

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST Y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL PROYECTO

“OPERACIÓN DEL PARQUE AMBIENTAL FABRICIO VALVERDE”



ELABORADO PARA:

ISLAND CONSERVATION

PREPARADO POR:

VERDEGREEN CHANGE S.A.

PROPONENTE DEL PROYECTO:

GAD MUNICIPAL DE SANTA CRUZ

CONSULTOR AMBIENTAL: BLGD. DAVID COELLO.
REG. MAAE-SUIA-1093-CI

VERSIÓN ACTUALIZADA: MAYO, 2023

Índice de Contenido

1. Capítulo I: ANTECEDENTES GENERALES.....	14
1.1. INTRODUCCIÓN.....	14
2. Capítulo II: FICHA TÉCNICA.....	17
2.1. Información descriptiva del proyecto, proponente y consultor responsable de la AAC.....	17
3. Capítulo III: Marco Legal Aplicable al Proyecto.....	19
4. Capítulo IV: ALCANCE, CICLO DE VIDA Y DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL PROYECTO.....	26
4.1. ALCANCE	26
4.1.1. Alcance Geográfico	26
4.1.2. Alcance Técnico.....	26
4.2. OBJETIVOS	28
4.2.1. Objetivo General	28
4.2.2. Objetivos Específicos	28
4.3. CICLO DE VIDA	29
4.4. DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL PROYECTO	31
4.4.1. Ubicación geográfica y área del proyecto	31
4.4.2. Breve Reseña Histórica.....	32
4.4.3. Infraestructura y servicios complementarios en el área del proyecto	34
4.4.3.1. ÁREAS PARA LA GESTIÓN Y MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS APROVECHABLES	36
4.4.3.1.1. Tolva de Recepción - Área de Separación de Materiales – Tolva de Evacuación	36
4.4.3.1.2. Báscula camionera (estación de pesaje)	38
4.4.3.1.3. Área de Compactación de Materiales Aprovechables	38
4.4.3.1.4. Área de Almacenaje de Chatarra Ferrosa.....	39
4.4.3.1.5. Área de Almacenaje de Cubos de Material Compactado	42
4.4.3.1.6. Área de Almacenaje de Papel Reciclado y Bodegas Auxiliares.....	43
4.4.3.1.7. Área de compostaje de residuos orgánicos	43
4.4.3.1.8. Área de Trituración de Vidrio.....	45
4.4.3.1.9. Área de Disposición y Trituración de Maleza.....	46
4.4.3.1.10. Área de Disposición de Escombros	47
4.4.3.2. ÁREAS PARA LA GESTIÓN Y MANEJO DE RESIDUOS Y DESECHOS	

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”

PELIGROSOS Y/O ESPECIALES	48
4.4.3.2.1. Área de almacenaje de neumáticos fuera de uso (NFUs)	48
4.4.3.2.2. Área de almacenaje de chatarra electrónica (RAEE).....	49
4.4.3.2.3. Área de almacenaje de pilas y baterías usadas	50
4.4.3.2.4. Área de Tratamiento de Desechos Sanitarios y Disposición Temporal de Cenizas Resultantes de la Incineración	50
4.4.3.2.4.1. Fases de la Gestión de Desechos Sanitarios.....	51
Recolección	51
Tratamiento/Eliminación.....	52
Disposición Final.....	55
4.4.3.2.4.2. Uso del incinerador para tratamiento de Productos Animales con Riesgo Fito – Zoo Sanitario para la Provincia	56
Productos no permitidos retenidos años 2018 y 2019 por la ABG	56
4.4.3.3. SERVICIOS COMPLEMENTARIOS.....	58
4.4.3.3.1. Centro de Interpretación	58
4.4.3.3.2. Servicios Adicionales (SSH, duchas, oficinas, comedor)	59
Oficinas.....	60
Comedor.....	60
Servicio higiénicos y duchas.....	61
4.4.3.3.3. Área de Lavado para Vehículos del SGIRS.....	64
4.4.3.3.4. Vías de acceso y vías internas.....	65
4.4.3.4. DETALLE DE EQUIPOS Y MAQUINARIA DEL PROYECTO	66
4.4.3.5. TIPOS DE RESIDUOS MANEJADOS EN EL PARQUE AMBIENTAL FABRICIO VALVERDE.....	72
Eficiencia de la separación en la fuente a partir de la vigencia de la Ordenanza 098.....	77
Cálculo de la generación de residuos sólidos por un habitante por día (Kg [habitante*día])	78
5. Capítulo V: Análisis de alternativas de las actividades del proyecto.....	81
5.1. ESTUDIOS PARA REPOTENCIACIÓN DEL PARQUE AMBIENTAL FABRICIO VALVERDE.....	81
5.1.1. Especificaciones técnicas para la repotenciación de la infraestructura, equipos, maquinaria y servicios complementarios del Parque Ambiental Fabricio Valverde	81
5.1.1.1. Área para almacenamiento de vidrio y maquinaria para su tratamiento	

