas.

En cuanto al material de construcción utilizado para el techo, 4836 viviendas están construidas con zinc y 2853 con hormigón (losa, cemento).

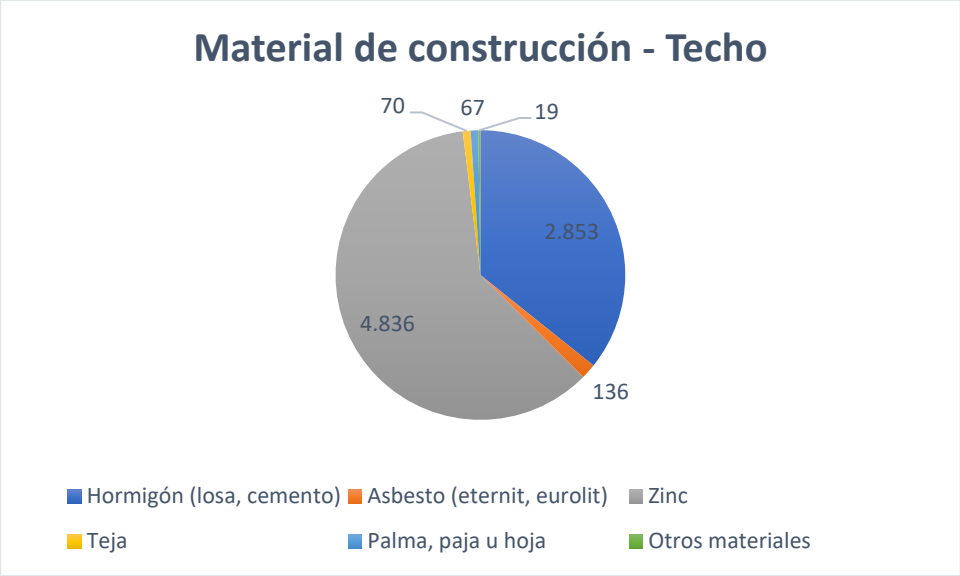


Gráfico 30. *Material de construcción - Techo.*
Fuente: *INEC, 2010*
Elaborado por: *GAD Municipal de Tena y UPFYOT, (2019).*

Para las paredes de las viviendas, 4460 están construidas con ladrillo o bloque, 1998 con madera y 1406 con hormigón.

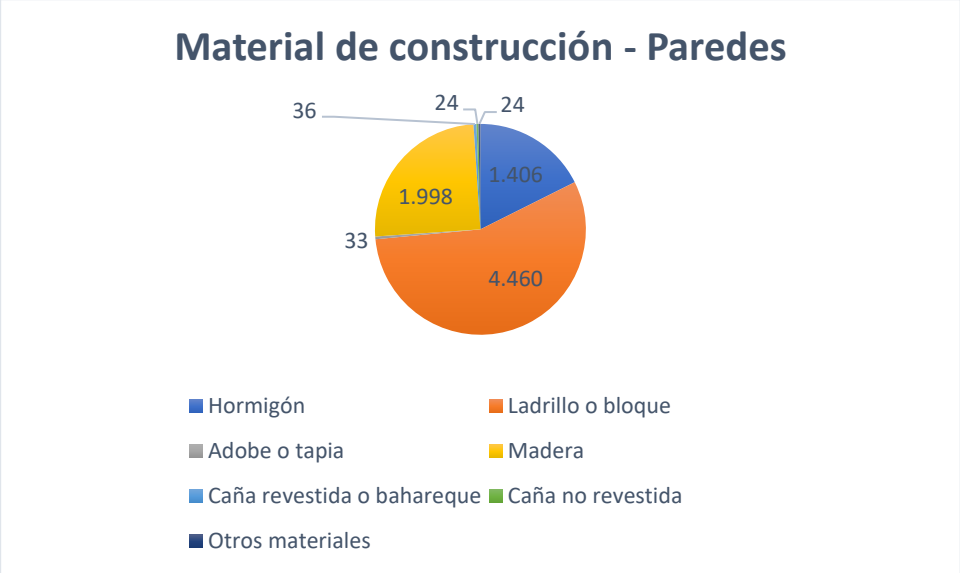


Gráfico 31. *Material de construcción - Paredes.*
Fuente: *INEC, 2010*
Elaborado por: *GAD Municipal de Tena y UPFYOT, (2019).*

10.3.7. ESTRATIFICACIÓN

Según las elecciones realizadas en el 2019, en la siguiente tabla se describe los nombres y cargos de las autoridades electas para administrar el cantón Tena durante el periodo 2019 – 2023.

Tabla 92. *Lista de Autoridades 2019 - 2023.*

Cargo	Nombre
Alcalde de Tena	Lic. Carlos Guevara
Vicealcalde	Lic. Alberto Shiguango
Concejal Urbano	Ing. Omar Constante
Concejal Urbano	Sr. Franklin Guevara
Concejal Urbano	Lic. Patricia Rivadeneira
Concejal Urbano	Sr. Raúl Hidrovo
Concejal Rural	Lic. Felipe Grefa
Concejal Rural	Ab. Cesar Puma

Fuente: *GADMT, 2022*

Elaborado por: *Equipo consultor, (2022).*

10.3.8. INFRAESTRUCTURA FÍSICA

10.3.8.1. Red vial

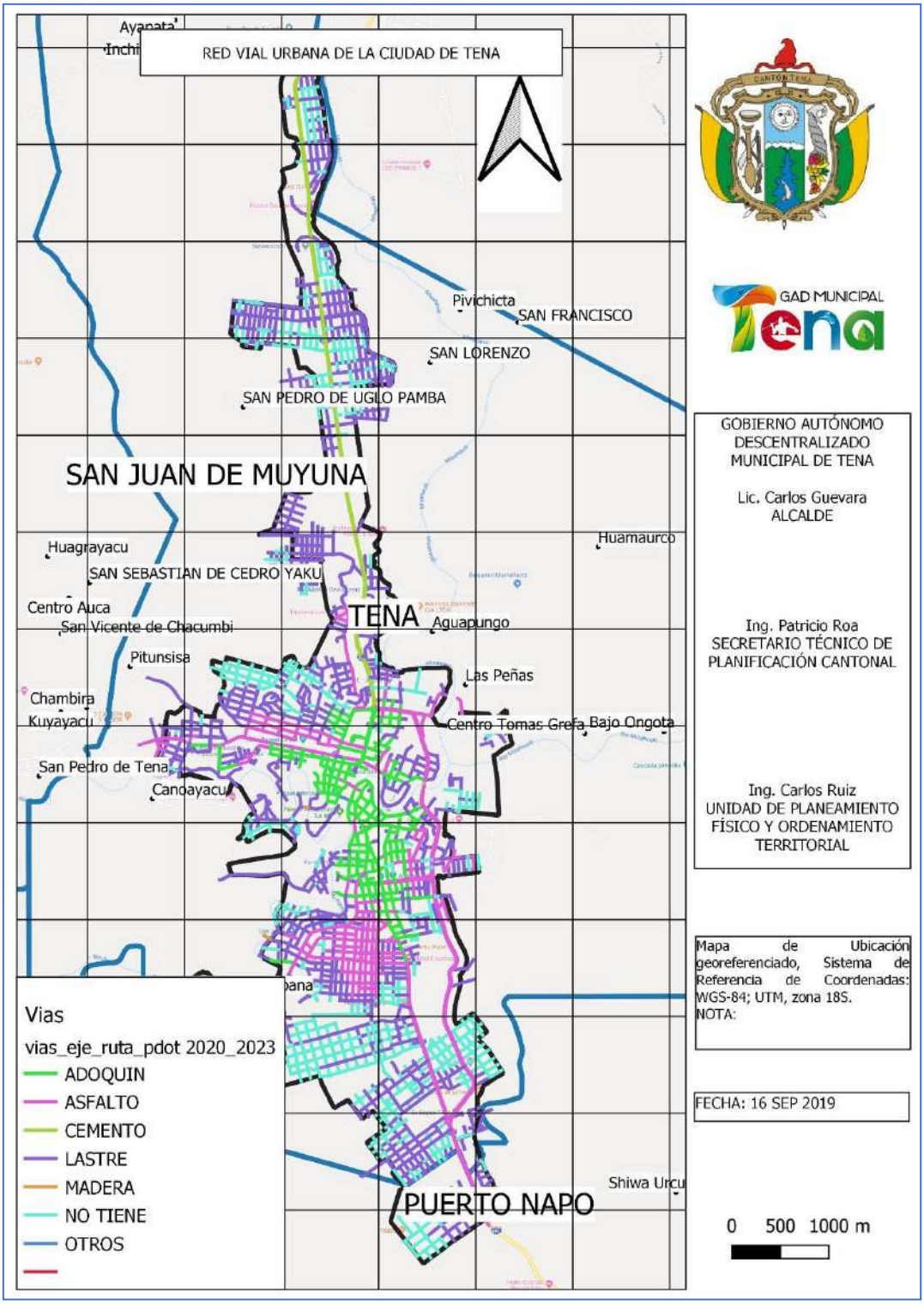


Figura 19. *Red vial de Tena.*
Fuente y Elaboración: *GADMT, 2019*

En el área urbana de la ciudad de Tena prevalece el lastrado con el 46%, el siguiente porcentaje 20% corresponde a vías que no tienen cobertura, entre vías asfaltada, encementadas y adoquinadas es el 34%

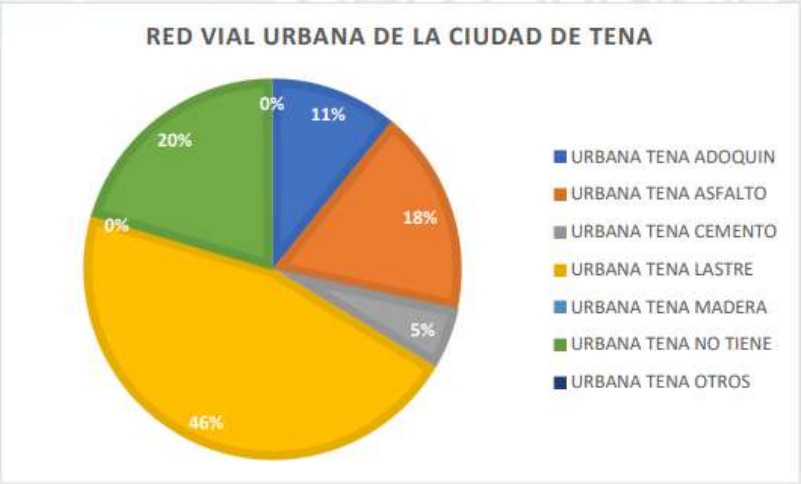


Gráfico 32. *Tipo de red vial de Tena*
Fuente y Elaboración: *GADMT, 2019*

10.3.8.1.1. Movilidad

La movilidad en el área es de primer, segundo y tercer orden, cuenta con unas vías asfaltadas y lastradas que une la Parroquia Tena con las demás parroquias rurales, por estas vías circulan buses que efectúan recorridos diarios urbano, intercantonales e interprovinciales. Las cooperativas de transporte urbano son la cooperativa Guacamayo y Rio Pano que se encargan del transporte de la parroquia. Entre las cooperativas que se encargan del transporte intercantonal está la cooperativa de transporte centinela de Tena y cooperativa de transporte Jumandy. Las cooperativas de transporte urbano son la cooperativa Guacamayo y Rio Pano se encargan del transporte por toda la parroquia. Los taxis de camioneta son abundantes en la ciudad. El servicio de autobuses local es recomendable a menos que sea un grupo grande. La vía principal que conecta a la parroquia tena con la región sierra y costa esta troncal amazónica y entre las cooperativas que realizan los recosidos están la cooperativa de transporte baños, centinela del oriente, san francisco, entre otras.

El camino de Quito a Tena está completamente pavimentado. Hay servicio regular de autobuses a Tena a través de Baeza, pero se debe reservar con anticipación ya que los autobuses se llenan rápido, sobre todo los viernes y domingos. Además, existe otra vía de acceso desde la ciudad de Ambato completamente pavimentada. Que incluye el trayecto Ambato - Baños - Puyo - Arosemena Tola - Tena; El recorrido es de aproximadamente 3 hora con 30 minutos.

Gran parte de las calles de la ciudad están asfaltadas o adoquinadas, aunque algunas están desgastadas y el resto de calles son lastradas, principalmente en los barrios nuevos que se expanden al sur de la urbe.

Avenidas importantes

- Av.15 de noviembre
- Av. Perimetral

- Av. Pano
- Av. Jumandy
- Av. Muyuna
- Av. Del Chofer
- Av. Simón Bolívar

10.3.8.2. Infraestructura comunitaria

Los servicios públicos de alcantarillado sanitario, alcantarillado pluvial y Recolección de desechos sólidos, son administrados directamente por el GADM de Tena y su cobertura abarca toda la cabera cantonal. Es decir, la población del área de influencia del proyecto tiene acceso a estos tres servicios.

10.3.8.2.1. Alcantarillado sanitario

La ciudad de Tena tiene en funcionamiento 2 sistemas de alcantarillado: sanitario y pluvial, los mismos que tienen como cuerpos receptores los ríos Tena, Pano, Misahuallí, que rodean y/o cruzan la ciudad, así como los 5 esteros principales: Mamallacta, Paushiyacu, las Yerbitas, Las Palmas, Pepita de Oro que la recorren y desembocan en estos mismos ríos.

Según el PDOT del 2014 – 2019, se tienen los siguientes datos estadísticos:

- La cobertura de la red de alcantarillado sanitario se incremente en un 3.7%.
- El servicio a viviendas de la red de alcantarillado sanitario aumenta en un 12%.
- La población servida por la red de alcantarillado sanitario se incrementa en un 35.8%.
- Queda pendiente por atender el 44% del área urbana en lo que compete a la red de alcantarillado sanitario.

En la actualidad en la ciudad de Tena existen dos plantas de tratamiento tipo paquete, ubicados en los barrios Terere y Palandacocha, en estas PTAR se tratan las aguas servidas de para luego ser vertidas en el río Tena y al río Pano respectivamente.

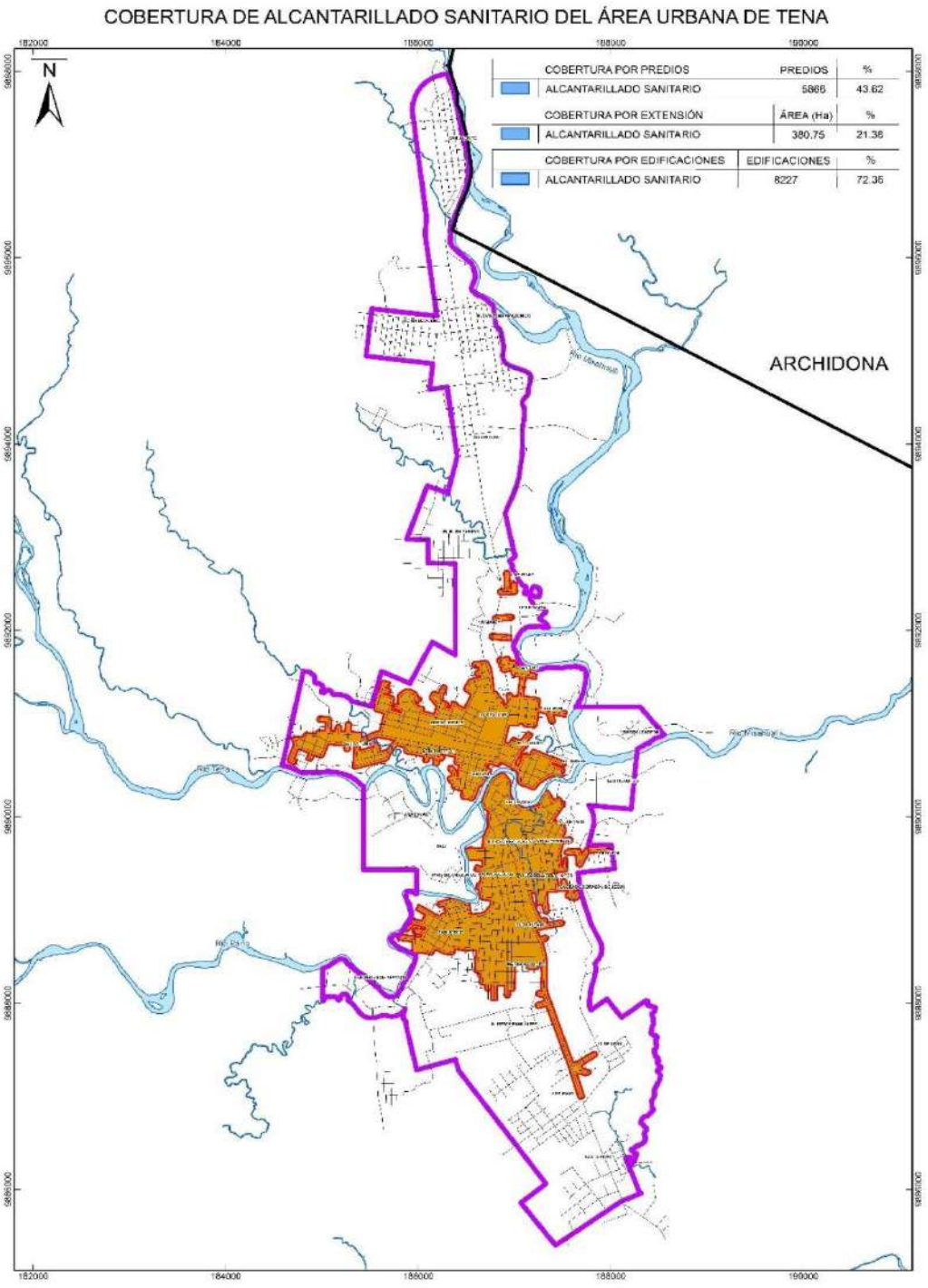


Figura 20. *Cobertura alcantarillado sanitario ciudad de Tena.*

Fuente y Elaboración: *GADMT, 2019*



Fotografía 15. *PTAR Terere.*
Elaborado por*: Equipo consultor, (2022).*



Fotografía 16. *PTAR Palandacocha.*
Elaborado por: *Equipo consultor, (2022).*

10.3.8.2.2. Alcantarillado pluvial

Existen 35 redes de alcantarillado pluvial que descargan directamente a los ríos (Tena, Pano, Misahuallí) o esteros (Mamallacta, Paushiyacu, Las Yerbitas, Las Palmas, Pepita de Oro), sin una estructura de descarga.

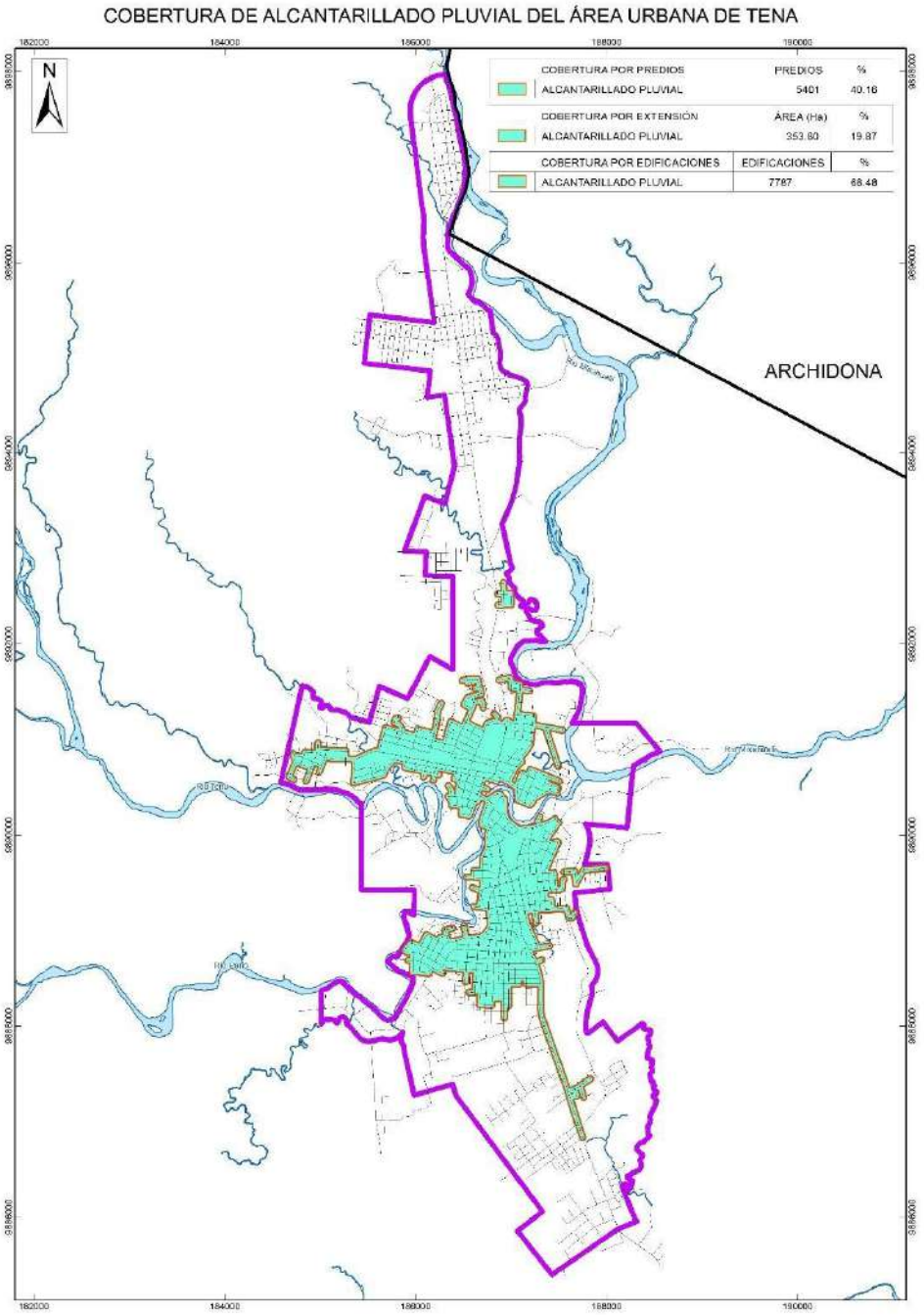


Figura 21. *Cobertura alcantarillado pluvial ciudad Tena.*
Fuente y Elaboración: *GADMT, 2019*

10.3.8.2.3. Recolección y tratamientos de desechos sólidos

El servicio de recolección de basura tiene una cobertura en todos los centros poblados de las 7 parroquias rurales y la parroquia urbana.

La cobertura de recolección de residuos sólidos se incrementa en un 18.4% en el área urbana de la ciudad de Tena.

El número de viviendas atendidas por este servicio se incrementa en un 22.8%.

La población atendida se incrementa en un 48.9%

El déficit actual es 34%.

Su disposición final se lo hace en el relleno sanitario sector El Chimbadero, el cual está en su etapa final de cierre. La metodología de trabajo en el vertedero es de confinamiento diario y fumigación con productos orgánicos para evitar la emanación de los malos olores y proliferación de vectores.

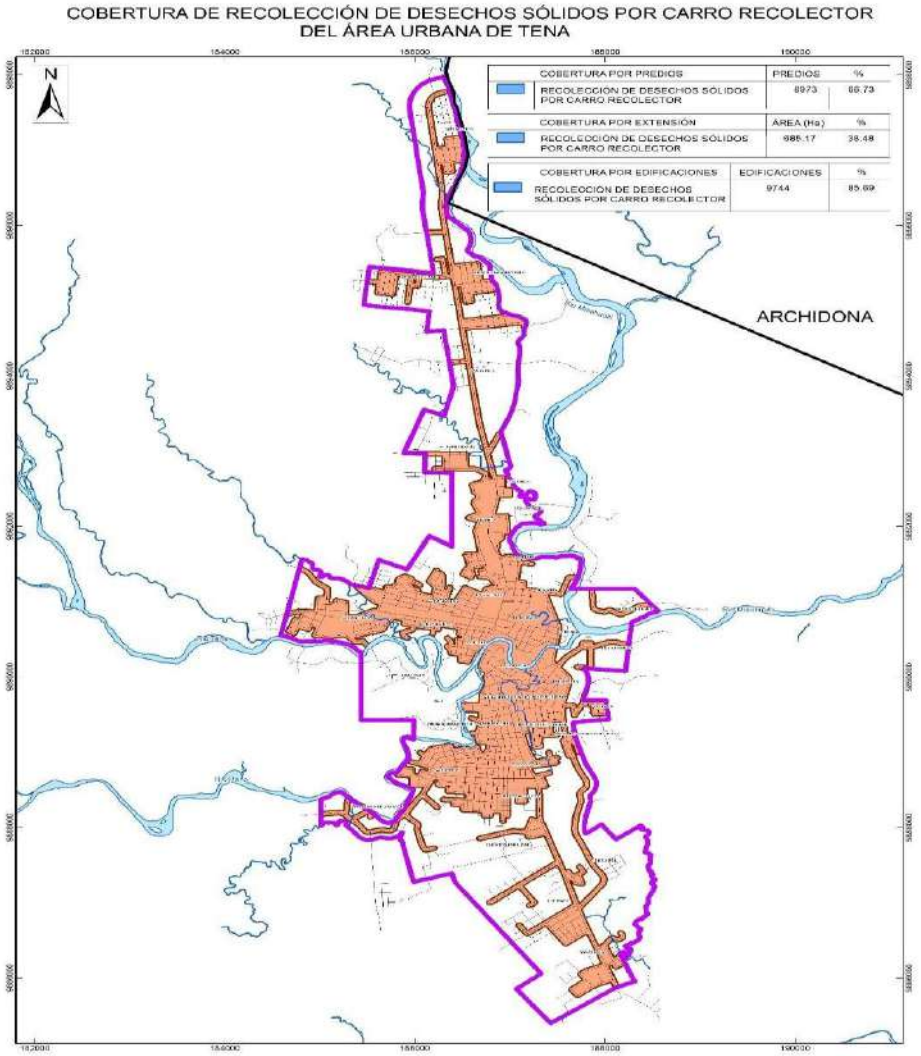


***Figura 22**. Mapa de recolección de desechos sólidos en el área urbana de la ciudad de Tena.*

***Fuente y Elaboración:** GADMT, (2019).*

10.3.9. ACTIVIDADES PRODUCTIVAS

10.3.9.1. Agropecuarias y minería

Las actividades económicas identificadas el área del proyecto son la agricultura, ganadería, pesa, silvicultura y minería artesanal. De acuerdo a datos INEC 2010 al 2020, en este sector existen 2655 personas realizando esta actividad, esto se lo puede visibilizar sobre todo en las parroquias rurales; mientras que en la zona urbana (ciudad de Tena) el sector primario no es de mucha relevancia.

En el área rural el 60% de sus productos están destinados para la subsistencia de sus familias y solo el 40% esta para su comercialización a nivel local, provincial, nacional e internacional. Entre los principales productos de subsistencia están: yuca, plátano, frutas, peces (tilapia y cachamas) y aves de corral; mientras que los productos destinados a la comercialización interna y de exportación son: cacao, wayusa.

En el tema productivo existen alrededor de 42 agrupaciones productivas de las cuales el 14,4% están asentadas en la ciudad de Tena, las mismas que se relacionan con productos como: cacao fino de aroma, café, wayusa, naranjilla, maíz, etc (GADMT, 2019).

10.3.9.2. Turismo

A partir de la información disponible en el Municipio de Tena se realiza el análisis y se observa que desde el punto de vista territorial aparece una concentración de la oferta de establecimientos de alojamiento y restaurantes en la ciudad del Tena. La mayor parte se distribuyen a lo largo de las principales arterias de comunicación de la ciudad de Tena (avenida 15 de noviembre y Amazonas y entre los puentes del río Tena).

El análisis de los servicios turísticos a partir del Catastro permite caracterizar la oferta turística como diversificada por categorías y tipologías (hostales, residencias, cabañas y restaurantes conforman la parte más significativa). Pero en todas las modalidades se repite la concentración territorial en la ciudad de Tena (especialmente en pensiones, hostales y residencias), en detrimento del resto de parroquias, menos preparada para recibir al turista. Solo Misahuallí, luego de Tena, aparece con una cierta importancia (cuenta con 18 establecimientos relacionados con el turismo). El resto de parroquias presentan deficiencias significativas en cuanto a oferta de alojamientos y restauración, excepto dentro de la categoría de “cabañas”. Esta realidad se acomoda al diferente perfil de la demanda, y a su acomodación al reparto de los recursos y las iniciativas empresariales, ya que existe un segmento orientado hacia un turismo en el entorno natural, con servicios de alojamiento en espacios de elevado valor ecológico. Sin embargo, esta situación no va acompañada de oferta complementaria para cubrir otras necesidades del turista. Existe por tanto una hiperconcentración de la actividad turística en la ciudad de Tena, que puede entenderse como una fortaleza, pero también como un conflicto que genera un desigual reparto de las posibilidades de generar riqueza en el resto del Cantón.

Actualmente la Unidad de Turismo del GAD Municipal de Tena, actualizó el catastro mediante la utilización de hojas de planta, dando como resultado 278 establecimientos turísticos que se encuentran ofertando servicios en cada una de las parroquias

10.3.10. USO DEL RECURSO HÍDRICO

El recurso hídrico se ha utilizado para el aprovisionamiento de agua en los diferentes barrios de la ciudad de Tena, a través del sistema implementado de captación construido en el sector de la planta junto al rio Colonso. Otros de los usos que se da a los recursos hídricos, son los relacionados con la recreación y ocio de la población del cantón, en las parroquias rurales mayormente se utiliza como un medio de transporte y de captación de agua para su consumo.

10.3.11. LISTADO DE ACTORES SOCIALES

Dentro del área de estudio, y sus radios de influencia a través de recorridos se realizó entrevistas aleatoriamente a la población cercana al proyecto, donde se recopiló los datos de los actores sociales y de información primaria base para el desarrollo del estudio.

Tabla 93. *Listado de actores sociales*

Fecha	Nombre del entrevistado	Cargo	Jurisdicción político administrativa (provincia, cantón parroquia)
18 – Jul - 2022	señor José Avilés	Presidente de la Comunidad	Parroquia Chontapunta
	Wilson Licui	Presidente de la Junta Parroquial	Parroquia Talag
	Byron Tapuy	Presidente de la Junta Parroquial	Parroquia Pano
	Rosa Grefa	Presidenta de la Comunidad	Parroquia Muyuna
	Joffre Lara	Presidente de la Junta Parroquial	Parroquia Puerto Misahuallí
	Rigoberto Gavilánez	Presidente de la Junta Parroquial	Parroquia Puerto Napo

Elaborado por: *Equipo consultor, 2022*

10.3.12. LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN EN CAMPO

Además, y con la finalidad de complementar la información, se ha procedido a realizar las Encuestas socio—económicas y de investigación sobre el servicio de recolección de la basura, sobre la situación actual del relleno y los objetivos del estudio para determinar la necesidad de un nuevo relleno sanitario y los estudios contratados para el efecto.

Las encuestas se realizaron en las parroquias de: Chontapunta, Ahuano, Puerto Misahuallí, Puerto Napo, Tálag, Pano, Muyuna y en la parroquia urbana de Tena sectorizando la misma en barrios periféricos y barrios centrales.

10.3.12.1. Tamaño de la muestra

La fórmula para calcular el tamaño de la muestra cuando se conoce el tamaño de la población es la siguiente:

$$n = \frac{N \times Z_a^{\,2} \times p \times q}{d^2 \times (N-1) + Z_a^{\,2} \times p \times q}$$

Donde:N = tamaño de la población = 81.491 habitantes (proyección al 2020)

Za= nivel de confianza = 2,16

p = probabilidad de éxito = 0,50

q = probabilidad de fracaso = 0,50

d = precisión (error máximo admisible en términos de proporción) = 0,05

n = 463, 91 = 464 MUESTRAS

Una vez determinado el tamaño de la muestra, se debe distribuir las encuestas en las diferentes parroquias y cabecera cantonal del cantón Tena, conforme a la atención y servicio de recolección de basura que en la actualidad se está llevando a cabo, de la información recabada del POT disponible, se establece el tamaño de encuestas por sector servido con la recolección de basura de la siguiente manera:

Tabla 94. *Distribución de encuesta por parroquia*

PARROQUIA	% SERVICIO	N° ENCUESTAS
AHUANO	8,6	40
CHONTAPUNTA	4,3	20
MUYUNA	5,4	25
PANO	4,6	21
PUERTO MISAHUALLÍ	8,6	40
PUERTO NAPO	8,6	40
TALAG	5,4	25
TENA (AII)	54,5	213
TENA (AID)	54,5	40
SUMA	100	464

Fuente: PDOT del cantón Tena 2019 - 2023

La información recopilada se procesó, depuró y cuantificó en cuadros y gráficos que se muestran a continuación

PARROQUIA AHUANO

PREGUNTA 1: Nombres y apellidos:

Se ha considerado que es un dato importante para la verificación que la información recabada pertenece a la solicitada a un morador del sector encuestado, se registra en los cuadros de tabulación.

PREGUNTA 2: Número de personas que habitan en la vivienda:

De un total de 40 encuestados, el valor total de personas que habitan en esas 40 viviendas asciende a un número de 197 personas, con un promedio de aproximadamente 5 personas que habitan en cada vivienda, lo que significa un número bastante elevado de habitantes/vivienda, los cuales son los que intervienen en la generación de residuos sólidos.

PREGUNTA 3: Ocupación / fuente de empleo:

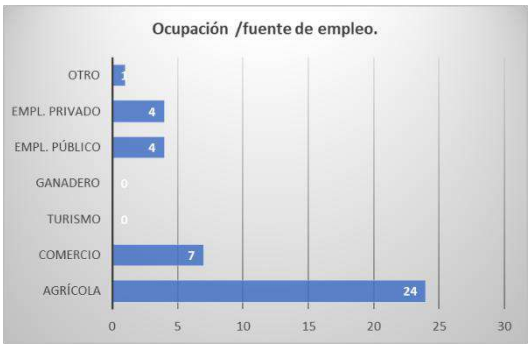


Gráfico 33. *Pregunta 3*

Se establece en los resultados que el 60% se dedica a actividades agrícolas (24 encuestados); un 17,5% al comercio (7 encuestados), el 10% son empleados públicos y otro 10% son empleados privados, y un 2,5% a otras actividades ocasionales (1 encuestado).

PREGUNTA 4: De acuerdo al salario básico unificado (400 dól.), su ingreso familiar mensual es:

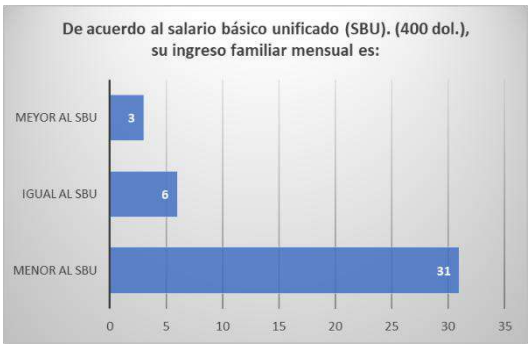


Gráfico 34. *Pregunta 4*

Un 77,5% de los encuestados (31) manifestaron que sus ingresos no superaban el salario mínimo vital de USD 400,00, el 15 % de los encuestados (6) expresaron que, si alcanzan sus ingresos al SMV y un pequeño porcentaje, de 7,5% manifestaron (3) que sus ingresos

estaban por encima del SMV.

PREGUNTA 5: En su barrio, frente a su casa dispone del servicio de barrido de calles?

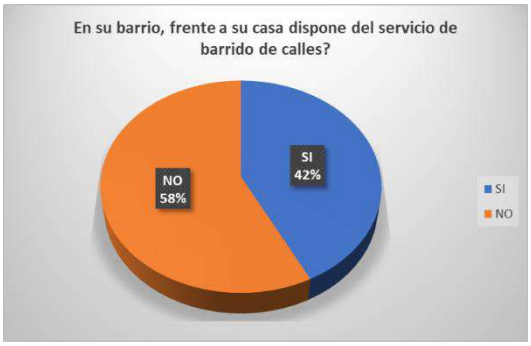


Gráfico 35. *Pregunta 5*

Los resultados demuestran que un 42% de los encuestados manifestaron que si disponían de servicio de barrido de calles frente a sus domicilios, el otro 58% expresaron que no contaban con este servicio, explicando además que existía un gran porcentaje de calles que únicamente estaban lastradas y otros encuestados que vivía en comunidades o barrios aledaños al centro poblado.

PREGUNTA 6: Dispone del servicio de recolección de basura?:

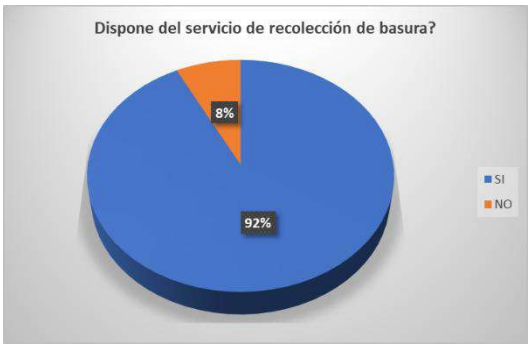


Gráfico 36. *Pregunta 6*

La mayoría de los encuestados 92%, expresaron que si contaban con servicio de recolección de residuos sólidos, aclarando que la mayoría de los sectores encuestados pertenecen a la cabecera parroquial y centros poblados, únicamente un 8% de los encuestados de barrios periféricos manifestaron que no contaban con este importante servicio.

PREGUNTA 7: Con qué frecuencia pasa el recolector de basura?:

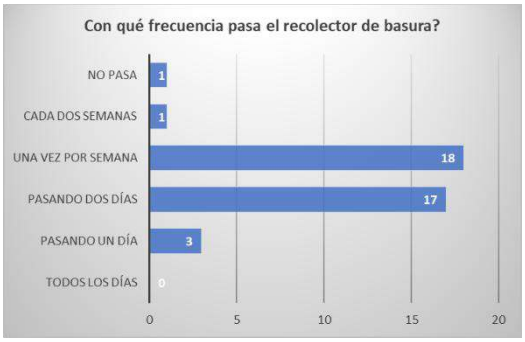


Gráfico 37. *Pregunta 7*

La respuesta a la pregunta dio como indicativo que en la parroquia el 45% de la muestra (18) cuenta con servicio de una vez por semana que pasa el recolector, muy cercano a este porcentaje 42,5%, están los que manifestaron que pasaba dos veces por semana (17), esta diferencia se fundamenta en que y conforme a lo manifestado el recolector pasa muy rápido y no recoge en varios domicilios la basura. En menor porcentaje están los que manifiestan que tienen servicio pasando un día 7,5% y los que dicen que no pasa o pasa cada dos semanas, 2,5% en cada caso.

El registro del GADM de Tena manifiesta que el recorrido del recolector de basura en esta parroquia lo deben realizar dos veces por semana.

PREGUNTA 8: A qué horario se realiza la recolección de basura?:

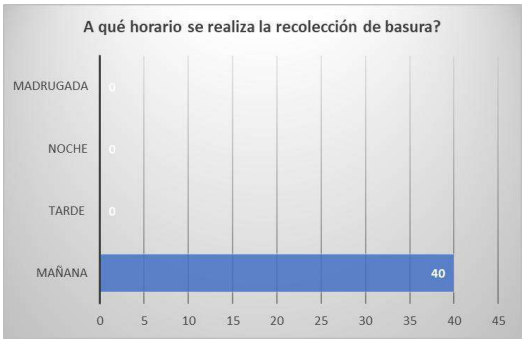


Gráfico 38. *Pregunta 8*

Conocer la hora de recolección de los residuos sólidos, permite establecer el horario de disposición de los mismos en el Relleno Sanitario, determinando igualmente los tiempos de compactación, movimiento de tierra y relleno en el sitio de disposición final de la basura. El total de la población encuestada (40) manifestó que el vehículo recolector lo hacía en horas de la mañana, inclusive las personas que no disponen de este servicio estaban en conocimiento que el vehículo recolector prestaba este servicio en la mañana.

PREGUNTA 9: En que recipiente saca la basura?:

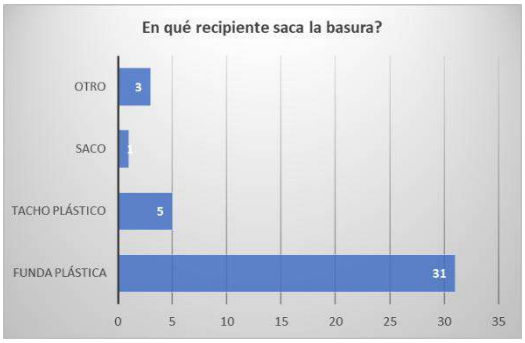


Gráfico 39. *Pregunta 9*

La mayoría de los entrevistados manifestaron que el medio más común de acumular y entregar los desechos sólidos al vehículo recolector era en fundas plásticas 77,5% (31); un 12,5% (5) expresaron que lo hacían en tachos plásticos recuperables una vez que sus desechos eran descargados en el recolector, otro 7,5% (3) expresó que lo hacían en cajas de madera desechable o transportaban en carretilla y solo un 2,5% (1) mencionó que lo hacía en saco de yute y/o plástico.

PREGUNTA 10: Sabe Ud. qué es reciclaje?:



Gráfico 40. *Pregunta 10*

A este cuestionamiento se encontró que un porcentaje representativo del 80% de los encuestados manifestaron tener conocimiento de este término, a pesar que no se lo practica y el 20% restante expresó que no tenían conocimiento de este procedimiento.

PREGUNTA 11: Sabe Ud. la diferencia entre la basura orgánica e inorgánica?:

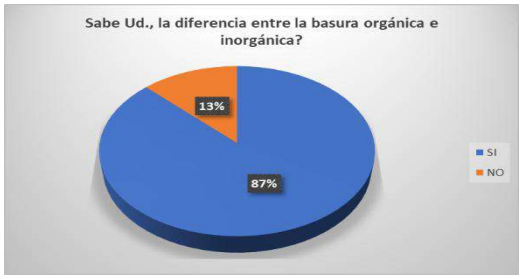


Gráfico 41. *Pregunta 11*

En respuesta a la pregunta, se obtuvo que un porcentaje representativo de los encuestados manifestaron que si tenían conocimiento sobre la diferencia entre residuos sólidos orgánicos 87% y aquellos que desconocían de esta diferencia 13%. A través de los encuestadores se procede a realizar la explicación y la diferenciación de los diferentes residuos sólidos que se generan en un hogar, para el conocimiento y futuras capacitaciones sobre el adecuado manejo y diferencia entre ellos.

PREGUNTA 12: Qué hace con la basura cuando no pasa el recolector?:



Gráfico 42. *Pregunta 12*

Eventualmente se puede dar el caso en que el vehículo recolector no pueda movilizarse a realizar esta actividad, cómo en la actualidad que la pandemia por Covid-19 ha provocado un cambio en la rutina normal que se mantenía antes del aparecimiento de esta enfermedad, o, por desperfectos del vehículo u otra causa, los encuestados manifestaron en un 50% (20) que la regresaban a su domicilio hasta que el recolector retome su actividad, un 27,5% (11) en cambio expresaron que la basura quedaba en la calle, otro 12,5% (5) dijeron que utilizaban otro sistema, la quema y/o enterramiento de la misma y el 10% (4) proceden a botarla en el terreno, cómo abono la parte orgánica y la inorgánica a quemarla y/o enterrarla.

PREGUNTA 13: Cómo califica el servicio de recolección de basura?:

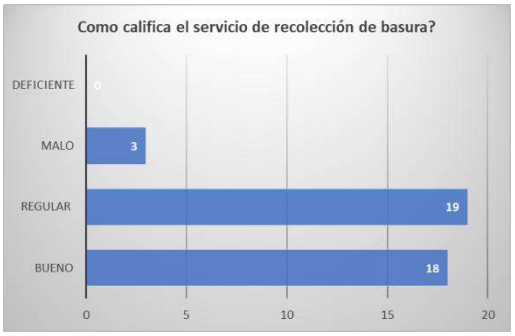


Gráfico 43. *Pregunta 13*

La valoración del sistema de recolección de residuos sólidos permite que las autoridades puedan tomar medidas de mejoramiento y control de los vehículos recolectores para la

optimización de los mismos, de sus trabajadores y de la frecuencia de los mismos. A la pregunta, la respuesta fue del 47,5% (19) que lo calificaron como regular, aduciendo que el personal que prestaba este servicio no lo ejecutaban con diligencia y responsabilidad; el 45% (18) expresaron que lo consideraban como bueno pero que sería conveniente una mayor frecuencia de recorrido, solo el 7,5% (3) expresaron que lo consideraban como malo, debido a que a veces pasan y en otras ocasiones no lo hacen, derrame de basuras y displicencia de los trabajadores.

PREGUNTA 14: Cómo considera usted a su comunidad o ciudad?:

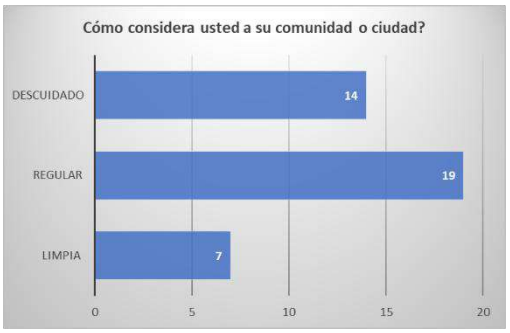


Gráfico 44. *Pregunta 14*

La apreciación que tiene la ciudadanía sobre su entorno refleja la percepción que tendrían los visitantes y especialmente considerando que los sectores encuestados son eminentemente turísticos, esto permitirá que las autoridades consideren las medidas necesarias para mantener o mejorar el ornato de su ciudad o comunidad con la participación de todos los moradores, a la respuesta a la pregunta, el 47,5% (19) expresaron que la consideran como regular; el 35% (14) dijeron que su apreciación era que la ciudad se ve descuidada y el 17,5% (7) restante la considera como limpia y atendida.

PREGUNTA 15: ¿Sabía Ud. que la falta de un adecuado manejo de la basura, genera un grave problema de salud y contaminación ambiental en la comunidad o ciudad?:



Gráfico 45. *Pregunta 15*

Los encuestados de la parroquia expresaron su conocimiento sobre la importancia del manejo adecuado de los residuos sólidos debido a que los mismos son una fuente de

contaminación para la salud humana y para el entorno ambiental que los rodea, en un 92% dijeron que si estaban conscientes de este hecho y únicamente un 8% manifestaron que desconocían de la gravedad de este problema, de igual manera a través de los encuestadores se les explicó sobre la importancia de darle un adecuado tratamiento a la basura generada en sus hogares.

PREGUNTA 16: Sabe Ud. en donde se deposita actualmente la basura que genera la comunidad o ciudad?:

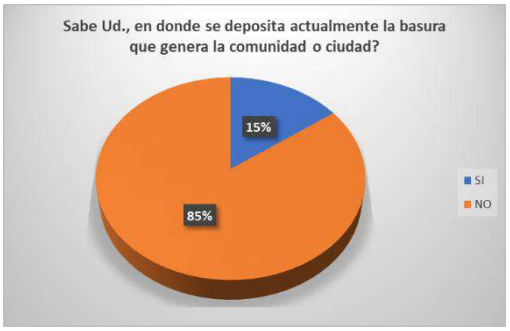


Gráfico 46. *Pregunta 16*

El conocimiento del sitio de disposición final de la basura en el cantón identifica la reacción de los habitantes ante los eventuales efectos ambientales, de salud y socio económicos que un relleno sanitario provoca en la comunidad, de tal manera que a la respuesta a la pregunta solo el 15% de los encuestados manifestaron que si tenían conocimiento del lugar donde se depositaban los rsíduos sólidos del cantón, y, el 85% restante expresaron que desconocían en donde se encontraba el relleno sanitario, se procede a indicarles el sitio del actual relleno.

PREGUNTA 17: Sabe Ud. si existe oposición del sitio donde se deposita la basura actualmente?:

El sitio de disposición final de los residuos sólidos generalmente genera opiniones diferentes en ambos sentidos, positivas y negativas, las mismas que se trasmiten de manera puntual, o mediante algún medio de comunicación, el sentido de la pregunta se refiere a conocer si saben, han escuchado o participado en opiniones relacionadas con si es apropiado el sitio del actual relleno sanitario.

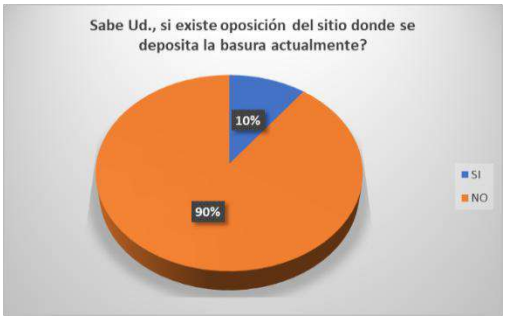


Gráfico 47. *Pregunta 17*

En respuesta al cuestionamiento el gran porcentaje de encuestados 90% manifestaron que no sabían que había oposición con el sitio de emplazamiento del actual relleno sanitario, a diferencia del 10% que expresaron que si habían escuchado que había oposición por la generación de malos olores y presencia de aves de rapiña.