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”

5.1.1.2.	Área para almacenamiento de plástico y maquinaria para su tratamiento.....	84
5.1.1.3.	Área para almacenamiento de tetra pack.....	85
5.1.1.4.	Área para almacenamiento de neumáticos usados.....	86
5.1.1.5.	Área de procesamiento de chatarra.....	86
5.1.1.6.	Área de procesamiento de maleza.....	87
5.1.1.7.	Área de compostaje.....	88
5.1.1.8.	Área de almacenamiento de desechos peligrosos.....	89
5.1.1.9.	Estructuras y componentes adicionales	91
5.1.2.	Diseños de tecnología para el procesamiento de residuos sólidos orgánicos en el Parque Ambiental Fabricio Valverde	93
5.2.	ACCIONES DE MEJORA EN EL PARQUE AMBIENTAL FABRICIO VALVERDE.....	94
5.2.1.	Construcción de galpones adecuados para áreas de acopio temporal.	94
5.2.2.	Mejoras en la Gestión de Desechos Sanitarios	95
5.2.2.1.	Adquisición de un nuevo equipo incinerador.....	95
	Características, capacidades y especificaciones técnicas del nuevo equipo.....	96
5.2.2.2.	Adquisición de un nuevo camión recolector para desechos sanitarios	98
5.2.3.	Mejoras en el transporte de residuos sólidos aprovechables y no comercializables hacia el Ecuador continental.....	99
6.	Capítulo VI: Demanda de recursos naturales por parte del proyecto.....	102
7.	Capítulo VII: Diagnóstico Ambiental de Línea Base.....	103
7.1.	MEDIO FÍSICO	103
7.1.1.	Metodología aplicada para la descripción del Componente Físico (Abiótico)	103
7.1.1.1.	Hidrología subterránea.....	103
7.1.1.2.	Cuerpo Hídricos.....	103
7.1.1.3.	Clima y Meteorología.....	105
7.1.1.4.	Temperatura ambiental.....	106
7.1.1.5.	Precipitación	108
7.1.1.6.	Suelos.....	110
7.1.1.7.	Uso del Suelo	111
	Zonas bajo régimen especial.....	111
7.1.1.8.	Geología	112
7.1.1.9.	Geomorfología.....	112
7.1.1.10.	Calidad de Aire.....	113

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”