PREGUNTA 18: Estaría dispuesto a pagar para que se mejore el servicio de recolección de basura?:

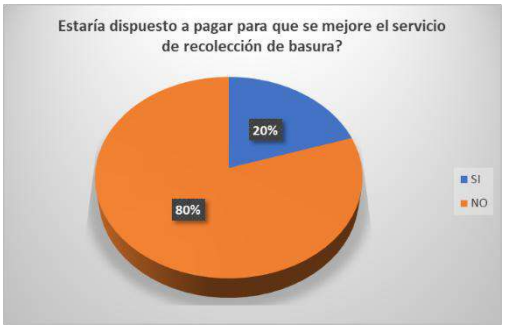


Gráfico 48. *Pregunta 18*

Si bien es cierto, el servicio de recolección de basura es un factor determinante en el cuidado de la salud y el ambiente, el 80% de los entrevistados expresaron que no podrían pagar este servicio, muchos de ellos indicaban que el mismo ya se encuentra establecido en las planillas de luz y otros que ese costo debería asumir el Municipio, debido a los montos de ingresos que generan y el tamaño de sus familias, el 20% restante expresaron su conformidad en pagar un costo razonable pero con la condición que el servicio mejore en frecuencia y personal de recolectores.

PREGUNTA 19: Dónde a su criterio, sería mejor el sitio para depositar la basura recolectada por los camiones recolectores?:

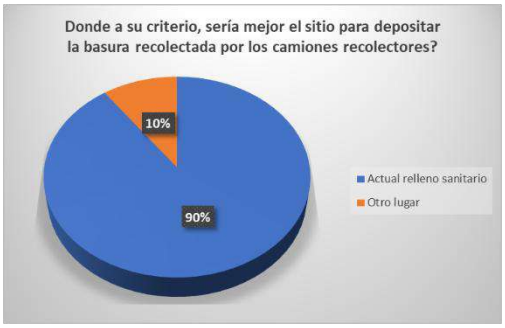


Gráfico 49. *Pregunta 19*

La implementación de un relleno sanitario presenta una disyuntiva en la comunidad, por una parte se encuentra que un relleno sanitario cercano presenta ventajas en el servicio, pero a la vez provoca una afectación al desarrollo socio económico del sector, por lo que la encuesta realizada expresa el criterio de la mayoría 90% que prefieren un servicio menos eficiente que contar con un relleno sanitario cercano a su comunidad y manifiestan

que el actual relleno es el mejor sitio escogido, tan solo el 10% no están de acuerdo y prefieren que se defina otro lugar para que se mejore la frecuencia y el servicio de recolección de la basura.

PREGUNTA 20: ¿Para qué se resuelva este problema de saneamiento y de salud de la población, Ud. estaría de acuerdo con el nuevo proyecto de gestión integral de residuos sólidos y relleno sanitario?:

El estudio para el diagnóstico previo a la declaratoria del cierre técnico del actual relleno sanitario ubicado en la vía Tena – Archidona, en el sitio denominado "El Chimbadero", y los estudios requeridos para la implementación de la locación para instalar el nuevo relleno sanitario son fundamentales para resolver los problemas de salud y ambientales de las poblaciones y habitantes del cantón Tena.



Gráfico 50. *Pregunta 20*

Por lo que es indispensable para continuar con los mismos, que la ciudadanía exprese su opinión y se determine que la ejecución de éstos sería de mucha importancia para que la ubicación y tratamiento de la basura no represente un riesgo para ningún sector, contando para ello con el diseño de un relleno sanitario técnicamente elaborado y el tratamiento y servicio adecuado para satisfacción de todos los moradores del cantón. A esta pregunta el 100% de los entrevistados manifestaron estar de acuerdo en que se realicen los estudios técnicos que permitan conocer la situación del relleno actual y sobre la disposición del nuevo relleno.

PARROQUIA CHONTAPUNTA

PREGUNTA 1: Nombres y apellidos:

Se ha considerado que es un dato importante para la verificación que la información recabada pertenece a la solicitada a un morador del sector encuestado, se registra en los cuadros de tabulación.

PREGUNTA 2: Número de personas que habitan en la vivienda:

De un total de 20 encuestados, el valor total de personas que habitan en esas 20 viviendas asciende a un número de 79 personas, con un promedio de aproximadamente 4 personas que habitan en cada vivienda, lo que significa un número elevado de habitantes/vivienda, los cuales son los que intervienen en la generación de residuos sólidos.

PREGUNTA 3: Ocupación / fuente de empleo:

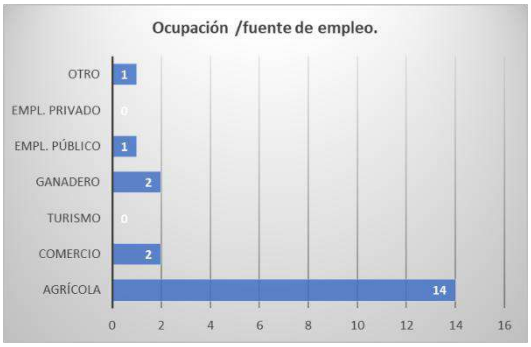


Gráfico 51. *Pregunta 3*

Se establece en los resultados que el 70% se dedica a actividades agrícolas (14 encuestados); un 10% al comercio (2 encuestados), el otro 10% se dedican al comercio; 5% son empleados públicos, y el 5% a otras actividades ocasionales (1 encuestado en cada caso).

PREGUNTA 4: De acuerdo al salario básico unificado (400 dól.), su ingreso familiar mensual es:

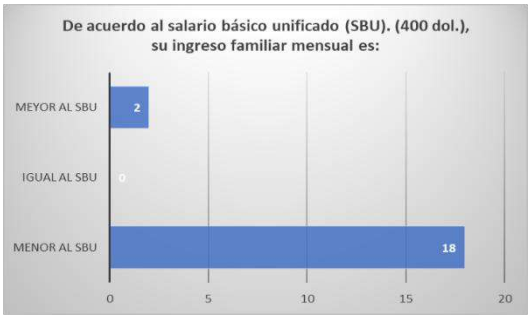


Gráfico 52. *Pregunta 4*

Un 90% de los encuestados (18) manifestaron que sus ingresos no superaban el salario mínimo vital de USD 400,00 y el 10 % de los encuestados (2) expresaron que sus ingresos estaban por encima del SMV.

PREGUNTA 5: ¿En su barrio, frente a su casa dispone del servicio de barrido de calles?

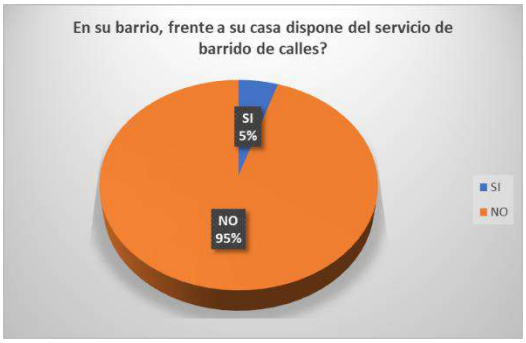


Gráfico 53. *Pregunta 5*

Los resultados demuestran que un 5% de los encuestados manifestaron que, si disponían de servicio de barrido de calles frente a sus domicilios, el otro 95% expresaron que no contaban con este servicio, explicando además que existía un gran porcentaje de calles que únicamente estaban lastradas y otros encuestados que vivía en comunidades o barrios aledaños al centro poblado

PREGUNTA 6: Dispone del servicio de recolección de basura?:



Gráfico 54. *Pregunta 6*

El 80% de los encuestados expresaron que, si contaban con servicio de recolección de residuos sólidos, aclarando que la mayoría de los sectores encuestados pertenecen a la cabecera parroquial y centros poblados, y el 20% de los encuestados de barrios periféricos manifestaron que no contaban con este importante servicio.

PREGUNTA 7: Con qué frecuencia pasa el recolector de basura?:

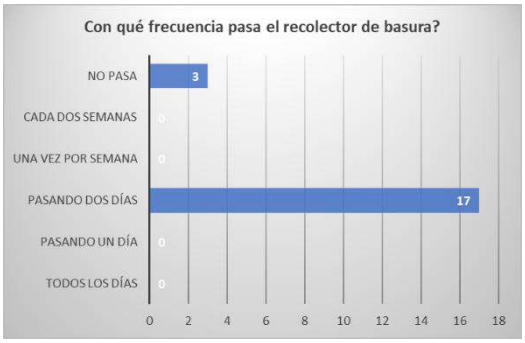


Gráfico 55. *Pregunta 7*

La respuesta a la pregunta dio como indicativo que en la parroquia el 85% de la muestra (17) cuenta con servicio de dos veces por semana y los que dicen que no pasa (3), representa el 15%.

El registro del GADM de Tena manifiesta que el recorrido del recolector de basura en esta parroquia lo deben realizar dos veces por semana.

PREGUNTA 8: A qué horario se realiza la recolección de basura?:



Gráfico 56. *Pregunta 8*

Conocer la hora de recolección de los residuos sólidos, permite establecer el horario de disposición de los mismos en el Relleno Sanitario, determinando igualmente los tiempos de compactación, movimiento de tierra y relleno en el sitio de disposición final de la basura. El total de la población encuestada (20) manifestó que el vehículo recolector lo hacía en horas de la mañana, inclusive las personas que no disponen de este servicio estaban en conocimiento que el vehículo recolector prestaba este servicio en la mañana.

PREGUNTA 9: En que recipiente saca la basura?:



Gráfico 57. *Pregunta 9*

Una buen porcentaje de los entrevistados manifestaron que el medio más común de acumular y entregar los desechos sólidos al vehículo recolector era en fundas plásticas 45% (9); un 10% (2) expresaron que lo hacían en tachos plásticos recuperables una vez que sus desechos eran descargados en el recolector, otro 20% (4) expresó que lo hacían en cajas de madera desechable o transportaban en carretilla y el 25% (5) mencionó que lo hacía en saco de yute y/o plástico.

PREGUNTA 10: Sabe Ud. qué es reciclaje?:



Gráfico 58. *Pregunta 10*

A este cuestionamiento se encontró que un porcentaje representativo del 90% de los encuestados manifestaron tener conocimiento de este término, a pesar que no se lo practica y el 10% restante expresó que no tenían conocimiento de este procedimiento.

PREGUNTA 11: Sabe Ud. la diferencia entre la basura orgánica e inorgánica?:

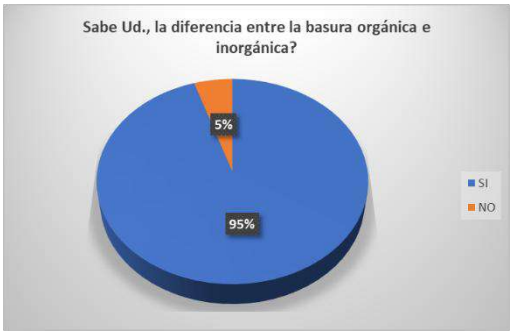


Gráfico 59. *Pregunta 11*

En respuesta a la pregunta, se obtuvo que un porcentaje representativo de los encuestados manifestaron que si tenían conocimiento sobre la diferencia entre residuos sólidos orgánicos 95% y aquellos que desconocían de esta diferencia 5%. A través de los encuestadores se procede a realizar la explicación y la diferenciación de los diferentes residuos sólidos que se generan en un hogar, para el conocimiento y futuras capacitaciones sobre el adecuado manejo y diferencia entre ellos.

PREGUNTA 12: Qué hace con la basura cuando no pasa el recolector?:



Gráfico 60. *Pregunta 12*

Eventualmente se puede dar el caso en que el vehículo recolector no pueda movilizarse a realizar esta actividad, cómo en la actualidad que la pandemia por Covid-19 ha provocado un cambio en la rutina normal que se mantenía antes del aparecimiento de esta enfermedad, o, por desperfectos del vehículo u otra causa, los encuestados manifestaron en un 45% (9) que la regresaban a su domicilio hasta que el recolector retome su actividad, un 10% (2) en cambio expresaron que la basura quedaba en la calle, otro 40% (8) dijeron que utilizaban otro sistema, la quema y/o enterramiento de la misma y el 5% (1) proceden a botarla en el terreno, cómo abono la parte orgánica y la inorgánica a quemarla y/o enterrarla

PREGUNTA 13: Cómo califica el servicio de recolección de basura?:

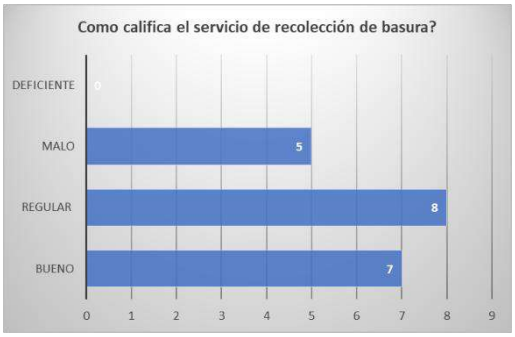


Gráfico 61. *Pregunta 13*

La valoración del sistema de recolección de residuos sólidos permite que las autoridades puedan tomar medidas de mejoramiento y control de los vehículos recolectores para la optimización de los mismos, de sus trabajadores y de la frecuencia de los mismos. A la pregunta, la respuesta fue del 40% (8) que lo calificaron como regular, aduciendo que el personal que prestaba este servicio no lo ejecutaban con diligencia y responsabilidad; el 35% (7) expresaron que lo consideraban como bueno pero que sería conveniente una mayor frecuencia de recorrido, solo el 25% (5) expresaron que lo consideraban como malo, debido a que a veces pasan y en otras ocasiones no lo hacen, derrame de basuras y displicencia de los trabajadores.

PREGUNTA 14: Cómo considera usted a su comunidad o ciudad?:



Gráfico 62. *Pregunta 14*

La apreciación que tiene la ciudadanía sobre su entorno refleja la percepción que tendrían los visitantes y especialmente considerando que los sectores encuestados son eminentemente turísticos, esto permitirá que las autoridades consideren las medidas necesarias para mantener o mejorar el ornato de su ciudad o comunidad con la participación de todos los moradores, a la respuesta a la pregunta, el 60% (12) expresaron que la consideran como regular; el 20% (4) dijeron que su apreciación era que la ciudad se ve descuidada y el 20% (4) restante la considera como limpia y atendida.

PREGUNTA 15: ¿Sabía Ud. que la falta de un adecuado manejo de la basura, genera un grave problema de salud y contaminación ambiental en la comunidad o ciudad?:

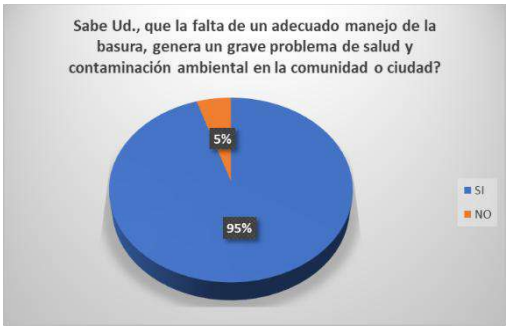


Gráfico 63. *Pregunta 15*

Los encuestados de la parroquia expresaron su conocimiento sobre la importancia del manejo adecuado de los residuos sólidos debido a que los mismos son una fuente de contaminación para la salud humana y para el entorno ambiental que los rodea, en un 95% dijeron que si estaban conscientes de este hecho y únicamente un 5% manifestaron que desconocían de la gravedad de este problema, de igual manera a través de los encuestadores se les explicó sobre la importancia de darle un adecuado tratamiento a la basura generada en sus hogares.

PREGUNTA 16: Sabe Ud. en donde se deposita actualmente la basura que genera la comunidad o ciudad?:



Gráfico 64*. Pregunta 16*

El conocimiento del sitio de disposición final de la basura en el cantón identifica la reacción de los habitantes ante los eventuales efectos ambientales, de salud y socio económicos que un relleno sanitario provoca en la comunidad, de tal manera que a la respuesta a la pregunta solo el 30% de los encuestados manifestaron que si tenían conocimiento del lugar donde se depositaban los residuos sólidos del cantón, y, el 70% restante expresaron que desconocían en donde se encontraba el relleno sanitario, se procede a indicarles el sitio del actual relleno.

PREGUNTA 17: Sabe Ud. si existe oposición del sitio donde se deposita la basura actualmente?:

El sitio de disposición final de los residuos sólidos generalmente genera opiniones diferentes en ambos sentidos, positivas y negativas, las mismas que se trasmiten de

manera puntual, o mediante algún medio de comunicación, el sentido de la pregunta se refiere a conocer si saben, han escuchado o participado en opiniones relacionadas con si es apropiado el sitio del actual relleno sanitario.



Gráfico 65. *Pregunta 17*

En respuesta al cuestionamiento el gran porcentaje de encuestados 95% manifestaron que no sabían que había oposición con el sitio de emplazamiento del actual relleno sanitario, a diferencia del 5% que expresaron que si habían escuchado que había oposición por la generación de malos olores y presencia de aves de rapiña.

PREGUNTA 18: Estaría dispuesto a pagar para que se mejore el servicio de recolección de basura?:

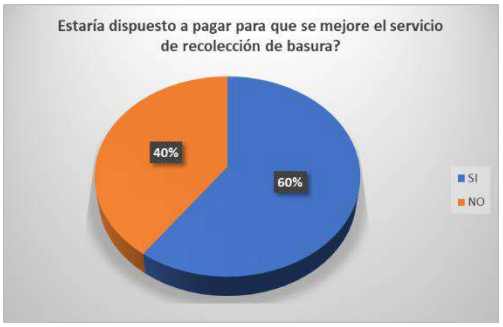


Gráfico 66. *Pregunta 18*

Si bien es cierto, el servicio de recolección de basura es un factor determinante en el cuidado de la salud y el ambiente, el 40% de los entrevistados expresaron que no podrían pagar este servicio, muchos de ellos indicaban que el mismo ya se encuentra establecido en las planillas de luz y otros que ese costo debería asumir el Municipio, debido a los montos de ingresos que generan y el tamaño de sus familias, el 60% restante expresaron su conformidad en pagar un costo razonable pero con la condición que el servicio mejore en frecuencia y personal de recolectores.

PREGUNTA 19: Dónde a su criterio, sería mejor el sitio para depositar la basura recolectada por los camiones recolectores?:

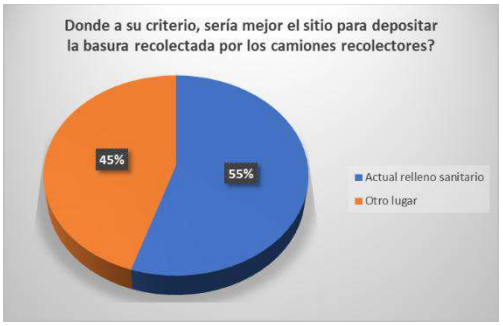


Gráfico 67. *Pregunta 19*

La implementación de un relleno sanitario presenta una disyuntiva en la comunidad, por una parte se encuentra que un relleno sanitario cercano presenta ventajas en el servicio, pero a la vez provoca una afectación al desarrollo socio económico del sector, por lo que la encuesta realizada expresa un criterio dividido, donde el 55% que prefieren un servicio menos eficiente que contar con un relleno sanitario cercano a su comunidad y manifiestan que el actual relleno es el mejor sitio escogido, tan solo el 45% no están de acuerdo y prefieren que se defina otro lugar más cercano para que se mejore la frecuencia y el servicio de recolección de la basura.

PREGUNTA 20: ¿Para qué se resuelva este problema de saneamiento y de salud de la población, Ud. estaría de acuerdo con el nuevo proyecto de gestión integral de residuos sólidos y relleno sanitario?:

El estudio para el diagnóstico previo a la declaratoria del cierre técnico del actual relleno sanitario ubicado en la vía Tena – Archidona, en el sitio denominado “El Chimbadero”, y los estudios requeridos para la implementación de la locación para instalar el nuevo relleno sanitario son fundamentales para resolver los problemas de salud y ambientales de las poblaciones y habitantes del cantón Tena.



Gráfico 68. *Pregunta 20*

Por lo que es indispensable para continuar con los mismos, que la ciudadanía exprese su opinión y se determine que la ejecución de éstos sería de mucha importancia para que la ubicación y tratamiento de la basura no represente un riesgo para ningún sector, contando para ello con el diseño de un relleno sanitario técnicamente elaborado y el tratamiento y servicio adecuado para satisfacción de todos los moradores del cantón. A esta pregunta el

85% de los entrevistados manifestaron estar de acuerdo en que se realicen los estudios técnicos que permitan conocer la situación del relleno actual y sobre la disposición del nuevo relleno. El 15% restante lo consideraron irrelevante y no tan importante.

PARROQUIA PUERTO NAPO

PREGUNTA 1: Nombres y apellidos:

Se ha considerado que es un dato importante para la verificación que la información recabada pertenece a la solicitada a un morador del sector encuestado, se registra en los cua**dros de tabulación**.

PREGUNTA 2: Número de personas que habitan en la vivienda:

De un total de 40 encuestados, el valor total de personas que habitan en esas 40 viviendas asciende a un número de 212 personas, con un promedio de aproximadamente 5 personas que habitan en cada vivienda, lo que significa un número bastante elevado de habitantes/vivienda, los cuales son los que intervienen en la generación de residuos sólidos.

PREGUNTA 3: Ocupación / fuente de empleo:



Gráfico 69. *Pregunta 3*

La pregunta generaba varias opciones de ocupación del encuestado, abarcando las más comunes y generales, de las cuales se establece en los resultados que el 25% se dedica a actividades agrícolas (10 encuestados); un 22,5% al comercio (9 encuestados), el 25% son empleados públicos y otro 2,5% son empleados privados, 2,5% se dedican al turismo (1) y un 22,5% a otras actividades ocasionales (9 encuestados).

PREGUNTA 4: De acuerdo al salario básico unificado (400 dól.), su ingreso familiar mensual es:

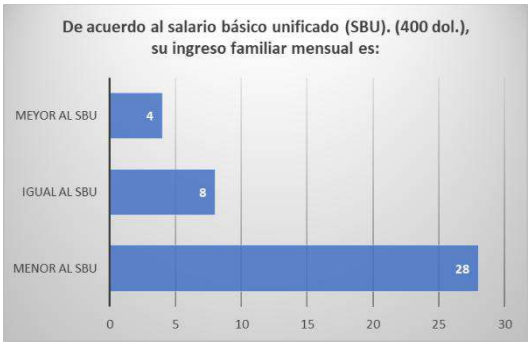


Gráfico 70. *Pregunta 4*

Un 70% de los encuestados (28) manifestaron que sus ingresos no superaban el salario mínimo vital de USD 400,00, el 20 % de los encuestados (8) expresaron que si alcanzan sus ingresos al SMV y un pequeño porcentaje, de 10% manifestaron (4) que sus ingresos estaban por encima del SMV.

PREGUNTA 5: ¿En su barrio, frente a su casa dispone del servicio de barrido de calles?:

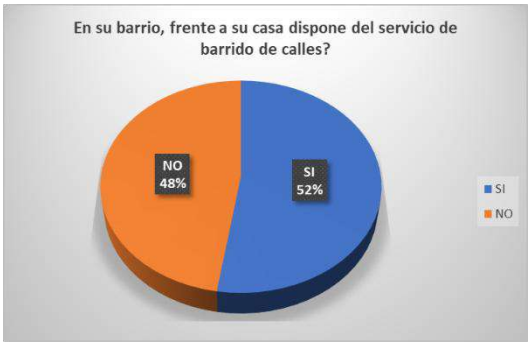


Gráfico 71. *Pregunta 5*

Los resultados demuestran que un 52% de los encuestados manifestaron que, si disponían de servicio de barrido de calles frente a sus domicilios, el otro 48% expresaron que no contaban con este servicio, explicando además que existía un gran porcentaje de calles que únicamente estaban lastradas y otros encuestados que vivía en comunidades o barrios aledaños al centro poblado.

PREGUNTA 6: Dispone del servicio de recolección de basura?:



Gráfico 72. *Pregunta 6*

La mayoría de los encuestados 95%, expresaron que, si contaban con servicio de recolección de residuos sólidos, aclarando que la mayoría de los sectores encuestados pertenece a la cabecera parroquial y centros poblados, únicamente un 5% de los encuestados de barrios periféricos manifestaron que no contaban con este importante servicio.

PREGUNTA 7: Con qué frecuencia pasa el recolector de basura?:

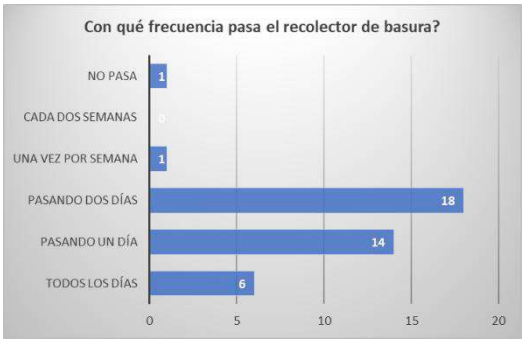


Gráfico 73. *Pregunta 7*

La respuesta a la pregunta dio como indicativo que en la parroquia el 45% de la muestra (18) cuenta con servicio pasando dos días, muy cercano a este porcentaje 35%, están los que manifestaron que pasando un día (14), esta diferencia se fundamenta en que y conforme a lo manifestado el recolector pasa muy rápido y no recoge en varios domicilios la basura. En menor porcentaje están los que manifiestan que tienen servicio pasando una vez por semana 2,5% y los que dicen que no pasa 2,5%, así como también hubieron encuestados que manifestaron que el carro recolector lo hacía diariamente 15% (6).

El registro del GADM de Tena manifiesta que el recorrido del recolector de basura en esta parroquia lo deben realizar diariamente.

PREGUNTA 8: A qué horario se realiza la recolección de basura?:

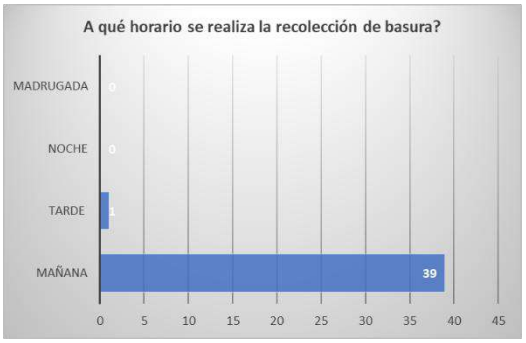


Gráfico 74. *Pregunta 8*

Conocer la hora de recolección de los residuos sólidos, permite establecer el horario de disposición de los mismos en el Relleno Sanitario, determinando igualmente los tiempos de compactación, movimiento de tierra y relleno en el sitio de disposición final de la basura. La gran mayoría de la población encuestada (39) manifestó que el vehículo

recolector lo hacía en horas de la mañana, inclusive las personas que no disponen de este servicio estaban en conocimiento que el vehículo recolector prestaba este servicio en la mañana. Solo un 2,5% (1) expresó que pasaba en la tarde.

PREGUNTA 9: En que recipiente saca la basura?:

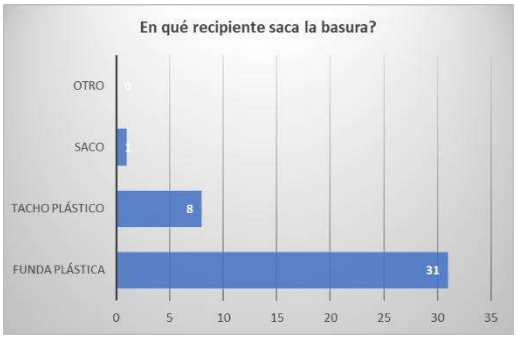


Gráfico 75. *Pregunta 9*

La mayoría de los entrevistados manifestaron que el medio más común de acumular y entregar los desechos sólidos al vehículo recolector era en fundas plásticas 77,5% (31); un 20% (8) expresaron que lo hacían en tachos plásticos recuperables una vez que sus desechos eran descargados en el recolector, y solo un 2,5% (1) mencionó que lo hacía en saco de yute y/o plástico.

PREGUNTA 10: Sabe Ud. qué es reciclaje?:



Gráfico 76. *Pregunta 10*

Con miras a conseguir que la población comience a adquirir una cultura del reciclaje de los residuos sólidos, esta pregunta es relevante en las aspiraciones para brindarle más vida útil al proyecto del nuevo relleno sanitario, lograr que, desde el origen de la generación de basura, la misma pueda ser controlada en su volumen. A este cuestionamiento se encontró que un porcentaje representativo del 85% de los encuestados manifestaron tener conocimiento de este término, a pesar que no se lo practica y el 15% restante expresó que no tenían conocimiento de este procedimiento.

PREGUNTA 11: Sabe Ud. la diferencia entre la basura orgánica e inorgánica?:

El proceso de caracterización de la basura se fundamenta en el conocimiento que se tenga de los tipos de residuos sólidos que se generan en las viviendas, lo cual permite la

realización de campañas de concientización y de cultura del manejo de las mismas a nivel de ciudadanía.

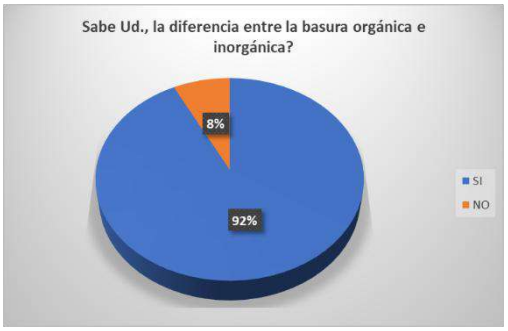


Gráfico 77. *Pregunta 11*

En respuesta a la pregunta, se obtuvo que un porcentaje representativo de los encuestados manifestaron que si tenían conocimiento sobre la diferencia entre residuos sólidos orgánicos 92% y aquellos que desconocían de esta diferencia 8%. A través de los encuestadores se procede a realizar la explicación y la diferenciación de los diferentes residuos sólidos que se generan en un hogar, para el conocimiento y futuras capacitaciones sobre el adecuado manejo y diferencia entre ellos.

PREGUNTA 12: Qué hace con la basura cuando no pasa el recolector?:

Eventualmente se puede dar el caso en que el vehículo recolector no pueda movilizarse a realizar esta actividad, cómo en la actualidad que la pandemia por Covid-19 ha provocado un



Gráfico 78. *Pregunta 12*

cambio en la rutina normal que se mantenía antes del aparecimiento de esta enfermedad, o, por desperfectos del vehículo u otra causa, los encuestados manifestaron en un 80% (32) que la regresaban a su domicilio hasta que el recolector retome su actividad, un 2,5% (1) en cambio expresaron que la basura quedaba en la calle, otro 2,5% (5) dijeron que utilizaban otro sistema, la quema y/o enterramiento de la misma y el 15% (6) proceden a botarla en el terreno, cómo abono la parte orgánica y la inorgánica a quemarla y/o enterrarla.

PREGUNTA 13: Cómo califica el servicio de recolección de basura?:

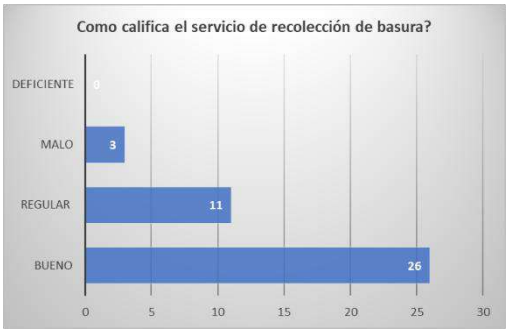


Gráfico 79. *Pregunta 13*

La valoración del sistema de recolección de residuos sólidos permite que las autoridades puedan tomar medidas de mejoramiento y control de los vehículos recolectores para la optimización de los mismos, de sus trabajadores y de la frecuencia de los mismos. A la pregunta, la respuesta fue del 27,5% (11) que lo calificaron como regular, aduciendo que el personal que prestaba este servicio no lo ejecutaban con diligencia y responsabilidad; el 65% (26) expresaron que lo consideraban como bueno pero que sería conveniente una mayor frecuencia de recorrido, solo el 7,5% (3) expresaron que lo consideraban como malo, debido a que a veces pasan y en otras ocasiones no lo hacen, derrame de basuras y displicencia de los trabajadores.

PREGUNTA 14: Cómo considera usted a su comunidad o ciudad?:

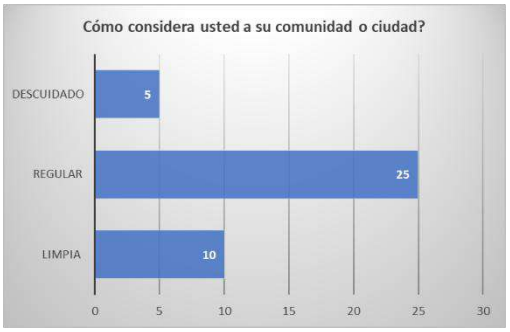


Gráfico 80. *Pregunta 14*

La apreciación que tiene la ciudadanía sobre su entorno refleja la percepción que tendrían los visitantes y especialmente considerando que los sectores encuestados son eminentemente turísticos, esto permitirá que las autoridades consideren las medidas necesarias para mantener o mejorar el ornato de su ciudad o comunidad con la participación de todos los moradores, a la respuesta a la pregunta, el 62,5% (25) expresaron que la consideran como regular; el 12,5% (5) dijeron que su apreciación era que la ciudad se ve descuidada y el 25% (10) restante la considera como limpia y atendida.

PREGUNTA 15: ¿Sabía Ud. que la falta de un adecuado manejo de la basura, genera un grave problema de salud y contaminación ambiental en la comunidad o ciudad?:

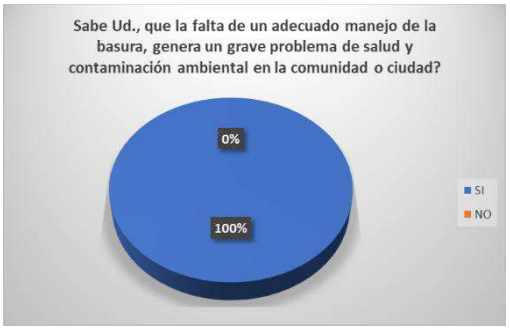


Gráfico 81. *Pregunta 15*

Los encuestados de la parroquia expresaron su conocimiento sobre la importancia del manejo adecuado de los residuos sólidos debido a que los mismos son una fuente de contaminación para la salud humana y para el entorno ambiental que los rodea, en un 100% dijeron que si estaban conscientes de este hecho y ninguno supo expresar que la recolección de basura es relevante para sus condiciones de vida.

PREGUNTA 16: Sabe Ud. en donde se deposita actualmente la basura que genera la comunidad o ciudad?:



Gráfico 82. *Pregunta 16*

El conocimiento del sitio de disposición final de la basura en el cantón identifica la reacción de los habitantes ante los eventuales efectos ambientales, de salud y socio económicos que un relleno sanitario provoca en la comunidad, de tal manera que a la respuesta a la pregunta solo el 35% de los encuestados manifestaron que si tenían conocimiento del lugar donde se depositaban los residuos sólidos del cantón, y, el 65% restante expresaron que desconocían en donde se encontraba el relleno sanitario, se procede a indicarles el sitio del actual relleno.

PREGUNTA 17: Sabe Ud. si existe oposición del sitio donde se deposita la basura actualmente?:

El sitio de disposición final de los residuos sólidos generalmente genera opiniones diferentes en ambos sentidos, positivas y negativas, las mismas que se trasmiten de manera puntual, o mediante algún medio de comunicación, el sentido de la pregunta se refiere a conocer si saben, han escuchado o participado en opiniones relacionadas con si es apropiado el sitio del actual relleno sanitario.

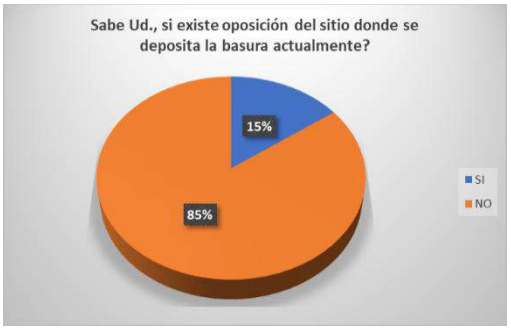


Gráfico 83. *Pregunta 17*

En respuesta al cuestionamiento el gran porcentaje de encuestados 85% manifestaron que no sabían que había oposición con el sitio de emplazamiento del actual relleno sanitario, a diferencia del 15% que expresaron que si habían escuchado que había oposición por la generación de malos olores y presencia de aves de rapiña.

PREGUNTA 18: Estaría dispuesto a pagar para que se mejore el servicio de recolección de basura?:

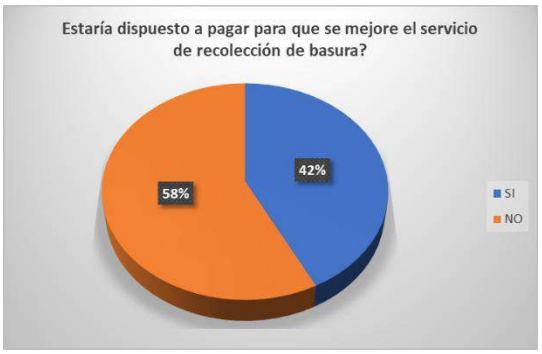


Gráfico 84. *Pregunta 18*

Si bien es cierto, el servicio de recolección de basura es un factor determinante en el cuidado de la salud y el ambiente, el 58% de los entrevistados expresaron que no podrían pagar este servicio, muchos de ellos indicaban que el mismo ya se encuentra establecido en las planillas de luz y otros que ese costo debería asumir el Municipio, debido a los montos de ingresos que generan y el tamaño de sus familias, el 42% restante expresaron su conformidad en pagar un costo razonable pero con la condición que el servicio mejore en frecuencia y personal de recolectores.

PREGUNTA 19: Dónde a su criterio, sería mejor el sitio para depositar la basura recolectada por los camiones recolectores?:



Gráfico 85. *Pregunta 19*

La implementación de un relleno sanitario presenta una disyuntiva en la comunidad, por una parte se encuentra que un relleno sanitario cercano presenta ventajas en el servicio, pero a la vez provoca una afectación al desarrollo socio económico del sector, por lo que la encuesta realizada expresa el criterio de muchos de los encuestados 67% que prefieren un servicio menos eficiente que contar con un relleno sanitario cercano a su comunidad y manifiestan que el actual relleno es el mejor sitio escogido, el 33% no están de acuerdo y prefieren que se defina otro lugar para que se mejore la frecuencia y el servicio de recolección de la basura.

PREGUNTA 20: ¿Para qué se resuelva este problema de saneamiento y de salud de la población, Ud. estaría de acuerdo con el nuevo proyecto de gestión integral de residuos sólidos y relleno sanitario?:

El estudio para el diagnóstico previo a la declaratoria del cierre técnico del actual relleno sanitario ubicado en la vía Tena – Archidona, en el sitio denominado “El Chimbadero”, y los estudios requeridos para la implementación de la locación para instalar el nuevo relleno sanitario son fundamentales para resolver los problemas de salud y ambientales de las poblaciones y habitantes del cantón Tena.



Gráfico 86. *Pregunta 20*

Por lo que es indispensable para continuar con los mismos, que la ciudadanía exprese su opinión y se determine que la ejecución de éstos sería de mucha importancia para que la ubicación y tratamiento de la basura no represente un riesgo para ningún sector, contando para ello con el diseño de un relleno sanitario técnicamente elaborado y el tratamiento y servicio adecuado para satisfacción de todos los moradores del cantón. A esta pregunta el

100% de los entrevistados manifestaron estar de acuerdo en que se realicen los estudios técnicos que permitan conocer la situación del relleno actual y sobre la disposición del nuevo relleno.

PARROQUIA TALAG

PREGUNTA 1: Nombres y apellidos:

Se ha considerado que es un dato importante para la verificación que la información recabada pertenece a la solicitada a un morador del sector encuestado, se registra en los cuadros de tabulación (Ver Anexo1).

PREGUNTA 2: Número de personas que habitan en la vivienda:

De un total de 25 encuestados, el valor total de personas que habitan en esas 25 viviendas asciende a un número de 137 personas, con un promedio de aproximadamente 5 personas que habitan en cada vivienda, lo que significa un número bastante elevado de habitantes/vivienda, los cuales son los que intervienen en la generación de residuos sólidos.

PREGUNTA 3: Ocupación / fuente de empleo:

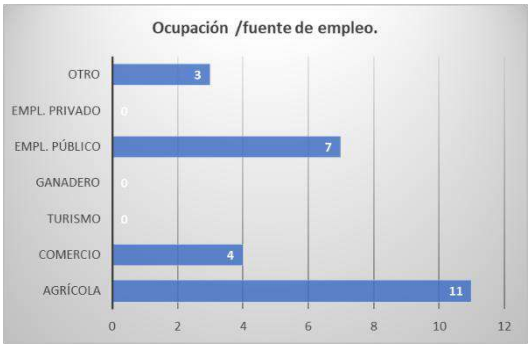


Gráfico 87. *Pregunta 3*

La pregunta generaba varias opciones de ocupación del encuestado, abarcando las más comunes y generales, de las cuales se establece en los resultados que el 44% se dedica a actividades agrícolas (11 encuestados); un 16% al comercio (4 encuestados), el 28% son empleados públicos (7) y un 12% a otras actividades ocasionales (3 encuestados).

PREGUNTA 4: De acuerdo al salario básico unificado (400 dól.), su ingreso familiar mensual es:

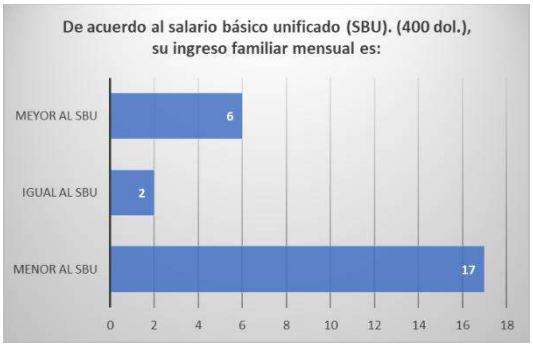


Gráfico 88. *Pregunta 4*

El objetivo de la pregunta es la de determinar la situación económica general de la población de Talag para establecer índices comparativos de ingresos con las demás parroquias del cantón Tena, obteniéndose los siguientes resultados: Un 68% de los encuestados (17) manifestaron que sus ingresos no superaban el salario mínimo vital de USD 400,00, el 8% de los encuestados (2) expresaron que si alcanzan sus ingresos al SMV y un porcentaje de 24% manifestaron (6) que sus ingresos estaban por encima del SMV.

PREGUNTA 5: ¿En su barrio, frente a su casa dispone del servicio de barrido de calles?:

El servicio de barrido de calles es una importante actividad dentro de un centro poblado que permite evaluar el grado de aseo y cuidado ambiental para la población que la habita, de tal manera que los encuestados manifestaron su criterio de conformidad a lo que podían observar y apreciar en su cotidiano vivir.

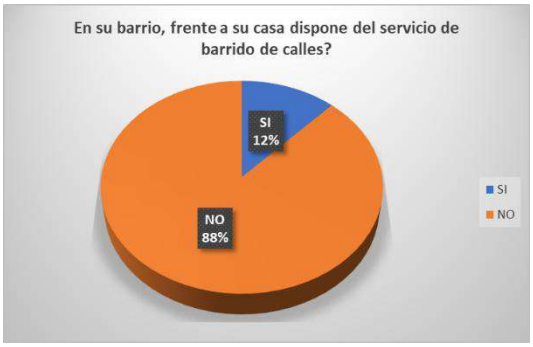


Gráfico 89. *Pregunta 5*

Los resultados demuestran que un 12% de los encuestados manifestaron que, si disponían de servicio de barrido de calles frente a sus domicilios, el otro 88% expresaron que no contaban con este servicio, explicando además que existía un gran porcentaje de calles que únicamente estaban lastradas y otros encuestados que vivía en comunidades o barrios aledaños al centro poblado.

PREGUNTA 6: Dispone del servicio de recolección de basura?:



Gráfico 90. *Pregunta 6*

La totalidad de los encuestados 100%, expresaron que, si contaban con servicio de recolección de residuos sólidos, aclarando que la mayoría de los sectores encuestados pertenece a la cabecera parroquial y centros poblados, pero algunas personas manifestaron que los barrios periféricos no contaban con este importante servicio, y que tampoco se hacía recolección de basura en comunidades fuera del centro poblado y cabecera parroquial.

PREGUNTA 7: Con qué frecuencia pasa el recolector de basura?:

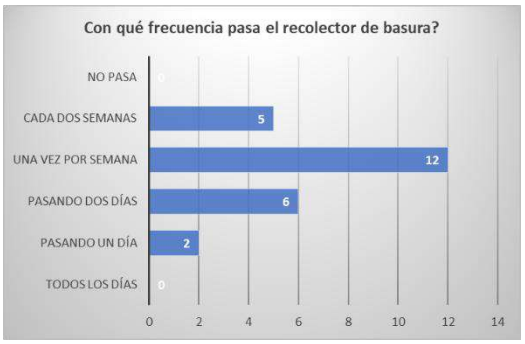


Gráfico 91. *Pregunta 7*

La frecuencia de recolección de residuos sólidos en una población, determina el manejo domiciliario de la basura, pues establece normas de almacenamiento para evitar la contaminación y generación de malos olores intradomiciliarios y expuestos a las zonas circundantes. La respuesta a la pregunta dio como indicativo que en la parroquia el 24% de la muestra (6) cuenta con servicio pasando dos días, el 8%, están los que manifestaron que pasando un día (2), esta diferencia se fundamenta en que y conforme a lo manifestado el recolector pasa muy rápido y no recoge en varios domicilios la basura. En menor porcentaje están los que manifiestan que tienen servicio pasando cada dos semanas 20% (5) y los que dicen que el carro recolector lo hace semanalmente 48% (12).

El registro del GADM de Tena manifiesta que el recorrido del recolector de basura en esta parroquia lo deben realizar una vez por semana.

PREGUNTA 8: A qué horario se realiza la recolección de basura?:



Gráfico 92. *Pregunta 8*

Conocer la hora de recolección de los residuos sólidos, permite establecer el horario de disposición de los mismos en el Relleno Sanitario, determinando igualmente los tiempos de compactación, movimiento de tierra y relleno en el sitio de disposición final de la basura. La gran mayoría de la población encuestada 76%, (19) manifestó que el vehículo recolector lo hacía en horas de la mañana, inclusive las personas que no disponen de este servicio estaban en conocimiento que el vehículo recolector prestaba este servicio en la mañana. Solo un 24% (6) expresó que pasaba en la tarde.

PREGUNTA 9: En que recipiente saca la basura?:

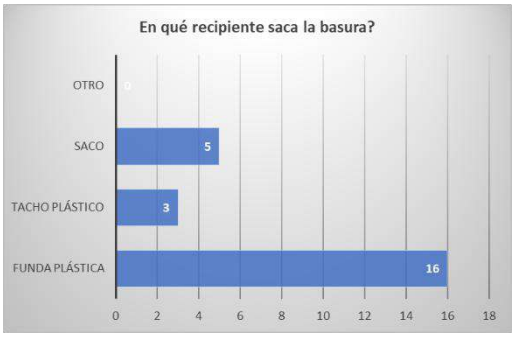


Gráfico 93. *Pregunta 9*

La mayoría de los entrevistados manifestaron que el medio más común de acumular y entregar los desechos sólidos al vehículo recolector era en fundas plásticas 64% (16); un 12% (3) expresaron que lo hacían en tachos plásticos recuperables una vez que sus desechos eran descargados en el recolector, y el 20% (5) mencionó que lo hacía en saco de yute y/o plástico.

PREGUNTA 10: Sabe Ud. qué es reciclaje?:



Gráfico 94. *Pregunta 10*

Con miras a conseguir que la población comience a adquirir una cultura del reciclaje de los residuos sólidos, esta pregunta es relevante en las aspiraciones para brindarle más vida útil al proyecto del nuevo relleno sanitario, lograr que desde el origen de la generación de basura, la misma pueda ser controlada en su volumen. A este cuestionamiento se encontró que un porcentaje representativo del 60% de los encuestados manifestaron tener conocimiento de este término, a pesar que no se lo practica y el 40% restante expresó que no tenían conocimiento de este procedimiento.

PREGUNTA 11: Sabe Ud. la diferencia entre la basura orgánica e inorgánica?:

El proceso de caracterización de la basura se fundamenta en el conocimiento que se tenga de los tipos de residuos sólidos que se generan en las viviendas, lo cual permite la realización de campañas de concientización y de cultura del manejo de las mismas a nivel de ciudadanía.

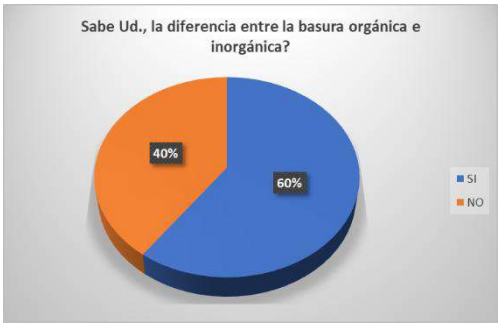


Gráfico 95. *Pregunta 11*

En respuesta a la pregunta, se obtuvo que un porcentaje representativo de los encuestados manifestaron que si tenían conocimiento sobre la diferencia entre residuos sólidos orgánicos 60% y aquellos que desconocían de esta diferencia 40%. A través de los encuestadores se procede a realizar la explicación y la diferenciación de los diferentes residuos sólidos que se generan en un hogar, para el conocimiento y futuras capacitaciones sobre el adecuado manejo y diferencia entre ellos.

PREGUNTA 12: Qué hace con la basura cuando no pasa el recolector?:



Gráfico 96. *Pregunta 12*

Eventualmente se puede dar el caso en que el vehículo recolector no pueda movilizarse a realizar esta actividad, cómo en la actualidad que la pandemia por Covid-19 ha provocado un cambio en la rutina normal que se mantenía antes del aparecimiento de esta enfermedad, o, por desperfectos del vehículo u otra causa, los encuestados manifestaron en un 64% (16) que la regresaban a su domicilio hasta que el recolector retome su actividad, un 4% (1) en cambio **expresaron** que la basura quedaba en la calle, otro 20% (5) dijeron que utilizaban otro sistema, la quema y/o enterramiento de la misma y el 8% (3) proceden a botarla en el terreno, cómo abono la parte orgánica y la inorgánica a quemarla y/o enterrarla.