7.1.1.11.	Análisis de Monitoreos Ambientales.....	114
7.1.1.11.1.	Caracterización de lixiviados.....	114
7.1.1.11.2.	Calidad del suelo.....	115
7.1.1.11.3.	Emisiones Atmosféricas.....	116
7.1.1.11.4.	Ruido Ambiente.....	116
7.2.	MEDIO BIÓTICO.....	117
7.2.1.	Metodología aplicada para la descripción del Componente Biótico	117
7.2.1.1.	Componente Flora	118
7.2.1.1.1.	Cobertura Vegetal.....	118
7.2.1.1.2.	Metodología de evaluación del componente flora.....	118
7.2.1.1.3.	Resultados componente flora.....	120
7.2.1.2.	Componente Fauna	125
7.2.1.2.1.	Avifauna	125
7.2.1.2.2.	Resultados Avifauna	127
	Riqueza y Abundancia	127
7.2.1.2.3.	Mastofauna	130
	Metodología.....	131
	Resultados.....	131
7.2.1.2.4.	Herpetofauna	131
	Generalidades.....	131
	Metodología.....	132
	Resultados.....	133
7.3.	MEDIO SOCIOECONÓMICO	134
7.3.1.	Metodología.....	134
7.3.1.1.	Perfil demográfico	134
7.3.1.2.	Densidad Poblacional.....	135
7.3.1.3.	Salud.....	137
7.3.1.4.	Educación.....	137
7.3.1.5.	Vivienda.....	139
7.3.1.6.	Infraestructura física.....	140
7.3.1.7.	Infraestructura de servicios básicos	142
7.3.1.8.	Sanearamiento Ambiental	142
7.3.1.9.	Manejo de Desechos	143

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”

7.3.1.10. Servicio eléctrico	144
7.3.1.11. Campo Socio - Institucional	145
8. Capítulo VIII: Inventario Forestal	152
8.1. Metodología del inventario forestal.....	152
8.2. Resultados del inventario forestal	154
Gráfico 4. Porcentaje de área basal por especie.....	156
9. Capítulo IX: Identificación y determinación de las Áreas de Influencia y Áreas Sensibles.....	157
9.1. ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA (AID)	157
9.2. ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA (AII).....	158
9.3. ÁREAS SENSIBLES	158
10. Capítulo X: Análisis de riesgos	160
10.1. Metodología de evaluación	160
10.2. Riesgos del proyecto al ambiente.....	161
Gráfico 5. Riesgos del proyecto al ambiente.....	162
10.3. Riesgos del ambiente al proyecto.....	168
Gráfico 6. Riesgos del ambiente al proyecto – Amenaza Tsunami.....	168
Gráfico 7. Riesgos del ambiente al proyecto – Amenaza Volcánica	169
Gráfico 8. Riesgos del ambiente al proyecto – Amenaza Sequía	170
11. Capítulo XI: Evaluación de Impactos Socioambientales.....	171
11.1. Metodología de evaluación de impactos relacionados al proyecto.....	171
11.1.1. Calificación Cualitativa de los Impactos	171
11.1.2. Calificación Cuantitativa de los Impactos	172
11.1.2.1. Determinación de la Magnitud de los Impactos	174
11.1.2.2. Determinación de la Importancia de los Impactos	175
11.1.2.3. Determinación de la Severidad de los Impactos	176
11.1.3. Actividades y factores ambientales evaluados en las matrices	177
11.2. RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN CUALITATIVA DE IMPACTOS	179
11.3. EVALUACIÓN CUANTITATIVA DE IMPACTOS.....	183
11.3.1. Impactos identificados en la fase de operación.....	183
11.3.1.1. Impactos sobre el componente físico en la fase de operación - mantenimiento	184
11.3.2. Impactos sobre el componente biótico en la fase de operación - mantenimiento	188

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”

11.3.3.	Impactos sobre el componente socio económico en la fase de operación - mantenimiento	188
11.3.4.	Impactos identificados en la fase de cierre y abandono.....	191
12.	Capítulo XII: Plan de Manejo Ambiental.....	192
12.1.	Objetivos.....	192
12.1.1.	Objetivo General	192
12.1.2.	Objetivos Específicos	192
12.2.	Estructura del Plan de Manejo Ambiental.....	192
12.3.	Planes y Programas	193
12.3.1.	Plan de Prevención y Mitigación de Impactos, PPM	194
12.3.2.	Plan de Contingencias.....	196
12.3.3.	Plan de Capacitación.....	197
12.3.4.	Plan de Manejo de Desechos.....	198
12.3.5.	Plan de Relaciones Comunitarias	200
12.3.6.	Plan de Rehabilitación de Áreas Afectadas	201
12.3.7.	Plan de Rescate de Fauna Silvestre	202
12.3.8.	Plan de Cierre y Abandono.....	202
12.3.9.	Plan de Monitoreo y Seguimiento Ambiental.....	203
12.3.10.	Cronograma valorado de actividades del Plan de Manejo Ambiental 205	
13.	Capítulo XIII: Bibliografía	206
14.	Capítulo XIV: Anexos.....	215
	Anexo 1: Licencia Ambiental	215
	Anexo 2: Convenio Uso de Suelo	215
	Anexo 3: Viabilidad Ambiental.....	215
	Anexo 4: RGDP Provisional	215
	Anexo 5: Aprobación Requisitos Técnicos Gestor DP	215
	Anexo 6: Calificación Consultor Ambiental.....	215
	Anexo 7: Mapas Temáticos.....	215
	Anexo 8: Licencia Ambiental Relleno Sanitario	215
	Anexo 9: Estudio de Ampliación del CR Fabricio Valverde (CADUCEUS CÍA. LTDA. 2015)	215
	Anexo 10: Estudio de Fortalecimiento del SGIRS (Castillo, 2018)	215
	Anexo 11: Cadena de custodia de monitoreos ambientales.....	215

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”

Anexo 12: Resultados monitoreos ambientales – Lixiviados.....	215
Anexo 13: Resultados monitoreos ambientales – Suelo	215
Anexo 14: Resultados monitoreos ambientales – Emisiones.....	215
Anexo 15: Resultados monitoreos ambientales – Ruido.....	215
Anexo 16: Matrices de evaluación.....	215

Índice de Gráficos

Gráfico 1. Origen de las aves registradas.....	128
Gráfico 2. Abundancia de especies registradas.....	129
Gráfico 3. Nicho trófico de la avifauna registrada.....	129
Gráfico 4. Porcentaje de área basal por especie.....	156
Gráfico 5. Riesgos del proyecto al ambiente.....	162
Gráfico 6. Riesgos del ambiente al proyecto – Amenaza Tsunami.....	168
Gráfico 7. Riesgos del ambiente al proyecto – Amenaza Volcánica	169
Gráfico 8. Riesgos del ambiente al proyecto – Amenaza Sequía	170
Gráfico 9. Porcentaje del Impacto Ambiental por Carácter.....	179
Gráfico 10. Número de impactos positivos y negativos por componente	180
Gráfico 11. Porcentaje de impactos causados por actividad, en la fase operativa del proyecto.....	183
Gráfico 12. Número de impactos positivos y negativos por componente, en las fases de operación y mantenimiento del Fabricio Valverde	184
Gráfico 13. Severidad de impactos en el medio físico - fase de operación – mantenimiento	187
Gráfico 14. Severidad de impactos en el medio biótico - fase de operación – mantenimiento	188
Gráfico 15. Severidad de impactos en el medio socio-económico en la fase de operación – mantenimiento.....	190
Gráfico 16. Porcentaje de impactos causados en la fase de cierre y abandono del proyecto.....	191

Índice de Tablas

Tabla 1. Marco Legal Aplicable	19
Tabla 2. Subdivisión de las áreas para la gestión y manejo de desechos sólidos aprovechables, desechos peligrosos y/o especiales y servicios complementarios en el Parque Ambiental Fabricio Valverde.....	36
Tabla 3. Especificaciones Técnicas del Actual Incinerador	53
Tabla 4. Descripción de la Fuente del Actual Incinerador	53
Tabla 5. Detalle de la operatividad y mantenimiento de los equipos y maquinaria del proyecto.....	66

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”