PREGUNTA 13: Cómo califica el servicio de recolección de basura?:

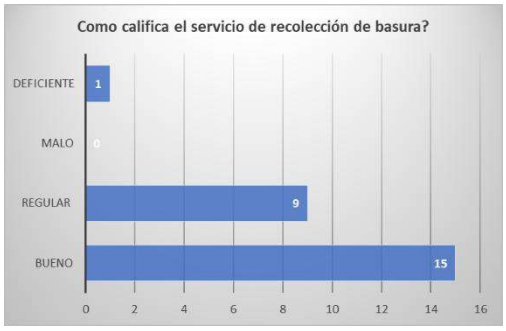


Gráfico 97. *Pregunta 13*

La valoración del sistema de recolección de residuos sólidos permite que las autoridades puedan tomar medidas de mejoramiento y control de los vehículos recolectores para la optimización de los mismos, de sus trabajadores y de la frecuencia de los mismos. A la pregunta, la respuesta fue del 36% (9) que lo calificaron como regular, aduciendo que el personal que prestaba este servicio no lo ejecutaban con diligencia y responsabilidad; el 60% (15) expresaron que lo consideraban como bueno pero que sería conveniente una mayor frecuencia de recorrido, solo el 4% (1) expresaron que lo consideraban como deficiente, debido a que a veces pasan y en otras ocasiones no lo hacen, derrame de basuras y displicencia de los trabajadores.

PREGUNTA 14: Cómo considera usted a su comunidad o ciudad?:



Gráfico 98. *Pregunta 14*

La apreciación que tiene la ciudadanía sobre su entorno refleja la percepción que tendrían los visitantes y especialmente considerando que los sectores encuestados son eminentemente turísticos, esto permitirá que las autoridades consideren las medidas necesarias para mantener o mejorar el ornato de su ciudad o comunidad con la participación de todos los moradores, a la respuesta a la pregunta, el 32% (8) expresaron que la consideran como regular y el 68% (17) restante la considera como limpia y atendida.

PREGUNTA 15: ¿Sabía Ud. que la falta de un adecuado manejo de la basura, genera un grave problema de salud y contaminación ambiental en la comunidad o ciudad?:



Gráfico 99. *Pregunta 15*

Los encuestados de la parroquia expresaron su conocimiento sobre la importancia del manejo adecuado de los residuos sólidos debido a que los mismos son una fuente de contaminación para la salud humana y para el entorno ambiental que los rodea, en un 96% dijeron que si estaban conscientes de este hecho y solo el 4% supo expresar que la recolección de basura es irrelevante para sus condiciones de vida.

PREGUNTA 16: Sabe Ud. en donde se deposita actualmente la basura que genera la comunidad o ciudad?:

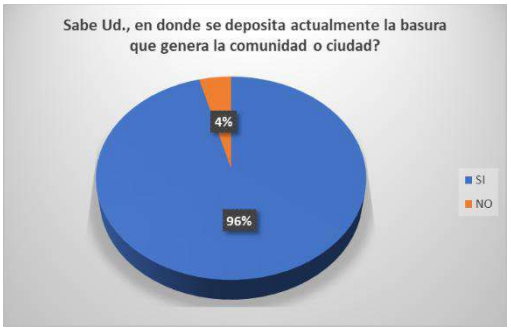


Gráfico 100. *Pregunta 16*

El conocimiento del sitio de disposición final de la basura en el cantón identifica la reacción de los habitantes ante los eventuales efectos ambientales, de salud y socio económicos que un relleno sanitario provoca en la comunidad, de tal manera que a la respuesta a la pregunta el 96% de los encuestados manifestaron que si tenían conocimiento del lugar donde se depositaban los residuos sólidos del cantón, y, el 4% restante expresaron que desconocían en donde se encontraba el relleno sanitario, se procede a indicarles el sitio del actual relleno.

PREGUNTA 17: Sabe Ud. sí existe oposición del sitio donde se deposita la basura actualmente?:

El sitio de disposición final de los residuos sólidos generalmente genera opiniones diferentes en ambos sentidos, positivas y negativas, las mismas que se trasmiten de manera puntual, o mediante algún medio de comunicación, el sentido de la pregunta se refiere a conocer si saben, han escuchado o participado en opiniones relacionadas con si es apropiado el sitio del actual relleno sanitario.



Gráfico 101. *Pregunta 17*

En respuesta al cuestionamiento el gran porcentaje de encuestados 96% manifestaron que no sabían que había oposición con el sitio de emplazamiento del actual relleno sanitario, a diferencia del 4% que expresaron que si habían escuchado que había oposición por la generación de malos olores y presencia de aves de rapiña.

PREGUNTA 18: Estaría dispuesto a pagar para que se mejore el servicio de recolección de basura?:

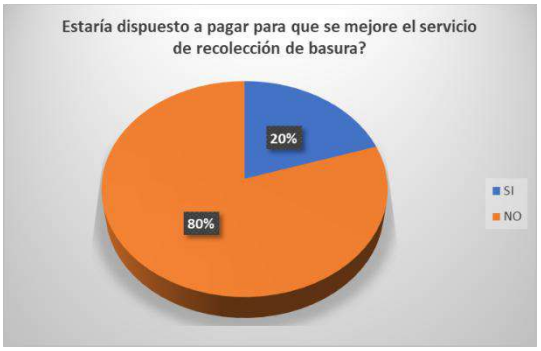


Gráfico 102. *Pregunta 18*

Si bien es cierto, el servicio de recolección de basura es un factor determinante en el cuidado de la salud y el ambiente, el 80% de los entrevistados expresaron que no podrían pagar este servicio, muchos de ellos indicaban que el mismo ya se encuentra establecido en las planillas de luz y otros que ese costo debería asumir el Municipio, debido a los montos de ingresos que generan y el tamaño de sus familias, el 20% restante expresaron su conformidad en pagar un costo razonable pero con la condición que el servicio mejore en frecuencia y personal de recolectores.

PREGUNTA 19: Dónde a su criterio, sería mejor el sitio para depositar la basura recolectada por los camiones recolectores?:

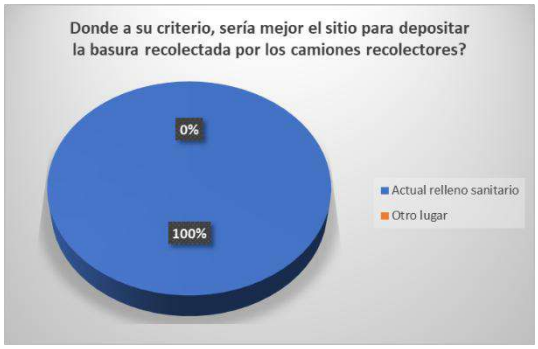


Gráfico 103. *Pregunta 19*

La implementación de un relleno sanitario presenta una disyuntiva en la comunidad, por una parte se encuentra que un relleno sanitario cercano presenta ventajas en el servicio, pero a la vez provoca una afectación al desarrollo socio económico del sector, por lo que la encuesta realizada expresa el criterio de los encuestados es que se mantenga en el mismo sitio 100% que prefieren un servicio menos eficiente que contar con un relleno sanitario cercano a su comunidad y manifiestan que el actual relleno es el mejor sitio escogido

PREGUNTA 20: ¿Para qué se resuelva este problema de saneamiento y de salud de la población, Ud. estaría de acuerdo con el nuevo proyecto de gestión integral de residuos sólidos y relleno sanitario?:

El estudio para el diagnóstico previo a la declaratoria del cierre técnico del actual relleno sanitario ubicado en la vía Tena – Archidona, en el sitio denominado "El Chimbadero", y los estudios requeridos para la implementación de la locación para instalar el nuevo relleno sanitario son fundamentales para resolver los problemas de salud y ambientales de las poblaciones y habitantes del cantón Tena.



Gráfico 104. *Pregunta 20*

Por lo que es indispensable para continuar con los mismos, que la ciudadanía exprese su opinión y se determine que la ejecución de éstos sería de mucha importancia para que la ubicación y tratamiento de la basura no represente un riesgo para ningún sector, contando para ello con el diseño de un relleno sanitario técnicamente elaborado y el tratamiento y servicio adecuado para satisfacción de todos los moradores del cantón. A esta pregunta el 100% de los entrevistados manifestaron estar de acuerdo en que se realicen los estudios técnicos que permitan conocer la situación del relleno actual y sobre la disposición del nuevo relleno.

PARROQUIA PANO

PREGUNTA 1: Nombres y apellidos:

Se ha considerado que es un dato importante para la verificación que la información recabada pertenece a la solicitada a un morador del sector encuestado, se registra en los cu**adros de tabulación**.

PREGUNTA 2: Número de personas que habitan en la vivienda:

De un total de 21 encuestados, el valor total de personas que habitan en esas 21 viviendas asciende a un número de 120 personas, con un promedio de aproximadamente 6 personas que habitan en cada vivienda, lo que significa un número bastante elevado de habitantes/vivienda, los cuales son los que intervienen en la generación de residuos sólidos.

PREGUNTA 3: Ocupación / fuente de empleo:

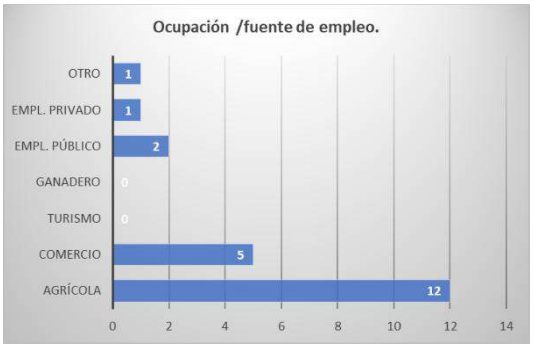


Gráfico 105. *Pregunta 3*

La pregunta generaba varias opciones de ocupación del encuestado, abarcando las más comunes y generales, de las cuales se establece en los resultados que el 57% se dedica a actividades agrícolas (12 encuestados); un 24% al comercio (5 encuestados), el 9,5% son empleados públicos (2) y un 4,8% a otras actividades ocasionales y empleados privados (1 encuestado respectivamente).

PREGUNTA 4: De acuerdo al salario básico unificado (400 dól.), su ingreso familiar mensual es:

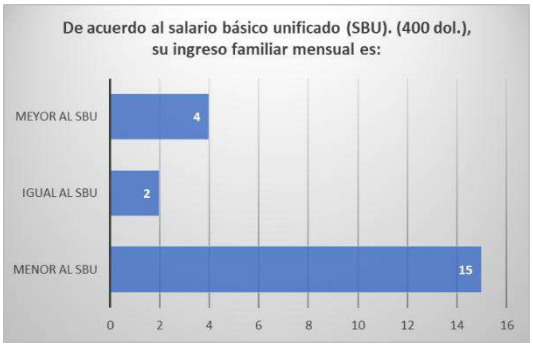


Gráfico 106. *Pregunta 4*

El objetivo de la pregunta es la de determinar la situación económica general de la población de Pano para establecer índices comparativos de ingresos con las demás parroquias del cantón Tena, obteniéndose los siguientes resultados: Un 71% de los encuestados (15) manifestaron que sus ingresos no superaban el salario mínimo vital de USD 400,00, el 10% de los encuestados (2) expresaron que si alcanzan sus ingresos al SMV y un porcentaje de 19% manifestaron (4) que sus ingresos estaban por encima del SMV.

PREGUNTA 5: ¿En su barrio, frente a su casa dispone del servicio de barrido de calles?:

El servicio de barrido de calles es una importante actividad dentro de un centro poblado que permite evaluar el grado de aseo y cuidado ambiental para la población que la habita, de tal manera que los encuestados manifestaron su criterio de conformidad a lo que podían observar y apreciar en su cotidiano vivir.

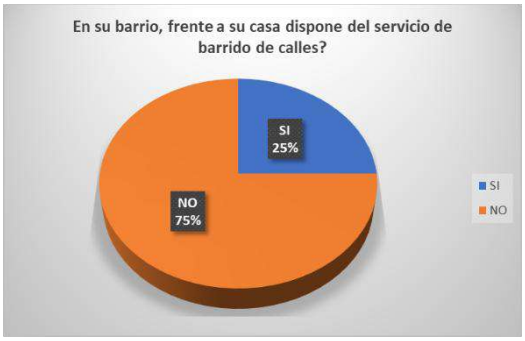


Gráfico 107. *Pregunta 5*

Los resultados demuestran que un 25% de los encuestados manifestaron que si disponían de servicio de barrido de calles frente a sus domicilios, el otro 75% expresaron que no contaban con este servicio, explicando además que existía un gran porcentaje de calles que únicamente estaban lastradas y otros encuestados que vivía en comunidades o barrios aledaños al centro poblado.

PREGUNTA 6: Dispone del servicio de recolección de basura?:

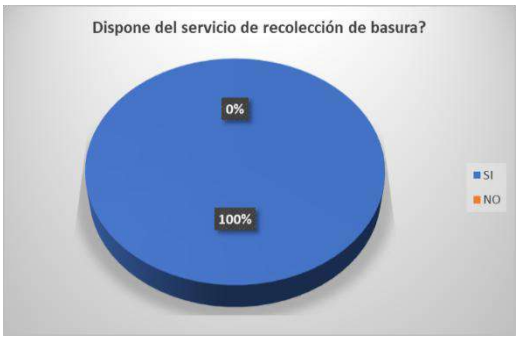


Gráfico 108. *Pregunta 6*

La totalidad de los encuestados 100%, expresaron que si contaban con servicio de recolección de residuos sólidos, aclarando que la mayoría de los sectores encuestados pertenece a la cabecera parroquial y centros poblados, pero algunas personas manifestaron que los barrios periféricos no contaban con este importante servicio, y que tampoco se hacía recolección de basura en comunidades fuera del centro poblado y cabecera parroquial.

PREGUNTA 7: Con qué frecuencia pasa el recolector de basura?:

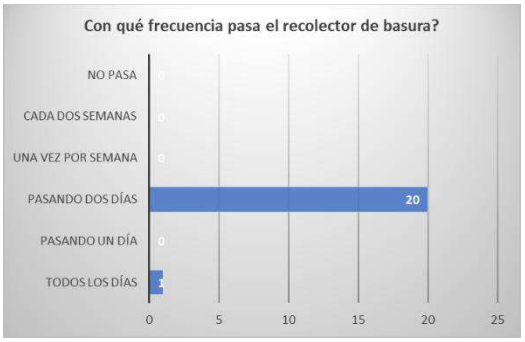


Gráfico 109. *Pregunta 7*

La frecuencia de recolección de residuos sólidos en una población, determina el manejo domiciliario de la basura, pues establece normas de almacenamiento para evitar la contaminación y generación de malos olores intradomiciliarios y expuestos a las zonas circundantes. La respuesta a la pregunta dio como indicativo que en la parroquia el 95% de la muestra (20) cuenta con servicio pasando dos días y el 5%, están los que manifestaron que todos los días (1), esta diferencia se fundamenta en que y conforme a lo manifestado el recolector pasa muy rápido y no recoge en varios domicilios la basura.

El registro del GADM de Tena manifiesta que el recorrido del recolector de basura en esta parroquia lo deben realizar una dos veces por semana.

PREGUNTA 8: A qué horario se realiza la recolección de basura?:



Gráfico 110. *Pregunta 8*

Conocer la hora de recolección de los residuos sólidos, permite establecer el horario de disposición de los mismos en el Relleno Sanitario, determinando igualmente los tiempos de compactación, movimiento de tierra y relleno en el sitio de disposición final de la basura. La totalidad de la población encuestada 100%, (21) manifestó que el vehículo recolector lo hacía en horas de la mañana, inclusive las personas que no disponen de este servicio estaban en conocimiento que el vehículo recolector prestaba este servicio en la mañana.

PREGUNTA 9: En que recipiente saca la basura?:

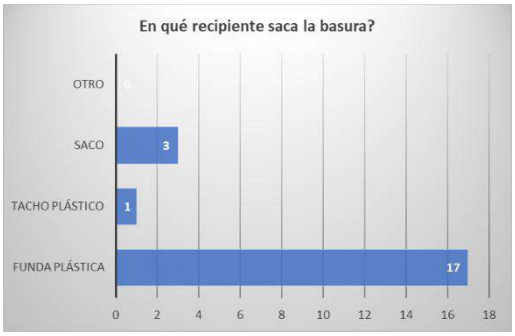


Gráfico 111. *Pregunta 9*

La mayoría de los entrevistados manifestaron que el medio más común de acumular y entregar los desechos sólidos al vehículo recolector era en fundas plásticas 64% (16); un 12% (3) expresaron que lo hacían en tachos plásticos recuperables una vez que sus desechos eran descargados en el recolector, y el 20% (5) mencionó que lo hacía en saco de yute y/o plástico.

PREGUNTA 10: Sabe Ud. qué es reciclaje?:



Gráfico 112. *Pregunta 10*

Con miras a conseguir que la población comience a adquirir una cultura del reciclaje de los residuos sólidos, esta pregunta es relevante en las aspiraciones para brindarle más vida útil al proyecto del nuevo relleno sanitario, lograr que, desde el origen de la generación de basura, la misma pueda ser controlada en su volumen. A este cuestionamiento se encontró que un porcentaje representativo del 77% de los encuestados manifestaron tener conocimiento de este término, a pesar que no se lo practica y el 23% restante expresó que no tenían conocimiento de este procedimiento.

PREGUNTA 11: Sabe Ud. la diferencia entre la basura orgánica e inorgánica?:

El proceso de caracterización de la basura se fundamenta en el conocimiento que se tenga de los tipos de residuos sólidos que se generan en las viviendas, lo cual permite la realización de campañas de concientización y de cultura del manejo de las mismas a nivel de ciudadanía.

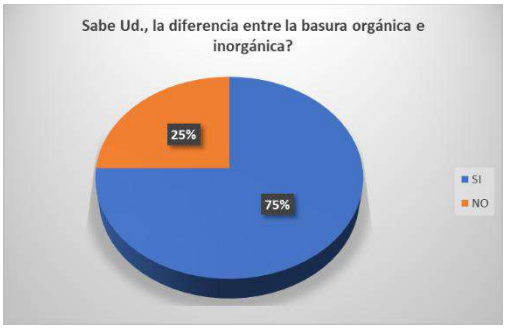


Gráfico 113. *Pregunta 11*

En respuesta a la pregunta, se obtuvo que un porcentaje representativo de los encuestados manifestaron que si tenían conocimiento sobre la diferencia entre residuos sólidos orgánicos 75% y aquellos que desconocían de esta diferencia 25%. A través de los encuestadores se procede a realizar la explicación y la diferenciación de los diferentes residuos sólidos que se generan en un hogar, para el conocimiento y futuras capacitaciones sobre el adecuado manejo y diferencia entre ellos.

PREGUNTA 12: Qué hace con la basura cuando no pasa el recolector?:



Gráfico 114. *Pregunta 12*

Eventualmente se puede dar el caso en que el vehículo recolector no pueda movilizarse a realizar esta actividad, cómo en la actualidad que la pandemia por Covid-19 ha provocado un cambio en la rutina normal que se mantenía antes del aparecimiento de esta enfermedad, o, por desperfectos del vehículo u otra causa, los encuestados manifestaron en un 86% (18) que la regresaban a su domicilio hasta que el recolector retome su actividad, y el 14% (3) dijeron que utilizaban otro sistema, la quema y/o enterramiento de la misma.

PREGUNTA 13: Cómo califica el servicio de recolección de basura?:

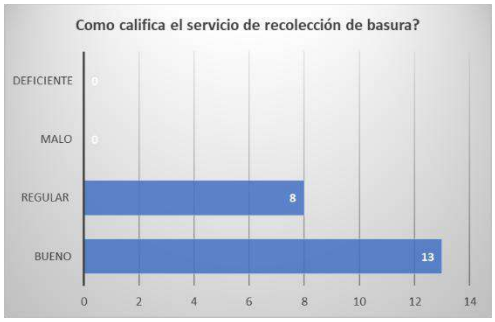


Gráfico 115. *Pregunta 13*

La valoración del sistema de recolección de residuos sólidos permite que las autoridades puedan tomar medidas de mejoramiento y control de los vehículos recolectores para la optimización de los mismos, de sus trabajadores y de la frecuencia de los mismos. A la pregunta, la respuesta fue del 36% (9) que lo calificaron como regular, aduciendo que el personal que prestaba este servicio no lo ejecutaban con diligencia y responsabilidad; el 62% (13) expresaron que lo consideraban como bueno pero que sería conveniente una mayor frecuencia de recorrido, el 38% (8) expresaron que lo consideraban como regular, debido a que a veces pasan y en otras ocasiones no lo hacen, derrame de basuras y displicencia de los trabajadores.

PREGUNTA 14: Cómo considera usted a su comunidad o ciudad?:



Gráfico 116. *Pregunta 14*

La apreciación que tiene la ciudadanía sobre su entorno refleja la percepción que tendrían los visitantes y especialmente considerando que los sectores encuestados son eminentemente turísticos, esto permitirá que las autoridades consideren las medidas necesarias para mantener o mejorar el ornato de su ciudad o comunidad con la participación de todos los moradores, a la respuesta a la pregunta, el 43% (9) expresaron que la consideran como regular, el 52% (11) restante la considera como limpia y atendida y un 5% (1) tiene la apreciación de que la ciudad está descuidada.

PREGUNTA 15: ¿Sabía Ud. que la falta de un adecuado manejo de la basura, genera un grave problema de salud y contaminación ambiental en la comunidad o ciudad?:

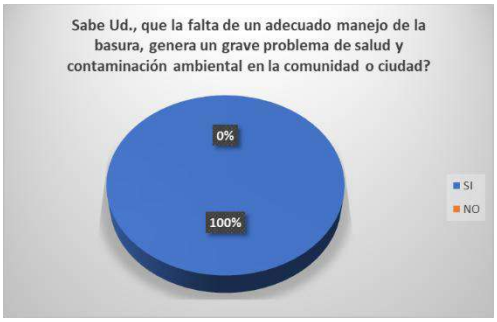


Gráfico 117. *Pregunta 15*

Los encuestados de la parroquia expresaron su conocimiento sobre la importancia del manejo adecuado de los residuos sólidos debido a que los mismos son una fuente de contaminación para la salud humana y para el entorno ambiental que los rodea, en un total del 100% dijeron que si estaban conscientes de este hecho y que la recolección y tratamiento de la misma es fundamental para la convivencia sana en la sociedad.

PREGUNTA 16: Sabe Ud. en donde se deposita actualmente la basura que genera la comunidad o ciudad?:

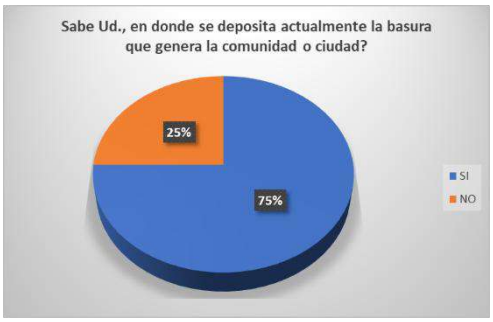


Gráfico 118. *Pregunta 16*

El conocimiento del sitio de disposición final de la basura en el cantón identifica la reacción de los habitantes ante los eventuales efectos ambientales, de salud y socio económicos que un relleno sanitario provoca en la comunidad, de tal manera que a la respuesta a la pregunta el 75% de los encuestados manifestaron que si tenían conocimiento del lugar donde se depositaban los residuos sólidos del cantón, y, el 25% restante expresaron que desconocían en donde se encontraba el relleno sanitario, se procede a indicarles el sitio del actual relleno.

PREGUNTA 17: Sabe Ud. sí existe oposición del sitio donde se deposita la basura actualmente?:

El sitio de disposición final de los residuos sólidos generalmente genera opiniones diferentes en ambos sentidos, positivas y negativas, las mismas que se trasmiten de manera puntual, o mediante algún medio de comunicación, el sentido de la pregunta se refiere a conocer si saben, han escuchado o participado en opiniones relacionadas con si es apropiado el sitio del actual relleno sanitario.

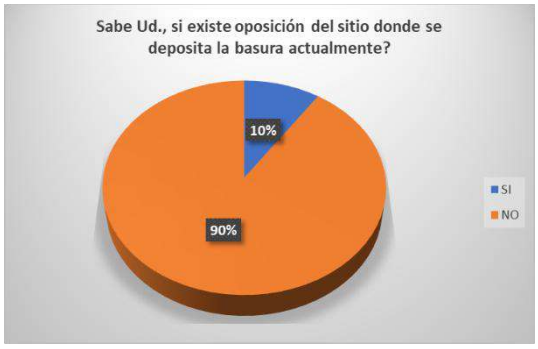


Gráfico 119. *Pregunta 17*

En respuesta al cuestionamiento el gran porcentaje de encuestados 90% manifestaron que no sabían que había oposición con el sitio de emplazamiento del actual relleno sanitario, a diferencia del 10% que expresaron que si habían escuchado que había oposición por la generación de malos olores y presencia de aves de rapiña.

PREGUNTA 18: Estaría dispuesto a pagar para que se mejore el servicio de recolección de basura?:

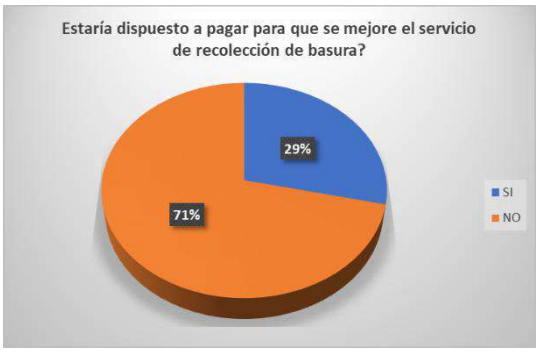


Gráfico 120. *Pregunta 18*

Si bien es cierto, el servicio de recolección de basura es un factor determinante en el cuidado de la salud y el ambiente, el 71% de los entrevistados expresaron que no podrían pagar este servicio, muchos de ellos indicaban que el mismo ya se encuentra establecido en las planillas de luz y otros que ese costo debería asumir el Municipio, debido a los montos de ingresos que generan y el tamaño de sus familias, el 29% restante expresaron su conformidad en pagar un costo razonable pero con la condición que el servicio mejore en frecuencia y personal de recolectores.

PREGUNTA 19: Dónde a su criterio, sería mejor el sitio para depositar la basura recolectada por los camiones recolectores?:

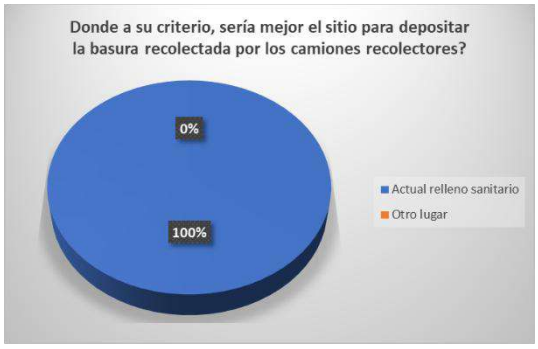


Gráfico 121. *Pregunta 19*

La implementación de un relleno sanitario presenta una disyuntiva en la comunidad, por una parte se encuentra que un relleno sanitario cercano presenta ventajas en el servicio, pero a la vez provoca una afectación al desarrollo socio económico del sector, por lo que la encuesta realizada expresa el criterio de los encuestados es que se mantenga en el mismo sitio 100% que prefieren un servicio menos eficiente que contar con un relleno sanitario cercano a su comunidad y manifiestan que el actual relleno es el mejor sitio escogido

PREGUNTA 20: ¿Para qué se resuelva este problema de saneamiento y de salud de la población, Ud. estaría de acuerdo con el nuevo proyecto de gestión integral de residuos sólidos y relleno sanitario?:

El estudio para el diagnóstico previo a la declaratoria del cierre técnico del actual relleno sanitario ubicado en la vía Tena – Archidona, en el sitio denominado “El Chimbadero”, y los estudios requeridos para la implementación de la locación para instalar el nuevo relleno sanitario son fundamentales para resolver los problemas de salud y ambientales de las poblaciones y habitantes del cantón Tena.

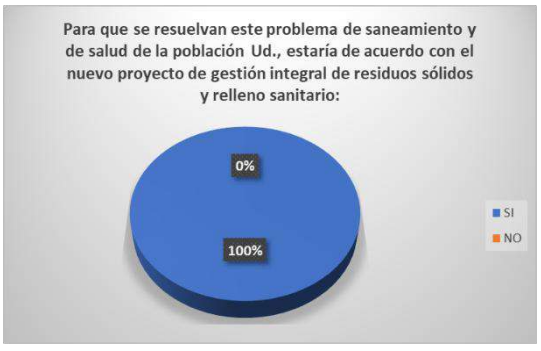


Gráfico 122. *Pregunta 20*

Por lo que es indispensable para continuar con los mismos, que la ciudadanía exprese su opinión y se determine que la ejecución de éstos sería de mucha importancia para que la ubicación y tratamiento de la basura no represente un riesgo para ningún sector, contando para ello con el diseño de un relleno sanitario técnicamente elaborado y el tratamiento y servicio adecuado para satisfacción de todos los moradores del cantón. A esta pregunta el 100% de los entrevistados manifestaron estar de acuerdo en que se realicen los estudios

técnicos que permitan conocer la situación del relleno actual y sobre la disposición del nuevo relleno.

PARROQUIA PUERTO MISAHUALLI

PREGUNTA 1: Nombres y apellidos:

Se ha considerado que es un dato importante para la verificación que la información recabada pertenece a la solicitada a un morador del sector encuestado, se registra en los cuadros de tabulación.

PREGUNTA 2: Número de personas que habitan en la vivienda:

De un total de 40 encuestados, el valor total de personas que habitan en esas 40 viviendas asciende a un número de 191 personas, con un promedio de aproximadamente 5 personas que habitan en cada vivienda, lo que significa un número bastante elevado de habitantes/vivienda, los cuales son los que intervienen en la generación de residuos sólidos.

PREGUNTA 3: Ocupación / fuente de empleo:

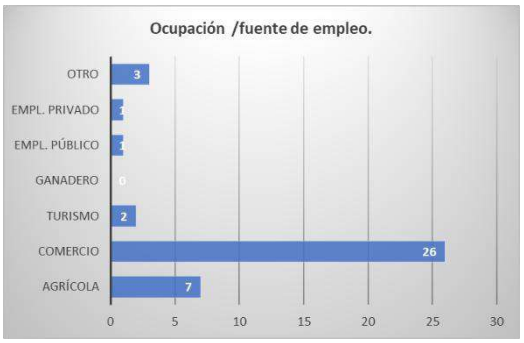


Gráfico 123. *Pregunta 3*

La pregunta generaba varias opciones de ocupación del encuestado, abarcando las más comunes y generales, de las cuales se establece en los resultados que el 17,5% se dedica a actividades agrícolas (7 encuestados); un 65% al comercio (26 encuestados), el 2,5% son empleados públicos y otro 2,5% son empleados privados, 5% se dedican al turismo (2) y un 7,5% a otras actividades ocasionales (3 encuestados).

PREGUNTA 4: De acuerdo al salario básico unificado (400 dól.), su ingreso familiar mensual es:

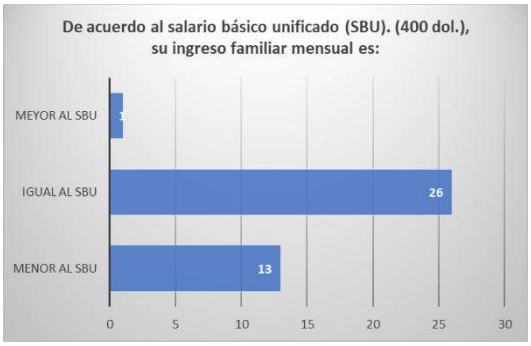


Gráfico 124. *Pregunta 4*

El objetivo de la pregunta es la de determinar la situación económica general de la población de Puerto Misahuallí para establecer índices comparativos de ingresos con las demás parroquias del cantón Tena, obteniéndose los siguientes resultados: Un 32,5% de los encuestados (13) manifestaron que sus ingresos no superaban el salario mínimo vital de USD 400,00, el 65 % de los encuestados (26) expresaron que si alcanzan sus ingresos al SMV y un pequeño porcentaje, de 2,5% manifestaron (1) que sus ingresos estaban por encima del SMV.

PREGUNTA 5: ¿En su barrio, frente a su casa dispone del servicio de barrido de calles?:

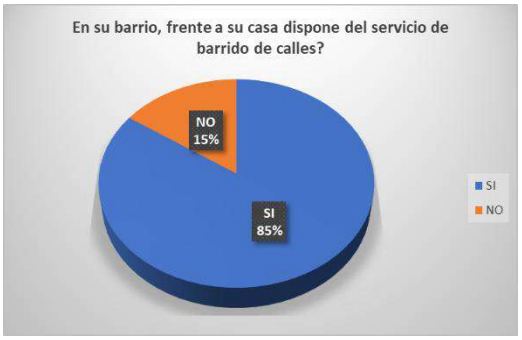


Gráfico 125. *Pregunta 5*

El servicio de barrido de calles es una importante actividad dentro de un centro poblado que permite evaluar el grado de aseo y cuidado ambiental para la población que la habita, de tal manera que los encuestados manifestaron su criterio de conformidad a lo que podían observar y apreciar en su cotidiano vivir.

Los resultados demuestran que un 85% de los encuestados manifestaron que si disponían de servicio de barrido de calles frente a sus domicilios, el otro 15% expresaron que no contaban con este servicio, explicando además que existía un gran porcentaje de calles que únicamente estaban lastradas y otros encuestados que vivía en comunidades o barrios aledaños al centro poblado.

PREGUNTA 6: Dispone del servicio de recolección de basura?:



Gráfico 126. *Pregunta 6*

La totalidad de los encuestados 100%, expresaron que, si contaban con servicio de recolección de residuos sólidos, aclarando que la mayoría de los sectores encuestados pertenece a la cabecera parroquial y centros poblados,

PREGUNTA 7: Con qué frecuencia pasa el recolector de basura?:

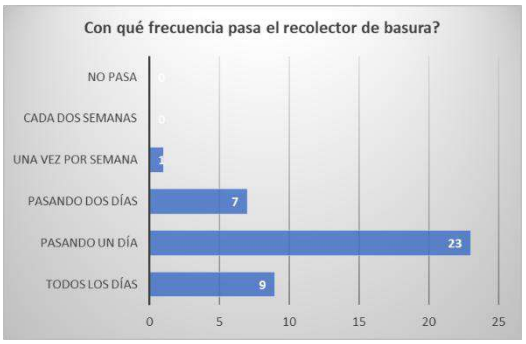


Gráfico 127. *Pregunta 7*

La frecuencia de recolección de residuos sólidos en una población, determina el manejo domiciliario de la basura, pues establece normas de almacenamiento para evitar la contaminación y generación de malos olores intradomiciliarios y expuestos a las zonas circundantes. La respuesta a la pregunta dio como indicativo que en la parroquia el 17,5% de la muestra (7) cuenta con servicio pasando dos días, el 57,5%, están los que manifestaron que pasando un día (23), esta diferencia se fundamenta en que y conforme a lo manifestado el recolector pasa muy rápido y no recoge en varios domicilios la basura. En menor porcentaje (1) están los que manifiestan que tienen servicio pasando una vez por semana 2,5%, así como también hubieron encuestados que manifestaron que el carro recolector lo hacía diariamente 22,5% (9).

El registro del GADM de Tena manifiesta que el recorrido del recolector de basura en esta parroquia lo deben realizar pasando un día.

PREGUNTA 8: A qué horario se realiza la recolección de basura?:



Gráfico 128. *Pregunta 8*

Conocer la hora de recolección de los residuos sólidos, permite establecer el horario de disposición de los mismos en el Relleno Sanitario, determinando igualmente los tiempos de compactación, movimiento de tierra y relleno en el sitio de disposición final de la basura. La gran mayoría de la población encuestada 97,5% (39) manifestó que el vehículo recolector lo hacía en horas de la mañana, inclusive las personas que no disponen de este servicio estaban en conocimiento que el vehículo recolector prestaba este servicio en la mañana. Solo un 2,5% (1) expresó que pasaba en la tarde.

PREGUNTA 9: En que recipiente saca la basura?:

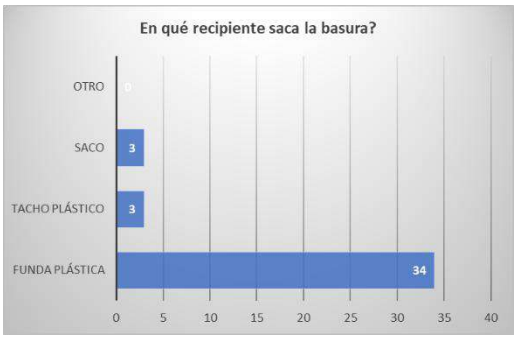


Gráfico 129. *Pregunta 9*

La mayoría de los entrevistados manifestaron que el medio más común de acumular y entregar los desechos sólidos al vehículo recolector era en fundas plásticas 85% (34); un 7,5% (3) expresaron que lo hacían en tachos plásticos recuperables una vez que sus desechos eran descargados en el recolector, y solo un 7,5% (3) mencionó que lo hacía en saco de yute y/o plástico.

PREGUNTA 10: Sabe Ud. qué es reciclaje?:



Gráfico 130. *Pregunta 10*

Con miras a conseguir que la población comience a adquirir una cultura del reciclaje de los residuos sólidos, esta pregunta es relevante en las aspiraciones para brindarle más vida útil al proyecto del nuevo relleno sanitario, lograr que desde el origen de la generación de basura, la misma pueda ser controlada en su volumen. A este cuestionamiento se encontró que un porcentaje representativo del 92% de los encuestados manifestaron tener conocimiento de este término, a pesar que no se lo practica y el 8% restante expresó que no tenían conocimiento de este procedimiento.

PREGUNTA 11: Sabe Ud. la diferencia entre la basura orgánica e inorgánica?:

El proceso de caracterización de la basura se fundamenta en el conocimiento que se tenga de los tipos de residuos sólidos que se generan en las viviendas, lo cual permite la realización de campañas de concientización y de cultura del manejo de las mismas a nivel de ciudadanía.

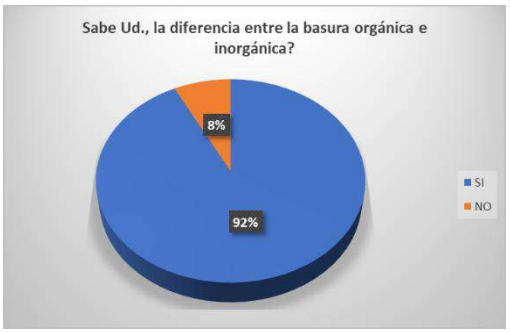


Gráfico 131. *Pregunta 11*

En respuesta a la pregunta, se obtuvo que un porcentaje representativo de los encuestados manifestaron que si tenían conocimiento sobre la diferencia entre residuos sólidos orgánicos 92% y aquellos que desconocían de esta diferencia 8%. A través de los encuestadores se procede a realizar la explicación y la diferenciación de los diferentes residuos sólidos que se generan en un hogar, para el conocimiento y futuras capacitaciones sobre el adecuado manejo y diferencia entre ellos.

PREGUNTA 12: Qué hace con la basura cuando no pasa el recolector?:



Gráfico 132. *Pregunta 12*

Eventualmente se puede dar el caso en que el vehículo recolector no pueda movilizarse a realizar esta actividad, cómo en la actualidad que la pandemia por Covid-19 ha provocado un cambio en la rutina normal que se mantenía antes del aparecimiento de esta enfermedad, o, por desperfectos del vehículo u otra causa, los encuestados manifestaron en un 90% (36) que la regresaban a su domicilio hasta que el recolector retome su actividad, un 7,5% (3) dijeron que utilizaban otro sistema, la quema y/o enterramiento de la misma y el 2,5% (1) procede a botarla en el terreno, cómo abono la parte orgánica y la inorgánica a quemarla y/o enterrarla.

PREGUNTA 13: Cómo califica el servicio de recolección de basura?:

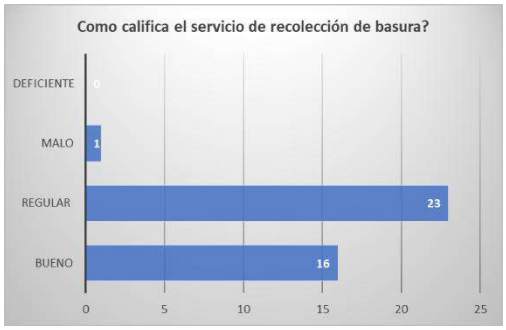


Gráfico 133. *Pregunta 13*

La valoración del sistema de recolección de residuos sólidos permite que las autoridades puedan tomar medidas de mejoramiento y control de los vehículos recolectores para la optimización de los mismos, de sus trabajadores y de la frecuencia de los mismos. A la pregunta, la respuesta fue del 57,5% (23) que lo calificaron como regular, aduciendo que el personal que prestaba este servicio no lo ejecutaban con diligencia y responsabilidad; el 40% (16) expresaron que lo consideraban como bueno pero que sería conveniente una mayor frecuencia de recorrido, solo el 2,5% (1) expresaron que lo consideraban como malo, debido a que a veces pasan y en otras ocasiones no lo hacen, derrame de basuras y displicencia de los trabajadores.

PREGUNTA 14: Cómo considera usted a su comunidad o ciudad?:

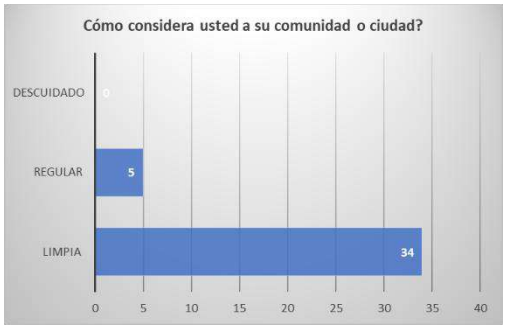


Gráfico 134. *Pregunta 14*

La apreciación que tiene la ciudadanía sobre su entorno refleja la percepción que tendrían los visitantes y especialmente considerando que los sectores encuestados son eminentemente turísticos, esto permitirá que las autoridades consideren las medidas necesarias para mantener o mejorar el ornato de su ciudad o comunidad con la participación de todos los moradores, a la respuesta a la pregunta, el 12,5% (5) expresaron que la consideran como regular y el 85% (34) restante la considera como limpia y atendida.

PREGUNTA 15: ¿Sabía Ud. que la falta de un adecuado manejo de la basura, genera un grave problema de salud y contaminación ambiental en la comunidad o ciudad?:

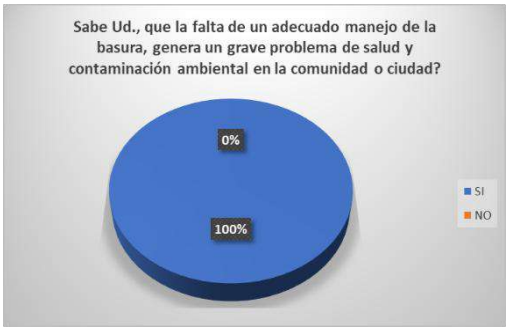


Gráfico 135. *Pregunta 15*

Los encuestados de la parroquia expresaron su conocimiento sobre la importancia del manejo adecuado de los residuos sólidos debido a que los mismos son una fuente de contaminación para la salud humana y para el entorno ambiental que los rodea, en un 100% dijeron que si estaban conscientes de este hecho y ninguno supo expresar que la recolección de basura es relevante para sus condiciones de vida.

PREGUNTA 16: Sabe Ud. en donde se deposita actualmente la basura que genera la comunidad o ciudad?:

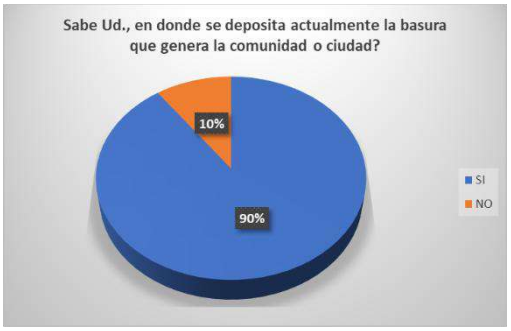


Gráfico 136. *Pregunta 16*

El conocimiento del sitio de disposición final de la basura en el cantón identifica la reacción de los habitantes ante los eventuales efectos ambientales, de salud y socio económicos que un relleno sanitario provoca en la comunidad, de tal manera que a la respuesta a la pregunta solo el 90% de los encuestados manifestaron que si tenían conocimiento del lugar donde se depositaban los residuos sólidos del cantón, y, el 10% restante expresaron que desconocían en donde se encontraba el relleno sanitario, se procede a indicarles el sitio del actual relleno.

PREGUNTA 17: Sabe Ud. si existe oposición del sitio donde se deposita la basura actualmente?:

El sitio de disposición final de los residuos sólidos generalmente genera opiniones diferentes en ambos sentidos, positivas y negativas, las mismas que se trasmiten de manera puntual, o mediante algún medio de comunicación, el sentido de la pregunta se refiere a conocer si saben, han escuchado o participado en opiniones relacionadas con si es apropiado el sitio del actual relleno sanitario.

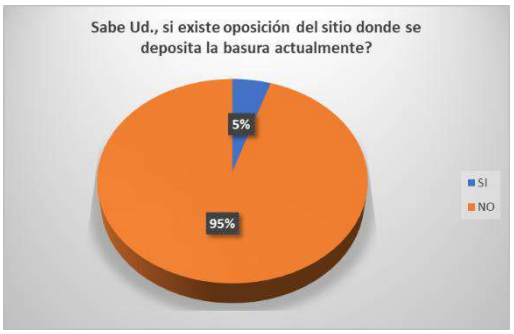


Gráfico 137. *Pregunta 17*

En respuesta al cuestionamiento el gran porcentaje de encuestados 95% manifestaron que no sabían que había oposición con el sitio de emplazamiento del actual relleno sanitario, a diferencia del 5% que expresaron que si habían escuchado que había oposición por la generación de malos olores y presencia de aves de rapiña.

PREGUNTA 18: Estaría dispuesto a pagar para que se mejore el servicio de recolección de basura?:

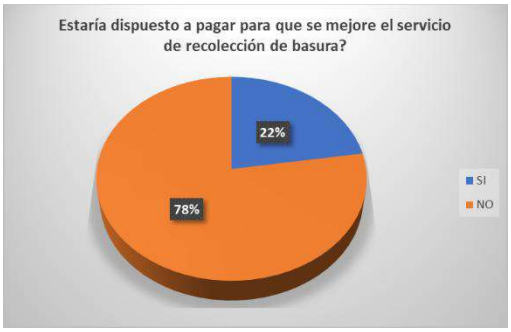


Gráfico 138. *Pregunta 18*

Si bien es cierto, el servicio de recolección de basura es un factor determinante en el cuidado de la salud y el ambiente, el 78% de los entrevistados expresaron que no podrían pagar este servicio, muchos de ellos indicaban que el mismo ya se encuentra establecido en las planillas de luz y otros que ese costo debería asumir el Municipio, debido a los montos de ingresos que generan y el tamaño de sus familias, el 22% restante expresaron su conformidad en pagar un costo razonable pero con la condición que el servicio mejore en frecuencia y personal de recolectores.

PREGUNTA 19: Dónde a su criterio, sería mejor el sitio para depositar la basura recolectada por los camiones recolectores?:

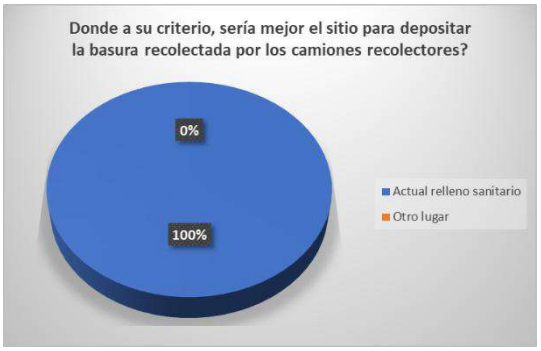


Gráfico 139. *Pregunta 19*

La implementación de un relleno sanitario presenta una disyuntiva en la comunidad, por una parte, se encuentra que un relleno sanitario cercano presenta ventajas en el servicio, pero a la vez provoca una afectación al desarrollo socio económico del sector, por lo que la encuesta realizada expresa el criterio de los encuestados 100% que prefieren un servicio menos eficiente que contar con un relleno sanitario cercano a su comunidad y manifiestan que el actual relleno es el mejor sitio escogido.

PREGUNTA 20: ¿Para qué se resuelva este problema de saneamiento y de salud de la población, Ud. estaría de acuerdo con el nuevo proyecto de gestión integral de residuos sólidos y relleno sanitario?:

El estudio para el diagnóstico previo a la declaratoria del cierre técnico del actual relleno sanitario ubicado en la vía Tena – Archidona, en el sitio denominado “El Chimbadero”, y los estudios requeridos para la implementación de la locación para instalar el nuevo

relleno sanitario son fundamentales para resolver los problemas de salud y ambientales de las poblaciones y habitantes del cantón Tena.



Gráfico 140. *Pregunta 20*

Por lo que es indispensable para continuar con los mismos, que la ciudadanía exprese su opinión y se determine que la ejecución de éstos sería de mucha importancia para que la ubicación y tratamiento de la basura no represente un riesgo para ningún sector, contando para ello con el diseño de un relleno sanitario técnicamente elaborado y el tratamiento y servicio adecuado para satisfacción de todos los moradores del cantón. A esta pregunta el 100% de los entrevistados manifestaron estar de acuerdo en que se realicen los estudios técnicos que permitan conocer la situación del relleno actual y sobre la disposición del nuevo relleno.

PARROQUIA MUYUNA

PREGUNTA 1: Nombres y apellidos:

Se ha considerado que es un dato importante para la verificación que la información recabada pertenece a la solicitada a un morador del sector encuestado, se registra en los cuadros de tabulación (Ver Anexo1).

PREGUNTA 2: Número de personas que habitan en la vivienda:

De un total de 25 encuestados, el valor total de personas que habitan en esas 40 viviendas asciende a un número de 194 personas, con un promedio de aproximadamente 8 personas que habitan en cada vivienda, lo que significa un número bastante elevado de habitantes/vivienda, los cuales son los que intervienen en la generación de residuos sólidos.

PREGUNTA 3: Ocupación / fuente de empleo:

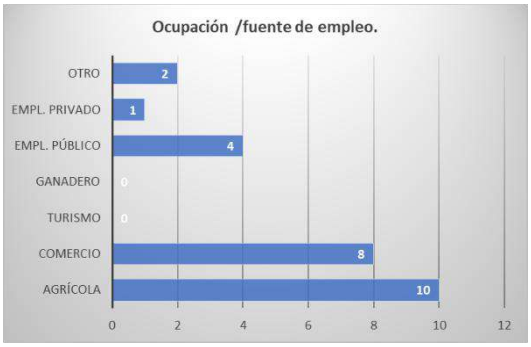


Gráfico 141. *Pregunta 3*

La pregunta generaba varias opciones de ocupación del encuestado, abarcando las más comunes y generales, de las cuales se establece en los resultados que el 40% se dedica a actividades agrícolas (10 encuestados); un 32% al comercio (8 encuestados), el 16% son empleados públicos (4) y otro 4% son empleados privados (1) y un 8% a otras actividades ocasionales (2 encuestados).

PREGUNTA 4: De acuerdo al salario básico unificado (400 dól.), su ingreso familiar mensual es:

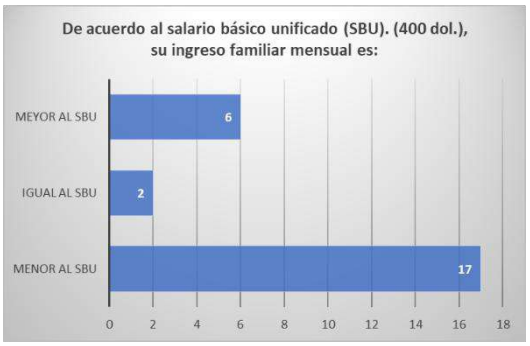


Gráfico 142. *Pregunta 4*

El objetivo de la pregunta es la de determinar la situación económica general de la población de Muyuna para establecer índices comparativos de ingresos con las demás parroquias del cantón Tena, obteniéndose los siguientes resultados: Un 68% de los encuestados (17) manifestaron que sus ingresos no superaban el salario mínimo vital de USD 400,00, el 8% de los encuestados (2) expresaron que si alcanzan sus ingresos al SMV y un porcentaje, de 24% manifestaron (6) que sus ingresos estaban por encima del SMV.

PREGUNTA 5: ¿En su barrio, frente a su casa dispone del servicio de barrido de calles?:

El servicio de barrido de calles es una importante actividad dentro de un centro poblado que permite evaluar el grado de aseo y cuidado ambiental para la población que la habita, de tal manera que los encuestados manifestaron su criterio de conformidad a lo que podían observar y apreciar en su cotidiano vivir.

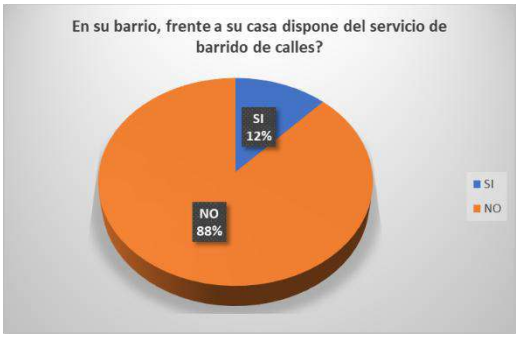


Gráfico 143. *Pregunta 5*

Los resultados demuestran que un 12% de los encuestados manifestaron que, si disponían de servicio de barrido de calles frente a sus domicilios, el otro 88% expresaron que no contaban con este servicio, explicando además que existía un gran porcentaje de calles que únicamente estaban lastradas y otros encuestados que vivía en comunidades o barrios aledaños al centro poblado.

PREGUNTA 6: Dispone del servicio de recolección de basura?:



Gráfico 144. *Pregunta 6*

La casi totalidad de los encuestados 96%, expresaron que, si contaban con servicio de recolección de residuos sólidos, aclarando que la mayoría de los sectores encuestados pertenece a la cabecera parroquial y centros poblados, únicamente un 4% expresaron que carecían de este servicio y que de ser posible se debería incrementar la ruta interna en la ciudad por parte del vehículo recolector, para ser servidos.

PREGUNTA 7: Con qué frecuencia pasa el recolector de basura?:

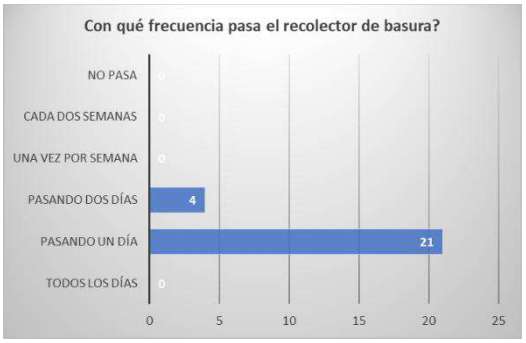


Gráfico 145. *Pregunta 7*

La frecuencia de recolección de residuos sólidos en una población, determina el manejo domiciliario de la basura, pues establece normas de almacenamiento para evitar la contaminación y generación de malos olores intradomiciliarios y expuestos a las zonas circundantes. La respuesta a la pregunta dio como indicativo que en la parroquia el 84% de la muestra (21) manifestaron que el vehículo recolector lo hacía pasando un día y solo un 16% (4) expresaron que únicamente pasa cada dos días.

El registro del GADM de Tena manifiesta que el recorrido del recolector de basura en esta parroquia lo deben realizar pasando un día.

PREGUNTA 8: A qué horario se realiza la recolección de basura?:



Gráfico 146. *Pregunta 8*

Conocer la hora de recolección de los residuos sólidos, permite establecer el horario de disposición de los mismos en el Relleno Sanitario, determinando igualmente los tiempos de compactación, movimiento de tierra y relleno en el sitio de disposición final de la basura. La totalidad de la población encuestada 100% (25) manifestó que el vehículo recolector lo hacía en horas de la mañana.

PREGUNTA 9: En que recipiente saca la basura?:

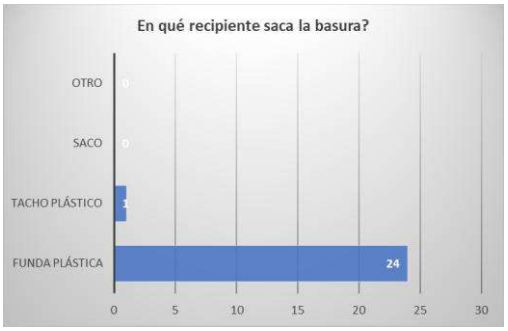


Gráfico 147. *Pregunta 9*

La mayoría de los entrevistados manifestaron que el medio más común de acumular y entregar los desechos sólidos al vehículo recolector era en fundas plásticas 96% (24); un 4% (1) expresaron que lo hacían en tachos plásticos recuperables una vez que sus desechos eran descargados en el recolector.

PREGUNTA 10: Sabe Ud. qué es reciclaje?:



Gráfico 148. *Pregunta 10*

Con miras a conseguir que la población comience a adquirir una cultura del reciclaje de los residuos sólidos, esta pregunta es relevante en las aspiraciones para brindarle más vida útil al proyecto del nuevo relleno sanitario, lograr que, desde el origen de la generación de basura, la misma pueda ser controlada en su volumen. A este cuestionamiento se encontró que un porcentaje representativo del 88% de los encuestados manifestaron tener conocimiento de este término, a pesar que no se lo practica y el 12% restante expresó que no tenían conocimiento de este procedimiento.

PREGUNTA 11: Sabe Ud. la diferencia entre la basura orgánica e inorgánica?:

El proceso de caracterización de la basura se fundamenta en el conocimiento que se tenga de los tipos de residuos sólidos que se generan en las viviendas, lo cual permite la realización de campañas de concientización y de cultura del manejo de las mismas a nivel de ciudadanía.

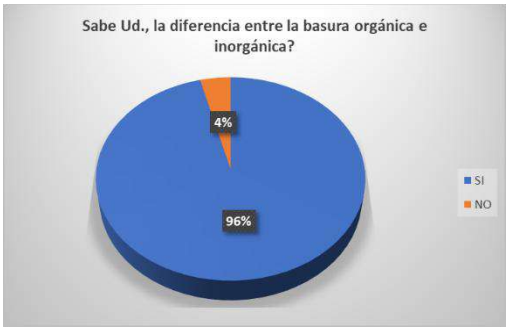


Gráfico 149. *Pregunta 11*

En respuesta a la pregunta, se obtuvo que un porcentaje representativo de los encuestados manifestaron que si tenían conocimiento sobre la diferencia entre residuos sólidos orgánicos 96% y aquellos que desconocían de esta diferencia 4%. A través de los encuestadores se procede a realizar la explicación y la diferenciación de los diferentes residuos sólidos que se generan en un hogar, para el conocimiento y futuras capacitaciones sobre el adecuado manejo y diferencia entre ellos.

PREGUNTA 12: Qué hace con la basura cuando no pasa el recolector?:



Gráfico 150. *Pregunta 12*

Eventualmente se puede dar el caso en que el vehículo recolector no pueda movilizarse a realizar esta actividad, cómo en la actualidad que la pandemia por Covid-19 ha provocado un cambio en la rutina normal que se mantenía antes del aparecimiento de esta enfermedad, o, por desperfectos del vehículo u otra causa, los encuestados manifestaron en un 64% (16) que la regresaban a su domicilio hasta que el recolector retome su actividad, el 8% (2) la dejan en la acera, un 16% (4) dijeron que utilizaban otro sistema, la quema y/o enterramiento de la misma y el 8% (2) procede a botarla en el terreno, cómo abono la parte orgánica y la inorgánica a quemarla y/o enterrarla.

PREGUNTA 13: Cómo califica el servicio de recolección de basura?:

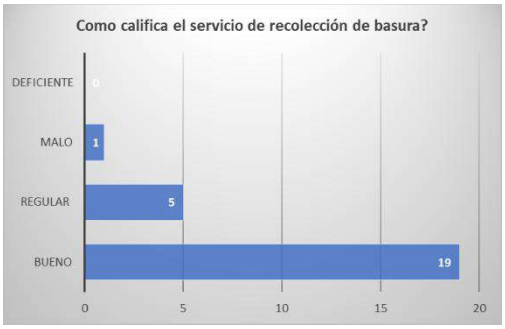


Gráfico 151. *Pregunta 13*

La valoración del sistema de recolección de residuos sólidos permite que las autoridades puedan tomar medidas de mejoramiento y control de los vehículos recolectores para la optimización de los mismos, de sus trabajadores y de la frecuencia de los mismos. A la pregunta, la respuesta fue del 20% (5) que lo calificaron como regular, aduciendo que el personal que prestaba este servicio no lo ejecutaban con diligencia y responsabilidad; el 76% (19) expresaron que lo consideraban como bueno pero que sería conveniente una mayor frecuencia de recorrido, solo el 4% (1) expresaron que lo consideraban como malo, debido a que a veces pasan y en otras ocasiones no lo hacen, derrame de basuras y displicencia de los trabajadores.

PREGUNTA 14: Cómo considera usted a su comunidad o ciudad?:

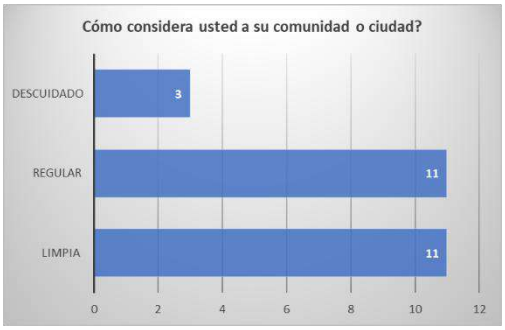


Gráfico 152. *Pregunta 14*

La apreciación que tiene la ciudadanía sobre su entorno refleja la percepción que tendrían los visitantes y especialmente considerando que los sectores encuestados son eminentemente turísticos, esto permitirá que las autoridades consideren las medidas necesarias para mantener o mejorar el ornato de su ciudad o comunidad con la participación de todos los moradores, a la respuesta a la pregunta, el 44% (11) expresaron que la consideran como regular, igual porcentaje 44% (11) la considera como limpia y atendida y un 12% (3) como descuidada.

PREGUNTA 15: ¿Sabía Ud. que la falta de un adecuado manejo de la basura, genera un grave problema de salud y contaminación ambiental en la comunidad o ciudad?:

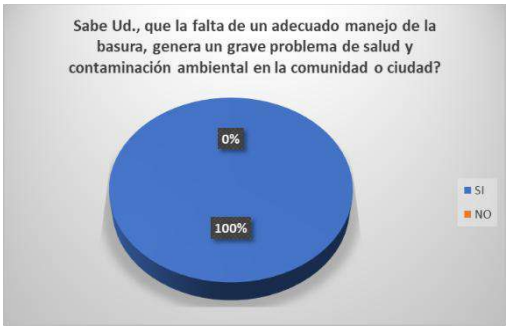


Gráfico 153. *Pregunta 15*

Los encuestados de la parroquia expresaron su conocimiento sobre la importancia del manejo adecuado de los residuos sólidos debido a que los mismos son una fuente de contaminación para la salud humana y para el entorno ambiental que los rodea, en un 100% dijeron que si estaban conscientes de este hecho y ninguno supo expresar que la recolección de basura es relevante para sus condiciones de vida.

PREGUNTA 16: Sabe Ud. en donde se deposita actualmente la basura que genera la comunidad o ciudad?:

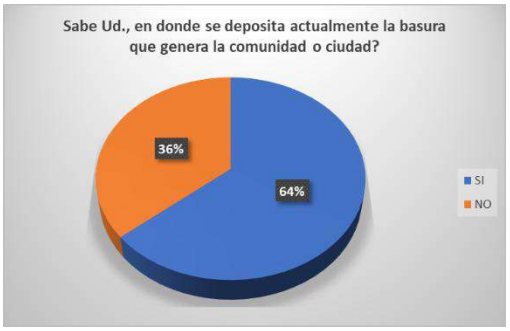


Gráfico 154. *Pregunta 16*

El conocimiento del sitio de disposición final de la basura en el cantón identifica la reacción de los habitantes ante los eventuales efectos ambientales, de salud y socio económicos que un relleno sanitario provoca en la comunidad, de tal manera que a la respuesta a la pregunta solo el 64% de los encuestados manifestaron que si tenían conocimiento del lugar donde se depositaban los residuos sólidos del cantón, y, el 36% restante expresaron que desconocían en donde se encontraba el relleno sanitario, se procede a indicarles el sitio del actual relleno.

PREGUNTA 17: Sabe Ud. sí existe oposición del sitio donde se deposita la basura actualmente?:

El sitio de disposición final de los residuos sólidos generalmente genera opiniones diferentes en ambos sentidos, positivas y negativas, las mismas que se trasmiten de manera puntual, o mediante algún medio de comunicación, el sentido de la pregunta se refiere a conocer si saben, han escuchado o participado en opiniones relacionadas con si es apropiado el sitio del actual relleno sanitario.

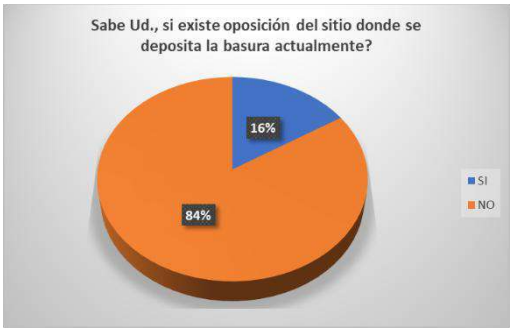


Gráfico 155. *Pregunta 17*

En respuesta al cuestionamiento el gran porcentaje de encuestados 84% manifestaron que no sabían que había oposición con el sitio de emplazamiento del actual relleno sanitario, a diferencia del 16% que expresaron que si habían escuchado que había oposición por la generación de malos olores y presencia de aves de rapiña.

PREGUNTA 18: Estaría dispuesto a pagar para que se mejore el servicio de recolección de basura?:

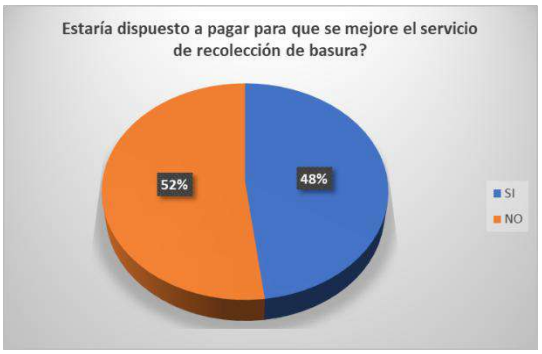


Gráfico 156. *Pregunta 18*

Si bien es cierto, el servicio de recolección de basura es un factor determinante en el cuidado de la salud y el ambiente, el 52% de los entrevistados expresaron que no podrían pagar este servicio, muchos de ellos indicaban que el mismo ya se encuentra establecido en las planillas de luz y otros que ese costo debería asumir el Municipio, debido a los montos de ingresos que generan y el tamaño de sus familias, el 48% restante expresaron su conformidad en pagar un costo razonable pero con la condición que el servicio mejore en frecuencia y personal de recolectores.

PREGUNTA 19: Dónde a su criterio, sería mejor el sitio para depositar la basura recolectada por los camiones recolectores?:

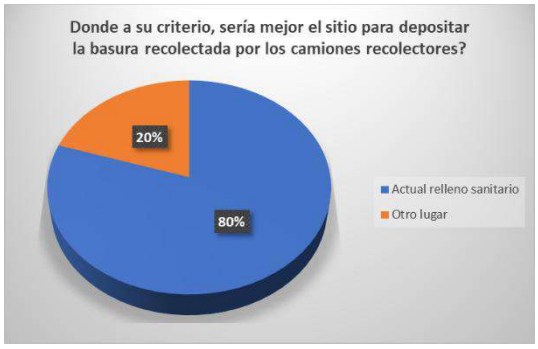


Gráfico 157. *Pregunta 19*

La implementación de un relleno sanitario presenta una disyuntiva en la comunidad, por una parte, se encuentra que un relleno sanitario cercano presenta ventajas en el servicio, pero a la vez provoca una afectación al desarrollo socio económico del sector, por lo que la encuesta realizada expresa el criterio de los encuestados 80% que prefieren un servicio menos eficiente que contar con un relleno sanitario cercano a su comunidad y manifiestan que el actual relleno es el mejor sitio escogido. El 20% restante que se busque otro sitio más alejado de los centros poblados.

PREGUNTA 20: ¿Para qué se resuelva este problema de saneamiento y de salud de la población, Ud. estaría de acuerdo con el nuevo proyecto de gestión integral de residuos sólidos y relleno sanitario?:

El estudio para el diagnóstico previo a la declaratoria del cierre técnico del actual relleno sanitario ubicado en la vía Tena – Archidona, en el sitio denominado “El Chimbadero”, y los estudios requeridos para la implementación de la locación para instalar el nuevo relleno sanitario son fundamentales para resolver los problemas de salud y ambientales de las poblaciones y habitantes del cantón Tena.

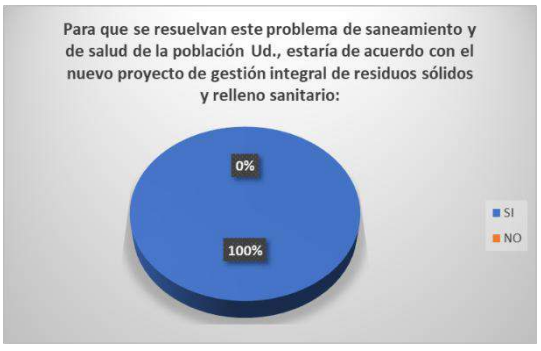


Gráfico 158. *Pregunta 20*

Por lo que es indispensable para continuar con los mismos, que la ciudadanía exprese su opinión y se determine que la ejecución de éstos sería de mucha importancia para que la ubicación y tratamiento de la basura no represente un riesgo para ningún sector, contando para ello con el diseño de un relleno sanitario técnicamente elaborado y el tratamiento y servicio adecuado para satisfacción de todos los moradores del cantón. A esta pregunta el 100% de los entrevistados manifestaron estar de acuerdo en que se realicen los estudios

técnicos que permitan conocer la situación del relleno actual y sobre la disposición del nuevo relleno.

PARROQUIA URBANA DE TENA

PREGUNTA 1: Nombres y apellidos:

Se ha considerado que es un dato importante para la verificación que la información recabada pertenece a la solicitada a un morador del sector encuestado, se regist**ra en los cuadros de tabulación**.

PREGUNTA 2: Número de personas que habitan en la vivienda:

De un total de 253 encuestados, el valor total de personas que habitan en esas 253 viviendas asciende a un número de 1279 personas, con un promedio de aproximadamente 5 personas que habitan en cada vivienda, lo que significa un número elevado de habitantes/vivienda, los cuales son los que intervienen en la generación de residuos sólidos.

PREGUNTA 3: Ocupación / fuente de empleo:

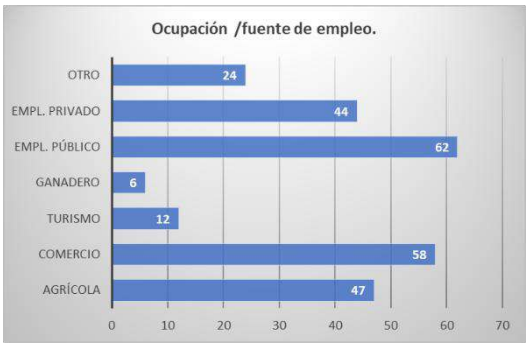


Gráfico 159. *Pregunta 3*

La pregunta generaba varias opciones de ocupación del encuestado, abarcando las más comunes y generales, de las cuales se establece en los resultados que el 19% se dedica a actividades agrícolas (47 encuestados); un 23% al comercio (58 encuestados), el 25% son empleados públicos (62) y otro 17% son empleados privados (44), un 9% a otras actividades ocasionales (24 encuestados), un 2% son ganaderos (6)y el 5% se dedica al turismo (12).

PREGUNTA 4: De acuerdo al salario básico unificado (400 dól.), su ingreso familiar mensual es:

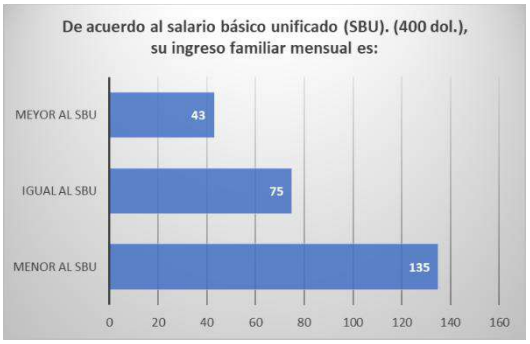


Gráfico 160. *Pregunta 4*

El objetivo de la pregunta es la de determinar la situación económica general de la población de Tena para establecer índices comparativos de ingresos con las demás parroquias del cantón, obteniéndose los siguientes resultados: Un 53% de los encuestados (135) manifestaron que sus ingresos no superaban el salario mínimo vital de USD 400,00, el 30% de los encuestados (75) expresaron que si alcanzan sus ingresos al SMV y un porcentaje, de 17% manifestaron (43) que sus ingresos estaban por encima del SMV.

PREGUNTA 5: ¿En su barrio, frente a su casa dispone del servicio de barrido de calles?:

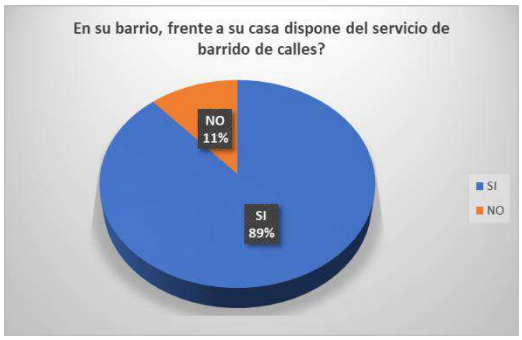


Gráfico 161. *Pregunta 5*

El servicio de barrido de calles es una importante actividad dentro de un centro poblado que permite evaluar el grado de aseo y cuidado ambiental para la población que la habita, de tal manera que los encuestados manifestaron su criterio de conformidad a lo que podían observar y apreciar en su cotidiano vivir.

Los resultados demuestran que un 89% de los encuestados manifestaron que si disponían de servicio de barrido de calles frente a sus domicilios, el otro 11% expresaron que no contaban con este servicio, explicando además que existía un gran porcentaje de calles que únicamente estaban lastradas y otros encuestados que vivía en comunidades o barrios aledaños al centro poblado.

PREGUNTA 6: Dispone del servicio de recolección de basura?:



Gráfico 162. *Pregunta 6*

La casi totalidad de los encuestados 95%, expresaron que, si contaban con servicio de recolección de residuos sólidos, aclarando que la mayoría de los sectores encuestados pertenece a la cabecera parroquial y centros poblados, únicamente un 5% expresaron que carecían de este servicio y que de ser posible se debería incrementar la ruta interna en la ciudad por parte del vehículo recolector, para ser servidos.

PREGUNTA 7: Con qué frecuencia pasa el recolector de basura?:

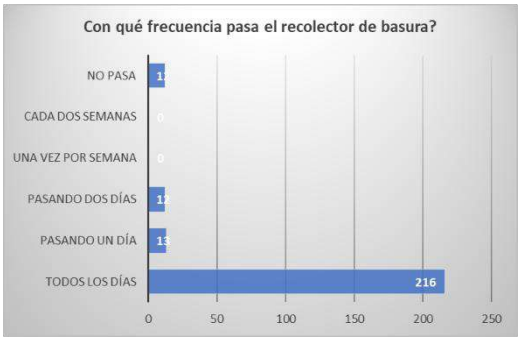


Gráfico 163. *Pregunta 7*

La frecuencia de recolección de residuos sólidos en una población, determina el manejo domiciliario de la basura, pues establece normas de almacenamiento para evitar la contaminación y generación de malos olores intradomiciliarios y expuestos a las zonas circundantes. La respuesta a la pregunta dio como indicativo que el 85% de la muestra (216manifestaron que el vehículo recolector lo hacía todos los días, el 5% (13) pasando un día, el 5% pasando dos días y un 5% (12) expresaron que no pasaba el recolector.

El registro del GADM de Tena manifiesta que el recorrido del recolector de basura en la cabecera cantonal lo deben realizar todos los días.

PREGUNTA 8: A qué horario se realiza la recolección de basura?:

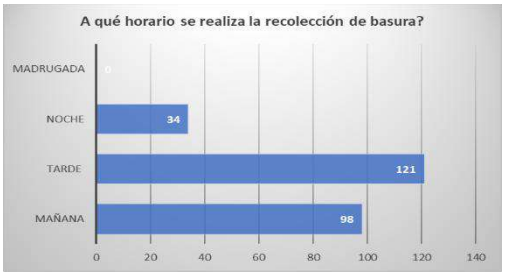


Gráfico 164. *Pregunta 8*

Conocer la hora de recolección de los residuos sólidos, permite establecer el horario de disposición de los mismos en el Relleno Sanitario, determinando igualmente los tiempos de compactación, movimiento de tierra y relleno en el sitio de disposición final de la basura. El 38% (98) manifestaron que lo hacán en la mañana, un 47% expresaron que el recolector pasaba en la tarde y un 13% (34), que lo hacían en la noche.

PREGUNTA 9: En que recipiente saca la basura?:

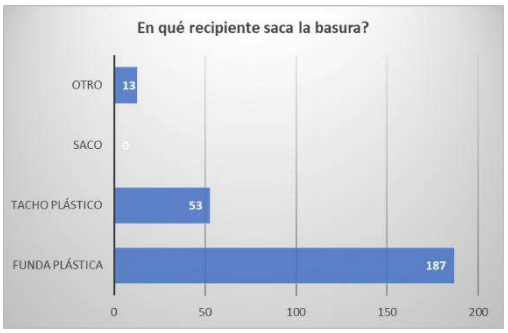


Gráfico 165. *Pregunta 9*

La mayoría de los entrevistados manifestaron que el medio más común de acumular y entregar los desechos sólidos al vehículo recolector era en fundas plásticas 74% (187); un 21% (53) expresaron que lo hacían en tachos plásticos recuperables una vez que sus desechos eran descargados en el recolector y el 5% restante que lo hacían en otros implementos.

PREGUNTA 10: Sabe Ud. qué es reciclaje?:



Gráfico 166. *Pregunta 10*

Con miras a conseguir que la población comience a adquirir una cultura del reciclaje de los residuos sólidos, esta pregunta es relevante en las aspiraciones para brindarle más vida útil al proyecto del nuevo relleno sanitario, lograr que, desde el origen de la generación de basura, la misma pueda ser controlada en su volumen. A este cuestionamiento se encontró que un porcentaje representativo del 89% de los encuestados manifestaron tener conocimiento de este término, a pesar que no se lo practica y el 11% restante expresó que no tenían conocimiento de este procedimiento.

PREGUNTA 11: Sabe Ud. la diferencia entre la basura orgánica e inorgánica?:

El proceso de caracterización de la basura se fundamenta en el conocimiento que se tenga de los tipos de residuos sólidos que se generan en las viviendas, lo cual permite la realización de campañas de concientización y de cultura del manejo de las mismas a nivel de ciudadanía.

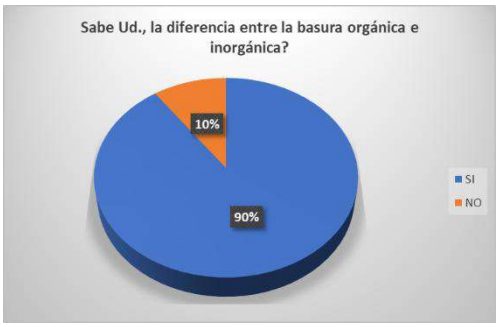


Gráfico 167. *Pregunta 11*

En respuesta a la pregunta, se obtuvo que un porcentaje representativo de los encuestados manifestaron que si tenían conocimiento sobre la diferencia entre residuos sólidos orgánicos 90% y aquellos que desconocían de esta diferencia 10%. A través de los encuestadores se procede a realizar la explicación y la diferenciación de los diferentes residuos sólidos que se generan en un hogar, para el conocimiento y futuras capacitaciones sobre el adecuado manejo y diferencia entre ellos.

PREGUNTA 12: Qué hace con la basura cuando no pasa el recolector?:



Gráfico 168. *Pregunta 12*

Eventualmente se puede dar el caso en que el vehículo recolector no pueda movilizarse a realizar esta actividad, cómo en la actualidad que la pandemia por Covid-19 ha provocado

un cambio en la rutina normal que se mantenía antes del aparecimiento de esta enfermedad, o, por desperfectos del vehículo u otra causa, los encuestados manifestaron en un 74% (186) que la regresaban a su domicilio hasta que el recolector retome su actividad, el 18% (45) la dejan en la acera, un 3% (8) dijeron que utilizaban otro sistema, la quema y/o enterramiento de la misma y el 6% (14) procede a botarla en el terreno, cómo abono la parte orgánica y la inorgánica a quemarla y/o enterrarla.

PREGUNTA 13: Cómo califica el servicio de recolección de basura?:

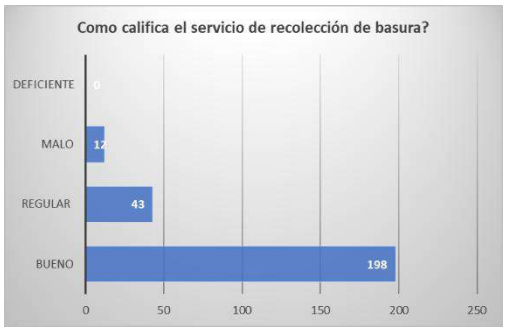


Gráfico 169. *Pregunta 13*

La valoración del sistema de recolección de residuos sólidos permite que las autoridades puedan tomar medidas de mejoramiento y control de los vehículos recolectores para la optimización de los mismos, de sus trabajadores y de la frecuencia de los mismos. A la pregunta, la respuesta fue del 17% (43) que lo calificaron como regular, aduciendo que el personal que prestaba este servicio no lo ejecutaban con diligencia y responsabilidad; el 78% (198) expresaron que lo consideraban como bueno, solo el 5% (12) expresaron que lo consideraban como malo, debido a que a veces pasan y en otras ocasiones no lo hacen, derrame de basuras y displicencia de los trabajadores.

PREGUNTA 14: Cómo considera usted a su comunidad o ciudad?:

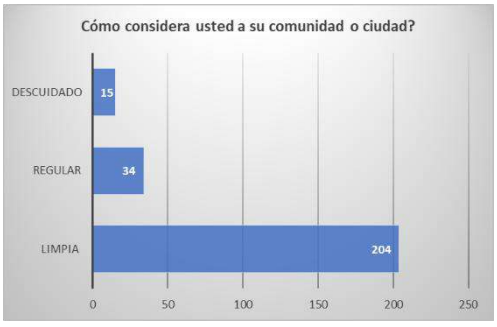


Gráfico 170. *Pregunta 14*

La apreciación que tiene la ciudadanía sobre su entorno refleja la percepción que tendrían los visitantes y especialmente considerando que los sectores encuestados son eminentemente turísticos, esto permitirá que las autoridades consideren las medidas necesarias para mantener o mejorar el ornato de su ciudad o comunidad con la participación de todos los moradores, a la respuesta a la pregunta, el 13% (34) expresaron

que la consideran como regular, un gran porcentaje 81% (204) la considera como limpia y atendida y un 6% (15) como descuidada.

PREGUNTA 15: ¿Sabía Ud. que la falta de un adecuado manejo de la basura, genera un grave problema de salud y contaminación ambiental en la comunidad o ciudad?:



Gráfico 171. *Pregunta 15*

Los encuestados de Tena expresaron su conocimiento sobre la importancia del manejo adecuado de los residuos sólidos debido a que los mismos son una fuente de contaminación para la salud humana y para el entorno ambiental que los rodea, en un 95% dijeron que si estaban conscientes de este hecho y solo el 5% supo expresar que la recolección de basura no es relevante para sus condiciones de vida.

PREGUNTA 16: Sabe Ud. en donde se deposita actualmente la basura que genera la comunidad o ciudad?:

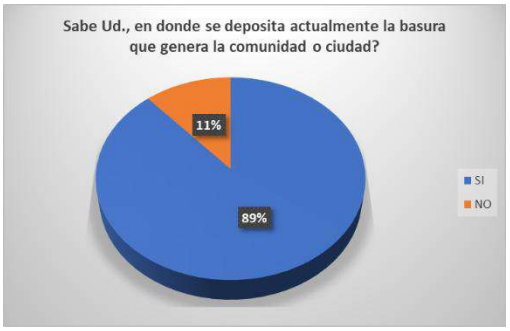


Gráfico 172. *Pregunta 16*

El conocimiento del sitio de disposición final de la basura en el cantón identifica la reacción de los habitantes ante los eventuales efectos ambientales, de salud y socio económicos que un relleno sanitario provoca en la comunidad, de tal manera que a la respuesta a la pregunta solo el 89% de los encuestados manifestaron que si tenían conocimiento del lugar donde se depositaban los residuos sólidos del cantón, y, el 11% restante expresaron que desconocían en donde se encontraba el relleno sanitario, se procede a indicarles el sitio del actual relleno.

PREGUNTA 17: Sabe Ud. sí existe oposición del sitio donde se deposita la basura actualmente?:

El sitio de disposición final de los residuos sólidos generalmente genera opiniones diferentes en ambos sentidos, positivas y negativas, las mismas que se trasmiten de manera puntual, o mediante algún medio de comunicación, el sentido de la pregunta se refiere a conocer si saben, han escuchado o participado en opiniones relacionadas con si es apropiado el sitio del actual relleno sanitario.



Gráfico 173. *Pregunta 17*

En respuesta al cuestionamiento el gran porcentaje de encuestados 77% manifestaron que no sabían que había oposición con el sitio de emplazamiento del actual relleno sanitario, a diferencia del 23% que expresaron que si habían escuchado que había oposición por la generación de malos olores y presencia de aves de rapiña.

PREGUNTA 18: Estaría dispuesto a pagar para que se mejore el servicio de recolección de basura?:

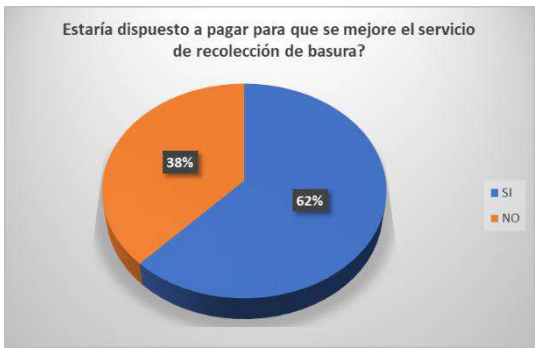


Gráfico 174. *Pregunta 18*

Si bien es cierto, el servicio de recolección de basura es un factor determinante en el cuidado de la salud y el ambiente, el 38% de los entrevistados expresaron que no podrían pagar este servicio, muchos de ellos indicaban que el mismo ya se encuentra establecido en las planillas de luz y otros que ese costo debería asumir el Municipio, debido a los montos de ingresos que generan y el tamaño de sus familias, el 62% restante expresaron su conformidad en pagar un costo razonable pero con la condición que el servicio mejore en frecuencia y personal de recolectores.

PREGUNTA 19: Dónde a su criterio, sería mejor el sitio para depositar la basura recolectada por los camiones recolectores?:



Gráfico 175. *Pregunta 19*

La implementación de un relleno sanitario presenta una disyuntiva en la comunidad, por una parte, se encuentra que un relleno sanitario cercano presenta ventajas en el servicio, pero a la vez provoca una afectación al desarrollo socio económico del sector, por lo que la encuesta realizada expresa el criterio de los encuestados 66% que prefieren un servicio menos eficiente que contar con un relleno sanitario cercano a su comunidad y manifiestan que el actual relleno es el mejor sitio escogido. El 34% restante que se busque otro sitio más alejado de los centros poblados.

PREGUNTA 20: ¿Para que se resuelva este problema de saneamiento y de salud de la población, Ud. estaría de acuerdo con el nuevo proyecto de gestión integral de residuos sólidos y relleno sanitario?:

El estudio para el diagnóstico previo a la declaratoria del cierre técnico del actual relleno sanitario ubicado en la vía Tena – Archidona, en el sitio denominado “El Chimbadero”, y los estudios requeridos para la implementación de la locación para instalar el nuevo relleno sanitario son fundamentales para resolver los problemas de salud y ambientales de las poblaciones y habitantes del cantón Tena.



Gráfico 176. *Pregunta 20*

Por lo que es indispensable para continuar con los mismos, que la ciudadanía exprese su opinión y se determine que la ejecución de éstos sería de mucha importancia para que la ubicación y tratamiento de la basura no represente un riesgo para ningún sector, contando

para ello con el diseño de un relleno sanitario técnicamente elaborado y el tratamiento y servicio adecuado para satisfacción de todos los moradores del cantón. A esta pregunta el 94% de los entrevistados manifestaron estar de acuerdo en que se realicen los estudios técnicos que permitan conocer la situación del relleno actual y sobre la disposición del nuevo relleno. Un 6% expresó que le resultaba indiferente este estudio.

CONSOLIDADO TOTAL CANTÓN TENA

PREGUNTA 1: Nombres y apellidos:

En muchos casos, especialmente en la ciudad de Tena, el ciudadano el/la ciudadano (a) encuestado ha preferido mantener su nombre en reserva, de todas maneras, se ha realizado la entrevista, se registra en los cuadros de tabulación.

PREGUNTA 2: Número de personas que habitan en la vivienda:

De un total de 464 encuestados, el valor total de personas que habitan en esas 464 viviendas a nivel cantonal, asciende a un número de 2.409 personas, con un promedio de aproximadamente 5 personas que habitan en cada vivienda, lo que significa un número elevado de habitantes/vivienda, los cuales son los que intervienen en la generación de residuos sólidos.

PREGUNTA 3: Ocupación / fuente de empleo:

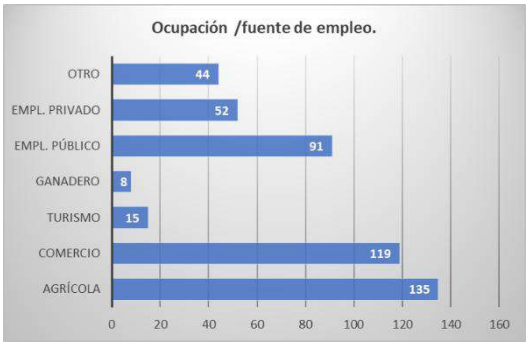


Gráfico 177. *Pregunta 3*

La pregunta generaba varias opciones de ocupación del encuestado, abarcando las más comunes y generales, de las cuales se establece en los resultados que el 29% se dedica a actividades agrícolas (135 encuestados); un 26% al comercio (119 encuestados), el 20% son empleados públicos (91) y otro 11% son empleados privados (52), un 9% a otras actividades ocasionales (44 encuestados), un 2% son ganaderos (8)y el 3% se dedica al turismo (15).

PREGUNTA 4: De acuerdo al salario básico unificado (400 dól.), su ingreso familiar mensual es:

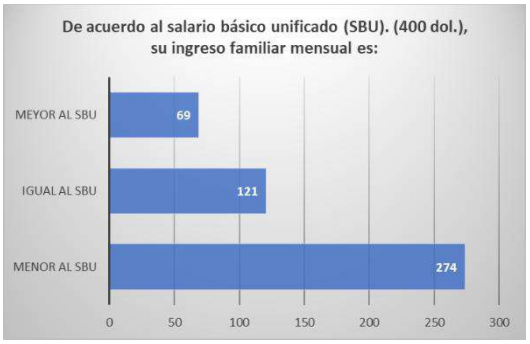


Gráfico 178. *Pregunta 4*

El objetivo de la pregunta es la de determinar la situación económica general de la población del cantón Tena para establecer índices comparativos de ingresos entre las parroquias del cantón, obteniéndose los siguientes resultados: Un 59% de los encuestados (274) manifestaron que sus ingresos no superaban el salario mínimo vital de USD 400,00, el 26% de los encuestados (121) expresaron que si alcanzan sus ingresos al SMV y un porcentaje, de 15% manifestaron (69) que sus ingresos estaban por encima del SMV.

PREGUNTA 5: ¿En su barrio, frente a su casa dispone del servicio de barrido de calles?:



Gráfico 179. *Pregunta 5*

El servicio de barrido de calles es una importante actividad dentro de un centro poblado que permite evaluar el grado de aseo y cuidado ambiental para la población que la habita, de tal manera que los encuestados manifestaron su criterio de conformidad a lo que podían observar y apreciar en su cotidiano vivir.

Los resultados demuestran que un 66% de los encuestados manifestaron que si disponían de servicio de barrido de calles frente a sus domicilios, el otro 34% expresaron que no contaban con este servicio, explicando además que existía un gran porcentaje de calles que únicamente estaban lastradas y otros encuestados que vivía en comunidades o barrios aledaños al centro poblado, especialmente en los sectores poblados de las parroquias del cantón.

PREGUNTA 6: Dispone del servicio de recolección de basura?:



Gráfico 180. *Pregunta 6*

La casi totalidad de los encuestados 95%, expresaron que, si contaban con servicio de recolección de residuos sólidos, aclarando que la mayoría de los sectores encuestados pertenece a la cabecera cantonal, parroquial y centros poblados, únicamente un 5% expresaron que carecían de este servicio y que de ser posible se debería incrementar la ruta interna en todos los centros poblados por parte del vehículo recolector, para ser servidos.

PREGUNTA 7: Con qué frecuencia pasa el recolector de basura?:

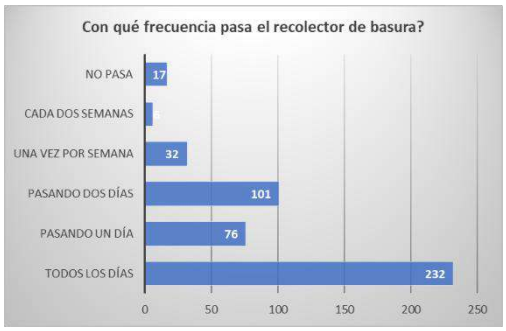


Gráfico 181. *Pregunta 7*

La frecuencia de recolección de residuos sólidos en una población, determina el manejo domiciliario de la basura, pues establece normas de almacenamiento para evitar la contaminación y generación de malos olores intradomiciliarios y expuestos a las zonas circundantes. La respuesta a la pregunta dio como indicativo que el 50% de la muestra (232 manifestaron que el vehículo recolector lo hacía todos los días, el 16% (76) pasando un día, el 22% pasando dos días, el 7% menciona que lo hace una vez por semana, otro 1% que lo hacían cada dos semanas y un 4% (17) expresaron que no pasaba el recolector.

PREGUNTA 8: A qué horario se realiza la recolección de basura?:

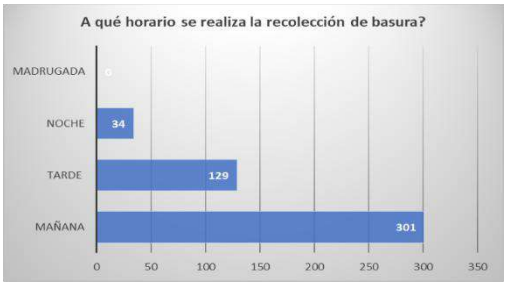


Gráfico 182. *Pregunta 8*

Conocer la hora de recolección de los residuos sólidos, permite establecer el horario de disposición de los mismos en el Relleno Sanitario, determinando igualmente los tiempos de compactación, movimiento de tierra y relleno en el sitio de disposición final de la basura. El 65% (301) manifestaron que lo hacán en la mañana, un 28% expresaron que el recolector pasaba en la tarde (129) y un 7% (34), que lo hacían en la noche.

PREGUNTA 9: En que recipiente saca la basura?:



Gráfico 183. *Pregunta 9*

La mayoría de los entrevistados manifestaron que el medio más común de acumular y entregar los desechos sólidos al vehículo recolector era en fundas plásticas 75% (349); un 16% (76) expresaron que lo hacían en tachos plásticos recuperables una vez que sus desechos eran descargados en el recolector, un 4% en saco de yute y el 4% restante que lo hacían en otros implementos como: en carretillas, cajas de madera.

PREGUNTA 10: Sabe Ud. qué es reciclaje?:



Gráfico 184. *Pregunta 10*

Con miras a conseguir que la población comience a adquirir una cultura del reciclaje de los residuos sólidos, esta pregunta es relevante en las aspiraciones para brindarle más vida útil al proyecto del nuevo relleno sanitario, lograr que desde el origen de la generación de basura, la misma pueda ser controlada en su volumen. A este cuestionamiento se encontró que un porcentaje representativo del 86% de los encuestados manifestaron tener conocimiento de este término, a pesar que no se lo practica y el 14% restante expresó que no tenían conocimiento de este procedimiento.

PREGUNTA 11: Sabe Ud. la diferencia entre la basura orgánica e inorgánica?:

El proceso de caracterización de la basura se fundamenta en el conocimiento que se tenga de los tipos de residuos sólidos que se generan en las viviendas, lo cual permite la realización de campañas de concientización y de cultura del manejo de las mismas a nivel de ciudadanía.

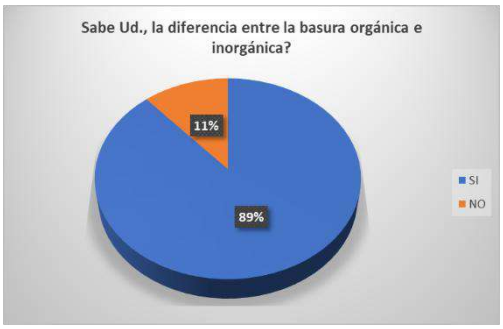


Gráfico 185. *Pregunta 11*

En respuesta a la pregunta, se obtuvo que un porcentaje representativo de los encuestados manifestaron que si tenían conocimiento sobre la diferencia entre residuos sólidos orgánicos 89% y aquellos que desconocían de esta diferencia 11%. A través de los encuestadores se procede a realizar la explicación y la diferenciación de los diferentes residuos sólidos que se generan en un hogar, para el conocimiento y futuras capacitaciones sobre el adecuado manejo y diferencia entre ellos.

PREGUNTA 12: Qué hace con la basura cuando no pasa el recolector?:



Gráfico 186. *Pregunta 12*

Eventualmente se puede dar el caso en que el vehículo recolector no pueda movilizarse a realizar esta actividad, cómo en la actualidad que la pandemia por Covid-19 ha provocado un cambio en la rutina normal que se mantenía antes del aparecimiento de esta enfermedad, o, por desperfectos del vehículo u otra causa, los encuestados manifestaron en un 72% (333) que la regresaban a su domicilio hasta que el recolector retome su actividad, el 13% (62) la dejan en la acera, un 8% (37) dijeron que utilizaban otro sistema, la quema y/o enterramiento de la misma y el 7% (31) procede a botarla en el terreno, cómo abono la parte orgánica y la inorgánica a quemarla y/o enterrarla.