Tabla 6. Detalle de vehículos utilizados en el SGIRS	69
Tabla 7. Composición de tipologías en los residuos sólidos en Santa Cruz, 2015	73
Tabla 8. Pesos en toneladas de residuos que llegan al Fabricio Valverde años 2013-2016.....	73
Tabla 9. Pesos en toneladas de residuos que llegan al Fabricio Valverde año 2017 - 2020.....	75
Tabla 10. Porcentaje de recuperación de residuos año 2012 - 2021	77
Tabla 11. Historial de la generación per cápita (Kg/[habitante*día]) en el cantón Santa Cruz, año 2012 - 2022.....	79
Tabla 12. Especificaciones Técnicas del Nuevo Incinerador.....	96
Tabla 13. Unidades de la Planta.....	96
Tabla 14. Número total de vehículos por sector y por isla (Zapata 2012).....	113
Tabla 15. Resultados del muestreo agua tomada en la caja de revisión de la piscina de lixiviados.....	114
Tabla 16. Resultados muestreo de suelo en el área del proyecto.....	115
Tabla 17. Resultados muestreo de emisiones de gases de combustión en el incinerador del proyecto	116
Tabla 18. Resultados muestreo de emisiones de ruido en áreas de influencia del incinerador del proyecto	117
Tabla 19. Coordenadas geográficas del parche de “escalesia”	119
Tabla 20. Lista de especies nativas y endémicas encontradas en la parcela temporal.....	120
Tabla 21. Lista de especies introducidas encontradas en la parcela temporal.....	121
Tabla 22. Lista de especies no identificadas o de origen desconocido encontradas en la parcela temporal.....	123
Tabla 23. Puntos referenciales y técnicas de muestreo del componente avifauna	125
Tabla 24. Listado por órdenes, familias y especies de avifauna inventariada.....	127
Tabla 25. Número de habitantes por sector y género.....	135
Tabla 26. Tasa de analfabetismo por provincia, datos censo 2010.	137
Tabla 27. Escuelas y colegios en isla Santa Cruz	139
Tabla 28. Vías principales y secundarias y su distancia en la provincia de Galápagos.....	140
Tabla 29. Formas de eliminar aguas servidas en Galápagos por cantón.	143
Tabla 30. Formas de eliminación de basura en los tres cantones de la provincia de Galápagos.....	143
Tabla 31. Disponibilidad de alumbrado público en los tres cantones de Galápagos.....	144
Tabla 32. Instituciones adscritas al Consejo de Gobierno de Galápagos.....	145
Tabla 33. Inventario forestal de los fustes mayores a 10 cm de DAP (diámetro a 1,30 m.).....	154
Tabla 34. Cantidad por especies forestal inventariada con sus respectivos parámetros: área basal (g), altura comercial (H_c), volumen comercial (Vol_c), altura total (H_T) y volumen total (Vol_T).	156
Tabla 35. Severidad del riesgo	160
Tabla 36. Probabilidad de ocurrencia.....	160

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”

Tabla 37. Escala de Evaluación del Riesgo	161
Tabla 38. Escala de Valoración del Riesgo	161
Tabla 39. Evaluación de los riesgos del proyecto al ambiente.....	163
Tabla 40. Guía para caracterización cuantitativa de impactos ambientales.....	173
Tabla 41. Escala de Valoración de Incidencia de los Impactos	176
Tabla 42. Matriz de valoración causa - efecto	181
Tabla 43. Cronograma valorado por programa dispuesto en el PMA	205

Índice de Figuras

Figura 1. Análisis del ciclo de vida de las actividades del proyecto.....	30
Figura 2. Componentes actuales del Fabricio Valverde	35
Figura 3. Diagrama del proceso de compostaje en el área del proyecto.....	44
Figura 4. Detalle de productos decomisados por ABG, año 2018.....	57
Figura 5. Detalle de productos decomisados por ABG, año 2019.....	58
Figura 6. Diagrama de pozos sépticos del PAFV	64
Figura 7. Vía actual de ingreso al PAFV	65
Figura 8. Promedio diario de residuos sólidos que ingresan al FV	73
Figura 9. Composición de los residuos que ingresan al FV, año 2015.....	74
Figura 10. Composición de los residuos que ingresan al FV, año 2016.....	74
Figura 11. Promedio diario de residuos aprovechables que ingresan al FV, año 2017-2020.....	75
Figura 12. Tasas establecidas en la Ordenanza Nro. 098.....	76
Figura 13. Parámetros resistentes recomendados	77
Figura 14. Comparación Cantidad de Residuos 2019-2020.....	78
Figura 15. Residuos recolectados, enero – diciembre 2021	78
Figura 16. Diagrama propuesto de tratamiento de plástico.....	85
Figura 17. Propuesta de ubicación de las áreas para tratamiento de plástico, vidrio, chatarra y neumáticos usados	86
Figura 18. Propuesta área de compostaje del FV	89
Figura 19. Propuesta Alternativa 1 para desechos peligrosos.....	90
Figura 20. Área para desechos peligrosos, alternativa 2.....	90
Figura 21. Propuesta 1 de repotenciación del FV	92
Figura 22. Propuesta 2 de repotenciación del FV	93
Figura 23. Cuencas y microcuencas del área del proyecto.....	104
Figura 24. Diagrama ombrotérmico, precipitaciones y temperaturas medias promedio, Estación Charles Darwin INAMHI a 6 m.s.n.m.....	105
Figura 25. La temperatura máxima ambiental (línea roja) y la temperatura mínima (línea azul) y el promedio diario con las bandas de los percentiles: 25 a 75 y 10 a 90. Las líneas delgadas punteadas son las temperaturas promedio.....	106
Figura 26. La temperatura promedio por hora, codificada por colores en bandas. Las áreas sombreadas superpuestas indican la noche y crepúsculo.	107
Figura 27. La temperatura diaria promedio del agua (línea púrpura), con las bandas de los percentiles 25 a 75°C y 10 a 90°C.	108

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”

Figura 28. El porcentaje de días en los que se observan diferentes tipos de precipitación, excluidas las cantidades ínfimas: sólo llovizna.....	109
Figura 29. La lluvia promedio (línea sólida) acumulada en un periodo móvil de 31 días, centrado en el día en cuestión, con las bandas de percentiles del 25 al 75°C y del 10 al 90°C.....	110
Figura 30. Parcela temporal de muestreo (línea verde) y parche de “escalesia” (líneas anaranjadas)	124
Figura 31. Número de personas por año (barras verdes), tasa de crecimiento poblacional (línea naranja).....	136
Figura 32. Comparación por género de la población total, población en edad de trabajar, población económicamente activa y población económicamente inactiva.....	136
Figura 33. Número de personas aseguradas en Galápagos por género.....	137
Figura 34. Tenencia de vivienda en Galápagos	139
Figura 35. Comparación del tipo de vivienda en Galápagos durante el censo del 2001 y del 2010.	140
Figura 36. Vías de acceso principales del cantón Santa Cruz, desde Baltra (Aeropuerto Seymour) hasta el Canal de Itabaca y de este canal a Puerto Ayora: Troncal insular.....	142
Figura 37. Porcentaje de hogares que se abastecen de agua de cada medio. Un hogar puede abastecerse por más de un medio, por lo que los totales pueden sumar más de 100%.....	142
Figura 38. Dirección e interacción de los componentes en el socioecosistema Galápagos.....	148
Figura 39. Georreferenciación de los árboles muestreados.....	154
Figura 40. Alternativas de control de olores en el área de compostaje.....	185

Índice de Fotografías

Fotografía 1. Vista con la demarcación del Área del proyecto “Parque Ambiental Fabricio Valverde”.....	31
Fotografía 2. Vista del proyecto, año 2006	32
Fotografía 3. Vista del proyecto, año 2013	33
Fotografía 4. Vista del proyecto, años 2016 - 2017	33
Fotografía 5. Vista del proyecto, años 2016 - 2017	34
Fotografía 6. Tolva de recepción de materiales.....	37
Fotografía 7. Área de separación de materiales (banda)	37
Fotografía 8. Balance de pesaje para camiones recolectores	38
Fotografía 9. Camión recolector realizando la actividad de pesaje en la balanza camionera	38
Fotografía 10. Trabajos de compactación de los residuos recuperados como cartón, plástico y tetra pack.....	39
Fotografía 11. Disposición temporal a la intemperie de chatarra ferrosa compactada	39
Fotografía 12. Disposición a la intemperie de chatarra ferrosa que no puede ser	