PREGUNTA 13: Cómo califica el servicio de recolección de basura?:

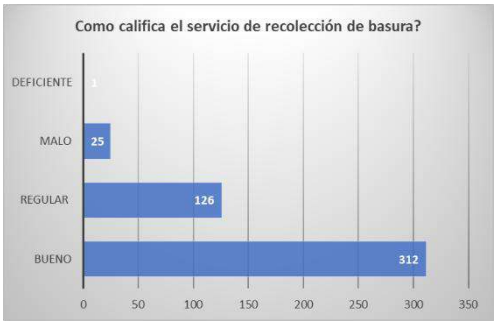


Gráfico 187. *Pregunta 13*

La valoración del sistema de recolección de residuos sólidos permite que las autoridades puedan tomar medidas de mejoramiento y control de los vehículos recolectores para la optimización de los mismos, de sus trabajadores y de la frecuencia de los mismos. A la pregunta, la respuesta fue del 27% (126) que lo calificaron como regular, aduciendo que el personal que prestaba este servicio no lo ejecutaban con diligencia y responsabilidad; el 57% (312) expresaron que lo consideraban como bueno, solo el 5% (25) expresaron que lo consideraban como malo, debido a que a veces pasan y en otras ocasiones no lo hacen, derrame de basuras y displicencia de los trabajadores y los que no contaban con este servicio.

PREGUNTA 14: Cómo considera usted a su comunidad o ciudad?:



Gráfico 188. *Pregunta 14*

La apreciación que tiene la ciudadanía sobre su entorno refleja la percepción que tendrían los visitantes y especialmente considerando que los sectores encuestados son

eminentemente turísticos, esto permitirá que las autoridades consideren las medidas necesarias para mantener o mejorar el ornato de su ciudad o comunidad con la participación de todos los moradores, a la respuesta a la pregunta, el 26% (123) expresaron que consideran a su ciudad cómo regular, un gran porcentaje 64% (298) la considera cómo limpia y atendida y un 9% (42) como descuidada.

PREGUNTA 15: ¿Sabía Ud. que la falta de un adecuado manejo de la basura, genera un grave problema de salud y contaminación ambiental en la comunidad o ciudad?:



Gráfico 189. *Pregunta 15*

Los encuestados del cantón Tena expresaron su conocimiento sobre la importancia del manejo adecuado de los residuos sólidos debido a que los mismos son una fuente de contaminación para la salud humana y para el entorno ambiental que los rodea, en un 96% dijeron que si estaban conscientes de este hecho y solo el 4% supo expresar que la recolección de basura no es relevante para sus condiciones de vida, que consideraban el servicio de recolección de basura como una obligación institucional y mucho menos de a donde se la llevaban.

PREGUNTA 16: Sabe Ud. en donde se deposita actualmente la basura que genera la comunidad o ciudad?:



Gráfico 190. *Pregunta 16*

El conocimiento del sitio de disposición final de la basura en el cantón identifica la reacción de los habitantes ante los eventuales efectos ambientales, de salud y socio económicos que un relleno sanitario provoca en la comunidad, de tal manera que a la respuesta a la pregunta solo el 74% de los encuestados manifestaron que si tenían

conocimiento del lugar donde se depositaban los residuos sólidos del cantón, y, el 26% restante expresaron que desconocían en donde se encontraba el relleno sanitario, se procede a indicarles el sitio del actual relleno.

PREGUNTA 17: Sabe Ud. si existe oposición del sitio donde se deposita la basura actualmente?:

El sitio de disposición final de los residuos sólidos generalmente genera opiniones diferentes en ambos sentidos, positivas y negativas, las mismas que se trasmiten de manera puntual, o mediante algún medio de comunicación, el sentido de la pregunta se refiere a conocer si saben, han escuchado o participado en opiniones relacionadas con si es apropiado el sitio del actual relleno sanitario.

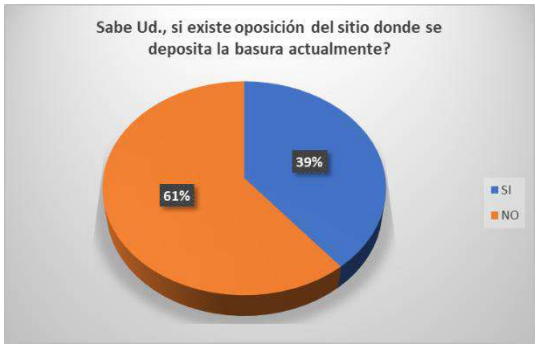


Gráfico 191. *Pregunta 17*

En respuesta al cuestionamiento a diferencia de la opinión en las parroquias, en la ciudad de Tena se observaron varios criterios que mencionaban que había inconformidad por cierta parte de la población que no estaban de acuerdo con la ubicación del actual botadero de basura, 61% manifestaron que no sabían que había oposición con el sitio de emplazamiento del actual relleno sanitario, a diferencia del 39% que expresaron que si habían escuchado que había oposición por la generación de malos olores y presencia de aves de rapiña.

PREGUNTA 18: Estaría dispuesto a pagar para que se mejore el servicio de recolección de basura?:

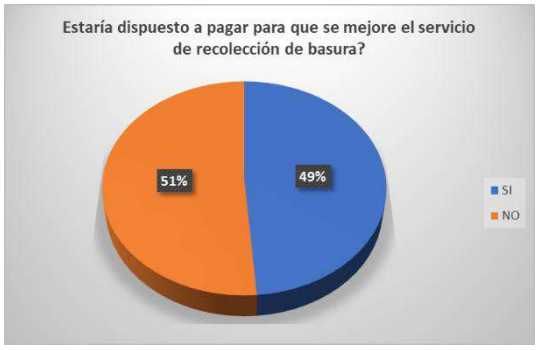


Gráfico 192. *Pregunta 18*

Si bien es cierto, el servicio de recolección de basura es un factor determinante en el cuidado de la salud y el ambiente, el 51% de los entrevistados expresaron que no podrían pagar este servicio, muchos de ellos indicaban que el mismo ya se encuentra establecido en las planillas de luz y otros que ese costo debería asumir el Municipio, debido a los montos de ingresos que generan y el tamaño de sus familias, el 49% restante expresaron su conformidad en pagar un costo razonable pero con la condición que el servicio mejore en frecuencia y personal de recolectores.

PREGUNTA 19: Dónde a su criterio, sería mejor el sitio para depositar la basura recolectada por los camiones recolectores?:

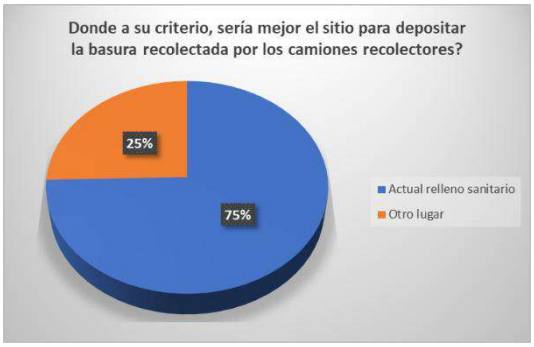


Gráfico 193. *Pregunta 19*

La implementación de un relleno sanitario presenta una disyuntiva en la comunidad, por una parte, se encuentra que un relleno sanitario cercano presenta ventajas en el servicio, pero a la vez provoca una afectación al desarrollo socio económico del sector, por lo que la encuesta realizada expresa el criterio de los encuestados 75% que prefieren un servicio menos eficiente que contar con un relleno sanitario cercano a su comunidad y manifiestan que el actual relleno es el mejor sitio escogido. El 25% restante que se busque otro sitio más alejado de los centros poblados.

PREGUNTA 20: ¿Para que se resuelva este problema de saneamiento y de salud de la población, Ud. estaría de acuerdo con el nuevo proyecto de gestión integral de residuos sólidos y relleno sanitario?:

El estudio para el diagnóstico previo a la declaratoria del cierre técnico del actual relleno sanitario ubicado en la vía Tena – Archidona, en el sitio denominado “El Chimbadero”, y los estudios requeridos para la implementación de la locación para instalar el nuevo relleno sanitario son fundamentales para resolver los problemas de salud y ambientales de las poblaciones y habitantes del cantón Tena.



Gráfico 194. *Pregunta 20*

Por lo que es indispensable para continuar con los mismos, que la ciudadanía exprese su opinión y se determine que la ejecución de éstos sería de mucha importancia para que la ubicación y tratamiento de la basura no represente un riesgo para ningún sector, contando para ello con el diseño de un relleno sanitario técnicamente elaborado y el tratamiento y servicio adecuado para satisfacción de todos los moradores del cantón. A esta pregunta el 96% de los entrevistados manifestaron estar de acuerdo en que se realicen los estudios técnicos que permitan conocer la situación del relleno actual y sobre la disposición del nuevo relleno. Un 4% expresó que le resultaba indiferente este estudio.

11. INVENTARIO FORESTAL

11.1. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

11.1.1. Uso de Suelo y Cobertura

Tabla 95. *Hectáreas por tipo de cobertura*

HECTÁREAS POR TIPO DE COBERTURA VEGETAL	
Tipo de cobertura	**Nro. De hectáreas**
Bosque nativo	5.45
TOTAL	**5.45**

Elaborado por: *Equipo consultor*

De acuerdo al estudio realizado tanto en oficina y con las diferentes visitas de campo, el área de estudio se encuentra cubierta Bosque Nativo (CUT, MAE 2016) dándonos un total de 5.45 hectáreas,

De acuerdo a la visita de campo se tiene que en el área con cobertura arbórea se observa Bosques remanentes del bosque nativo y que se encuentran en recuperación, ubicados a lo largo de las riberas de los ríos y donde se destaca la presencia de especies de sucesión secundaria donde predominan especies como los pigues, matapalos, jacarandas conviviendo con arbustos y plantas herbáceas.

De acuerdo al Sistema de Clasificación de los Ecosistemas para el Ecuador Continental editado por el Ministerio del Ambiente (2012) este tipo de Bosques corresponde al "Bosque siempre verde piemontano de la Cordillera Occidental de los Andes"; y Sierra, (2009) lo clasifica como Bosque Siempre verde pie montano.

11.1.2. Rastrojo

Áreas que habiendo estado bajo uso agropecuario y luego de haber sido abandonadas, se encuentran en rehabilitación y recuperación de la cobertura vegetal. Se caracteriza por la presencia de especies heliófilas, hierbas y arbustos.

11.1.3. Bosque siempre verde de tierras bajas

(Sierra 1999) Este tipo de vegetación incluye los bosques sobre colinas medianamente disectadas o disectadas y bosques sobre tierras planas bien drenadas, es decir no inundables, y los bosques en tierras planas pobremente drenadas. Los bosques siempre verde amazónicos son altamente heterogéneos y diversos con un dosel que alcanza los 30 metros de altura. Por lo general hay más de 240 especies mayores a 10 cm de DAP en una hectárea.

11.2. METODOLOGÍA

11.2.1. Fase de Campo

Para el levantamiento de la información forestal, durante la fase de campo, se utilizó los siguientes materiales:

Materiales de campo

- Cinta diamétrica de 5 metros
- Pintura espray color azul
- Cinta métrica de 50 metros
- Libretas
- Esferos
- Balizas

Equipos de campo

- GPS
- Brújula

Equipo de Seguridad:

- Casco
- Botiquín de primeros auxilios.
- Botas de caucho.
- Machete.
- Ropa adecuada resistente al trabajo de campo.
- Para la recolección de datos de campo se empleó guías nativos Kichwas.

11.2.2. Fase de laboratorio y análisis de datos

- Computadora.
- Cámara fotográfica.
- Programa Arc GIS 10.5
- Redacción del informe del censo forestal
- Revisión de información secundaria
- Dibujos de mapas.

11.2.3. Metodología

11.2.3.1. Diagnóstico Cuantitativo

El área de la intervención es de 5.45 ha, y para el estudio de la vegetación que será afectada por el proyecto, se realizó mediante la aplicación de un inventario forestal diversificado al 9.17 % del total de hectáreas a afectarse con presencia de remanentes de Bosque nativo, con un inventario de todas las especies forestales, arbustivas y no

maderables mayores o igual a 10 cm. de DAP . Considerando que son aproximadamente 5.45 hectáreas que se serán afectadas para el proyecto, y el 9.17 %, teniendo con ello un total de 0.50 hectáreas estableciendo 5 parcelas de 20 x 50 m (0.10 has) distribuidas en las áreas boscosas.

En el censo Forestal se registró datos dasométricos: DAP (diámetro a la altura del pecho) y la Altura total (HT), como también la identificación de las especies que serán afectadas con el establecimiento del Proyecto. Con los datos tomados en el censo forestal se calculó el Área Basal, Volumen Total por árbol y del área afectada, Dominancia, Densidad e Índice de Valor de Importancia.

11.2.3.2. Análisis de la Información e Interpretación

Para el análisis de los datos obtenidos en el campo se utilizaron las siguientes fórmulas.

Área basal

El área basal es al área en metros cuadrados del corte transversal de un árbol a la altura del pecho, es decir, a 1.30 m. El área basal de una especie determinada en la faja de afectaciónes la suma de las áreas basales de todos los individuos censados con DAP igual o mayor a 10 cm. Aplicando la fórmula del área del círculo, expresada como:

$AB= ((\Pi*d^2)/4)$ o $AB=\Pi*r^2$

Donde:

Π: Constante matemática = 3,1416
d: es el diámetro en metros (DAP)
r: radio del diámetro en metros (DAP)

Cálculo del Volumen Total

La fórmula utilizada para determinar el volumen es la establecida en la norma forestal vigente del Acuerdo Ministerial Nro. 039 del 04 de junio del 2004.

Vol = AB x x Ff

donde:

Ht AB: Área basal
Ht: Altura total (utilizar altura total para calcular volumen en el IRF)
Ft: factor de forma usar 0,7 para especies latifoliadas

Densidad relativa (Dn. R.)
La densidad relativa de una especie determinada es proporcional al número de individuos de esa especie con respecto al número total de árboles del censo.

Dn. R. = Número de árboles de la especie x 100 Número de árboles del inventario

Dominancia relativa (Dm. R.)

La dominancia relativa de una especie determinada es la proporción del área basal de esa especie, con respecto al área basal de todos los árboles del censo.

Dm. R = Área basal de la especie x 100 AB total de los árboles del inventario

Índice de valor de importancia

Se suman dos parámetros (dominancia relativa y densidad relativa) para llegar al valor de importancia. La sumatoria del valor de importancia para todas las especies es siempre igual a 200. Se puede considerar, entonces que las especies que alcanzan un valor de importancia superior a 20 en el censo (un 10% del valor total) son importantes y comunes en el área muestreado.

IVI = Dn.R + Dm.R

11.2.3.3. Fase De Campo

Con la información levantada del campo y el reconocimiento del área donde se elaboró el inventario forestal de los Recursos Forestales, se observó que el área afectada por la construcción del proyecto se encuentra cubierta de bosque nativo, en recuperación producto de la intervención antrópica, en oficina se determinó las parcelas, ya en el campo en cada parcela se estableció cuatro balizas identificadas con una cinta de color amarillo y en ellas marcadas el número de parcela. El inventario forestal se hizo al 9.17 % del total del área a ser afectada por la implementación del proyecto y 5 parcelas distribuidas sistemáticamente toda el área de afectación.

Se tomaron datos dasometricos como son DAP y HT de todos los individuos con un DAP igual o mayor a 10 cm. Realizando algunas tomas fotográficas de árboles censados y balizas de las parcelas.

11.2.3.4. Fase De Oficina Y Análisis De Datos

Los nombres comunes, científicos y familia, registrados en el campo fueron verificados con el Catálogo de Plantas del Ecuador y la base de datos del Ministerio del Ambiente.

Para la tabulación de los datos, se aplicó las fórmulas que se hizo referencia con anterioridad en el presente documento, y así poder realizar su análisis e interpretación, para establecer las conclusiones y recomendaciones que generen el menor impacto posible en la construcción e implementación del presente proyecto. El levantamiento planimétrico que se lo realizó el navegador: GARMIN-GPSMAP64sc. y para la elaboración de mapas mediante el programa ARCGIS 10.0.

11.3. ANÁLISIS DE RESULTADOS

11.3.1. INVENTARIO FORESTAL POR PARCELAS

Tabla 96. *Inventario forestal parcela No. 1.*

No.	Nombre		DAP	HT	AB	Vol
	Común	Científico	cm	m	m^2	m^3
1	Achotillo	Vismia spp.	0,26	9,80	0,05	0,36
2	Pumamaqu	Schefflera morototoni	0,43	12,20	0,15	1,24
3	Colca	Miconia spp.	0,52	14,60	0,21	2,17
4	Mindal	Simira cordifolia	0,12	7,40	0,01	0,06
5	Doncel	Otoba spp.	0,16	9,80	0,02	0,14
6	Umitic	Tapirira guianensis	0,14	9,80	0,02	0,11
7	Laurel	Cordia alliodora	0,27	12,20	0,06	0,49
8	Doncel	Otoba spp.	0,13	9,80	0,01	0,09
9	Guabo	Inga spp.	0,13	9,80	0,01	0,09
10	Mindal	Simira cordifolia	0,11	9,80	0,01	0,07
11	Doncel	Otoba spp.	0,27	12,20	0,06	0,49
12	Mindal	Simira cordifolia	0,13	7,40	0,01	0,07
13	Achotillo	Vismia spp.	0,20	12,20	0,03	0,27
14	Colca	Miconia spp.	0,24	14,60	0,05	0,46
15	Colca	Miconia spp.	0,64	14,60	0,32	3,29
16	Colca	Miconia spp.	0,16	7,40	0,02	0,10
17	Colca	Miconia spp.	0,13	7,40	0,01	0,07
18	Doncel	Otoba spp.	0,18	12,20	0,03	0,22
19	Guabo	Inga spp.	0,51	19,40	0,20	2,77
20	Guabo	Inga spp.	0,19	12,20	0,03	0,24
21	Mindal	Simira cordifolia	0,15	9,80	0,02	0,12
22	Colca	Miconia spp.	0,60	17,00	0,28	3,36
23	Colca	Miconia spp.	0,42	14,60	0,14	1,42
24	Umitic	Tapirira guianensis	0,40	9,80	0,13	0,86
25	Matapalo	Ficus spp.	0,12	7,40	0,01	0,06
26	Moral	Clarisia racemosa	0,14	7,40	0,02	0,08
27	Doncel	Otoba spp.	0,15	9,80	0,02	0,12
28	Lechero	Brosimun spp.	0,27	14,60	0,06	0,59
29	Tachuelo	Zanthoxylum spp.	0,53	19,40	0,22	3,00
30	Colca	Miconia spp.	0,43	12,20	0,15	1,24
31	Mindal	Simira cordifolia	0,22	12,20	0,04	0,32
32	Higueron	Ficus spp.	0,70	21,80	0,38	5,87
33	Doncel	Otoba spp.	0,26	14,60	0,05	0,54
34	Doncel	Otoba spp.	0,16	7,40	0,02	0,10
35	Doncel	Otoba spp.	0,16	9,80	0,02	0,14
36	Mindal	Simira cordifolia	0,12	7,40	0,01	0,06
TOTAL					**2,87**	**30,68**

Elaborado por: *Equipo consultor*

Tabla 97. *Inventario forestal parcela No. 2.*

No.	Nombre		DAP	HT	AB	Vol
	Común	Científico	cm	m	m^2	m^3
1	Guabo	Inga spp.	0,27	11,20	0,06	0,45
2	Canelo	Ocotea spp.	0,15	8,80	0,02	0,11
3	Achotillo	Vismia spp.	0,19	8,80	0,03	0,17
4	Mindal	Simira cordifolia	0,12	6,40	0,01	0,05
5	Pigue	Pollalesta discolor	0,38	23,20	0,11	1,84
6	Jacaranda	Jacaranda copaia	0,32	16,00	0,08	0,90
7	Mindal	Simira cordifolia	0,11	6,40	0,01	0,04
8	Colca	Miconia spp.	0,11	6,40	0,01	0,04
9	Mindal	Simira cordifolia	0,15	6,40	0,02	0,08
10	Lengua de	Alseis sp.	0,35	11,20	0,10	0,75
11	Doncel	Otoba spp.	0,13	6,40	0,01	0,06
12	Doncel	Otoba spp.	0,16	8,80	0,02	0,12
13	Moral	Clarisia racemosa	0,32	16,00	0,08	0,90
14	Colca	Miconia spp.	0,36	13,60	0,10	0,97
15	Mindal	Simira cordifolia	0,13	6,40	0,01	0,06
16	Mindal	Simira cordifolia	0,11	6,40	0,01	0,04
17	Guabo	Inga spp.	0,38	8,80	0,11	0,70
18	Cedro	Cedrela odorata	0,11	6,40	0,01	0,04
19	Lengua de	Alseis sp.	0,26	11,20	0,05	0,42
20	Guabo	Inga spp.	0,13	11,20	0,01	0,10
21	Guarumo	Cecropia sciadophylla	0,12	6,40	0,01	0,05
22	Guabo	Inga spp.	0,26	11,20	0,05	0,42
23	Cedro	Cedrela odorata	0,17	2,40	0,02	0,04
24	Colca	Miconia spp.	0,35	13,60	0,10	0,92
25	Mindal	Simira cordifolia	0,13	8,80	0,01	0,08
26	Mindal	Simira cordifolia	0,15	8,80	0,02	0,11
27	Pigue	Pollalesta discolor	0,28	16,00	0,06	0,69
28	Pigue	Pollalesta discolor	0,21	11,20	0,03	0,27
29	Mindal	Simira cordifolia	0,14	6,40	0,02	0,07
30	Colca	Miconia spp.	0,11	6,40	0,01	0,04
31	Lengua de	Alseis sp.	0,14	6,40	0,02	0,07
32	Pambil	Iriartea deltoidea	0,18	16,00	0,03	0,29
33	Jacaranda	Jacaranda copaia	0,29	16,00	0,07	0,74
TOTAL					**1,31**	**11,64**

Elaborado por: *Equipo consultor*

Tabla 98. *Inventario forestal parcela No. 3.*

No.	Nombre		DAP	HT	AB	Vol
	Común	Científico	cm	m	m^2	m^3
1	Pigue	Pollalesta discolor	0,18	11,20	0,03	0,20
2	Lengua de	Alseis sp.	0,17	6,40	0,02	0,10
3	Colca	Miconia spp.	0,29	8,80	0,07	0,41
4	Colca	Miconia spp.	0,23	11,20	0,04	0,33
5	Colca	Miconia spp.	0,22	8,80	0,04	0,23
6	Uva	Pouruma minor	0,11	6,40	0,01	0,04
7	Guabo	Inga spp.	0,12	6,40	0,01	0,05
8	Lengua de	Alseis sp.	0,26	11,20	0,05	0,42
9	Sapote	Sterculia spp	0,17	8,80	0,02	0,14
10	Sapote	Sterculia spp	0,19	8,80	0,03	0,17
11	Doncel	Otoba spp.	0,20	11,20	0,03	0,25
12	Colca	Miconia spp.	0,20	11,20	0,03	0,25
13	Colca	Miconia spp.	0,20	11,20	0,03	0,25
14	Colca	Miconia spp.	0,16	8,80	0,02	0,12
15	Colca	Miconia spp.	0,22	13,60	0,04	0,36
16	Colca	Miconia spp.	0,49	16,00	0,19	2,11
17	Guabo	Inga spp.	0,18	11,20	0,03	0,20
18	Jacaranda	Jacaranda copaia	0,50	25,60	0,20	3,52
19	Jacaranda	Jacaranda copaia	0,27	16,00	0,06	0,64
20	Guabo	Inga spp.	0,20	8,80	0,03	0,19
21	Guabo	Inga spp.	0,10	6,40	0,01	0,04
22	Jacaranda	Jacaranda copaia	0,50	23,20	0,20	3,19
23	Lengua de	Alseis sp.	0,14	8,80	0,02	0,09
24	Colca	Miconia spp.	0,27	11,20	0,06	0,45
25	Guabo	Inga spp.	0,12	8,80	0,01	0,07
26	Colca	Miconia spp.	0,11	6,40	0,01	0,04
27	Guabo	Inga spp.	0,25	11,20	0,05	0,38
28	Doncel	Otoba spp.	0,13	8,80	0,01	0,08
29	Colca	Miconia spp.	0,33	13,60	0,09	0,81
30	Colca	Miconia spp.	0,32	11,20	0,08	0,63
31	Umitic	Tapirira guianensis	0,13	11,20	0,01	0,10
32	Jacaranda	Jacaranda copaia	0,52	25,60	0,21	3,81
33	Jacaranda	Jacaranda copaia	0,65	28,00	0,33	6,50
34	Lengua de	Alseis sp.	0,28	11,20	0,06	0,48
35	Colca	Miconia spp.	0,23	11,20	0,04	0,33
36	Colca	Miconia spp.	0,18	8,80	0,03	0,16
37	Colca	Miconia spp.	0,22	11,20	0,04	0,30
38	Colca	Miconia spp.	0,17	8,80	0,02	0,14
39	Colca	Miconia spp.	0,35	11,20	0,10	0,75
40	Colca	Miconia spp.	0,15	11,20	0,02	0,14
41	Colca	Miconia spp.	0,10	11,20	0,01	0,06
42	Colca	Miconia spp.	0,23	8,80	0,04	0,26
43	Colca	Miconia spp.	0,18	8,80	0,03	0,16
44	Lengua de	Alseis sp.	0,12	8,80	0,01	0,07
45	Colca	Miconia spp.	0,27	11,20	0,06	0,45
TOTAL					**2,50**	**29,48**

Elaborado por: *Equipo consultor*

Tabla 99. *Inventario forestal parcela No. 4.*

No.	Nombre		DAP	HT	AB	Vol
	Común	Científico	cm	m	m^2	m^3
1	Guabo	Inga spp.	0,18	11,20	0,03	0,20
2	Colca	Miconia spp.	0,10	6,40	0,01	0,04
3	Colca	Miconia spp.	0,17	11,20	0,02	0,18
4	Lengua de	Alseis sp.	0,17	11,20	0,02	0,18
5	Colca	Miconia spp.	0,32	16,00	0,08	0,90
6	Colca	Miconia spp.	0,27	16,00	0,06	0,64
7	Colca	Miconia spp.	0,11	6,40	0,01	0,04
8	Colca	Miconia spp.	0,13	8,80	0,01	0,08
9	Colca	Miconia spp.	0,17	11,20	0,02	0,18
10	Jacaranda	Jacaranda copaia	0,36	18,40	0,10	1,31
11	Jacaranda	Jacaranda copaia	0,65	20,80	0,33	4,83
12	Lengua de	Alseis sp.	0,19	11,20	0,03	0,22
13	Colca	Miconia spp.	0,36	18,40	0,10	1,31
14	Colca	Miconia spp.	0,23	11,20	0,04	0,33
15	Colca	Miconia spp.	0,33	16,00	0,09	0,96
16	Guabo	Inga spp.	0,21	11,20	0,03	0,27
17	Jacaranda	Jacaranda copaia	0,33	18,40	0,09	1,10
18	Guabo	Inga spp.	0,13	6,40	0,01	0,06
19	Doncel	Otoba spp.	0,17	13,60	0,02	0,22
20	Doncel	Otoba spp.	0,17	13,60	0,02	0,22
21	Colca	Miconia spp.	0,17	8,80	0,02	0,14
22	Guabo	Inga spp.	0,15	8,80	0,02	0,11
23	Jacaranda	Jacaranda copaia	0,66	25,60	0,34	6,13
24	Doncel	Otoba spp.	0,15	11,20	0,02	0,14
25	Umitic	Tapirira guianensis	0,22	8,80	0,04	0,23
26	Lechero	Brosimun spp.	0,28	13,60	0,06	0,59
27	Colca	Miconia spp.	0,11	6,40	0,01	0,04
28	Copal	Dacryodes spp.	0,17	8,80	0,02	0,14
29	Canelo	Ocotea spp.	0,11	8,80	0,01	0,06
30	Colca	Miconia spp.	0,21	11,20	0,03	0,27
31	Umitic	Tapirira guianensis	0,16	8,80	0,02	0,12
32	Umitic	Tapirira guianensis	0,12	8,80	0,01	0,07
33	Guabo	Inga spp.	0,11	6,40	0,01	0,04
34	Doncel	Otoba spp.	0,17	11,20	0,02	0,18
35	Umitic	Tapirira guianensis	0,22	11,20	0,04	0,30
36	Doncel	Otoba spp.	0,22	13,60	0,04	0,36
37	Jacaranda	Jacaranda copaia	0,23	13,60	0,04	0,40
38	Uva	Pouruma minor	0,17	11,20	0,02	0,18
39	Umitic	Tapirira guianensis	0,22	13,60	0,04	0,36
40	Doncel	Otoba spp.	0,33	16,00	0,09	0,96
41	Umitic	Tapirira guianensis	0,25	11,20	0,05	0,38
42	Mindal	Simira cordifolia	0,12	11,20	0,01	0,09
43	Umitic	Tapirira guianensis	0,14	8,80	0,02	0,09
44	Guabo	Inga spp.	0,12	8,80	0,01	0,07
45	Guarumo	Cecropia sciadophylla	0,12	8,80	0,01	0,07
46	Colca	Miconia spp.	0,19	11,20	0,03	0,22
47	Colca	Miconia spp.	0,17	11,20	0,02	0,18
48	Guabo	Inga spp.	0,16	11,20	0,02	0,16
49	Guarumo	Cecropia sciadophylla	0,27	13,60	0,06	0,55
50	Colca	Miconia spp.	0,12	8,80	0,01	0,07
51	Colca	Miconia spp.	0,15	8,80	0,02	0,11
52	Colca	Miconia spp.	0,12	11,20	0,01	0,09
53	Guarumo	Cecropia sciadophylla	0,25	23,20	0,05	0,80
54	Doncel	Otoba spp.	0,13	8,80	0,01	0,08
55	Moral	Clarisia racemosa	0,15	6,40	0,02	0,08
56	Guabo	Inga spp.	0,22	11,20	0,04	0,30
TOTAL					**2,42**	**27,41**

Elaborado por: *Equipo consultor*

Tabla 100. *Inventario forestal parcela No. 5.*

No.	Nombre		DAP	HT	AB	Vol
	Común	Científico	cm	m	m^2	m^3
1	Jacaranda	Jacaranda copaia	0,54	18,40	0,23	2,95
2	Colca	Miconia spp.	0,18	6,40	0,03	0,11
3	Colca	Miconia spp.	0,13	6,40	0,01	0,06
4	Colca	Miconia spp.	0,15	8,80	0,02	0,11
5	Guabo	Inga spp.	0,15	11,20	0,02	0,14
6	Colca	Miconia spp.	0,16	11,20	0,02	0,16
7	Colca	Miconia spp.	0,19	11,20	0,03	0,22
8	Umitic	Tapirira guianensis	0,34	13,60	0,09	0,86
9	Guabo	Inga spp.	0,10	6,40	0,01	0,04
10	Colca	Miconia spp.	0,46	11,20	0,17	1,30
11	Lengua de	Alseis sp.	0,11	6,40	0,01	0,04
12	Umitic	Tapirira guianensis	0,17	11,20	0,02	0,18
13	Doncel	Otoba spp.	0,21	13,60	0,03	0,33
14	Doncel	Otoba spp.	0,21	13,60	0,03	0,33
15	Umitic	Tapirira guianensis	0,11	6,40	0,01	0,04
16	Doncel	Otoba spp.	0,13	8,80	0,01	0,08
17	Doncel	Otoba spp.	0,17	11,20	0,02	0,18
18	Umitic	Tapirira guianensis	0,23	13,60	0,04	0,40
19	Umitic	Tapirira guianensis	0,50	13,60	0,20	1,87
20	Lengua de	Alseis sp.	0,36	16,00	0,10	1,14
21	Lengua de	Alseis sp.	0,42	18,40	0,14	1,78
22	Corcho	Apeiba aspera	0,28	16,00	0,06	0,69
23	Umitic	Tapirira guianensis	0,16	8,80	0,02	0,12
24	Guarumo	Cecropia sciadophylla	0,20	16,00	0,03	0,35
25	Achotillo	Vismia spp.	0,14	8,80	0,02	0,09
26	Corcho	Apeiba aspera	0,34	11,20	0,09	0,71
27	Corcho	Apeiba aspera	0,15	6,40	0,02	0,08
28	Corcho	Apeiba aspera	0,17	8,80	0,02	0,14
29	Corcho	Apeiba aspera	0,48	8,80	0,18	1,11
30	Umitic	Tapirira guianensis	0,12	8,80	0,01	0,07
31	Colca	Miconia spp.	0,26	11,20	0,05	0,42
32	Colca	Miconia spp.	0,16	8,80	0,02	0,12
33	Colca	Miconia spp.	0,12	8,80	0,01	0,07
34	Colca	Miconia spp.	0,23	8,80	0,04	0,26
35	Colca	Miconia spp.	0,15	11,20	0,02	0,14
36	Jacaranda	Jacaranda copaia	0,44	18,40	0,15	1,96
37	Lengua de	Alseis sp.	0,49	18,40	0,19	2,43
38	Mindal	Simira cordifolia	0,11	6,40	0,01	0,04
39	Guabo	Inga spp.	0,30	18,40	0,07	0,91
40	Doncel	Otoba spp.	0,11	11,20	0,01	0,07
41	Doncel	Otoba spp.	0,19	8,80	0,03	0,17
TOTAL					**2,30**	**22,29**

Elaborado por: *Equipo consultor*

En el inventario forestal, total en las cinco parcelas se tiene un volumen de 121.50 m^3, un área basal de 11.40 m^2 y con un total 211 individuos

11.3.2. DIVERSIDAD Y ABUNDANCIA

Tabla 101. *Diversidad y abundancia en general*

TABLA RESUMIDA CENSO FORESTAL ESPECIES MADERABLES Y NO MADERABLES					
Nombre			FR	AB	VOL. TOT
FAMILIA	Común	Científico *1*	Frecuencia	m²	m³
CLUSIACEAE	Achotillo	Vismia spp.	4	0,13	0,90
LAURACEAE	Canelo	Ocotea spp.	2	0,03	0,17
MELIACEAE	Cedro	Cedrela odorata	2	0,03	0,08
MELASTOMATACEAE	Colca	Miconia spp.	63	3,47	31,56
BURCERACEAE	Copal	Dacryodes spp.	1	0,02	0,14
TILIACEAE	Corcho	Apeiba aspera	5	0,37	2,74
MYRISTICACEAE	Doncel	Otoba spp.	25	0,67	5,67
FABACEAE	Guabo	Inga spp.	24	0,89	8,00
CECROPIACEAE	Guarumo	Cecropia sciadophylla	5	0,16	1,81
MORACEAE	Higueron	Ficus spp.	1	0,38	5,87
BIGNONIACEAEA	Jacaranda	Jacaranda copaia	14	2,42	37,98
BORAGINACEAE	Laurel	Cordia alliodora	1	0,06	0,49
MORACEAE	Lechero	Brosimun spp.	2	0,12	1,17
RUBIACEAE	Lengua de Vaca	Alseis sp.	14	0,82	8,20
MORACEAE	Matapalo	Ficus spp.	1	0,01	0,06
RUBIACEAE	Mindal	Simira cordifolia	16	0,23	1,36
MORACEAE	Moral	Clarisia racemosa	3	0,11	1,06
ARECACEAE	Pambil	Iriartea deltoidea	1	0,03	0,29
ASTERACEAE	Pigue	Pollalesta discolor	4	0,24	3,00
ARALIACEAE	Pumamaqui	Schefflera morototoni	1	0,15	1,24
SAPOTACEAE	Sapote	Sterculia spp	2	0,05	0,31
RUTACEAE	Tachuelo	Zanthoxylum spp.	1	0,22	3,00
ANACARDIACEAE	Umitic	Tapirira guianensis	17	0,76	6,18
CECROPIACEAE	Uva	Pouruma minor	2	0,03	0,22
		TOTAL	**211**	**11,40**	**121,50**

Elaborado por: *Equipo consultor*

En el inventario forestal se registraron 211 individuos, los cuales se encuentran representados en 19 familias, de las cuales la más importante es la familia

MELASTOMATACEAE con 1 especie y 63 individuos, RUBIACEAE con 2 especies y 30 individuos, luego la familia MYRISTICACEAE con 1 especie y 25 individuos, luego la familia FABACEAE con 1 especie y 24 individuos, luego la ANACARDIACEAE con 1 especie y 17 individuos y la familia BIGNONIACEAEA con 1 especie y 14 individuos.

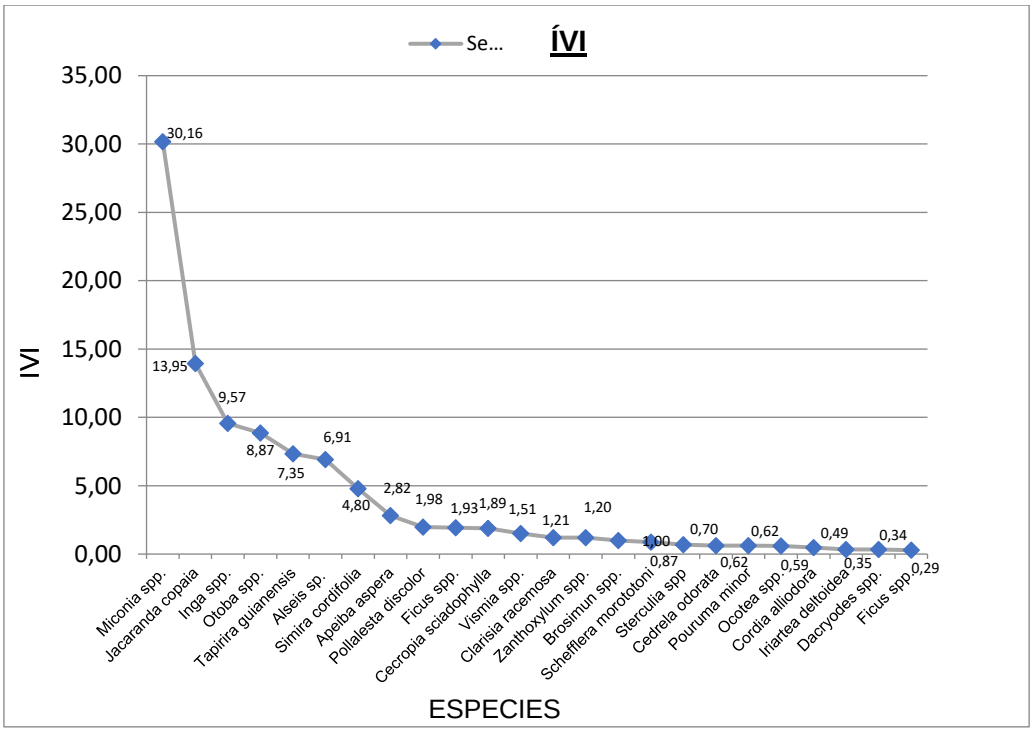
Dentro de todas las familias se determinó 23 especies arbóreas y 1 no maderable (Pambil) reconocidas con su nombre vulgar y científico, de las cuales las que tienen mayor cantidad de individuos son:

- Miconia spp. (colca*)* con 63 individuos.
- Otoba spp. (doncel), con 25 individuos
- Inga spp. (guabo) 24 individuos
- Tapirira guianensis (Umitic), con 17 individuos
- Simira cordifolia (*mindal*), con 16 individuos
- Alseis sp. (lengua de vaca) con 14 individuos
- Jacaranda copaia (jacaranda) con 14 individuos

Estas siete especies constituyen las más frecuentes dentro del Proyecto, entre las siete especies constituyen el 81.99 % del total de individuos.

Las especies de mayor importancia (IVI) son: Miconia spp. (colca) con 30.16 %, Jacaranda copaia (jacaranda) con 13.95 %, Inga spp. (guabo) con 9.57 %, Otoba spp .(doncel) con 8.57 %, Tapirira guianensis (umitic) con 7.35 % y Alseis sp.(lengua de vaca) con 6.91%. y las especies de menor importancia son las que se encuentran con un valor de IVI menor a 5 % y son 18 especies.

Gráfico 195. *Índice de valor de importancia*



Elaborado por: *Equipo consultor*

11.3.3. ESPECIES ENDÉMICAS, RARAS Y REGISTROS IMPORTANTES

"Endemismo es un término utilizado en biología para indicar que la distribución de un taxón está limitado a un ámbito geográfico reducido, no encontrándose de forma natural en ninguna otra parte delmundo. Por ello, cuando se indica que una especie es endémica de cierta región, significa que sólo esposible encontrarla de forma natural en ese lugar. El endemismo puede considerarse dentro de un abanico muy amplio de escalas geográficas: así, un organismo puede ser endémico de una cima montañosa o un lago, de una cordillera o un sistema fluvial, de una isla, de un país o incluso de un continente. Normalmente el concepto se aplica a especies, pero también puede usarse para otros taxones como subespecies, variedades, géneros, familias, etc."

Dentro del área de estudio se encontraron 3 especies reconocidas tanto por su nombre vulgar como por su nombre científico la mayoría son especies pioneras; por lo tanto, ninguna se la ha catalogado como endémica de acuerdo al LIBRO ROJO DE LAS PLANTAS ENDEMICAS DEL ECUADOR Segunda Edición.

11.3.4. ESPECIES DE IMPORTANCIA ECONÓMICA

Dentro del estudio de recurso forestal, en el bosque nativo en donde se registraron pocas especies económicamente importantes debido a su madera: Ocotea spp. (canelo) con 2 individuos y Cedrela odorata (cedros) los mismos que tiene un diámetro 11 cm y 17 cm respectivamente, los mismos que se encuentran secos, además se encontró una especie no maderable pero que es apreciada es el caso del Iriatea deltoidea (pambil) con 1 individuo.

11.4. RESULTADOS DEL INVENTARIO FORESTAL

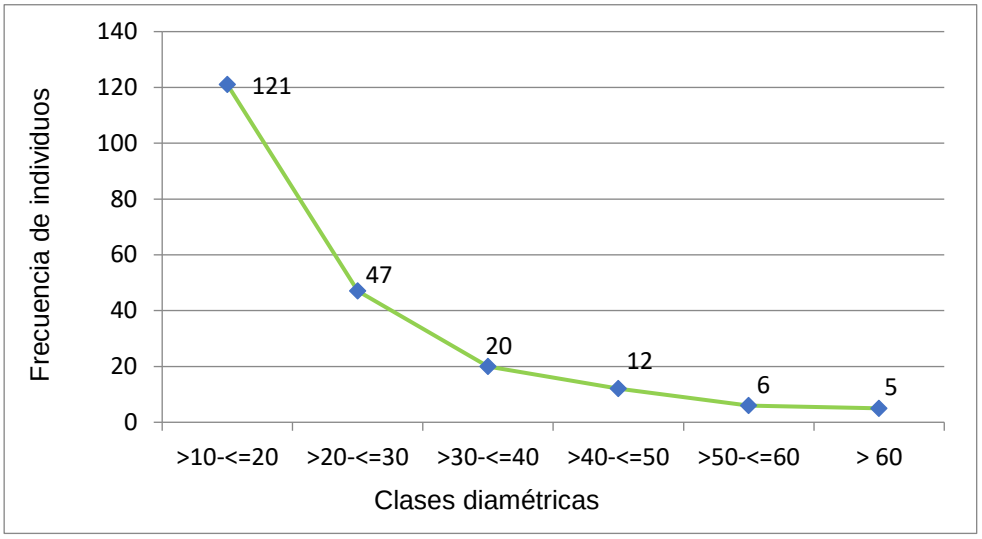
11.4.1. Distribución Diamétrica (Curva de Diámetros)

Tabla 102. *Distribución de clases diamétricas*

DISTRIBUCIÓN DIAMÉTRICA (cm)					
Clasificación/Clases					
1	2	3	4	5	6
Rango de las clases diamétricas (cm)					
>10-<=20	>20-<=30	>30-<=40	>40-<=50	>50-<=60	> 60
Frecuencia de los individuos por clase diamétrica					
en el área de estudio					
121	47	20	12	6	5

Elaborado por: *Equipo consultor*

Gráfico 196. *Distribución de clases diamétricas*



Elaborado por: *Equipo consultor*

En el cuadro No. 4-2 nos muestra que el mayor número de individuos se encuentra en la clase diamétrica de 10 a 20 cm, con 121 individuos (57.35 %), seguido de la clase diamétrica 20 a 30 cm, con 47 individuos (22.27 %), entre la clase diamétrica de 30 -40 cm, 20 individuos (9.48 %), en la clase diamétrica entre 40-50 cm. 12 individuos (5.69 %), en la clase diamétrica entre 50-60 cm, 6 individuos (2.84 %) y mayores 60 con 5 individuos (2.37 %); los árboles mayores a 50 cm se les considera maduros o sea aptospara su aprovechamiento forestal, esto se lo ha tomado en base al acuerdo ministerial 138: "Normas para el manejo Sustentable de los Bosques nativos". Debido a que para el presente estudio se utiliza el parámetro dasométrico DAP mayor a 10 cm, la mayoría de las especies se concentran entre 10 y 20 cm de DAP.

11.4.2. Área Basal por Hectárea

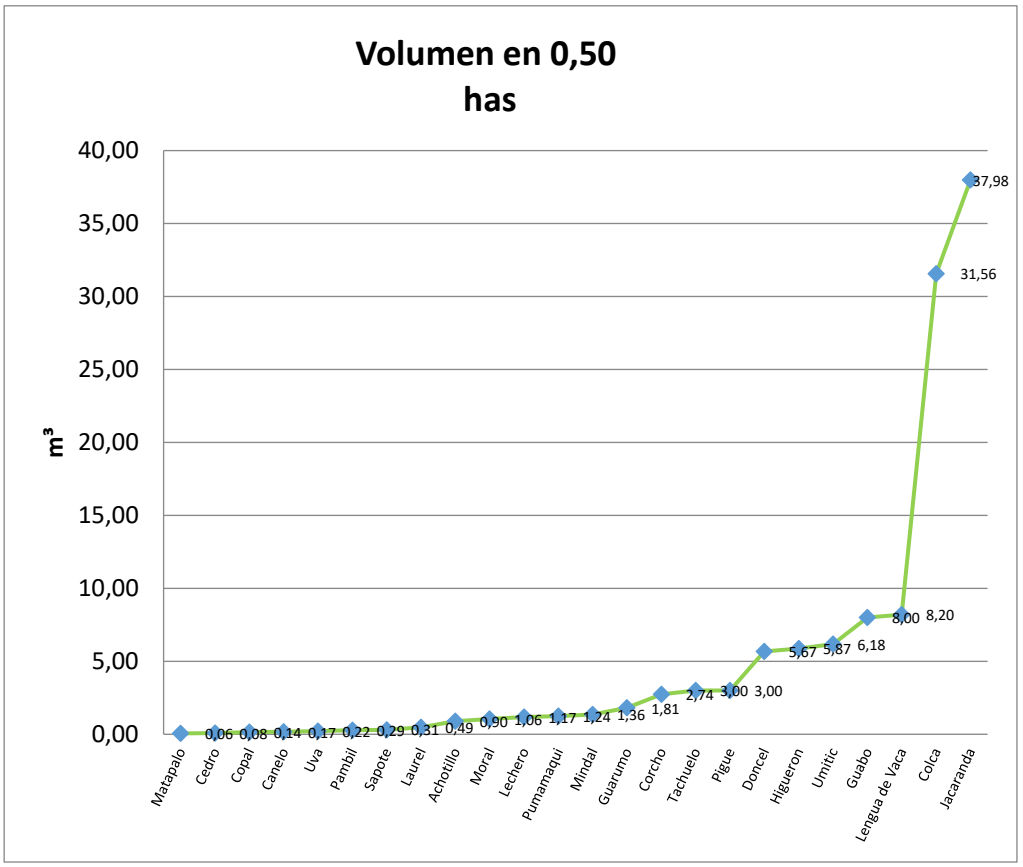
Tabla 103. *Área Basal total 0.50 HA*

TABLA RESUMIDA CENSO FORESTAL ESPECIES MADERABLES Y NO MADERABLES				
Nombre			FR	AB
FAMILIA	Común	Científico *1*	Frecuencia	m²
MORACEAE	Matapalo	Ficus spp.	1	0,01
MELIACEAE	Cedro	Cedrela odorata	2	0,03
BURCERACEAE	Copal	Dacryodes spp.	1	0,02
LAURACEAE	Canelo	Ocotea spp.	2	0,03
CECROPIACEAE	Uva	Pouruma minor	2	0,03
ARECACEAE	Pambil	Iriartea deltoidea	1	0,03

SAPOTACEAE	Sapote	Sterculia spp	2	0,05
BORAGINACEAE	Laurel	Cordia alliodora	1	0,06
CLUSIACEAE	Achotillo	Vismia spp.	4	0,13
MORACEAE	Moral	Clarisia racemosa	3	0,11
MORACEAE	Lechero	Brosimun spp.	2	0,12
ARALIACEAE	Pumamaqui	Schefflera morototoni	1	0,15
RUBIACEAE	Mindal	Simira cordifolia	16	0,23
CECROPIACEAE	Guarumo	Cecropia sciadophylla	5	0,16
TILIACEAE	Corcho	Apeiba aspera	5	0,37
RUTACEAE	Tachuelo	Zanthoxylum spp.	1	0,22
ASTERACEAE	Pigue	Pollalesta discolor	4	0,24
MYRISTICACEAE	Doncel	Otoba spp.	25	0,67
MORACEAE	Higueron	Ficus spp.	1	0,38
ANACARDIACEAE	Umitic	Tapirira guianensis	17	0,76
FABACEAE	Guabo	Inga spp.	24	0,89
RUBIACEAE	Lengua de Vaca	Alseis sp.	14	0,82
MELASTOMATACEAE	Colca	Miconia spp.	63	3,47
BIGNONIACEAEA	Jacaranda	Jacaranda copaia	14	2,42
		TOTAL	**211**	**11,40**

Elaborado por: *Equipo consultor*

Gráfico 197. *Volumen en 0,50 has*



Elaborado por: *Equipo consultor*

Tenemos que según el estudio realizado en la zona de afectación 0.50 has se van a afectar 11.40m² de AB, tenemos que:

Tabla 104. *Área basal total y por hectárea*

CALCULO DEL AREA BASAL				
TIPO DE COBERTURA	**censo(m²)**	**m² por Ha**	**No. de Ha**	**Área Basal total (m²)**
Bosque nativo	11,40	22,80	5,45	124,26
TOTAL	11,44	22,80	5,45	124,26

Elaborado por: *Equipo consultor*

Área basal por hectárea en bosque nativo = 2.80 m²

TOTAL, EN 0.50 HAS. = 124.26 m²

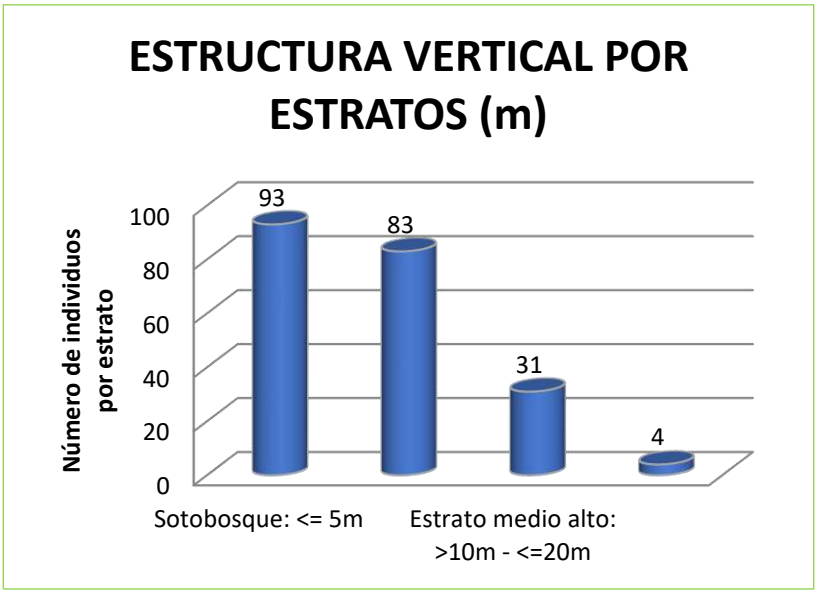
11.4.3. Altura Total (Estructura Vertical)

Tabla 105. *Estructura vertical del bosque*

ESTRUCTURA VERTICAL POR ESTRATOS	
ESTRATOS VERTICALES	**NRO INDIVIDUOS POR ESTRATO**
Sotobosque: <= 5m	93
Estrato medio bajo: >5m - <=10m	83
Estrato medio alto: >10m - <=20m	31
Dosel: >= 20m	4

Elaborado por: *Equipo consultor*

Gráfico 198. *Estructura vertical del bosque*



Elaborado por: *Equipo consultor*

La estructura vertical del bosque que va a ser afectado por el proyecto comprende en su mayoría en un estrato bajo con 93 individuos. El estrato que tiene pocos individuos es el de dosel mayor a 20 metros con 4 individuos.

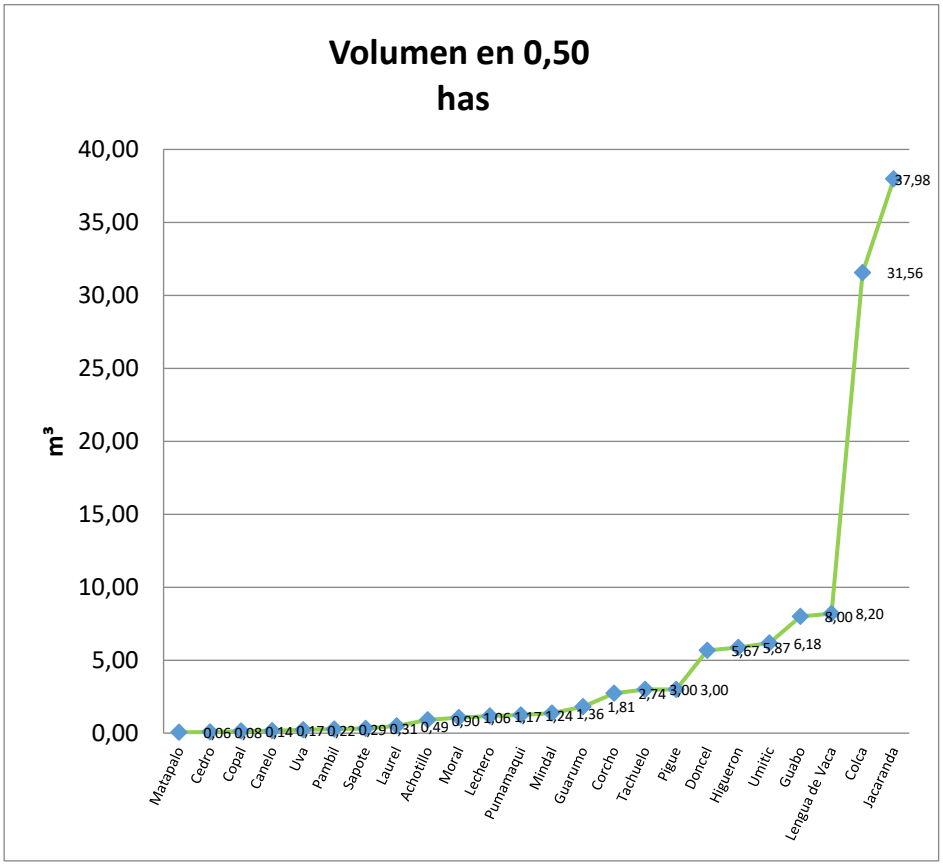
11.4.4. Volumen Total De Madera En Pie

Tabla 106. *Volumen total de madera en el censo forestal de 0.50 has*

TABLA RESUMIDA CENSO FORESTAL ESPECIES MADERABLES Y NO MADERABLES					
Nombre			FR	AB	VOL. TOT
FAMILIA	Común	Científico *1*	Frecuencia	m²	m³
MORACEAE	Matapalo	Ficus spp.	1	0,01	0,06
MELIACEAE	Cedro	Cedrela odorata	2	0,03	0,08
BURCERACEAE	Copal	Dacryodes spp.	1	0,02	0,14
LAURACEAE	Canelo	Ocotea spp.	2	0,03	0,17
CECROPIACEAE	Uva	Pouruma minor	2	0,03	0,22
ARECACEAE	Pambil	Iriartea deltoidea	1	0,03	0,29
SAPOTACEAE	Sapote	Sterculia spp	2	0,05	0,31
BORAGINACEAE	Laurel	Cordia alliodora	1	0,06	0,49
CLUSIACEAE	Achotillo	Vismia spp.	4	0,13	0,90
MORACEAE	Moral	Clarisia racemosa	3	0,11	1,06
MORACEAE	Lechero	Brosimun spp.	2	0,12	1,17
ARALIACEAE	Pumamaqui	Schefflera morototoni	1	0,15	1,24
RUBIACEAE	Mindal	Simira cordifolia	16	0,23	1,36
CECROPIACEAE	Guarumo	Cecropia sciadophylla	5	0,16	1,81
TILIACEAE	Corcho	Apeiba aspera	5	0,37	2,74
RUTACEAE	Tachuelo	Zanthoxylum spp.	1	0,22	3,00
ASTERACEAE	Pigue	Pollalesta discolor	4	0,24	3,00
MYRISTICACEAE	Doncel	Otoba spp.	25	0,67	5,67
MORACEAE	Higueron	Ficus spp.	1	0,38	5,87
ANACARDIACEAE	Umitic	Tapirira guianensis	17	0,76	6,18
FABACEAE	Guabo	Inga spp.	24	0,89	8,00
RUBIACEAE	Lengua de Vaca	Alseis sp.	14	0,82	8,20
MELASTOMATACEAE	Colca	Miconia spp.	63	3,47	31,56
BIGNONIACEAEA	Jacaranda	Jacaranda copaia	14	2,42	37,98
		TOTAL	**211**	**11,40**	**121,50**

Elaborado por: *Equipo consultor*

Gráfico 199. *Volumen en las 0.50 ha.*



Elaborado por: *Equipo consultor*

La especie Jacaranda copaia (jacaranda) presenta el mayor volumen con 37.97m³ (31.26 %), Miconia spp. (colca) con 31.56 m³ (25.98 %),

12.4.5. Volumen Promedio Por Hectárea

Tabla 107*. Volumen total de madera en 0.22 has*

CÁLCULO DEL VOLUMEN					
TIPO DE COBERTURA	**Ha (inventario)**	**m³ censo**	**m³ por Ha**	**Nro Has**	**Volumen total**
Bosque nativo	0,50	121,50	243,00	5,45	1324,35
TOTAL	**0,50**	**121,50**	**243,00**	**5,45**	**1324,35**

Elaborado por: *Equipo consultor*

El volumen total se lo ha calculado en base al inventario forestal y en base a los datos dasometricos. Volumen total distribuidos en las cinco parcelas del área a ser afectada:

Volumen total para bosque nativo, correspondiente al área a ser afectada (5.45 ha) = 1324,35 m³ en 5.45 has

11.5. DERECHO DE APROVECHAMIENTO DE MADERA EN PIE

Según el inventario forestal realizado en las cinco parcelas, con un equivalente de 0.50 ha, se tiene un volumen de 121.50 m³,

El Artículo 10 del Acuerdo Ministerial 134 del 25 de septiembre del 2012 donde dice: *"Los costos de valoración por **cobertura vegetal nativa** a ser removida, en la ejecución de obras o proyectos públicos y estratégicos realizados por personas 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."*

Para el cálculo del pago por concepto de pago de tasas al Ministerio del Ambiente se ha tomado en cuenta el AM 041 del 04 de junio del 2004, que en su artículo 1 nos dice: ***"Art. 1.-** El derecho de aprovechamiento de madera en pie, de los árboles provenientes de bosques naturales, sean estos de dominio público y privado, se fija en tres dólares de los Estados Unidos de Norteamérica, por metro cúbico de madera en pie".* Se entiende por Bosques naturales a Bosques nativos, sucesiones secundarias, árboles relictos y formaciones pioneras.

Tabla 108. *Cálculo derecho de aprovechamiento de madera en pie para especies maderables y no maderables.*

VALORACIÓN ECONÓMICA		
Ítems	**Valores**	**Unidades**
Volumen total	1324,35	m³
Tasa establecida por m3	3,00	USD
Pago Total	**3973,05**	**USD**

Elaborado por: *Equipo consultor*

PAGO TOTAL AL MINISTERIO DEL AMBIENTE POR TASA DE DERECHO DE APROVECHAMIENTO DE MADERA EN PIE PROVENIENTE DE ESPECIES MADERABLES, NO MADERABLES Y ARBUSTIVAS = 3973,05 USD

11.6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

11.6.1. CONCLUSIONES

- La superficie total a ser afectada por la construcción del Proyecto es de 5.45 hectáreas, dentro del bosque nativo.

- En el sitio de estudio no se encontró especies catalogadas como endémicas debido a que las especies censadas son en su mayoría especies heliofitas y pioneras de rápido crecimiento que se encuentran distribuidos a lo largo del territorio ecuatoriano.

- Al momento de realizar el análisis del valor de importancia (IVI) en el inventario forestal tenemos que las especies más importantes (IVI) son: Miconia spp. (colca) con 30.16 %, Jacaranda copaia (jacaranda) con 13.95 %, Inga spp. (guabo) con 9.57 %, Otoba spp .(doncel) con 8.57 %, Tapirira guianensis (umitic) con 7.35 % y Alseis sp.(lengua de vaca) con 6.91%. y las especies de menor importancia son las que se encuentran con un valor de IVI menor a 5 % y son 18 especies.

- Después de la tabulación y el análisis de los datos se tiene que el Área basal por hectárea es de 22.80 m^2. El volumen maderable por hectárea proveniente del censo forestal es de 243.00 m^3.

- El volumen total maderable, no maderable y arbustivo para calcular el valor por concepto de pie de monte es de 1324.35 m^3, y el valor total a ser cancelado en el Ministerio del Ambiente es de 3973.05 USD.

11.6.2. RECOMENDACIONES

- Capacitar y concientizar a las personas que van a realizar la tumba de los árboles y la construcción del Proyecto sobre la importancia de no afectar a los ecosistemas cercanos a las áreas de construcción y de no contaminar las quebradas existentes en la zona debido a que allí es el habitat de especies herbáceas, arbustivas y arbóreas nativas que aportan con agua para la zona.

- Para realizar la tumba de los árboles que vayan a afectar la construcción se debe tomar en cuenta la tala dirigida con el uso de cuñas y sogas, para así obtener una afectación mínima a los árboles y vegetación aledaños existentes y que siempre la vegetación a ser cortada tenga la dirección de caída hacia la franja de servidumbre.

- La reforestación de las zonas afectadas se deberá hacerla con especies nativas de la zona, principalmente con especies herbáceas y arbustivas, esta actividad se la ejecutará primeramente con una recuperación del suelo orgánico, esta rehabilitación se la podrá realizar con la colocación de materia orgánica recolectada de bosques aledaños, en este material siempre existen semillas las cuales nos van a dar como consecuencia una regeneración natural con especies pioneras.

- La revegetación se debe realizar inmediatamente después de haber finalizado el trabajo de construcción, o se la puede realizar conforme avanza la obra, para así evitar la erosión de los suelos; en taludes con pendientes fuertes entre 45° y 75°

se deberá hacerla con especies rastreras y herbáceas de rápido crecimiento como los tréboles y pastos de la zona; también esaconsejable realizar esta actividad con el Bambú rastrero o falso bambú en las partes con pendientes inferiores a 45°. Esto se lo hará principalmente donde se haya removido tierra.

- Incentivar y colaborar en la construcción de viveros de especies nativas por parte de la Constructora en colaboración con las poblaciones cercanas y que estén involucradas en el Proyecto, con especies como el Pachaco, Boya o Melina para la reforestación a corto y mediano plazo.

- Continuar con los trámites de Aprobación del Estudio de los Recursos Forestales en laDirección Provincial Napo del Ministerio del Ambiente cumpliendo con lo que establece la normativa forestal vigente.

12. ÁREA DE INFLUENCIA

DETERMINACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

El área de influencia comprende el ámbito espacial donde se manifiestan de manera evidente, durante la realización de los trabajos, los posibles impactos ambientales y socioculturales ocasionados por las actividades desarrolladas del proyecto.

La metodología empleada para definir las áreas de influencia, se basa en la incidencia de los impactos sobre los componentes ambientales (físicos, bióticos y socioeconómicos) identificados en la zona de ubicación del proyecto durante su fase de construcción, operación y mantenimiento y cierre y/o abandono. Además, para visualizar la información analizada se empleó el uso de datos geográficos con el sistema de información geográfica (SIG) ArcGIS herramienta ArcMap.

Para el establecimiento del área de influencia se ha considerado también los aspectos establecidos en el Acuerdo Ministerial 006 a través del criterio del área de influencia o área de gestión del proyecto:

- El diagnóstico de la línea base del área referencial del proyecto, obra o actividad.
- La descripción y alcance de actividades del proyecto.
- La identificación y evaluación de impactos positivos y/o negativos
- Las actividades del Plan de Manejo Ambiental

A su vez se consideraron los siguientes límites generales (criterios), como punto de partida para el análisis.

1. Límite del proyecto. - Espacio que comprende el desarrollo del proyecto, es decir, se limita la escala espacial al espacio físico o entorno natural donde se ubica el proyecto.

2. Los límites político administrativos. - Relacionado con los limites jurídico administrativo del proyecto es decir es donde se desarrolla el proyecto, en este caso, en la provincia de Napo, cantón Tena.

4. Dinámica Social. - El área de influencia en términos socio-económicos no se restringe al criterio espacial de ubicación de la zona específica de intervención de un proyecto; en otras palabras, no se limita al sitio exacto de implantación del proyecto, pues tiene que ver, principalmente, con varios criterios, como presencia de población, densidad demográfica, uso del suelo, accesibilidad (vías y caminos).

12. ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA (AID)

ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA (AID)

Se considera como área de influencia directa (AID) al espacio físico en donde se prevén los impactos directos por efecto de la ejecución de las actividades del proyecto.

El AID se estableció considerando las posibles afectaciones que pudiesen generar las actividades del proyecto en todas sus fases sobre los sub – componentes que integran al componente físico, biótico y social, es así que para el AID se consideró el área de implantación del proyecto y a su vez 100 metros más a partir de los límites del área de implantación.

12.1. ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA DEL COMPONENTE FÍSICO

Se considera las posibles afectaciones al sub-componente suelo por las actividades de movimiento de tierras y compactación de suelo, actividades que en cierto grado pudiesen afectar la composición y estructura del suelo.

Sub-componente aire por las emisiones de gases y aumento en los niveles de ruido por circulación de los vehículos recolectores y de la maquinaria utilizada durante las fases del proyecto.

Sub componente agua por las posibles afectaciones ocasionadas por las descargas o infiltración de los lixiviados que no cumplan con los parámetros establecidos en la normativa ambiental vigente.

El sub-componente paisaje se verá completamente modificado tanto por las actividades constructivas como las operativas del proyecto.

12.1.1. ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA DEL COMPONENTE BIÓTICO

Para el componente biótico, el área de influencia directa tiene que ver con las condiciones de la flora y fauna presentes en el área de implantación, con relación a las actividades del proyecto. El proyecto se ubica dentro de zonas destinadas a bosque y uso agropecuario, sin embargo, dentro de esta área en base al inventario forestal que se ha realizado no se han identificado especies florísticas endémicas o de gran interés ecológico. Las especies identificadas corresponden a especies Heliofitas y pioneras de rápido crecimiento mismas que por las actividades del proyecto tendrán que ser retiradas del área de implantación. La fauna se define en función de la posible afectación a las especies faunísticas presentes en el área del proyecto generadas por las actividades de remoción de cobertura y operación de la maquinaria generando el desplazamiento de estas especies.

12.1.2. ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA DEL COMPONENTE SOCIAL

Para el sub-componente social dentro del área de influencia directa del proyecto se tomaron en cuenta los impactos sobre la calidad del aire, ruido o calidad del agua, que puedan afectar a la población cercana al nuevo Relleno Sanitario.

12.2. ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA

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. Estas zonas pueden definirse como zonas de amortiguamiento

con un radio de acción determinado, para este proyecto como área de influencia indirecta se consideran una distancia de 200 m desde los márgenes del área de influencia directa.

A continuación, se evalúa de acuerdo a los criterios mencionados en la metodología aplicable a los componentes que se encuentran dentro de la delimitación del Área de Influencia Indirecta.

12.2.1. ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA DEL COMPONENTE FÍSICO

El AII del componente físico se encuentra a una distancia de 200 metros del límite del AID, el principal factor ambiental físico que se ve afectado es la calidad del aire por la emanación de gases generados por la quema del biogás. También se consideró al factor ruido esto debido al aumento en los niveles sonoros que se genera por el transporte de la maquinaria y el ingreso y salida de los vehículos recolectores hacia el relleno sanitario.

12.2.2. ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA DEL COMPONENTE BIÓTICO

Como se menciona anteriormente las especies presentes en el área del proyecto corresponde a especies Heliofitas y pioneras de rápido crecimiento, considerando ese antecedente se estima que se presenten especies similares en los alrededores del proyecto. Sin embargo, la afectación al factor flora será solamente en el área de implantación del proyecto es decir una afectación puntual. Por otro lado, el factor fauna si se verá afectado por el ruido generado durante la operación de la maquinaria y también por la entrada y salida de los vehículos recolectores, generando en posible desplazamiento de las especies existentes en el área de influencia.

En tal sentido se estableció como AII para el componente biótico una distancia de 200 metros del límite del AID.

12.2.3. ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA DEL COMPONENTE SOCIAL

Para el AII del componente social también se estableció una distancia de 200 m, identificando como actores sociales a los trabajadores y usuarios del servicio que brinda el camal municipal de la ciudad de Tena, mismos que podrían verse afectados por los olores generados de las actividades que realizara el nuevo Relleno Sanitario.

12.3. ÁREAS SENSIBLES

La Sensibilidad Ambiental se entiende como el potencial de afectación (transformación o cambio) que pueden sufrir los componentes ambientales como resultado de las actividades del proyecto.

Sensibilidad Física

El sitio para el nuevo Relleno Sanitario, se ubica en el sector Chimbadero, ciudad Tena, parroquia Tena, cantón Tena, provincia Napo, por su ubicación se determina que la sensibilidad física del sector es **MEDIA** por el siguiente análisis

El componente suelo presentará modificaciones en su estructura durante la fase de construcción por el movimiento de tierra que se realizará para la preparación del terreno. En la fase de operación se contará con canaleta para los lixiviados generados de la descomponían de los desechos posteriormente estos serán llevados a una planta de tratamiento.

El componente agua, dentro del área de implantación del proyecto se encuentra el estero Kituyacu en la fase de construcción no se prevé afectaciones a este recurso, sin embargo en la fase operativa este servirá como receptor de las descargas de lixiviados después de su respectivo tratamiento, se pretende que con el tratamiento los componentes de los lixiviados cumplan los límites permisibles para descargas establecidos en la normativa ambiental vigente a fin de evitar posibles afectaciones a este recurso hídrico.

El componente aire se prevé afectaciones por el tema de ruido durante fase de construcción sin embargo esta no será constantes y los trabajos solamente se realizarán en horario diurno. Mientras que en la fase de operación el ingreso y salida de los vehículos recolectores serán recurrentes por el tema de que se tiene que depositar los desechos una vez que los contenedores de los vehículos alcancen su volumen de almacenamiento.

Las emisiones de gases no se presentarán en la fase de construcción por el motivo que la maquinaria empleada en esta fase se presentara en buen estado, y durante la fase de operación se identifican a las chimeneas del relleno como fuentes fijas significativas de emisiones mismas que serán monitoreadas con la ayuda de un laboratorio acreditado por el SAE.

Teniendo en cuenta la humedad de los suelos amazónicos no se consideran posibles afectaciones por la generación de material particulado.

El Paisaje, es evidente que por las activadas constructivas este factor se verá muy afectado sin embargo dentro del plan de manejo ambiental se plantea un plan de remediación de las áreas afectadas por el proyecto, tratando en lo posible de recuperar las condiciones iniciales de área.

Sensibilidad Biótica

Teniendo en cuenta el certificado de intersección y categorización emitido por el Ministerio del Ambiente Agua y Transición Ecológica, el área de estudio del proyecto no interseca con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, no se ubica dentro bosques protectores, no se encuentra en zonas intangibles, no está dentro de la zona de amortiguamiento del Yasuni y no interseca con patrimonio forestal del estado. A su vez considerando que en la zona solamente se visualizan especies Heliofitas y pioneras de rápido crecimiento se determina una sensibilidad biótica **baja**.

Sensibilidad Social

El área de implantación del proyecto según su uso de suelo está ubicada en una zona Boscosa y zona agropecuaria por lo que en el AID se evidencia la presencia de cultivos

de ciclo corto como la yuca, plátano y maíz. Por otro lado dentro del AII se encuentra el camal municipal de la Tena. Pero fuera del rango de influencia indirecta al este encontramos que existen viviendas y negocios locales en la vía Tena - Archidona, y su principal actividad productiva de la localidad es el comercio; mientras que oeste se encuentra el Jardín botánico Sacha Muskuy centro destinado al turismo local y nacional, por lo cual la fase de construcción, operación y cierre y/o abandono del relleno Sanitario interferirá o causara alguna afectación o modificación a los asentamientos humanos a su alrededor; o, a la productividad de la localidad. Por estos motivos la sensibilidad social es **MEDIA**.

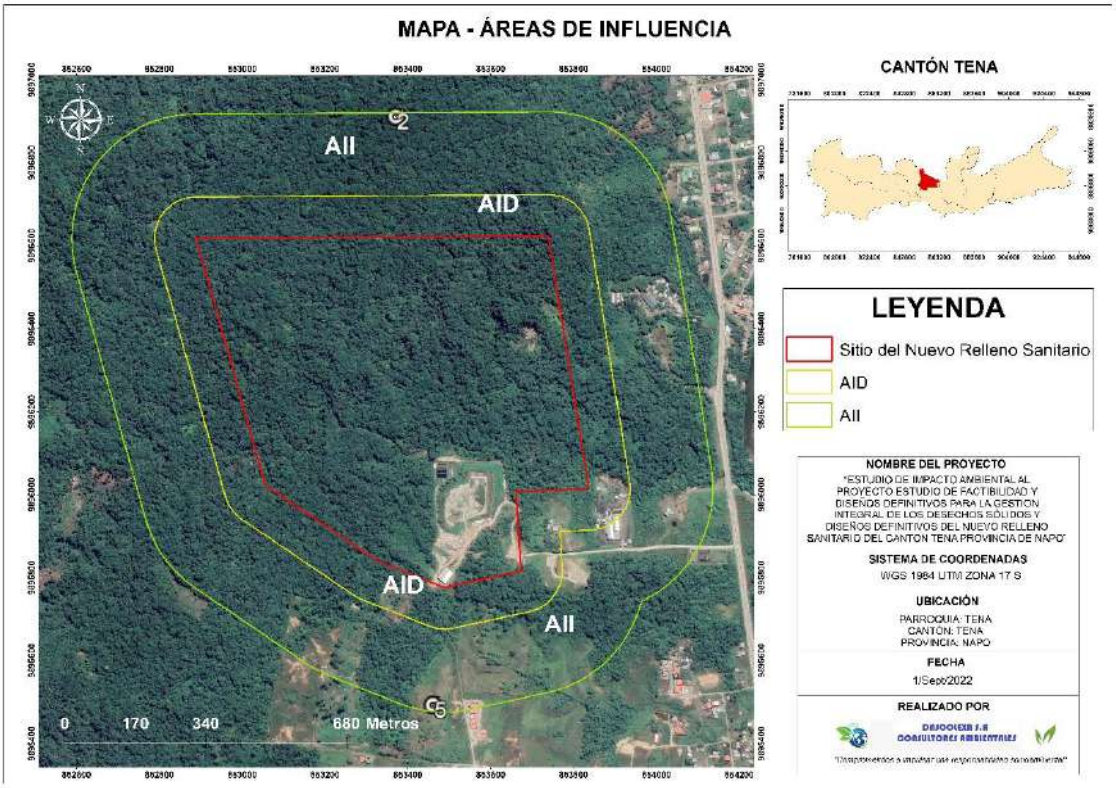


Figura 23. *Mapa AID – AII*
Elaborado por: *Equipo consultor, 2022*

13. ANÁLISIS DE RIESGOS

El análisis de riesgos se centrará en definir claramente los riesgos potenciales que representa el entorno natural para la estabilidad del proyecto (exógenos), y viceversa (endógenos).

Para el análisis e identificación de riesgos presentes en el proyecto se hará considerando los siguientes conceptos:

Peligro: Es la fuente, situación o acto con potencial para generar daño.

Riesgo: Es la probabilidad de que un peligro se materialice en determinadas condiciones y genere daños a las personas, equipos y ambiente.

13.1. RIESGOS DEL PROYECTO HACIA EL AMBIENTE (ENDÓGENOS)

13.1.1. METODOLOGÍA

Para el desarrollo del análisis de los riesgos del proyecto hacia el ambiente se empleó una modificación de la metodología propuesta por William T. Fine.

13.1.1.1. Identificación de los riesgos

Los riesgos detectados por las actividades de construcción, operación, mantenimiento y cierre del "RELLENO SANIATARIO" son:

Tabla 109. *Identificación de los riesgos*

Fase	Actividad	Riesgo
Construcción	Desbroce o Remoción de Cobertura Vegetal	• Accidentes con maquinaria • Accidentes con carros recolectores • Derrame • Incendio • Caídas al mismo nivel • Caídas a distinto nivel • Atropellos o golpes con vehículos.
	Encofrado y construcción de hormigones	
	Construcción de las vías de acceso Internas y Externas.	
	Construcción del Cerco Perimétrico	
	Construcción del drenaje interno	
	Colocación y habilitación de la Geomembrana	
	Construcción de chimeneas	
Operación y mantenimiento	Barrido	
	Recolección y transporte de desechos	
	Almacenamiento de desechos	
	Tratamiento de los desechos	
	Disposición final	
	Compactación	
	Actividades de administración	
	Uso de baterías sanitarias	

	Actividades mantenimiento de las áreas verdes	
	Funcionamiento y/o mantenimiento del generador	
	Actividades de mantenimiento y limpieza de superficies, equipos e instalaciones.	
Fase de cierre	Elaboración y presentación del plan de cierre y abandono ante la Autoridad Ambiental.	
	Retiro de los equipos e instalaciones	
	Rehabilitación del área	

Fuente: *Equipo consultor 2022*

13.1.1.2. Determinación de la severidad y la probabilidad de los riesgos

Después de identificar los riesgos, se procedió a su respectiva evaluación, para lo cual se consideró una metodología basada en una Matriz de Significancia, a fin de determinar el tipo de riesgo que pueda darse, en función de la severidad y probabilidad de ocurrencia del mismo. (William T. Fine, 1.999).

Tabla 110. *Evaluación de la Probabilidad del Riesgo*

Grado	Significancia	Valor
Improbable	El daño o accidente ocurrirá raras veces	**1**
Probable	El daño o accidente ocurrirá en algunas ocasiones	**2**
Frecuente	El daño o accidente ocurrirá siempre o casi siempre	**3**

Fuente: *Equipo consultor 2022*

Tabla 111. *Evaluación de la Severidad del Riesgo*

Grado	Significancia	Valor
Bajo	El accidente o incidente no causa daño significativo al ambiente Puede ser mitigado y controlado con recursos propios No hay daños físicos de personas Daños materiales insignificantes	**1**
Moderado	El accidente o incidente causa daño al ambiente en el sitio de trabajo Puede ser mitigado y controlado con recursos propios Lesiones leves a las personas Daños materiales poco significativos	**2**
Alto	El accidente o incidente causa daño severo al ambiente. Puede ser mitigado mediante acciones correctivas inmediatas Lesiones graves a las personas Daños materiales significativos	**3**
Crítico	El accidente o incidente causa daño irreversible al ambiente en el sitio o fuera de sus límites Lesiones irreparables	**4**

Fuente: *Equipo consultor 2022*

1.4.1.1.3. Jerarquización de los riesgos identificados

El producto de la severidad por la probabilidad de ocurrencia determina el valor para jerarquizar el riesgo identificado. Los riesgos en situaciones de emergencia cuya significancia sea menor o igual a 4, se consideran riesgos tolerables; los riesgos en situación de emergencia cuya significancia sea igual o mayor que 6, son considerados riesgos no tolerables (significativos) para el proyecto.

Tabla 112. *Significancia del riesgo*

Probabilidad	Severidad			
	1	2	3	4
1	1	2	3	4
2	2	4	6	8
3	3	6	9	12

Fuente: *Equipo consultor 2022*

Tabla 113. *Jerarquización del riesgo determinado*

RIESGO	ACCIÓN REQUERIDA
TOLERABLE	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.
SIGNIFICATIVO	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 establecerán en el Plan de Contingencias respectivo.

Fuente: *Equipo consultor 2022*

1.4.1.1.4. Análisis de riesgos

Tabla 114. *Análisis de riesgos*

Riesgo	Probabilidad	Severidad	Significancia
Accidentes con maquinaria	1	3	3
Accidentes con vehículos recolectores	1	3	3
Derrame	1	2	2
Incendio	1	2	2
Caídas al mismo nivel	1	2	2
Caídas a distinto nivel	1	2	2
Atropellos o golpes con vehículos.	1	2	2

Fuente: *Equipo consultor 2022*

Según el análisis de riesgos endógenos del proyecto en la fase de construcción, operación, mantenimiento y cierre se determina que estos presentan una significancia de riesgos tolerables. Obteniendo como resultado que el riesgo por accidentes con maquinaria y vehículos recolectores presenta el valor más alto "tolerable 3", seguido de derrame, incendio, caídas al mismo nivel, caídas a distinto nivel, atropellos o golpes con vehículos con un resultado de "tolerable 2". Por lo que en el plan de manejo ambiental se propondrán medidas que permitan mitigar cualquier escenario posible que pueda causar alguna situación de emergencia durante las activadas desarrolladas en las fases de construcción operación y/o mantenimiento y cierre y abandono.

13.2. RIESGOS DEL AMBIENTE HACIA EL PROYECTO (EXÓGENOS)

13.2.1. METODOLOGÍA

Para el análisis de riesgos exógenos se emplea la metodología empleada para Evaluación de Riesgos para el Manejo de los Productos Químicos Industriales y Desechos Especiales en el Ecuador (Fundación Natura, 1996) pero con las modificaciones que ha realizado Consulsua en el 2018 para el proyecto "Construcción de la carretera Playas - El Morro - Posorja incluyendo la construcción de puentes, soluciones viales, escombreras y obras complementarias".

Esta metodología califica al componente en base a la probabilidad de ocurrencia del fenómeno, sus consecuencias y a la vez, permitió identificar espacialmente la magnitud del riesgo en un lugar determinado.

Tabla 115. *Probabilidad y consecuencia.*

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

Fuente: *Consulsua – (Ministerios de transporte y obras públicas, 2018)*

La probabilidad de ocurrencia es calificada en una escala de 1 a 5, donde el valor 5 corresponde a una ocurrencia muy probable, de por lo menos una vez por año, y el valor de 1 corresponde a una ocurrencia improbable o menor a una vez en 1000 años. Mientras que las consecuencias son calificadas en una escala de A - E, donde A corresponde a consecuencias no importantes, y E corresponde a consecuencias catastróficas.

La geografía del cantón Tena está caracterizada por su posición central en la región amazónica del Ecuador. La ciudad se encuentra situada en los flancos extremos de la cordillera oriental de los andes, en el valle del rio Misahualli, al sur de la provincia de Napo, se encuentra a 510 msnm, el rio Tena atraviesa la ciudad de oeste a este y el rio

Pano cruza los ríos del norte, desembocando en el rio tena a la altura del parque amazónico la isla, a unos pocos decámetros más abajo el rio alrededor se une con el rio Misahualli. Cerca y de la ciudad de Tena existen elevaciones menores como el Pasourco, Chiuta, Tamburo, Itaurco, etc. La cordillera de galeras entra al territorio en el sector donde nace el rio Pusuno, en la línea divisoria con el cantón Loreto

Teniendo en cuenta las características de la zona donde se ubica el proyecto se han identificado los siguientes riesgos:

- Riesgos de sismicidad
- Riesgo de deslizamientos
- Riesgo de inundaciones

13.2.1.1. Sismicidad

Según la información de los eventos sísmicos registrados por la Red Nacional de Sismógrafos del Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional (RENSIG) sucedidos en el cantón Tena desde el año 1966 al 2019, se puede identificar que en el cantón han sucedido 820 eventos de origen tectónico de los cuales 793 fueron inferiores a los 4.0 grados de magnitud (Escala de Richter), lo cual representa el 96.71% del número total de eventos, 22 de ellos tuvieron magnitudes de entre 4.1-5 (2.68%), y se registraron 5 eventos que superaron los 5 grados de Magnitud (0.61%).

Por su ocurrencia y distribución se identifica 2 zonas de actividad sísmica: el más importante el nudo sísmico de Pisayambo, ubicado en el sector de Llanganates, y la zona subandina norte. En la primera zona, se han registrado 732 sismos (89.27%), de los cuales el 98.5% corresponden a sismos de poca magnitud (4.0) registrándose 10 sismos de mediana magnitud (4.1-5.0) y 1 sismo de alta magnitud cuya mayor magnitud es 5.3 grados en 2003; en la zona subandina norte, se han registrado 31 eventos (3.78%), de los cuales corresponden a sismos de poca magnitud (<4.0) cuya mayor magnitud es de 4.2 grados en 2007.

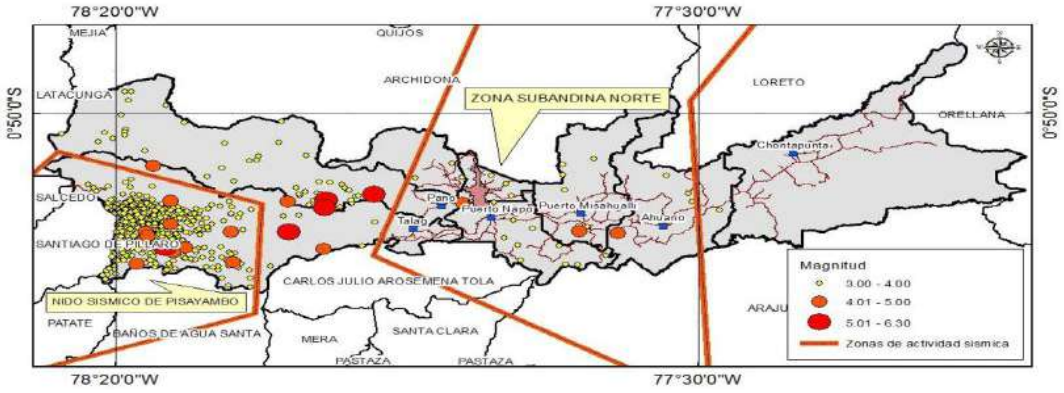


***Figura 24**. Mapa de zonas de actividad sísmica importante, registrados entre 1966 al 2019 en el cantón Tena.*

***Fuente:** GADMT, 2019*

Teniendo en cuenta la información antes expuesta se determina que la probabilidad de que acurra un sismo en el lugar donde se ubica el proyecto es **PROBABLE** y las consecuencias que presentaría serian **LIMITADAS.** Por lo tanto, se concluye que el área de implantación del proyecto presenta un riesgo sísmico **BAJO.**

13.2.1.2. Deslizamientos

Los deslizamientos incluyen derrumbe, caídas y flujo de materiales no consolidados que pueden activarse a causa de terremotos, erupciones volcánicas, suelos saturados por fuertes precipitaciones o por el crecimiento de aguas subterráneas y por el socavamiento de los ríos. En Tena el riesgo existe a deslizamientos en laderas está en relación directa con el relieve y unidad litológica, así en las arcillolitas de la Formación Tena y en terrenos levemente abruptos se presentan deslizamientos rotacionales frecuentes, en las margas deleznables de la Formación Napo hay derrubios de arenas de arcilla con el consiguiente flujo posterior. También existen desprendimientos en los niveles de calizas y colapsamientos con escombros de bloques.

La amenaza por deslizamientos en el cantón es un factor muy importante debido a que el 20% del territorio se encuentra bajo esta amenaza, especialmente en las zonas montañosas por sus características geomorfológicas, por ello se puede decir que la mayoría de las áreas inestables se encuentran sobre las zonas de vertientes de la cordillera oriental y el resto sobre la zona subandina oriental perteneciente a la formación Napo y la cordillera Galeras, en la llanura amazónica casi no presentan zonas con inestabilidad de taludes.

Teniendo en cuenta ese aspecto se determina que en el área del proyecto la probabilidad de ocurrencia de deslizamientos es **IMPROBABLE** con una consecuencia **NO IMPORTANTE**. Es decir que el riesgo por deslizamientos en el área de implantación del proyecto es **BAJO**.

13.2.1.3. Inundación

En la cabecera cantonal las inundaciones provocan el crecimiento los drenes principales como el Tena, Pano, y la confluencia con el Misahuallí causadas por las fuertes precipitaciones continuas en periodos muy cortos de tiempo, esto se ve agravado por la ubicación de las viviendas en antiguos cauces de ríos y en las áreas de protección natural de los esteros y ríos lo que ha ocasionado afectaciones a los bienes muebles e inmuebles.

Dos de las últimas grandes inundaciones de la ciudad de Tena se han producido por el desbordamiento de los ríos Tena, Pano y Misahuallí en los años 2010 y 2017 que ocasionaron el anegamiento de viviendas y arrasando puentes, vehículos y arterias viales hasta en 3 metros de altura en los sectores de Las Sogas, Islas del Amor

De acuerdo a la base de datos DESINVENTAR (2020), el cantón Tena en el contexto de la región es el que se ve más afectado por eventos de inundaciones tanto en número de eventos presentados, así como en la cantidad de población afectada. De acuerdo con esta información, se registra para el cantón durante el periodo 1996-2018 (22 años) existieron 74 eventos de inundaciones es decir el 75.5% de los eventos registrados ocurrieron en el

cantón Tena, el más alto de la región, de las cuales 16422 personas han resultado afectadas, 923 hogares afectados, 3274 damnificados y 315 hogares destruidos, seguido por Archidona en mucha menor proporción con 12 eventos (12.24%), con 84 afectados.

En cuanto a la distribución del tiempo, se muestra que las inundaciones ocurren intensamente en el cantón Tena en los meses de abril, julio y septiembre siendo estos en números extraordinarios en los meses de abril y septiembre superando en ambos casos la docena de eventos. Además, se registra en el transcurso del tiempo un incremento de la tendencia de ocurrencia de eventos de inundaciones pasando de 1 evento registrado al año en 1996 a 7 eventos por año promedio en 2018, es decir se ha aumentado 3.6 veces el número de inundaciones desde 1996. De la misma manera se observa un incremento en el número de personas afectadas llegando a 5429 afectados como máximo en el 2017, causado en gran medida por la última inundación del 02 de septiembre del 2017 fecha en la cual se registró 974 afectados.

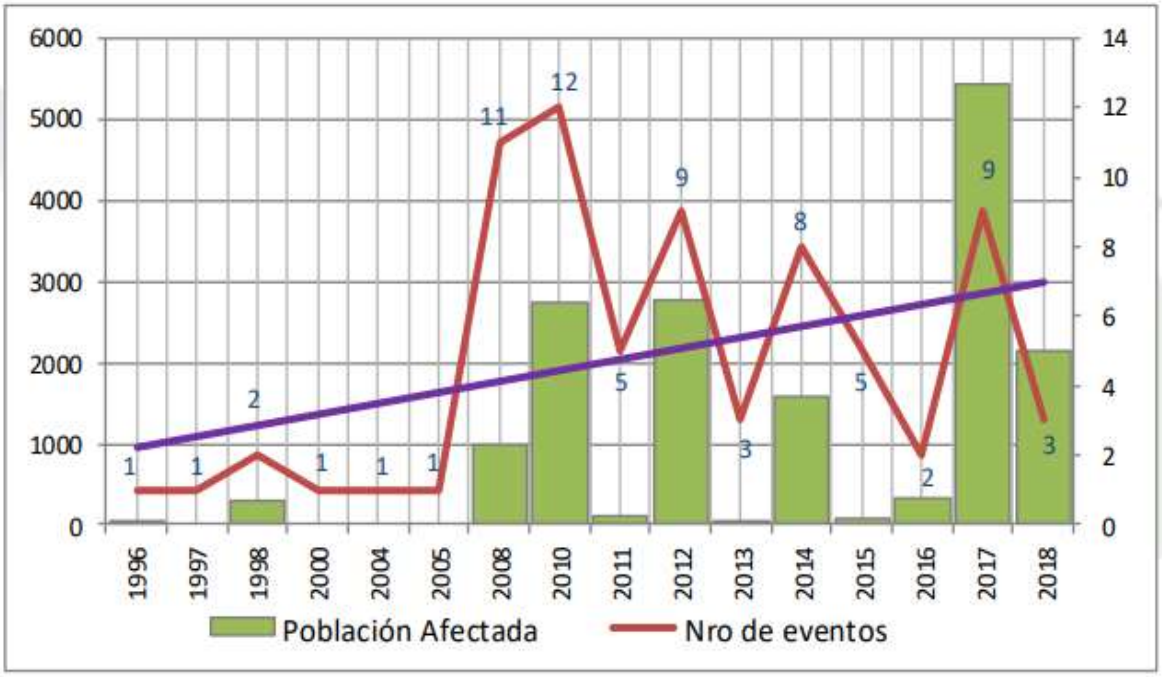


Gráfico 200. *Distribución de los eventos de inundaciones en el Cantón Tena en el periodo 1996-2019.*

Fuente: *Base de Datos, DesInventar, 2020.*

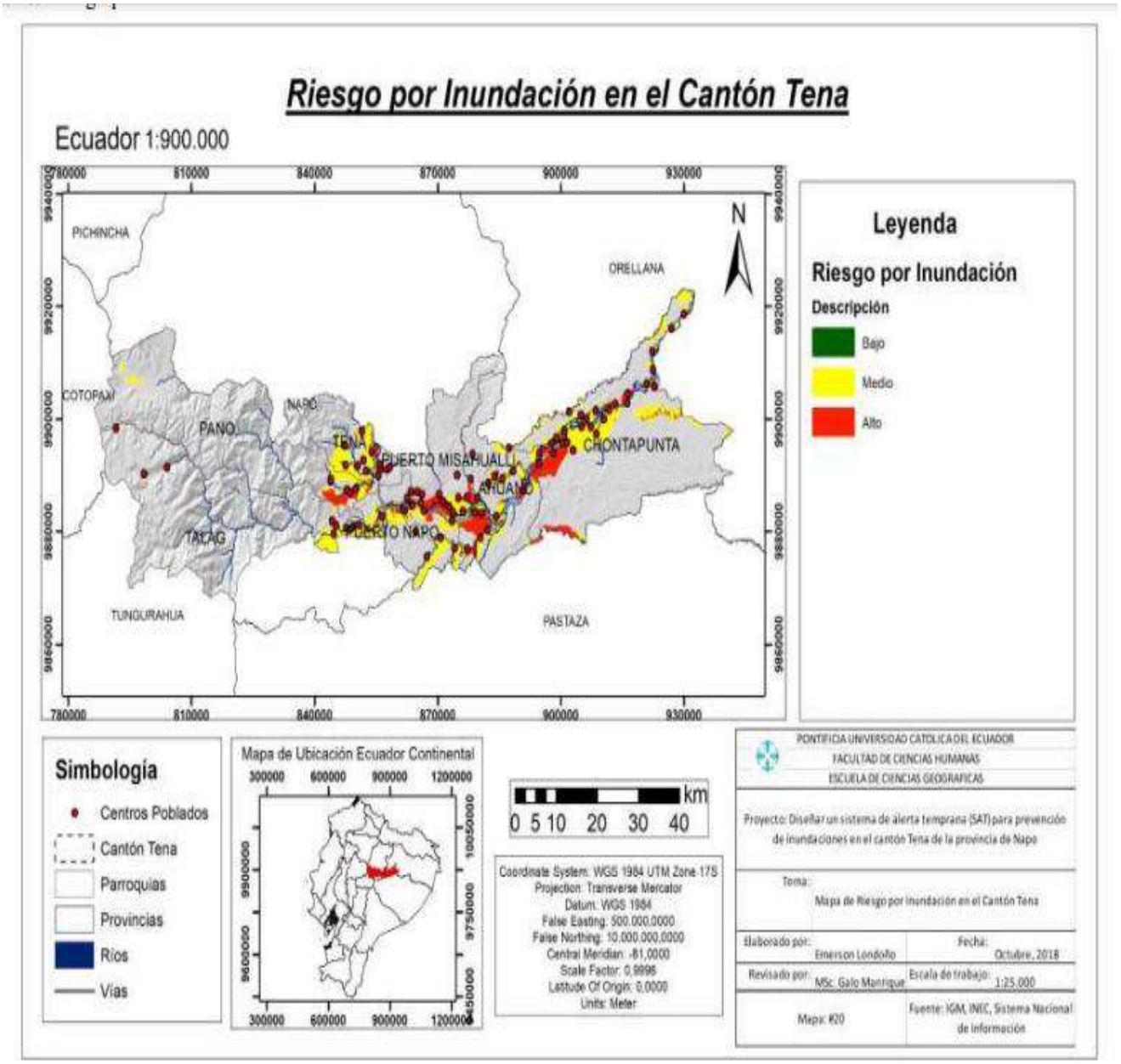


Gráfico 201. *Mapa riesgo por inundación.*
Fuente: *Londoño, 2018.*

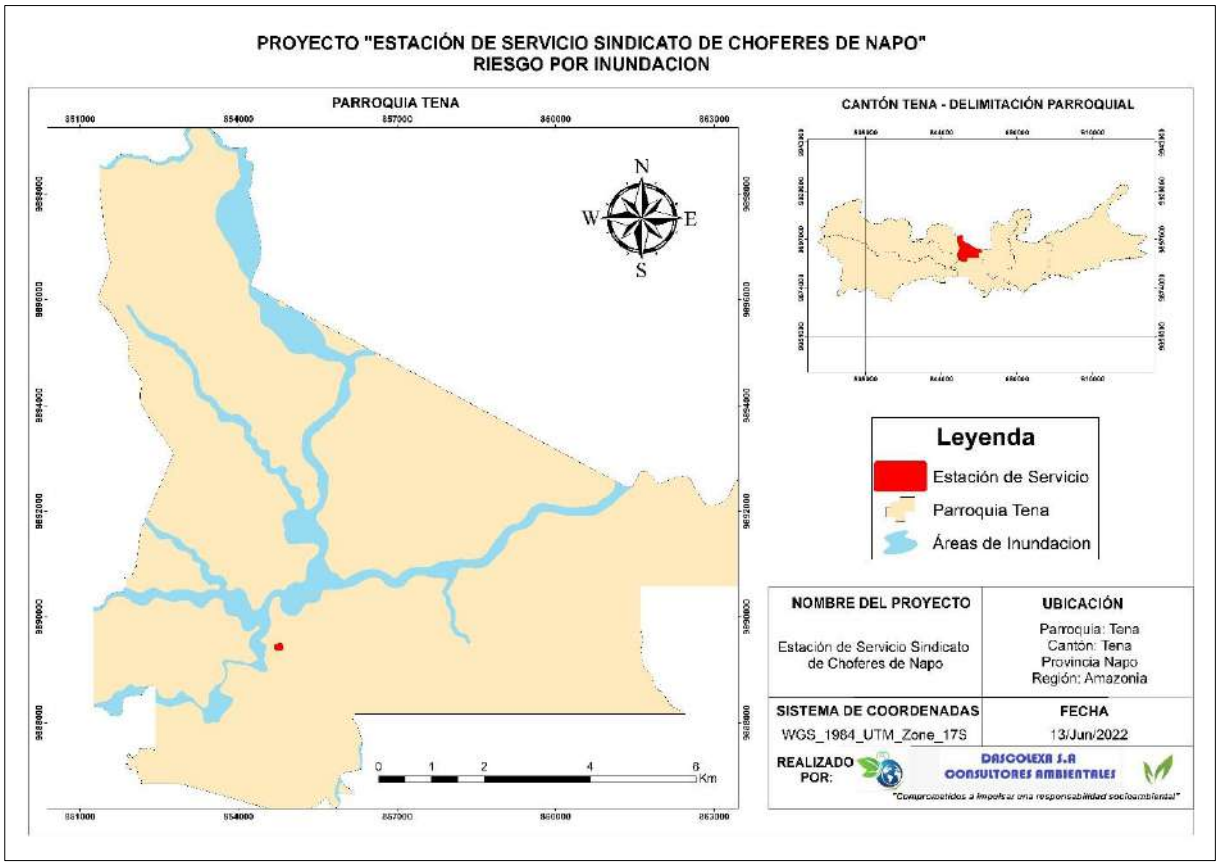


Figura 25. *Mapa Riesgo de inundación parroquia Tena.*
Fuente: *Equipo consultor, 2022.*

Teniendo en cuenta la ubicación del Relleno Sanitario y en referencia a lo antes mencionado se determina que la probabilidad de ocurrencia de inundaciones es **IMPROBABLE** con una consecuencia **NO IMPORTANTE**, en este caso con un nivel de riesgo **BAJO.**

14. IDENTIFICACION Y EVALUACION DE IMPACTOS AMBIENTALES INTRODUCCIÓN

La evaluación de impacto ambiental es una herramienta preventiva que permite anticipar los impactos positivos o negativos que se producirán sobre los componentes ambientales como consecuencia de la ejecución del presente proyecto de infraestructura sanitaria, considerando el área en estudio.

Para la identificación y evaluación de los impactos ambientales del proyecto "ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL AL PROYECTO ESTUDIO DE FACTIBILIDAD Y DISEÑOS DEFINITIVOS PARA LA GESTION INTEGRAL DE LOS DESECHOS SÓLIDOS Y DISEÑOS DEFINITIVOS DEL NUEVO RELLENO SANITARIO DEL CANTON TENA PROVINCIA DE NAPO", se relacionaron los diferentes componentes ambientales del entorno con las actividades involucradas en el desarrollo del proyecto.

OBJETIVO

La identificación y evaluación de impactos ambientales tiene como fin el diseño de medidas tendientes a la prevención, mitigación, recuperación y compensación de los impactos negativos y la potenciación de los impactos positivos, que agrupadas en proyectos y programas conforman el Plan de Manejo Ambiental.

14.1. METODOLOGÍA PARA LA EVALUACIÓN DE IMPACTOS

La metodología aplicada para la evaluación de impactos ambientales fue la siguiente:
a) Identificación de actividades a desarrollarse durante la fase de construcción, operación y abandono del proyecto, y que podrían causar impactos ambientales. Para la realización de esta actividad se consideran los criterios emitidos por el equipo técnico que realiza el presente estudio.

b) Identificación de componentes ambientales (Abiótico, Biótico y Antrópico). Para la identificación de las alteraciones ambientales, se toma en consideración las características ambientales del entorno (componentes ambientales, caracterizados en el diagnóstico y considerados como sensibles) y las potenciales acciones generadoras de impactos en el sector de ubicación del proyecto y su área de influencia.

c) Para la evaluación de impactos ambientales que se producirán en el área de influencia, se ha desarrollado la Matriz de Leopold modificada, que permite establecer las relaciones causa efecto de acuerdo a las características del proyecto. Adicionalmente, se han priorizado los impactos de mayor magnitud y relevancia ya identificados en el estudio inicial, los mismos que contarán con medidas correctivas.

MATRIZ DE LEOPOLD

Conforme la metodología expuesta se establece que para la calificación y valoración la Matriz Tipo Leopold modificada, que toma en cuenta las características ambientales del área de influencia y por otro lado las actividades desarrolladas por el proyecto para las diferentes fases. En consecuencia, la calificación y valoración de impactos, tiene como

propósito establecer y determinar los impactos que generan los mayores efectos negativos, de acuerdo a su orden de importancia, obtenido de la jerarquización de los mismos, a efectos de proceder a su mitigación y control, mediante la aplicación de medidas ambientales protectoras. La valoración cualitativa de impactos se deberá realizar calificando el grado de magnitud e importancia del impacto identificado, mediante los siguientes criterios:

- Naturaleza
- Probabilidad
- Duración
- Reversibilidad
- Intensidad
- Extensión

14.1.1. CRITERIOS PARA LA EVALUACIÓN DE IMPACTOS

14.1.1.1. DETERMINACIÓN DE LAS INTERACCIONES Y NATURALEZA DE LOS IMPACTOS

Para identificar las interacciones se lo realiza través del cruce de las actividades que se desarrollan en las fases del proyecto con los factores ambientales, y se basa en un análisis de la posible afección que las acciones puedan ejercer sobre los factores ambientales, obteniéndose impactos ambientales positivos y negativos.

NATURALEZA: La naturaleza o carácter del impacto puede ser positiva (+), negativa (-), neutral o indiferente lo que implica ausencia de impactos significativos. Por tanto, cuando se determina que un impacto es:

POSITIVO (+) Si el componente presenta una mejora con respecto a su estado previo a la ejecución del proyecto.

NEGATIVO (-) Si el componente presenta deterioro con respecto a su estado previo a la ejecución del proyecto.

14.1.1.2. PROBABILIDAD

Se entiende como el riesgo de ocurrencia del impacto y demuestra el grado de certidumbre en la aparición del mismo.

Tabla 116*. Valores de probabilidad.*

Poco probable	el impacto tiene una baja probabilidad de ocurrencia	0,1
Probable	el impacto tiene una media probabilidad de ocurrencia	0,5
Cierto	el impacto tiene una alta probabilidad de ocurrencia	1

Fuente: *Gómez Orea, D. Evaluación de Impacto Ambiental. Madrid,*

Elaborado por: *Equipo consultor 2022*

14.1.1.3. DURACIÓN

Se refiere a la duración del impacto con relación al tiempo de exposición de la actividad que lo genera.

Tabla 117. *Valores de duración.*

Permanente	Cuando la permanencia del impacto continúa aun cuando haya finalizado la actividad.	2
Temporal	Si se presenta mientras se ejecuta la actividad y finaliza al terminar la misma.	1

Fuente: *Gómez Orea, D. Evaluación de Impacto Ambiental. Madrid,*
Elaborado por: *Equipo consultor 2022*

14.1.1.4. REVERSIBILIDAD

En función de su capacidad de recuperación

Tabla 118. *Valores de la reversibilidad.*

A corto plazo	Cuando un impacto puede ser asimilado por el propio entorno en el tiempo.	1
A largo plazo	Cuando el efecto no es asimilado por el entorno o si es asimilado toma un tiempo considerable.	2

Fuente: *Gómez Orea, D. Evaluación de Impacto Ambiental. Madrid,*
Elaborado por: *Equipo consultor 2022*

14.1.1.5. INTENSIDAD

La implantación del proyecto y cada una de sus acciones, puede tener un efecto particular sobre cada componente ambiental.

Tabla 119. *Valores de la intensidad.*

Alto	Si el efecto es obvio o notable.	3
Medio	Si el efecto es notable pero difícil de medirse o de monitorear.	2
Bajo	Si el efecto es sutil o casi imperceptible.	1

Fuente: *Gómez Orea, D. Evaluación de Impacto Ambiental. Madrid,*
Elaborado por: *Equipo consultor 2022*

14.1.1.6. EXTENSIÓN

Corresponde a la extensión espacial y geográfica del impacto con relación al área de estudio. La escala adoptada para la valoración fue la siguiente

Tabla 120. *Valores de la extensión.*

Regional	si el efecto o impacto sale de los límites del área del proyecto	3
Local	si el efecto se concentra en los límites de área de influencia del proyecto	2
Puntual	si el efecto está limitado a la "huella" del impacto	1

Fuente: *Gómez Orea, D. Evaluación de Impacto Ambiental. Madrid*
Elaborado por: Equipo consultor 2022

14.1.1.7. MAGNITUD

Valoración del impacto o de la alteración potencial a ser provocada
Fórmula para calcular el valor de magnitud:

$$M = Naturaleza\ x\ Probabilidad\ x\ (Duración + Reversibilidad + Intensidad + Exensión)$$

Tabla 121. *Criterios para la evaluación de impactos*

Naturaleza	Probabilidad	Duración	Reversibilidad	Intensidad	Extensión
Positiva = +1	Poco Probable = 0,1	Temporal = 1	Corto plazo = 1	Baja = 1	Puntual = 1
Negativa = -1	Probable = 0,5	Permanente = 2	Largo plazo = 2	Media = 2	Local = 2
-	Cierto = 1	-	-	Alta = 3	Regional = 3

Fuente: *Gómez Orea, D. Evaluación de Impacto Ambiental. Madrid,*
Elaborado por: *Equipo consultor 2022*

14.1.1.8. VALORACIÓN Y JERARQUIZACIÓN DE LOS IMPACTOS

El valor total de la afectación se dará en un rango de +1 a +100 o de -1 a -100 que resulta de multiplicar el valor de importancia del componente ambiental por el valor de la magnitud del impacto, permitiendo de esta forma una jerarquización de los mismos.

Formula:

$$Valor\ de\ impacto = Importancia\ x\ Magnitud$$

Para la jerarquización por rangos se utiliza la siguiente tabla.

Tabla 122. *Rango porcentual y nivel de significancia de los impactos.*

Rango	Característica	Significancia
80 a 100	**E+**	Muy significativo positivo
60 a 80	**D+**	Significativo positivo
41 a 60	**C+**	Medianamente significativo positivo
21 a 40	**B+**	Poco significativo positivo
0 a 20	**A+**	No significativo positivo
0 a - 20	**a-**	No significativo negativo
-21 a -40	**b-**	Poco significativo negativo
-41 a - 60	**c-**	Medianamente significativo negativo

-61 a - 80	**d-**	Significativo negativo
-81 a -100	**e-**	Muy significativo negativo

Fuente: *Gómez Orea, D. Evaluación de Impacto Ambiental. Madrid*
Elaborado por: Equipo consultor 2022

14.2. IDENTIFICACIÓN DE ACTIVIDADES DEL PROYECTO, FACTORES AMBIENTALES E IMPORTANCIA.

Para la utilización de la Matriz de Leopold, el primer paso consiste en la identificación de las interacciones existentes, para lo cual, se deben de tomar en cuenta todas las actividades que pueden tener lugar debido al proyecto. Posteriormente y para cada acción, se consideran todos los factores ambientales que puedan ser afectados significativamente.

14.2.1. IDENTIFICACIÓN DE ACTIVIDADES DE CADA FASE DEL PROYECTO.

Tabla 123. *Identificación de actividades de cada fase del proyecto.*

N°	DESCRIPCIÓN	F.C.	F.O.	F.A.
1	Desbroce de cobertura Vegetal	X		
2	Movimiento de tierras	X		
3	Construcción de las vías de acceso Internas	X		
4	Construcción del Cerco Perimétrico	X		
5	Construcción de celdas	X		
6	Construcción del drenaje interno	X		
7	Construcción de chimeneas	X		
8	Colocación y habilitación de la Geomembrana	X		
9	Control de ingreso y pesaje		X	
10	Tránsito vehicular interno		X	
11	Descarga de desechos		X	
12	Clasificación y reciclaje de desechos		X	
13	Colocación y compactación de desechos		X	
14	Colocación y compactación de material de cobertura		X	
15	Desfogue de gases		X	
16	Generación de lixiviados		X	
17	Operación de la planta de tratamiento de los lixiviados		X	
18	Cierre de celdas llenas		X	
19	Monitoreo de lixiviados		X	
20	Cese de actividades			X
21	Rehabilitación del área			X
	TOTAL, ACTIVIDADES	**8**	**11**	**2**
	***FC = Fase de Construcción * FO = Fase de Operación * FA Fase de Cierre y Abandono**			

Elaborado por: *Equipo Consultor*

14.2.2. IDENTIFICACIÓN DE LOS FACTORES AMBIENTALES

Tabla 124. *Identificación de los factores ambientales.*

ÍTEM	COMPONENTES AMBIENTALES	FACTORES AMBIENTALES
1	Abiótico	Emisiones a la atmosfera
2		Ruido ambiental
3		Calidad de agua
4		Suelo
5		Paisaje
6	Biótico	Flora
7		Fauna
8	Socioeconómico	Empleo
9		Calidad de vida y bienestar
10		Salud y seguridad de los trabajadores

Elaborado por: *Equipo consultor 2022*

14.2.3. IMPORTANCIA DE LOS FACTORES AMBIENTALES

Los factores ambientales que caracterizan el área de estudio fueron valorados en función de la importancia que tiene cada uno en el ecosistema analizado. El valor de la importancia fue determinado según el criterio técnico del personal que realizaron la caracterización del área.

Valor ponderal, que da el peso relativo al factor ambiental, entre 1 y 10 para indicar la importancia del componente ambiental (Leopold, 1971).

Tabla 125. *Valor de importancia de los factores ambientales.*

ÍTEM	COMPONENTES AMBIENTALES	FACTORES AMBIENTALES	IMPORTANCIA
1	Abiótico	Emisiones a la atmosfera	7
2		Ruido ambiental	8
3		Calidad de agua	8
4		Suelo	8
5		Paisaje	9
6	Biótico	Flora	7
7		Fauna	7
8	Socioeconómico	Empleo	7
9		Calidad de vida y bienestar	7
10		Salud y seguridad de los trabajadores	8

Elaborador por: *Equipo consultor*

14.3. RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DE IMPACTOS

14.3.1. CAUSA – EFECTO DE LA NATURALEZA DEL IMPACTO

Tabla 126. *Matriz causa – efecto de la naturaleza del impacto*

			ABIOTICO					BIOTICO		SOCIOECONOMICO		
			FACTOR AMBIENTAL									
FASE	ITEM	ACTIVIDADES	Emisiones a la atmosfera	Ruido ambiental	Calidad de agua	Suelo	Paisaje	Flora	Fauna	Empleo	Calidad de vida y bienestar	Salud y seguridad de los trabajadores
CONSTRUCCIÓN	1	Desbroce de cobertura Vegetal	-1	-1			-1	-1	-1	1		-1
	2	Movimiento de tierras	-1	-1		-1	-1		-1	1		-1
	3	Construcción de las vías de acceso Internas	-1	-1		-1	-1		-1	1		-1
	4	Construcción del Cerco Perimétrico		-1			-1			1		-1
	5	Construcción de celdas	-1	-1		-1	-1			1		-1
	6	Construcción del drenaje interno		-1		-1				1		
	7	Construcción de chimeneas		-1						1		-1
	8	Colocación y habilitación de la Geomembrana				1				1		
OPERACIÓN	9	Control de ingreso y pesaje		-1						1		
	10	Tránsito vehicular interno	-1	-1			-1			1		-1
	11	Descarga de desechos		-1			-1			1		-1
	12	Clasificación y reciclaje de desechos				1	1			1	1	-1
	13	Colocación y compactación de desechos	-1	-1			-1			1		-1
	14	Colocación y compactación de material de cobertura	-1	-1			-1			1		-1
	15	Desfogue de gases	-1				-1				-1	-1
	16	Generación de lixiviados			-1	-1			-1		-1	
	17	Operación de la planta de tratamiento de los lixiviados			1				1	1	1	
	18	Cierre de celdas llenas	-1	-1						1		
	19	Monitoreo de lixiviados			1					1	1	
CIERRE Y/O ABANDONO	20	Cese de actividades		1						-1		
	21	Rehabilitación del área					1	1	1	1	1	

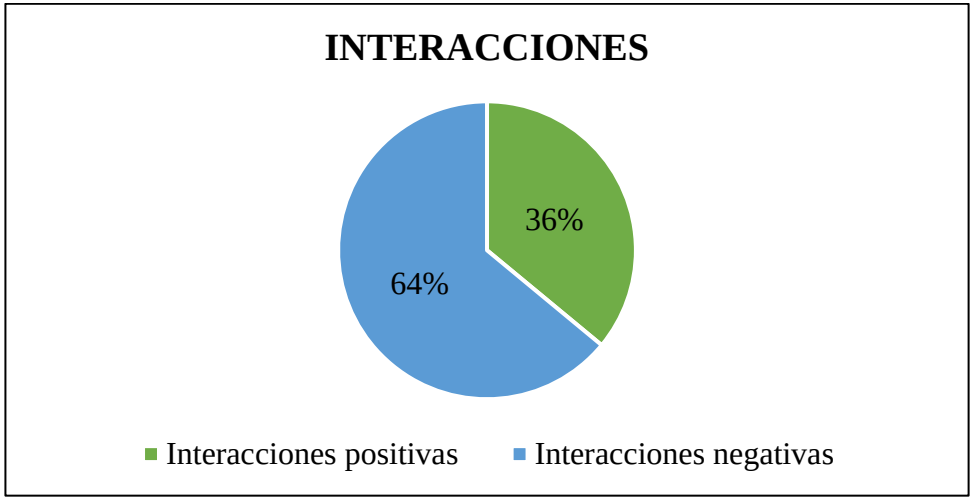
Elaborado por*: Equipo consultor*

Al cruzar 10 factores ambientales con 21 actividades del proyecto, interaccionan 90 veces, de las cuales 32 son positivas y 58 negativas.

Tabla 127. *Resultado de interacciones.*

Interacciones positivas	32	36%
Interacciones negativas	58	64%
Total de interacciones	90	100%

Elaborado por: *Equipo consultor*



Elaborado por: *Equipo consultor*

14.3.2. CAUSA – EFECTO – PROBABILIDAD DE LOS IMPACTOS

Tabla 128. *Matriz Causa – efecto – Probabilidad de los impactos.*

			ABIOTICO					BIOTICO		SOCIOECONOMICO		
			FACTOR AMBIENTAL									
FASE	ITEM	ACTIVIDADES	Emisiones a la atmosfera	Ruido ambiental	Calidad de agua	Suelo	Paisaje	Flora	Fauna	Empleo	Calidad de vida y bienestar	Salud y seguridad de los trabajadores
CONSTRUCCIÓN	1	Desbroce de cobertura Vegetal	1	1			1	1	1	1		1
	2	Movimiento de tierras	1	1		1	1		1	1		1
	3	Construcción de las vías de acceso Internas	1	1		1	0,5		1	1		0,5
	4	Construcción del Cerco Perimétrico		0,5			0,5			1		0,5
	5	Construcción de celdas	1	1		1	1			1		1
	6	Construcción del drenaje interno		0,5		0,5				1		
	7	Construcción de chimeneas		0,5						1		0,5
	8	Colocación y habilitación de la Geomembrana				1				1		
OPERACIÓN	9	Control de ingreso y pesaje		0,5						1		
	10	Tránsito vehicular interno	1	1			0,5			1		0,1
	11	Descarga de desechos		1			0,1			1		0,1
	12	Clasificación y reciclaje de desechos				0,5	0,1			1	0,5	0,5
	13	Colocación y compactación de desechos	1	1			0,5			1		0,1
	14	Colocación y compactación de material de cobertura	1	1			0,5			1		0,1
	15	Desfogue de gases	1				1				1	0,5
	16	Generación de lixiviados			1	1			1		1	
	17	Operación de la planta de tratamiento de los lixiviados			1				1	1	1	
	18	Cierre de celdas llenas	1	1						1		
	19	Monitoreo de lixiviados			0,5					0,5	0,5	
CIERRE Y/O ABANDONO	20	Cese de actividades		0,5						0,5		
	21	Rehabilitación del área					1	1	1	1	1	

Elaborado por: *Equipo consultor*

14.3.3. CAUSA – EFECTO – DURACIÓN DE LOS IMPACTOS

Tabla 129. Matriz Causa – efecto – Duración de los impactos.

			ABIOTICO					BIOTICO		SOCIOECONOMICO		
			FACTOR AMBIENTAL									
FASE	ITEM	ACTIVIDADES	Emisiones a la atmosfera	Ruido ambiental	Calidad de agua	Suelo	Paisaje	Flora	Fauna	Empleo	Calidad de vida y bienestar	Salud y seguridad de los trabajadores
CONSTRUCCIÓN	1	Desbroce de cobertura Vegetal	1	1			2	2	2	1		1
	2	Movimiento de tierras	1	1		2	2		2	1		1
	3	Construcción de las vías de acceso Internas	1	1		2	2		2	1		1
	4	Construcción del Cerco Perimétrico		1			2			1		1
	5	Construcción de celdas	1	1		2	2			1		1
	6	Construcción del drenaje interno		1		2				1		
	7	Construcción de chimeneas		1						1		1
	8	Colocación y habilitación de la Geomembrana				2				1		
OPERACIÓN	9	Control de ingreso y pesaje		1						2		
	10	Tránsito vehicular interno	1	1			1			2		1
	11	Descarga de desechos		1			1			2		1
	12	Clasificación y reciclaje de desechos				1	1			2	2	1
	13	Colocación y compactación de desechos	1	1			1			2		1
	14	Colocación y compactación de material de cobertura	1	1			1			2		1
	15	Desfogue de gases	2				2				2	2
	16	Generación de lixiviados			2	2			2		2	
	17	Operación de la planta de tratamiento de los lixiviados			1				2	2	2	
	18	Cierre de celdas llenas	1	1						2		
	19	Monitoreo de lixiviados			1					1	1	
CIERRE Y/O ABANDONO	20	Cese de actividades		2						1		
	21	Rehabilitación del área					2	2	2	1	2	

Elaborado por: *Equipo consultor*

14.3.4. CAUSA – EFECTO – REVERSIBILIDAD DE LOS IMPACTOS

Tabla 130. *Matriz Causa – efecto – Reversibilidad de los impactos.*

			ABIOTICO					BIOTICO		SOCIOECONOMICO		
			FACTOR AMBIENTAL									
FASE	ITEM	ACTIVIDADES	Emisiones a la atmosfera	Ruido ambiental	Calidad de agua	Suelo	Paisaje	Flora	Fauna	Empleo	Calidad de vida y bienestar	Salud y seguridad de los trabajadores
CONSTRUCCIÓN	1	Desbroce de cobertura Vegetal	1	1			2	2	2	1		1
	2	Movimiento de tierras	1	1		2	2		2	1		1
	3	Construcción de las vías de acceso Internas	1	1		2	2		2	1		1
	4	Construcción del Cerco Perimétrico		1			1			1		1
	5	Construcción de celdas	1	1		2	2			1		1
	6	Construcción del drenaje interno		1		2				1		
	7	Construcción de chimeneas		1						1		1
	8	Colocación y habilitación de la Geomembrana				2				1		
OPERACIÓN	9	Control de ingreso y pesaje		1						1		
	10	Tránsito vehicular interno	1	1			1			1		1
	11	Descarga de desechos		1			1			1		1
	12	Clasificación y reciclaje de desechos				2	1			1	1	1
	13	Colocación y compactación de desechos	1	1			1			1		1
	14	Colocación y compactación de material de cobertura	1	1			1			1		1
	15	Desfogue de gases	1				1				1	1
	16	Generación de lixiviados			2	2			2		2	
	17	Operación de la planta de tratamiento de los lixiviados			2				2	1	1	
	18	Cierre de celdas llenas	1	1						1		
	19	Monitoreo de lixiviados			1					1	1	
CIERRE Y/O ABANDONO	20	Cese de actividades		1						1		
	21	Rehabilitación del área					2	2	2	1	1	

Elaborado por: *Equipo consultor*

14.3.5. CAUSA – EFECTO DE LA INTENSIDAD DE LOS IMPACTOS

***Tabla 131**. Matriz Causa – efecto de la intensidad de los impactos.*

			ABIOTICO					BIOTICO		SOCIOECONOMICO		
			FACTOR AMBIENTAL									
FASE	ITEM	ACTIVIDADES	Emisiones a la atmosfera	Ruido ambiental	Calidad de agua	Suelo	Paisaje	Flora	Fauna	Empleo	Calidad de vida y bienestar	Salud y seguridad de los trabajadores
CONSTRUCCIÓN	1	Desbroce de cobertura Vegetal	1	3			3	3	3	2		2
	2	Movimiento de tierras	1	3		3	3		3	2		2
	3	Construcción de las vías de acceso Internas	1	3		2	3		3	2		2
	4	Construcción del Cerco Perimétrico		1			3			2		2
	5	Construcción de celdas	1	3		3	3			2		2
	6	Construcción del drenaje interno		1		1				2		
	7	Construcción de chimeneas		1						2		2
	8	Colocación y habilitación de la Geomembrana				2				2		
OPERACIÓN	9	Control de ingreso y pesaje		1						2		
	10	Tránsito vehicular interno	1	2			1			2		2
	11	Descarga de desechos		2			2			2		2
	12	Clasificación y reciclaje de desechos				2	1			2	2	2
	13	Colocación y compactación de desechos	1	3			2			2		2
	14	Colocación y compactación de material de cobertura	1	3			2			2		2
	15	Desfogue de gases	3				3				3	2
	16	Generación de lixiviados			3	1			3		1	
	17	Operación de la planta de tratamiento de los			3				2	2	2	
	18	Cierre de celdas llenas	1	2						2		
	19	Monitoreo de lixiviados			2					1	2	
CIERRE Y/O ABANDONO	20	Cese de actividades		3						2		
	21	Rehabilitación del área					3	3	3	2	3	

***Elaborado por:** Equipo consultor*

14.3.6. CAUSA – EFECTO – EXTENSIÓN DE LOS IMPACTOS

Tabla 132. *Matriz Causa – efecto – Extensión de los impactos.*

			ABIOTICO					BIOTICO		SOCIOECONOMICO		
			FACTOR AMBIENTAL									
FASE	ITEM	ACTIVIDADES	Emisiones a la atmosfera	Ruido ambiental	Calidad de agua	Suelo	Paisaje	Flora	Fauna	Empleo	Calidad de vida y bienestar	Salud y seguridad de los trabajadores
CONSTRUCCIÓN	1	Desbroce de cobertura Vegetal	1	2			1	1	2	2		1
	2	Movimiento de tierras	1	2		1	1		2	2		1
	3	Construcción de las vías de acceso Internas	1	2		2	1		2	2		1
	4	Construcción del Cerco Perimétrico		1			1			2		1
	5	Construcción de celdas	1	2		1	1			2		1
	6	Construcción del drenaje interno		1		1				2		
	7	Construcción de chimeneas		1						2		1
	8	Colocación y habilitación de la Geomembrana				1				2		
OPERACIÓN	9	Control de ingreso y pesaje		1						2		
	10	Tránsito vehicular interno	2	2			2			2		2
	11	Descarga de desechos		1			1			2		1
	12	Clasificación y reciclaje de desechos				1	1			2	3	1
	13	Colocación y compactación de desechos	1	1			1			2		1
	14	Colocación y compactación de material de cobertura	1	2			1			2		1
	15	Desfogue de gases	2				2				2	2
	16	Generación de lixiviados			2	2			2		2	
	17	Operación de la planta de tratamiento de los lixiviados			2				2	2	2	
	18	Cierre de celdas llenas	1	2						2		
	19	Monitoreo de lixiviados			1					2	1	
CIERRE Y/O ABANDONO	20	Cese de actividades		2						2		
	21	Rehabilitación del área					2	1	2	2	2	

Elaborado por: *Equipo Consultor*

14.3.7. CAUSA – EFECTO – MAGNITUD DE LOS IMPACTOS

Tabla 133. Matriz Causa – efecto – Magnitud de los impactos.

			ABIOTICO					BIOTICO		SOCIOECONOMICO		
			FACTOR AMBIENTAL									
FASE	ITEM	ACTIVIDADES	Emisiones a la atmosfera	Ruido ambiental	Calidad de agua	Suelo	Paisaje	Flora	Fauna	Empleo	Calidad de vida y bienestar	Salud y seguridad de los trabajadores
CONSTRUCCIÓN	1	Desbroce de cobertura Vegetal	-4	-7	0	0	-8	-8	-9	6	0	-5
	2	Movimiento de tierras	-4	-7	0	-8	-8	0	-9	6	0	-5
	3	Construcción de las vías de acceso Internas	-4	-7	0	-8	-4	0	-9	6	0	-2,5
	4	Construcción del Cerco Perimétrico	0	-2	0	0	-3,5	0	0	6	0	-2,5
	5	Construcción de celdas	-4	-7	0	-8	-8	0	0	6	0	-5
	6	Construcción del drenaje interno	0	-2	0	-3	0	0	0	6	0	0
	7	Construcción de chimeneas	0	-2	0	0	0	0	0	6	0	-2,5
	8	Colocación y habilitación de la Geomembrana	0	0	0	7	0	0	0	6	0	0
OPERACIÓN	9	Control de ingreso y pesaje	0	-2	0	0	0	0	0	7	0	0
	10	Tránsito vehicular interno	-5	-6	0	0	-2,5	0	0	7	0	-0,6
	11	Descarga de desechos	0	-5	0	0	-0,5	0	0	7	0	-0,5
	12	Clasificación y reciclaje de desechos	0	0	0	3	0,4	0	0	7	4	-2,5
	13	Colocación y compactación de desechos	-4	-6	0	0	-2,5	0	0	7	0	-0,5
	14	Colocación y compactación de material de cobertura	-4	-7	0	0	-2,5	0	0	7	0	-0,5
	15	Desfogue de gases	-8	0	0	0	-8	0	0	0	-8	-3,5
	16	Generación de lixiviados	0	0	-9	-7	0	0	-9	0	-7	0
	17	Operación de la planta de tratamiento de los lixiviados	0	0	8	0	0	0	8	7	7	0
	18	Cierre de celdas llenas	-4	-6	0	0	0	0	0	7	0	0
	19	Monitoreo de lixiviados	0	0	2,5	0	0	0	0	2,5	2,5	0
CIERRE Y/O ABANDONO	20	Cese de actividades	0	4	0	0	0	0	0	-3	0	0
	21	Rehabilitación del área	0	0	0	0	9	8	9	6	8	0

Elaborado por: *Equipo Consultor*

14.3.8. CAUSA – EFECTO –VALOR DE LOS IMPACTOS.

Tabla 134. *Matriz Causa – efecto – Evaluación de impactos ambientales - Cualitativa.*

			ABIOTICO					BIOTICO		SOCIOECONOMICO		
			FACTOR AMBIENTAL									
FASE	ITEM	ACTIVIDADES	Emisiones a la atmosfera	Ruido ambiental	Calidad de agua	Suelo	Paisaje	Flora	Fauna	Empleo	Calidad de vida y bienestar	Salud y seguridad de los trabajadores
CONSTRUCCIÓN	1	Desbroce de cobertura Vegetal	-28	-56	0	0	-72	-56	-63	42	0	-40
	2	Movimiento de tierras	-28	-56	0	-64	-72	0	-63	42	0	-40
	3	Construcción de las vías de acceso Internas	-28	-56	0	-64	-36	0	-63	42	0	-20
	4	Construcción del Cerco Perimétrico	0	-16	0	0	-31,5	0	0	42	0	-20
	5	Construcción de celdas	-28	-56	0	-64	-72	0	0	42	0	-40
	6	Construcción del drenaje interno	0	-16	0	-24	0	0	0	42	0	0
	7	Construcción de chimeneas	0	-16	0	0	0	0	0	42	0	-20
	8	Colocación y habilitación de la Geomembrana	0	0	0	56	0	0	0	42	0	0
OPERACIÓN	9	Control de ingreso y pesaje	0	-16	0	0	0	0	0	49	0	0
	10	Tránsito vehicular interno	-35	-48	0	0	-22,5	0	0	49	0	-4,8
	11	Descarga de desechos	0	-40	0	0	-4,5	0	0	49	0	-4
	12	Clasificación y reciclaje de desechos	0	0	0	24	3,6	0	0	49	28	-20
	13	Colocación y compactación de desechos	-28	-48	0	0	-22,5	0	0	49	0	-4
	14	Colocación y compactación de material de cobertura	-28	-56	0	0	-22,5	0	0	49	0	-4
	15	Desfogue de gases	-56	0	0	0	-72	0	0	0	-56	-28
	16	Generación de lixiviados	0	0	-72	-56	0	0	-63	0	-49	0
	17	Operación de la planta de tratamiento de los lixiviados	0	0	64	0	0	0	56	49	49	0
	18	Cierre de celdas llenas	-28	-48	0	0	0	0	0	49	0	0
	19	Monitoreo de lixiviados	0	0	20	0	0	0	0	17,5	17,5	0
CIERRE Y/O ABANDONO	20	Cese de actividades	0	32	0	0	0	0	0	-21	0	0
	21	Rehabilitación del área	0	0	0	0	81	56	63	42	56	0

Elaborado por: *Equipo Consultor*

14.4. ANÁLISIS DE RESULTADOS

Aplicando la metodología planteada el proyecto no presenta impactos altamente negativos, considerando que surgieron un total de 90 interacciones entre los 10 Factores Ambientales identificados y las 21 actividades procedentes de cada una de las fases del proyecto.

De las 90 interacciones obtenidas, 1 se catalogan como muy significativo positivo, 2 significativo positivo, 22 medianamente significativo positivo, 3 poco significativo positivo, 4 no significativo positivo, 13 no significativo negativo, 20 poco significativo negativo, 13 medianamente significativo negativo, 12 Significativo negativo, como se puede observar en la siguiente tabla:

Tabla 135. *Porcentaje por categoría.*

Característica	Significancia	Valor	Porcentaje
E+	Muy significativo positivo	1	1,11%
D+	Significativo positivo	2	2,22%
C+	Medianamente significativo positivo	22	24,44%
B+	Poco significativo positivo	3	3,33%
A+	No significativo positivo	4	4,44%
a-	No significativo negativo	13	14,44%
b-	Poco significativo negativo	20	22,22%
c-	Medianamente significativo negativo	13	14,44%
d-	Significativo negativo	12	13,33%
e-	Muy significativo negativo	0	0,00%
TOTAL		90	100,00%

Elaborador por: *Equipo consultor*

14.4.1. DETERMINACIÓN DE IMPACTOS POR FACTORES AMBIENTALES

Lo que corresponde a la determinación de los impactos por Factores Ambientales, según la Evaluación Ambiental aplicada a través de las matrices de Leopold se pudo calcular que el proyecto en sus fases de Construcción, Operación /Mantenimiento, Cierre y Abandono de sus actividades, es generadora 90 interacciones entre impactos entre negativos (-) y positivos (+), los cuales se evaluaron de la siguiente manera:

Tabla 136. *Impactos generados por Factores Ambientales*

COMPONENTE	ITEM	FACTOR AMBIENTAL	FASES DEL PROYECTO																		TOTAL
			CONSTRUCCIÓN					OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO								CIERRE Y ABANDONO						
		Significancia de los impactos	C+	a-	b-	c-	d-	D+	C+	B+	A+	a-	b-	c-	d-	E+	D+	C+	B+	A+	b-	
ABIOTICO	1	Emisiones a la atmosfera			4								4	1								9
	2	Ruido ambiental		3		4						1	1	4					1			14
	3	Calidad de agua						1		1					1							3
	4	Suelo	1		1		3			1				1								7
	5	Paisaje			2		3				1	1	3		1	1						12
BIOTICO	5	Flora				1												1				2
	7	Fauna					3		1						1		1					6
SOCIOECONOMICO	8	Empleo	8						8		1							1			1	19
	9	Calidad de vida y bienestar							1	1				2				1		1		6
	10	Salud y seguridad de los trabajadores		3	3							5	1									12
TOTAL			9	6	10	5	9	1	10	3	2	7	9	8	3	1	1	3	1	1	1	90

Elaborador por: *Equipo consultor*

14.4.2. DETERMINACIÓN DE LA SIGNIFICANCIA DE LOS IMPACTOS

- **ETAPA DE CONSTRUCCIÓN**

En la fase de construcción se identificaron 39 impactos, de los cuales 9 son impactos medianamente significativos, 6 no significativo negativo, 10 poco significativo negativo, 5 medianamente significativo negativo y 9 Significativo negativo.

- **ETAPA DE OPERACIÓN**

En la fase de operación se identificaron 43 impactos, de los cuales 1 es significativos positivos, 10 son medianamente significativos positivo, 3 son poco significativos positivo, 2 no significativos positivo, 7 son no significativos negativo, 9 son poco significativos negativo, 8 son medianamente significativo negativo y 3 son significativo negativo.

- **ETAPA DE CIERRE**

En la fase de cierre se identificaron 8 impactos, de los cuales 1 muy significativos positivos, 1 significativos positivos, 3 son medianamente significativos positivos, 1 poco significativos positivos, 1 no significativos positivos y 1 poco significativos positivos.

14.4.3. LOS FACTORES AMBIENTALES QUE PRESENTAN LOS IMPACTOS MÁS ALTOS.

Para esta evaluación se ha considerado los factores cuyos valores de los impactos han sido los que, al tenido los valores más altos, ya sean negativos o positivos, como se expresan a continuación:

- **En la fase de construcción** los impactos con mayor afectación en la categoría de impactos significativo negativo son suelo, paisaje y fauna, mientras que medianamente significativo positivo es el empleo.

- **En la fase de operación** los impactos con mayor afectación en la categoría de impactos significativo negativo es la calidad del agua, paisaje y fauna, mientras que medianamente significativo positivo es el empleo, calidad de vida y bienestar.

- **En la fase de cierre y abandono** los impactos con mayor afectación en la categoría de impactos poco significativo negativo es el empleo, mientras que medianamente significativo positivo el paisaje, significativo positivo es la fauna.

15. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

El Plan de Manejo Ambiental es un instrumento de gestión destinado a proveer de una guía de programas, procedimientos, medidas, prácticas y acciones, orientados a prevenir, eliminar, minimizar o controlar aquellos impactos ambientales o sociales negativos determinados como significativos. De igual forma, el Plan de Manejo Ambiental busca maximizar aquellos aspectos identificados como positivos durante la evaluación del proyecto.

El Plan de Manejo Ambiental para el "ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL AL PROYECTO ESTUDIO DE FACTIBILIDAD Y DISEÑOS DEFINITIVOS PARA LA GESTION INTEGRAL DE LOS DESECHOS SÓLIDOS Y DISEÑOS DEFINITIVOS DEL NUEVO RELLENO SANITARIO DEL CANTON TENA PROVINCIA DE NAPO", deberá ser entendido como una herramienta dinámica. Esto implica que el promotor del proyecto, primero durante la construcción y posteriormente en la operación del proyecto, deberá mantener un compromiso hacia el mejoramiento continuo de los aspectos socio-ambientales y sus impactos, que fueron identificados en el capítulo correspondiente a la Identificación de impactos potenciales del proyecto.

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

- Plan de prevención y mitigación de impactos;
- Plan de contingencias;
- Plan de capacitación;
- Plan de manejo de desechos;
- Plan de relaciones comunitarias;
- Plan de rehabilitación de áreas afectadas;
- Plan de seguridad y salud ocupacional.
- Plan de cierre y abandono; y,
- Plan de monitoreo y seguimiento.
- Plan de señalización

15.1.1. PLAN DE PREVENCION Y MITIGACION DE IMPACTOS

<table>
<tr><th colspan="7">MATRIZ DE PREVENCION Y MITIGACION DE IMPACTOS</th></tr>
<tr><td colspan="7">Objetivo:
Implementar y ejecutar medidas preventivas, controladas y óptimas para evitar la contaminación de los recursos aire, agua y suelo, que permitan minimizar los riesgos ambientales que se podrían generar por las diversas actividades que se lleven a cabo en las etapas de construcción, operación y clausura del proyecto.
Nota:
Esta matriz se ejecutará cada vez que se construyan nuevas celdas o cubetos para la ampliación del relleno sanitario el Chimbadero
Responsable:
Contratista</td></tr>
<tr><td colspan="2">Lugar de aplicación:</td><td>Relleno sanitario el Chimbadero</td><td>Fase del proyecto:</td><td colspan="3">Construcción de celdas</td></tr>
<tr><th>ASPECTO AMBIENTAL</th><th>IMPACTO AMBIENTAL</th><th>MEDIDAS PROPUESTAS</th><th>RESPONSABLE</th><th>MEDIOS DE VERIFICACION</th><th>INDICADORES</th><th>PLAZO</th></tr>
<tr><td rowspan="4">Calidad de suelo</td><td rowspan="4">Contaminación del suelo</td><td>Está totalmente prohibida la utilización como botadero las celdas en construcción. Estas estarán hábiles una vez terminadas.</td><td rowspan="4">Contratista</td><td rowspan="4">Registro fotográfico, fichas de fiscalización, libro de obra, certificación de mantenimiento</td><td>No medible</td><td rowspan="4">Solo en caso de construcción de nuevas celdas</td></tr>
<tr><td>El material (tierra) se reutilizará en la misma obra y será acumulado temporalmente en sitios seleccionados para evitar el arrastre ya sea por viento o por agua.</td><td>N° de m3 planificados a excavar</td></tr>
<tr><td>El material orgánico no se deberá mezclar con el material de excavación propiamente dicho, por lo que su extracción y transporte se deberá realizar de manera independiente.</td><td>N° de traslados de materia orgánica planificada</td></tr>
<tr><td>En caso de existir derrames menores o liqueo de combustibles, estos deberán ser recolectados de</td><td>N° de derrames planificado</td></tr>
</table>

		inmediato para su disposición final en su respectiva área.	Contratista			
		Se prohíbe el mantenimiento rutinario de la maquinaria pesada en el puesto de trabajo.		No medible	No medible	Solo en caso de construcción de nuevas celdas
		Durante esta etapa se deberá prestar atención especial al programa de manejo de hallazgos arqueológicos		Registro fotográfico y fichas de fiscalización	N° de celdas panificadas construir	
Calidad de Aire	Contaminación acústica / atmosférica	Control de emisión de gases contaminantes producidos por, maquinaria pesada.		Registro fotográfico certificación de mantenimiento y Chek list	N° de mediciones internas planificadas	
		Estará prohibido y limitado el uso de bocinas y altavoces en casos innecesarios.		Implementación de señalética	No medible	
		Realizar mantenimientos de la maquinaria en talleres certificados y de forma permanente.		Registro fotográfico certificación de mantenimiento y Chek list	N° de mantenimientos planificados	
		No se permitirá la quema a cielo abierto para eliminación de desperdicios (material contaminado con derivado de hidrocarburos).		Registro fotográfico y fichas de fiscalización, libro de obra	No medible	
		El transporte del material resultante de la construcción de las celdas deberá ser transportado en volquetas con lonas (cubierta), para evitar el desparramiento y provocación de polvo en el área de trabajo y a lo largo de las vías.			N° de viajes planificados	
		Controlar que no se viertan aceites, grasas, combustibles y aguas de lavado directamente a las zanjas o excavaciones realizadas para la implementación del Relleno Sanitario.			N° de controles planificados	

Calidad de Agua	Contaminación del agua	Cuando los trabajos de desbanque, excavación se realicen cerca de cuerpos de agua se dispondrá de barreras de intersección que impidan el azolvamiento de los cuerpos de agua.	Contratista	Registro fotográfico y fichas de fiscalización, libro de obra	N° de barreras planificadas	Solo en caso de construcción de nuevas celdas
		El abastecimiento de combustible, se efectuará en forma tal que se eviten derrames de hidrocarburos a cuerpos de agua o suelo directamente.			N° de abastecimientos planificados	
		Para evitar la entrada de aguas de escorrentía a la celda en construcción se deberá verificar la construcción y estado de las canales de corona temporales.			N° de controles y mantenimientos planificados	
		Los sedimentos depositados en los canales de corona deben extraerse rápidamente y las trampas de sedimentación aguas abajo deben limpiarse periódicamente para mantener su nivel de rendimiento.				
Calidad vegetal	Perdida de cobertura vegetal	Toda la vegetación a remover debe ser inventariada, previamente a la construcción de las celdas y la tala debe realizarse con motosierra.			N° de celdas planificadas construir	
		La madera resultante de la tala debe ser empleada preferiblemente en el proyecto para encamado de vías internas, tablestacado de taludes.			N° de metros cúbicos planificados talar, N° de inventarios planificados	
		El inventario debe incluir un listado de árboles por especie y el volumen de madera a ser aprovechada, para árboles de DAP mayora 10cm				
		El material vegetal resultante del desmonte				S I O

		debe ser almacenado en forma ordenada, donde no interfiera con el drenaje de agua de escorrentía.				
		A fin de establecer una cobertura boscosa en el área de influencia directa, se realizará la reforestación con especies nativas de la zona.	Contratista	Registro fotográfico y fichas de fiscalización, libro de obra	N° de m2 planificados reforestar	
Calidad faunística	Perdida, Migración y sustitución de fauna	Queda prohibido manipular, tocar o extraer elementos de los nidos, esto con lleva al abandono o muerte de polluelos.			No medible	
		Se debe instruir al personal de obra, sobre los procedimientos de preservación de fauna y la prohibición de realizar actividades de caza o pesca.		Registro fotográfico fichas de fiscalización, libro de obra y registro de capacitaciones	N° de charlas planificada	
		Mantendrá un plan de manejo de aves de rapiña y rescate de vida silvestre	Unidad de Aseo Publico		N° de planes de manejo Planificados	
Salud y seguridad laboral	Afectación a la salud de trabajadores	Existirá limpieza y orden dentro del campamento	Contratista	Registro fotográfico Plan de seguridad, personal de brigada, registro de firmas	N° de limpiezas planificadas	
		El contratista contara con un protocolo de seguridad, contingencia y emergencia			N° de protocolos y brigadas planificados	
		Contará con brigada de primeros auxilios				
		Dotar al personal de los EPP adecuado para el sitio de trabajo			N° de dotaciones planificadas	
		Contará con servicios higiénicos portátiles			N° SSHH planificados	

MATRIZ DE PREVENCION Y MITIGACION DE IMPACTOS (MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA)
Objetivo:

Implementar y ejecutar medidas preventivas, controladas y óptimas para evitar la contaminación de los recursos aire, agua y suelo, que permitan minimizar los riesgos ambientales que se podrían generar por las diversas actividades que se lleven a cabo en la etapa de operación del RS. **Responsable:** Unidad operativa de aseo publico						
Lugar de aplicación:	Relleno sanitario el Chimbadero		**Fase del proyecto:**	Operación		
ASPECTO AMBIENTAL	**IMPACTO AMBIENTAL**	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**RESPONSABLE**	**MEDIOS DE VERIFICACION**	**INDICADORES**	**PLAZO**
• **Aire** • **Suelo** • **Agua**	Generación excesiva de emisiones gaseosas, vibraciones y ruido	El dueño (contratista) de la maquinaria (excavadora y volqueta) deberá presentar un cronograma de mantenimiento preventivo y correctivo de la maquinaria y equipos que laborará en la fase de operación del RS. El operador debe apagar la maquinaria que no esté siendo utilizada para ahorrar combustible, reducir las emisiones y terminar con los ruidos y las vibraciones. La Cía. dueña de la flota de vehículos que se utilicen durante la operación, deberán presentar un cronograma de mantenimiento preventivo y correctivo.	Contratistas	Verificación en campo Facturas que certifiquen el mantenimiento en talleres mecánicos Facturas que certifiquen la compra de repuestos	N° de Chek list de liberación de vehículos y maquinaria planificados	Trimestral

MATRIZ DE PREVENCION Y MITIGACION DE IMPACTOS (CONTROL DE VECTORES)
Objetivo: Implementar y ejecutar medidas preventivas, controladas y óptimas para evitar la contaminación de los recursos aire, agua y suelo, que permitan minimizar los riesgos ambientales que se podrían generar por las diversas actividades que se lleven a cabo en la etapa de operación del RS. **Responsable:** Unidad operativa de aseo publico

Lugar de aplicación:	Relleno sanitario el Chimbadero	Fase del proyecto:	Operación			
ASPECTO AMBIENTAL	**IMPACTO AMBIENTAL**	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**RESPONSABLE**	**MEDIOS DE VERIFICACION**	**INDICADORES**	**PLAZO**
• **Aire** • **Social**		Para evitar la proliferación de insectos, fauna nociva y aves, se deberá tomar en cuenta las siguientes acciones: 1. Los gases producidos por la descomposición de la fracción orgánica de los desechos sólidos deberán ser captados desde la base del relleno y evacuados mediante chimeneas, para su posterior combustión en un quemador. 2. Como una medida opcional para reducir los olores se podrá esparcir cal con una capa que cubra en las zonas que se estime generen olores.	Unidad operativa de Aseo Publico	N° de visitas al campo planificadas Diseños de construcción planificado	Informes de cumplimiento, chimeneas, Facturas de compra	Anual

MATRIZ DE PREVENCION Y MITIGACION DE IMPACTOS (MANEJO DE LIXIVIADOS)						
Objetivo: Implementar y ejecutar medidas preventivas, controladas y óptimas para evitar la contaminación de los recursos aire, agua y suelo, que permitan minimizar los riesgos ambientales que se podrían generar por las diversas actividades que se lleven a cabo en la etapa de operación del RS. **Responsable:** Unidad operativa de aseo publico						
Lugar de aplicación:	Relleno sanitario el Chimbadero	**Fase del proyecto:**	Operación			
ASPECTO AMBIENTAL	**IMPACTO AMBIENTAL**	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**RESPONSABLE**	**MEDIOS DE VERIFICACION**	**INDICADORES**	**PLAZO**

Descomposición de los desechos orgánicos	Contaminación de agua y suelo	Contar con un cronograma de mantenimiento de la planta de tratamiento de lixiviados.	Unidad operativa de Aseo Publico	Registro fotográfico,	N° de mantenimientos planificados	Semestral
		Actualizar los estudios de diseño de la planta de tratamiento de lixiviados.		Planos de diseño	N° de diseños planificados	Cada 6 años

MATRIZ DE PREVENCION Y MITIGACION DE IMPACTOS (SALUD Y SEGURIDAD EN TRABAJADORES)						
Objetivo: Implementar y ejecutar medidas preventivas, controladas y óptimas para evitar la contaminación de los recursos aire, agua y suelo, que permitan minimizar los riesgos ambientales que se podrían generar por las diversas actividades que se lleven a cabo en la etapa de operación del RS. **Responsable:** Unidad operativa de aseo publico						
Lugar de aplicación:	Relleno sanitario el Chimbadero		**Fase del proyecto:**	Operación		
ASPECTO AMBIENTAL	**IMPACTO AMBIENTAL**	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**RESPONSABLE**	**MEDIOS DE VERIFICACION**	**INDICADORES**	**PLAZO**
Salud y seguridad	Accidentes en los obreros y operadores	Las empresas prestadoras de servicio deberán contar con un plan de capacitación en temas relacionados a manejo de los desechos sólidos.	Contratistas	Certificados médicos, Actas entrega recepción de EPPs, Certificados de capacitación	N° de capacitaciones planificados	Semestral
		Deberán contar con un cronograma de chequeos médicos para el personal obrero y choferes			N° de trabajadores planificados	Trimestral
		Las empresas prestadoras de servicio deberán contar con un reglamento interno de higiene y seguridad			N° de reglamento planificado	

		Las empresas prestadoras de servicio deberán contar con un plan de emergencias y contingencia			N° de plan de emergencias planificado	Anual

15.1.2. PLAN DE CONTINGENCIAS

MATRIZ DE CONTINGENCIAS						
Objetivo: Establecer medidas de emergencia para obtener una respuesta rápida y eficaz por parte del personal, ya sean obreros, técnicos y/o administrativos ante eventos que generen riesgos a la salud humana, instalaciones físicas, maquinaria y equipos y al ambiente. **Responsable:** Unidad Operativa de Aseo Publico						
Lugar de aplicación:	Relleno sanitario el Chimbadero		**Fase del proyecto:**	Operación		
ASPECTO AMBIENTAL	**IMPACTO AMBIENTAL**	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**RESPONSABLE**	**MEDIOS DE VERIFICACION**	**INDICADORES**	**PLAZO**
	Conato de Incendios	El personal que intentará controlar el incendio estará provisto del equipo e implementos de seguridad adecuada, el cual estará ubicado en un sitio accesible y de conocimiento general	Unidad operativa de Aseo Publico	Registro fotográfico, Plan de seguridad, Comité de brigada, Registro	N° de personas que integran el comité de emergencias, N° de equipos de seguridad	Anual
		Los trabajadores estarán capacitados en el uso correcto de los equipos antes detallados.				
		Los trabajadores estarán capacitados para desconectar el suministro de energía eléctrica de las instalaciones de forma que				

Riesgos Naturales y Antrópicos	Conato de Incendios	cualquier persona lo haga inmediatamente después de detectado el siniestro. Esta medida contribuirá a minimizar el riesgo de cortocircuitos o posible propagación del fuego.	Unidad operativa de Aseo Publico	de firmas, Capacitaciones, Charlas	N° de capacitaciones planificadas	
		Una vez apagado el incendio se vigilará el área del flagelo durante un tiempo prudencial a fin de controlar cualquier vestigio de reinicio del fuego.				Cuando lo requiera
		El control y evaluación permanente de los equipos de seguridad y los implementos de protección personal, gabinetes, extintores y sistema de detección de incendios estará a cargo del coordinador de la unidad de aseo público el cual realizará los controles		Registro fotográfico, Plan de seguridad, Comité de brigada, Registro de firmas, Capacitaciones, Charlas	N° de registros de control planificados	Semestral
		El área de almacenamiento de químicos y combustibles contendrá un sistema contra incendios			N° de mantenimientos planificados	Anual
		Toda instalación eléctrica deberá estar conectada a tierra			N° puntos eléctricos planificados	
Riesgos Naturales y Antrópicos		Se contará con una guía de actuación en caso de emergencia conforme las directrices de la unidad de salud ocupacional y seguridad industrial			N° de manuales (flujograma de actuación) planificados	Anual
		La persona que detecta la emergencia deberá inmediatamente oprimir el pulsador de alarma y comunicar la			Indeterminado	

		emergencia al coordinador de la unidad operativa de aseo público.	Unidad operativa de Aseo Publico			Las veces que sea necesario
		Contará con un comité de emergencias conformada por los mismos trabajadores del relleno.			N° de personas que integran el comité de emergencias,	Anual
	Conato por Inundaciones	Optimizar las condiciones hidráulicas y estructurales del sistema de drenaje.			N° de mantenimientos planificados	Anual
		Implementar un Plan de Mantenimiento Preventivo y Correctivo				
	Conato por Inundaciones	Mejorar la capacidad de captación y conducción de escorrentía superficial en sitios críticos en los cuales se producen inundaciones				Semestral
		Mantener el caudal del cauce del estero Kituyacu				
		Mantener los taludes de las celdas de operación con el fin de evitar desprendimiento y de lugar a represamientos				
	Conato por sismos	Constará de rutas específica de evacuación dentro del RS.		Registro fotográfico, Plan de seguridad, Comité de brigada, Registro de firmas, Capacitaciones, Charlas, Manuales de seguridad	N° de rutas planificadas	Anual
		El personal de reciclaje y trabajadores deberán alejarse de los taludes conformados por la acumulación de los desechos.			No medible	Siempre
		verificar que las tuberías canales de recolección y transporte de lixiviados estén en perfecto estado con el propósito de evitar desparramiento del líquido contaminante			N° de mantenimientos planificados	Anual

Riesgos Naturales y Antrópicos		El personal deberá alejarse de las líneas eléctricas.	Unidad operativa de Aseo Publico		No medible	Siempre
		Post sismo tener cuidado durante la limpieza y reconstrucción, sea de edificaciones o taludes				
		Elaborar un inventario por daños ocasionados en el interior del relleno.			N° de inventarios planificados	Cuando lo requiera
	Contaminación de agua	Mantenimiento de piscinas de sedimentación filtros, cunetas y tuberías que tratan y transportan el lixiviado		Registro fotográfico, Registro de firmas, Capacitaciones, Charlas,	N° de mantenimientos planificados	Anual
		Disponer de puntos de control y contención de lixiviados antes de llegar al estero			N° de puntos de control planificados	Anual
		Realizar fumigaciones de químicos de manera controlada conforme especificaciones de las hojas MSDS,			N° de fumigaciones planificadas	Semanal
		La base de las celdas de operación deberá estar impermeabilizadas con material sintético de espesor de 10 mm			N° impermeabilización de celdas planificadas	Único
		Realizar cunetas de coronación para evitar la mezcla de agua de escorrentía con el lixiviado.			N° cunetas planificadas	

15.1.3. PLAN DE CAPACITACION, COMUNICACIÓN Y EDUCACION AMBIENTAL

MATRIZ DE CAPACITACION						
Objetivo: Mantener un canal de comunicación permanente con la comunidad; adicionalmente, colaborar con programas dirigidos a la comunidad y desarrollar nuevos proyectos en base a necesidades que se determinen como importantes para su calidad de vida, asegurando así la comunicación directa con todos los que intervienen en el desarrollo del proyecto. **Responsable:** Unidad Operativa de Aseo Publico						
Lugar de aplicación:	Relleno Sanitario el Chimbadero		**Fase del proyecto:**	Operación		
ASPECTO AMBIENTAL	**IMPACTO AMBIENTAL**	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**RESPONSABLE**	**MEDIOS DE VERIFICACION**	**INDICADORES**	**PLAZO**
Responsabilidad Social	Malestar en los habitantes del AID por falta de comunicación	Charlas de concientización dirigidas a los habitantes de la zona aledaña al proyecto.	Unidad operativa de Aseo Publico	Registro de asistencia, Fotografías, Manuales de operación	Número de personas capacitadas	Anual
		Taller de capacitación a moradores del AID referente a elaboración de compost.				
		Capacitación en temas de re valorización de los residuos con habitantes del AID				
	Afectación a la salud del trabajador	Capacitación a los trabajadores de manejo de maquinaria, funcionamiento de equipos, procedimientos, parámetros, medidas de seguridad.			Número de trabajadores capacitados	Semestral
		Capacitar a los trabajadores en temas de seguridad, ergonomía y salud en el trabajo, ambiente.				
		Capacitar al personal en el manejo de los desechos y elaboración de compost.				
		Realizar simulacros en temas de incendios, sismos y accidentes				
		Capacitación a trabajadores sobre primeros auxilios	Unidad operativa de Aseo Publico		Número de trabajadores capacitados	

15.1.4. PLAN DE MANEJO DE DESECHOS

MATRIZ DE MANEJO DE DESECHOS SOLIDOS NO PELIGROSOS						
Objetivo: Cuyo objetivo es realizar la apropiada gestión y disposición de los desechos no peligrosos que ingresan al relleno sanitario. **Responsable:** Unidad Operativa de Aseo Publico **Nota:** No se realizará el confinamiento de los desechos sanitarios, peligrosos y o especiales						
Lugar de aplicación:	Relleno sanitario el Chimbadero		**Fase del proyecto:**	Operación		
ASPECTO AMBIENTAL	**IMPACTO AMBIENTAL**	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**RESPONSABLE**	**MEDIOS DE VERIFICACION**	**INDICADORES**	**PLAZO**
Tratamiento y disposición final	Falta de control de ingreso de vehículos al RS	Se llevará un registro diario del ingreso de vehículos al RS, tanto municipales como particulares con el fin de determinar el tipo de residuo y pesos que van a depositar en la celda de operación.	Unidad operativa de Aseo Publico	Registro de firmas, Registro fotográfico, reglamento interno, Registro de pesos y tipo de desechos, Registro de material utilizado, Frecuencia de recolección	N° de registros planificados	Semestral
	Esparcimiento de desechos por el viento, presencia de malos olores	Recubrimiento diario de los residuos sólidos, con material de cobertura (material pétreo), formando una capa de alrededor del 40 cm, por medio de una excavadora.			N° de m3 planificados en el día	Semanal
	Falta de clasificación de los desechos en el cantón Tena	Implementación del servicio de recolección del material reciclable en el cantón Tena			N° de frecuencias planificadas	Anual o en caso de requerirse.
		Implementación del servicio de recolección de residuos orgánicos				
	Falta de organización y	Elaboración de un reglamento interno para la aplicación de buenas prácticas ambientales con el fin de identificar dentro del RS puntos ecológicos que están en la obligación de cumplir los recicladores.			Reglamento planificado	Anual

Tratamiento y disposición final	seguridad en los trabajadores del RS	Se destinara un área exclusiva dentro del RS para la elaboración de compostaje con los residuos orgánicos.	Unidad operativa de Aseo Publico	Registro de firmas, Registro fotográfico, reglamento interno, Registro de pesos y tipo de desechos, Registro de material utilizado, Frecuencia de recolección	N° de composteras planificadas	Anual
	Contaminación de agua superficial	La celda de operación deberá contar con el sistema de recolección de lixiviados			N° de cunetas planificadas	Siempre
	Contaminación visual	Realizar limpieza periódica de taludes, puntos ecológicos, vías y área de compostaje			N° de mingas planificadas	Trimestral
		Determinar un área específica dentro del RS para el manejo de escombros.			N° de escombreras planificadas	Anual
	Falta de información documental de las actividades del RS	Mantener registros de generación, movimiento y gestión de los desechos no peligrosos			N° de registros planificados	Trimestral
	Contaminación de agua superficial	Se implementará una planta de tratamiento para lixiviados en caso de que se trata de un desecho liquido especial.			N° de plantas planificadas para el RS	Una sola vez
	Mal manejo de los desechos dentro del RS	La separación de los desechos orgánicos e inorgánicos será obligatoria con la finalidad de evitar que el relleno se convierta en un botadero			N° Registro de pesos y material reciclado	Trimestral

15.1.5. PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS

MATRIZ DE RELACIONES COMUNITARIAS
Objetivo: Informar a la población sobre el proyecto de operación y el PMA propuesto, así como las acciones a tomar en caso de ser afectados por operación del Relleno Sanitario. **Responsable:**

Unidad Operativa de Aseo Publico			
Lugar de aplicación:	Relleno sanitario el Chimbadero	**Fase del proyecto:**	Operación

ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDAS PROPUESTAS	RESPONSABLE	MEDIOS DE VERIFICACION	INDICADORES	PLAZO
Socio-económico	Conflicto social con los moradores del AID y AII	Realizar reuniones informativas con los moradores del área de influencia directa e indirecta sobre la importancia del funcionamiento del relleno sanitario.	Unidad operativa de Aseo Publico	Registro fotográfico, registro de firmas, Certificados de capacitaciones	N° de reuniones y capacitaciones planificadas	Anual
		Ejecutar charlas de sensibilización sobre separación en la fuente a los pobladores del cantón.				
		Difundir las medidas ambientales de salud, seguridad y contingencia a los trabajadores, vecinos y visitantes.				
		Establecer dos buzones de quejas uno en la garita de entrada a las instalaciones del RS el otro en la parte baja de la dirección de ambiente con el fin de receptar y atender la opinión ciudadana sobre el manejo del RS.			N° de quejas receptadas	Permanente
		Implementar medidas de compensación en el caso que se demuestre que las actividades de operación del Relleno Sanitario hayan perjudicado a la población del área de influencia directa.	Responsabilidad única y directa del alcalde de turno	Actas, Acuerdos, Minutas	N° d de indemnizaciones	Cuando lo requiera
Socio-económico	Conflicto social con los moradores del AID y AII	Elaboración de spots publicitarios, trípticos sobre reciclaje	Unidad operativa de Aseo Publico	Spots publicitarios, Trípticos	N° de spots parificados	Semestral
		Se designará un relacionador comunitario, para que maneje los potenciales conflictos socio-ambientales que se puedan presentar por la operación del relleno sanitario.	Responsabilidad única y directa del alcalde de turno	Siempre y cuando exista la partida presupuestaria (contrato)	contrato	Previa partida

		Se permitirá el ingreso al RS a la Aso. de recicladores que pertenezca al AID	Unidad operativa de Aseo Publico	Documento legal de constitución, registro de firmas	N° de socios	Anual

15.1.6. PLAN DE RAHABILITACION DE AREAS AFECTADAS

MATRIZ DE REHABILITACION DE AREAS AFECTADAS						
Objetivo: Recuperar el área que se ha sufrido impacto por las actividades del proyecto. **Responsable:** Unidad Operativa de Aseo Publico						
Lugar de aplicación:	Relleno sanitario el Chimbadero		**Fase del proyecto:**	Operación		
ASPECTO AMBIENTAL	**IMPACTO AMBIENTAL**	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**RESPONSABLE**	**MEDIOS DE VERIFICACION**	**INDICADORES**	**PLAZO**
Recursos Naturales	Deforestación a causa de ampliación y operación del RS	Desarrollar campañas anuales de reforestación en las áreas de mayor afectación.		Registro fotográfico, registro de especies sembradas,	N° de especies arbustivas sembradas N° de taludes acondicionados	
		Realizar actividades mensuales de riego y cuidado de las especies sembradas.				
		Establecer la cobertura vegetal de las plataformas ya cerradas con el propósito de recuperar el paisaje natural				
		Acondicionamiento de taludes respetando las pendientes recomendadas por parte de ingeniería civil.				
		Crear una cortina vegetal en los linderos del RS. Con especies arbustivas que generen aroma				

	Contaminación de suelo por hidrocarburos	Los suelos que contengan manchas de hidrocarburos serán levantados y almacenados para posterior tratamiento en el interior del RS, mediante biopilas	Unidad operativa de Aseo Publico	Registro fotográfico,	N° de m3 o peso almacenado	Anual
	Contaminación visual, y contaminación de suelo	De existir desmontaje de infraestructura será almacenada reparada para posterior reutilización		Registro fotográfico		

15.1.7. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

MATRIZ DE SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL						
Objetivo: Proporcionar medidas de seguridad industrial al personal que trabaja en el RS, con el fin de controlar los riesgos a los cuales pueden estar expuestos. **Responsable:** Unidad Operativa de Aseo Publico						
Lugar de aplicación:	Relleno sanitario el Chimbadero		**Fase del proyecto:**	Operación		
ASPECTO AMBIENTAL	**IMPACTO AMBIENTAL**	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**RESPONSABLE**	**MEDIOS DE VERIFICACION**	**INDICADORES**	**PLAZO**
	Afectación de la salud de los trabajadores	Dotación de Equipos de protección y seguridad industrial, para que el personal que esté laborando pueda cumplir de forma segura y eficientemente sus tareas.				
		Colocación de un botiquín de primeros auxilios e implementos básicos para cubrir atenciones emergentes				

Seguridad y Salud Ocupacional		Instalación y ubicación de extintores en sitios de fácil acceso, con su respectiva MSDS e instrucciones rápidas de uso.	Unidad de seguridad y salud ocupacional	Actas entrega recepción, Registro fotográfico, Reglamento interno, Matrices, Certificados médicos	N° de actas, N° de certificados médicos, N° de botiquines N° de extintores,	Anual
		Implementar un Reglamento Interno de Seguridad Industrial y Salud ocupacional para el personal que labora en el RS.				Cuando lo requiera
		En caso de accidentes o incidentes se deberá seguir el protocolo establecido en el RS				Perenne
		Constará de cerramiento de bioseguridad y personal de guardia				Trimestral
		El control médico de los trabajadores será de forma permanente				Anual
		Deberá existir la rotación del personal de la unidad de aseo público dentro del RS	Unidad de seguridad y salud ocupacional			
		Contará con un manejo integral de plagas	Unidad operativa de Aseo Publico	Cronograma de fumigaciones y controles	N° de fumigaciones y controles planificados	Trimestral

15.1.8. PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO

MATRIZ DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO
Objetivo: Prevenir impactos ambientales generados por las actividades del proyecto mediante el seguimiento de las mismas y el monitoreo periódico para evaluar los impactos que pueden producirse en la operación del RS **Responsable:**

Unidad Operativa de Aseo Publico			
Lugar de aplicación:	Relleno sanitario el Chimbadero	**Fase del proyecto:**	Operación

ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDAS PROPUESTAS	RESPONSABLE	MEDIOS DE VERIFICACION	INDICADORES	PLAZO
Calidad de recursos naturales	Contaminación atmosférica por presencia de gases producidos en el RS	Monitoreo de emisión de Gases	Unidad operativa de Aseo Publico	Resultados de laboratorios, registro fotográfico	N° de muestreos planificadas	Semestral
	Afectación a la fauna por ruido y vibraciones	Monitoreo de Ruido				
	Afectación a la calidad de agua superficial por actividades de operación y generación de lixiviados	Monitoreo de agua y lixiviados en los siguientes parámetros: Aceites y grasas, gravimétrico, aluminio, arsénico, bario, boro, cadmio, cianuro, total, zing, cloro libre, cloruros, cobre, cobalto, coliformes fecales, fenoles, cromo hexavalente, fluoruros, fosforo, hierro, hidrocarburos totales de petróleo, materia flotante, mercurio, níquel, nitrógeno total KJELHAHL, plomo, selenio, solidos suspendidos totales, solidos totales, temperatura, sulfatos, manganeso, organoclorados totales, plata, estaño, cloro real dilución 1/20	Unidad operativa de Aseo Publico	Resultados de laboratorios, registro fotográfico	N° de muestreos planificadas	semestral

	Asentamiento compactación del terreno	Monitoreo de suelos: Mecánica de suelos Estudio eléctrico				Anual
Salud	Afectación a la salud humana y animal	Control de plagas y roedores por medio de fumigaciones			Cronograma de fumigación	Diario

15.1.9. PLAN DE CIERRE Y ABANDONO

MATRIZ DE CIERRE Y ABANDONO						
Objetivo: Entregar el área de funcionamiento de la actividad, identificando y mitigando los pasivos e impactos ambientales. **Responsable:** Unidad Operativa de Aseo Publico						
Lugar de aplicación:	Relleno sanitario el Chimbadero		**Fase del proyecto:**	Operación		
ASPECTO AMBIENTAL	**IMPACTO AMBIENTAL**	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**RESPONSABLE**	**MEDIOS DE VERIFICACION**	**INDICADORES**	**PLAZO**
Integración urbanística	A afectación a los recursos naturales por el abandono del RS por parte del GADMT	Decisión de cierre y abandono del área una vez cumplido su vida útil	Unidad operativa de Aseo Publico	Oficio de notificación del GIRS	N° años de vida del RS	Cuando lo requiera
		Estabilizar todo el terreno ubicado en el área del RS.	Contratista / DDVOP/ UOAP	Registro fotográfico, Contrato de servicios	N° m2 trabajados.	
		Realizar el retiro de residuos sólidos, limpieza del área y zonas aledañas		Registro fotográfico,		
		Implementar trampas para la captura y erradicación de vectores y plagas.			N° de trampas planificadas	

Integración urbanística	A afectación a los recursos naturales por el abandono del RS por parte del GADMT	Realizar el retiro de escombros que permanezcan en el área, y enviarlos a un sitio autorizado por el municipio.	Unidad operativa de Aseo Publico	Registro fotográfico, Contrato de servicios	N° de volumen de escombros retirados	Único
		Gestionar los pasivos ambientales existentes al momento del cierre y abandono		Registro fotográfico, contrato de servicios	N° de pasivos existentes	
		En caso de detectarse una contaminación ambiental por metales pesados debido al arrastre de lixiviados se realizará una Fito remediación.	Unidad operativa de Aseo Publico	Registro fotográfico, plan de Fito remediación.	N° de áreas a remediar N° de mantenimientos	
		Se implementará un cronograma de mantenimiento de cunetas tuberías, y plantas de tratamiento de lixiviados				
		Se implementará un proyecto urbanístico acorde al sector	Unidad de proyectos	Contrato de servicio	N° de etapas de construcción	

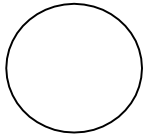
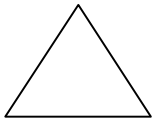
15.1.10.PLAN DE SEÑALIZACIÓN

15.1.10.1. SIGNIFICADO DE LOS COLORES DE SEGURIDAD:

COLOR	SIGNIFICADO	EJEMPLOS DE APLICACIÓN
ROJO	Prohibición Lucha contra incendios	• Pare • Prevención • Prohibición • Contra incendios

AZUL	Obligación	• Uso obligatorio de elementos de protección personal • Acciones de mando
AMARILLO	Precaución Zona de riesgo	• Señalización de riesgos • Señalización de umbrales, pasillos de poca altura, obstáculos, etc.
VERDE	Condición de seguridad Primeros auxilios	• Señalización de vías y salidas de emergencia • Duchas de emergencia • Puestos de primeros Auxilios.

15.1.10.2. FORMAS GEOMÉTRICAS Y SIGNIFICAD:

FORMA GEOMÉTRICA	SIGNIFICADO
	**PROHIBICIÓN O ACCIÓN DE MANDO**
	**PREVENCIÓN**

	INFORMACIÓN (INCLUYE INSTRUCCIONES)

15.1.10.3. SEÑALES DE PROHIBICIÓN:

INDICACIÓN	CONTENIDO DE IMAGEN DEL SÍMBOLO	SÍMBOLO
Prohibido fumar	Cigarrillo encendido	
Prohibido encender fósforos y fumar	Fósforo encendido	
Prohibido el paso	Silueta humana caminando	

Prohibido usar agua como agente extintor	Agua cayendo sobre el fuego	

15.1.10.4. SEÑALES DE OBLIGACION:

INDICACIÓN	CONTENIDO DE IMAGEN DEL SÍMBOLO	SÍMBOLO
Uso obligatorio de casco	Cabeza portando casco	
obligatorio de protección auditiva	Cabeza llevando elementos de protección auditiva	
Uso obligatorio de protección ocular	Cabeza llevando anteojos de seguridad	

Uso obligatorio de calzado de seguridad	Un zapato de seguridad	
Uso obligatorio de guantes de seguridad	Un par de guantes	

15.1.10.5. SEÑALIZACION DE PREVENCION:

INDICACIÓN	CONTE IDO DE IMAGEN DEL SÍMBOLO	SÍMBOLO
Prevención general, precaución, riesgo de daño	Signo de admiración	
Precaución riesgo de intoxicación	Calavera y huesos cruzados	
Precaución, riesgo de incendio	Llama	

Precaución, riesgo de corrosión	Líquido goteando sobre una mano y una barra	
Precaución materiales oxidantes y comburentes	Corona circular con una flama	
Precaución, riesgo de explosión	Bomba estallando	
Precaución, riesgo de choque eléctrico	Flecha cortada en posición vertical hacia abajo	

15.1.10.6. SEÑALES DE INFORMACIÓN:

INDICACIÓN	CONTENIDO DE IMAGEN DEL SÍMBOLO	SÍMBOLO

Ubicación de extintor	Silueta de un extintor con flecha direccional	
Ubicación de gabinete	Silueta de un hidrante con flecha direccional	
Ubicación de salida de emergencia	Silueta humana avanzando hacia una salida de emergencia indicando con flecha direccional el sentido requerido	
Ubicación de estaciones y botiquín de primeros auxilios	Cruz y flecha direccional	

15.2. CRONOGRAMA VALORADO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

CRONOGRAMA VALORADO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL																									
Actividad		**Meses**																							**Costo**
		1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**	**24**	
PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS-		**CONSTRUCCIÓN CELDAS**																							
	Está totalmente prohibida la utilización como botadero las celdas en construcción. Estas estarán hábiles una vez terminadas.	**Cuando lo requiera**																							Costos de Operación
	El material (tierra) se reutilizará en la misma obra y será acumulado temporalmente en sitios seleccionados para evitar el arrastre ya sea por viento o por agua.	**Cuando lo requiera**																							Costos de Operación

CRONOGRAMA VALORADO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL																									
Actividad		**Meses**																							**Costo**
		1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**	**24**	
	El material orgánico no se deberá mezclar con el material de excavación propiamente dicho, por lo que su extracción y transporte se deberá realizar de manera independiente.	**Cuando lo requiera**																							Costos de Operación
	En caso de existir derrames menores o liqueo de combustibles, estos deberán ser recolectados de inmediato para su disposición final en su respectiva área.	**Cuando lo requiera**																							Costos de Operación
	Durante esta etapa se deberá prestar atención especial al programa de manejo de	**Cuando lo requiera**																							Costos de Operación

CRONOGRAMA VALORADO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL																									
Actividad		**Meses**																							**Costo**
		1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**	**24**	
	hallazgos arqueológicos																								
	Control de emisión de gases contaminantes producidos por, maquinaria pesada.	**Cuando lo requiera**																							Costos de Operación
	Estará prohibido y limitado el uso de bocinas y altavoces en casos innecesarios.	**Cuando lo requiera**																							Costos de Operación
	Realizar mantenimientos de la maquinaria en talleres certificados y de forma permanente.	**Cuando lo requiera**																							Costos de Operación
	No se permitirá la quema a cielo abierto para eliminación de desperdicios (material	**Cuando lo requiera**																							Costos de Operación

CRONOGRAMA VALORADO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL																									
Actividad		**Meses**																							**Costo**
		1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**	**24**	
	contaminado con derivado de hidrocarburos).																								
	El transporte del material resultante de la construcción de las celdas deberá ser transportado en volquetas con lonas (cubierta), para evitar el desparramiento y provocación de polvo en el área de trabajo y a lo largo de las vías.	**Cuando lo requiera**																							Costos de Operación
	Controlar que no se viertan aceites, grasas, combustibles y aguas de lavado directamente a las zanjas o excavaciones realizadas para la	**Cuando lo requiera**																							Costos de Operación

CRONOGRAMA VALORADO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL																									
Actividad		**Meses**																							**Costo**
		1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**	**24**	
	implementación del Relleno Sanitario.																								
	Cuando los trabajos de desbanque, excavación se realicen cerca de cuerpos de agua se dispondrá de barreras de intersección que impidan el azolvamiento de los cuerpos de agua.	**Cuando lo requiera**																							Costos de Operación
	El abastecimiento de combustible, se efectuará en forma tal que se eviten derrames de hidrocarburos a cuerpos de agua o suelo directamente.	**Cuando lo requiera**																							Costos de Operación
	Para evitar la entrada de aguas de escorrentía a la	**Cuando lo requiera**																							Costos de Operación

CRONOGRAMA VALORADO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL																									
Actividad		**Meses**																							**Costo**
		1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**	**24**	
	celda en construcción se deberá verificar la construcción y estado de las canales de corona temporales.																								
	Los sedimentos depositados en los canales de corona deben extraerse rápidamente y las trampas de sedimentación aguas abajo deben limpiarse periódicamente para mantener su nivel de rendimiento.	**Cuando lo requiera**																							Costos de Operación
	Toda la vegetación a remover debe ser inventariada, previamente a la construcción de las	**Cuando lo requiera**																							Costos de Operación

CRONOGRAMA VALORADO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL																									
Actividad		**Meses**																							**Costo**
		1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**	**24**	
	celdas y la tala debe realizarse con motosierra.																								
	La madera resultante de la tala debe ser empleada preferiblemente en el proyecto para encamado de vías internas, tablestacado de taludes.	**Cuando lo requiera**																							Costos de Operación
	El inventario debe incluir un listado de árboles por especie y el volumen de madera a ser aprovechada, para árboles de DAP mayora 10cm	**Cuando lo requiera**																							Costos de Operación
	El material vegetal resultante del desmonte debe ser almacenado en	**Cuando lo requiera**																							Costos de Operación

CRONOGRAMA VALORADO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL																									
Actividad		**Meses**																							**Costo**
		1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**	**24**	
	forma ordenada, donde no interfiera con el drenaje de agua de escorrentía.																								
	A fin de establecer una cobertura boscosa en el área de influencia directa, se realizará la reforestación con especies nativas de la zona.	**Cuando lo requiera**																							Costos de Operación
	Queda prohibido manipular, tocar o extraer elementos de los nidos, esto con lleva al abandono o muerte de polluelos.	**Cuando lo requiera**																							Costos de Operación
	Se debe instruir al personal de obra, sobre los procedimientos de preservación de	**Cuando lo requiera**																							Costos de Operación

CRONOGRAMA VALORADO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL																									
Actividad		**Meses**																							**Costo**
		1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**	**24**	
	fauna y la prohibición de realizar actividades de caza o pesca.																								
	Mantendrá un plan de manejo de aves de rapiña y rescate de vida silvestre	**Cuando lo requiera**																							Costos de Operación
	Existirá limpieza y orden dentro del campamento	**Cuando lo requiera**																							Costos de Operación
	El contratista contara con un protocolo de seguridad, contingencia y emergencia	**Cuando lo requiera**																							Costos de Operación
	Contará con brigada de primeros auxilios	**Cuando lo requiera**																							Costos de Operación
	Dotar al personal de los EPP	**Cuando lo requiera**																							Costos de Operación

CRONOGRAMA VALORADO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL																									
Actividad		**Meses**																							**Costo**
		1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**	**24**	
	adecuado para el sitio de trabajo																									
	Contará con servicios higiénicos portátiles	**Cuando lo requiera**																								Costos de Operación
	MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA																									
	El dueño (contratista) de la maquinaria (excavadora y volqueta) deberá presentar un cronograma de mantenimiento preventivo y correctivo de la maquinaria y equipos que laborará en la fase de operación del RS.			**X**			**X**			**X**			**X**			**X**			**X**			**X**			**X**	10
	El operador debe apagar la			**X**			**X**			**X**			**X**			**X**			**X**			**X**			**X**	10

CRONOGRAMA VALORADO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL																									
Actividad		**Meses**																							**Costo**
		1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**	**24**	
	maquinaria que no esté siendo utilizada para ahorrar combustible, reducir las emisiones y terminar con los ruidos y las vibraciones.																								
	La Cía. dueña de la flota de vehículos que se utilicen durante la operación, deberán presentar un cronograma de mantenimiento preventivo y correctivo.			**X**			**X**			**X**			**X**			**X**			**X**			**X**			**X**	10
	CONTROL DE VECTORES																									
	Para evitar la proliferación de insectos, fauna nociva y aves, se												**X**												**X**	100

CRONOGRAMA VALORADO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL																									
Actividad		**Meses**																							**Costo**
		1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**	**24**	
	deberá tomar en cuenta las siguientes acciones: 1. Los gases producidos por la descomposición de la fracción orgánica de los desechos sólidos deberán ser captados desde la base del relleno y evacuados mediante chimeneas, para su posterior combustión en un quemador. 2. Como una medida opcional para reducir los olores se podrá esparcir cal con una capa que cubra en las zonas que se																								

CRONOGRAMA VALORADO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL																									
Actividad		**Meses**																							**Costo**
		1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**	**24**	
	estime generen olores.																									
	MANEJO DE LIXIVIADOS																									
	Contar con un cronograma de mantenimiento de la planta de tratamiento de lixiviados.						**X**						**X**						**X**						**X**	10
	Actualizar los estudios de diseño de la planta de tratamiento de lixiviados.																									Costo de Operació
	Las empresas prestadoras de servicio deberán contar con un plan de capacitación en temas relacionados a manejo de los desechos sólidos.						**X**						**X**						**X**						**X**	80

CRONOGRAMA VALORADO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL																									
Actividad		**Meses**																							**Costo**
		1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**	**24**	
	Deberán contar con un cronograma de chequeos médicos para el personal obrero y choferes			**X**			**X**			**X**			**X**			**X**			**X**			**X**			**X**	10
	Las empresas prestadoras de servicio deberán contar con un reglamento interno de higiene y seguridad												**X**												**X**	100
	Las empresas prestadoras de servicio deberán contar con un plan de emergencias y contingencia												**X**												**X**	100

CRONOGRAMA VALORADO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL																									
Actividad		**Meses**																							**Costo**
		1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**	**24**	
PLAN DE CONTINGENCIA	El personal que intentará controlar el incendio estará provisto del equipo e implementos de seguridad adecuada, el cual estará ubicado en un sitio accesible y de conocimiento general												**X**												**X**	2000
	Los trabajadores estarán capacitados en el uso correcto de los equipos antes detallados.												**X**												**X**	20
	Los trabajadores estarán capacitados para desconectar el suministro de energía eléctrica de las instalaciones de forma que cualquier persona lo haga												**X**												**X**	20

CRONOGRAMA VALORADO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL																									
Actividad		**Meses**																							**Costo**
		1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**	**24**	
	inmediatamente después de detectado el siniestro. Esta medida contribuirá a minimizar el riesgo de cortocircuitos o posible propagación del fuego.																								
	Una vez apagado el incendio se vigilará el área del flagelo durante un tiempo prudencial a fin de controlar cualquier vestigio de reinicio del fuego.	**Cuando lo requiera**																							Costos de operación
	El control y evaluación permanente de los equipos de seguridad y los implementos de protección personal, gabinetes, extintores y sistema de detección de						**X**						**X**						**X**						**X**	400

CRONOGRAMA VALORADO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL																									
Actividad		**Meses**																							**Costo**
		1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**	**24**	
	incendios estará a cargo del coordinador de la unidad de aseo público el cual realizará los controles																								
	El área de almacenamiento de químicos y combustibles contendrá un sistema contra incendios												**X**												**X**	100
	Toda instalación eléctrica deberá estar conectada a tierra												**X**												**X**	50
	Se contará con una guía de actuación en caso de emergencia conforme las directrices de la unidad de salud												**X**												**X**	40

CRONOGRAMA VALORADO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL																									
Actividad		**Meses**																							**Costo**
		1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**	**24**	
	ocupacional y seguridad industrial																									
	La persona que detecta la emergencia deberá inmediatamente oprimir el pulsador de alarma y comunicar la emergencia al coordinador de la unidad operativa de aseo público.	**Las veces que sea necesario**																							----------
	Contará con un comité de emergencias conformada por los mismos trabajadores del relleno.												**X**												**X**	100
	Optimizar las condiciones hidráulicas y												**X**												**X**	500

CRONOGRAMA VALORADO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL																									
Actividad		**Meses**																							**Costo**
		1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**	**24**	
	estructurales del sistema de drenaje.																									
	Implementar un Plan de Mantenimiento Preventivo y Correctivo												**X**												**X**	500
	Mejorar la capacidad de captación y conducción de escorrentía superficial en sitios críticos en los cuales se producen inundaciones												**X**												**X**	500
	Mantener el caudal del cauce del estero Kituyacu						**X**						**X**						**X**						**X**	40
	Mantener los taludes de las celdas de operación						**X**						**X**						**X**						**X**	200

CRONOGRAMA VALORADO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL																									
Actividad		**Meses**																							**Costo**
		1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**	**24**	
	con el fin de evitar desprendimiento y de lugar a represamientos																									
	Constará de rutas específica de evacuación dentro del RS.												**X**												**X**	50
	El personal de reciclaje y trabajadores deberán alejarse de los taludes conformados por la acumulación de los desechos.	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	-------
	verificar que las tuberías canales de recolección y transporte de lixiviados estén en perfecto estado con el propósito de evitar												**X**												**X**	100

CRONOGRAMA VALORADO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL																									
Actividad		**Meses**																							**Costo**
		1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**	**24**	
	desparramiento del líquido contaminante																									
	El personal deberá alejarse de las líneas eléctricas.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-------
	Post sismo tener cuidado durante la limpieza y reconstrucción, sea de edificaciones o taludes	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-------
	Elaborar un inventario por daños ocasionados en el interior del relleno.	Cuando lo requiera																								Costos de operació
	Mantenimiento de piscinas de sedimentación filtros, cunetas y tuberías que tratan												X												X	200

CRONOGRAMA VALORADO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL																									
Actividad		**Meses**																							**Costo**
		1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**	**24**	
	y transportan el lixiviado																								
	Disponer de puntos de control y contención de lixiviados antes de llegar al estero												X												X	150
	Realizar fumigaciones de químicos de manera controlada conforme especificaciones de las hojas MSDS.						X						X						X						X	100
	La base de las celdas de operación deberá estar impermeabilizadas con material sintético de espesor de 10 mm	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	700

CRONOGRAMA VALORADO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL																									
Actividad		**Meses**																							**Costo**
		1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**	**24**	
	Realizar cunetas de coronación para evitar la mezcla de agua de escorrentía con el lixiviado.												**X**												**X**	500
PLAN DE CAPACITACION, COMUNICACIÓN Y EDUCACION AMBIENTAL	Charlas de concientización dirigidas a los habitantes de la zona aledaña al proyecto.												**X**												**X**	80
	Taller de capacitación a moradores del AID referente a elaboración de compost.												**X**												**X**	80
	Capacitación en temas de re valorización de los residuos con habitantes del AID												**X**												**X**	80

CRONOGRAMA VALORADO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL																									
Actividad		**Meses**																							**Costo**
		1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**	**24**	
	Capacitación a los trabajadores de manejo de maquinaria, funcionamiento de equipos, procedimientos, parámetros, medidas de seguridad						**X**						**X**						**X**						**X**	20
	Capacitar a los trabajadores en temas de seguridad, ergonomía y salud en el trabajo, ambiente.						**X**						**X**						**X**						**X**	20
	Capacitar al personal en el manejo de los desechos y elaboración de compost.						**X**						**X**						**X**						**X**	20

CRONOGRAMA VALORADO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL																									
Actividad		**Meses**																							**Costo**
		1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**	**24**	
	Realizar simulacros en temas de incendios, sismos y accidentes						**X**						**X**						**X**						**X**	20
	Capacitación a trabajadores sobre primeros auxilios						**X**						**X**						**X**						**X**	20
PLAN DE MANEJO DE DESECHOS	Se llevará un registro diario del ingreso de vehículos al RS, tanto municipales como particulares con el fin de determinar el tipo de residuo y pesos que van a depositar en la celda de operación.						**X**						**X**						**X**						**X**	20
	Recubrimiento diario de los residuos sólidos, con material de cobertura (material						**X**						**X**						**X**						**X**	20

CRONOGRAMA VALORADO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL																									
Actividad		**Meses**																							**Costo**
		1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**	**24**	
	pétreo), formando una capa de alrededor del 40 cm, por medio de una excavadora.																									
	Implementación del servicio de recolección del material reciclable en el cantón Tena	**Anual o cuando lo requiera**																							Costos de operación
	Implementación del servicio de recolección de residuos orgánicos	**Anual o cuando lo requiera**																							Costos de operación
	Elaboración de un reglamento interno para la aplicación de buenas prácticas ambientales con el fin de identificar dentro del RS puntos ecológicos que están en la obligación de												**X**												**X**	60

CRONOGRAMA VALORADO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL																									
Actividad		**Meses**																							**Costo**
		1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**	**24**	
	cumplir los recicladores																									
	Se destinara un área exclusiva dentro del RS para la elaboración de compostaje con los residuos orgánicos.												**X**												**X**	Costos de operación
	La celda de operación deberá contar con el sistema de recolección de lixiviados	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	Costos de Operación
	Realizar limpieza periódica de taludes, puntos ecológicos, vías y área de compostaje			**X**			**X**			**X**			**X**			**X**			**X**			**X**			**X**	150
	Determinar un área específica dentro del RS para el												**X**												**X**	Costos de operación

CRONOGRAMA VALORADO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL																									
Actividad		**Meses**																							**Costo**
		1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**	**24**	
	manejo de escombros.																									
	Mantener registros de generación, movimiento y gestión de los desechos no peligrosos	**X**			**X**			**X**			**X**			**X**			**X**			**X**			**X**	150		20
	Se implementará una planta de tratamiento para lixiviados en caso de que se trata de un desecho liquido especial.	Una sola vez																								
	La separación de los desechos orgánicos e inorgánicos será obligatoria con la finalidad de evitar que el relleno se			**X**			**X**			**X**			**X**			**X**			**X**			**X**			**X**	200

CRONOGRAMA VALORADO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL																									
Actividad		**Meses**																							**Costo**
		1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**	**24**	
	convierta en un botadero																									
PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS	Realizar reuniones informativas con los moradores del área de influencia directa e indirecta sobre la importancia del funcionamiento del relleno sanitario.												**X**												**X**	60
	Ejecutar charlas de sensibilización sobre separación en la fuente a los pobladores del cantón.												**X**												**X**	60
	Difundir las medidas ambientales de salud, seguridad y contingencia a los trabajadores,												**X**												**X**	60

CRONOGRAMA VALORADO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL																									
Actividad		**Meses**																							**Costo**
		1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**	**24**	
	vecinos y visitantes.																								
	Establecer dos buzones de quejas uno en la garita de entrada a las instalaciones del RS el otro en la parte baja de la dirección de ambiente con el fin de receptar y atender la opinión ciudadana sobre el manejo del RS.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	50
	Implementar medidas de compensación en el caso que se demuestre que las actividades de operación del Relleno Sanitario hayan perjudicado	Cuando lo requiera																							Costos de operación

CRONOGRAMA VALORADO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL																									
Actividad		**Meses**																							**Costo**
		1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**	**24**	
	a la población del área de influencia directa.																									
	Elaboración de spots publicitarios, trípticos sobre reciclaje						**X**						**X**						**X**						**X**	100
	Se designará un relacionador comunitario, para que maneje los potenciales conflictos socio-ambientales que se puedan presentar por la operación del relleno sanitario.	Previa partida																								--------
	Se permitirá el ingreso al RS a la Aso. de recicladores que pertenezca al AID												**X**												**X**	--------

CRONOGRAMA VALORADO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL																									
Actividad		**Meses**																							**Costo**
		1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**	**24**	
PLAN DE RAHABILITACION DE AREAS AFECTADAS	Desarrollar campañas anuales de reforestación en las áreas de mayor afectación.												**X**												**X**	100
	Realizar actividades mensuales de riego y cuidado de las especies sembradas.												**X**												**X**	100
	Establecer la cobertura vegetal de las plataformas ya cerradas con el propósito de recuperar el paisaje natural												**X**												**X**	100
	Acondicionamiento de taludes respetando las pendientes recomendadas por												**X**												**X**	300

CRONOGRAMA VALORADO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL																									
Actividad		**Meses**																							**Costo**
		1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**	**24**	
	parte de ingeniería civil.																									
	Crear una cortina vegetal en los linderos del RS. Con especies arbustivas que generen aroma												**X**												**X**	200
	Los suelos que contengan manchas de hidrocarburos serán levantados y almacenados para posterior tratamiento en el interior del RS, mediante biopilas												**X**												**X**	Costos de operación
	De existir desmontaje de infraestructura será almacenada reparada para												**X**												**X**	Costos de operación

CRONOGRAMA VALORADO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL																									
Actividad		**Meses**																							**Costo**
		1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**	**24**	
	posterior reutilización																									
PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	Dotación de Equipos de protección y seguridad industrial, para que el personal que esté laborando pueda cumplir de forma segura y eficientemente sus tareas.												**X**												**X**	300
	Colocación de un botiquín de primeros auxilios e implementos básicos para cubrir atenciones emergentes												**X**												**X**	80
	Instalación y ubicación de extintores en sitios de fácil acceso, con												**X**												**X**	300

CRONOGRAMA VALORADO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL																									
Actividad		**Meses**																							**Costo**
		1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**	**24**	
	su respectiva MSDS e instrucciones rápidas de uso.																									
	Implementar un Reglamento Interno de Seguridad Industrial y Salud ocupacional para el personal que labora en el RS.												**X**												**X**	100
	En caso de accidentes o incidentes se deberá seguir el protocolo establecido en el RS	Cuando lo requiera																								Costo de operación
	Constará de cerramiento de bioseguridad y personal de guardia	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	800

CRONOGRAMA VALORADO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL																									
Actividad		**Meses**																							**Costo**
		1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**	**24**	
	El control médico de los trabajadores será de forma permanente			**X**			**X**			**X**			**X**			**X**			**X**			**X**			**X**	Ostos de operación
	Deberá existir la rotación del personal de la unidad de aseo público dentro del RS												**X**												**X**	-------
PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO	Monitoreo de emisión de Gases						**X**						**X**						**X**						**X**	600
	Monitoreo de Ruido						**X**						**X**						**X**						**X**	6|00
	Monitoreo de agua y lixiviados en los siguientes parámetros: Aceites y grasas, gravimétrico, aluminio, arsénico, bario, boro, cadmio, cianuro,						**X**						**X**						**X**						**X**	600

CRONOGRAMA VALORADO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL																									
Actividad		**Meses**																							**Costo**
		1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**	**24**	
	total, zing, cloro libre, cloruros, cobre, cobalto, coliformes fecales, fenoles, cromo hexavalente, fluoruros, fosforo, hierro, hidrocarburos totales de petróleo, materia flotante, mercurio, níquel, nitrógeno total KJELHAHL, plomo, selenio, solidos suspendidos totales, solidos totales, temperatura, sulfatos, manganeso, organoclorados totales, plata,																								

CRONOGRAMA VALORADO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL																									
Actividad		**Meses**																							**Costo**
		1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**	**24**	
	estaño, cloro real dilución 1/20																									
	Monitoreo de suelos: Mecánica de suelos Estudio eléctrico												**X**												**X**	600
	Control de plagas y roedores por medio de fumigaciones	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	100
PLAN DE CIERRE Y ABANDONO	Decisión de cierre y abandono del área una vez cumplido su vida útil	**Cuando lo requiera**																								Costos de operación
	Estabilizar todo el terreno ubicado en el área del RS.	**Cuando lo requiera**																								Costos de operación
	Realizar el retiro de residuos sólidos, limpieza del área y zonas aledañas	**Cuando lo requiera**																								Costos de operación

CRONOGRAMA VALORADO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL																									
Actividad		**Meses**																							**Costo**
		1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**	**24**	
	Implementar trampas para la captura y erradicación de vectores y plagas.	**Cuando lo requiera**																							Costos de operación
	Realizar el retiro de escombros que permanezcan en el área, y enviarlos a un sitio autorizado por el municipio.	**Cuando lo requiera**																							Costos de operación
	Gestionar los pasivos ambientales existentes al momento del cierre y abandono	**Cuando lo requiera**																							Costos de operación
	En caso de detectarse una contaminación ambiental por metales pesados debido al arrastre de lixiviados se	**Cuando lo requiera**																							Costos de operación

CRONOGRAMA VALORADO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL																									
Actividad		**Meses**																							**Costo**
		1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**	**24**	
	realizará una Fito remediación.																								
	Se implementará un cronograma de mantenimiento de cunetas tuberías, y plantas de tratamiento de lixiviados	**Cuando lo requiera**																							Costos de operación
	Se implementará un proyecto urbanístico acorde al sector																								
TOTAL	**EN LETRAS**	Diez mil trecientos veinte con 00/100 dólares																							**10320,00**