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”

compactada	40
Fotografía 13. Área para la disposición de colchones usados	40
Fotografía 14. Separación de materiales de colchones en desuso	41
Fotografía 15. Colchones en desuso compactados	41
Fotografía 16. Envío en tulas de colchones en desuso hacia la parte continental. 42	
Fotografía 17. Área de almacenamiento temporal de cubos compactados con cartón.....	42
Fotografía 18. Disposición temporal a la intemperie de cubos compactados con otros materiales recuperados como plásticos y tetra pack	43
Fotografía 19. Disposición temporal de papel reciclado y área de bodegas auxiliares	43
Fotografía 20. Área de compostaje de residuos orgánicos.....	45
Fotografía 21. Caja de revisión de lixiviados del área de compost	45
Fotografía 22. Área de trituración de vidrio	46
Fotografía 23. Área de almacenamiento temporal de vidrio	46
Fotografía 24. Área para la trituración de maleza.....	47
Fotografía 25. Área para la disposición de maleza (malecero)	47
Fotografía 26. Área para disposición de escombros.....	48
Fotografía 27. Disposición temporal a la intemperie de neumáticos usados.....	48
Fotografía 28. Envío de neumáticos usados en contenedores hacia la parte continental.....	49
Fotografía 29. Disposición temporal a la intemperie de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos en desuso	49
Fotografía 30. Disposición temporal de pilas y baterías en desuso	50
Fotografía 31. Transporte de desechos sanitarios en el cantón Santa Cruz	52
Fotografía 32. Área de tratamiento de desechos sanitarios	54
Fotografía 33. Almacenamiento temporal de cenizas resultantes del tratamiento de desechos sanitarios.....	54
Fotografía 34. Proceso de desinfección de desechos sanitarios transportados al área de tratamiento en el Parque Ambiental Fabricio Valverde	55
Fotografía 35. Disposición final de cenizas resultantes de la incineración de desechos sanitarios	55
Fotografía 36. Vista externa del área utilizada como Centro de Interpretación	59
Fotografía 37. Vista interna del área utilizada como Centro de Interpretación	59
Fotografía 38. Edificación con servicios adicionales para el personal del PAFV	60
Fotografía 39. Oficina del Supervisor del PAFV	60
Fotografía 40. Área de comedor en el PAFV	61
Fotografía 41. SSHH junto al centro de interpretación.....	61
Fotografía 42. SSHH y duchas ubicadas en el edificio de la oficina principal	62
Fotografía 43. Pozo séptico ubicado frente al edificio de la oficina principal	62
Fotografía 44. Vista de cajas de revisión de cada cámara del pozo séptico ubicado frente al edificio de la oficina principal	63
Fotografía 45. Apertura de una caja de revisión del pozo séptico ubicado frente al edificio de la oficina principal	63
Fotografía 46. Infraestructura actual que será utilizada para el lavado de vehículos	

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”

del SGIRS.....	64
Fotografía 47. Vías internas del PAFV	66
Fotografía 48. Maquinaria, equipos e infraestructura existentes.....	68
Fotografía 49. Camión recolector reciclables.....	71
Fotografía 50. Camión poda maleza.....	71
Fotografía 51. Camión transportando maleza con el apoyo de mini cargadora...	71
Fotografía 52. Recolectores de desechos orgánicos y no reciclables.....	72
Fotografía 53. Construcción de nuevos galpones, junto al área de compactación de materiales	95
Fotografía 54. Camión recolector para desechos sanitarios, tanquero y volquete adquiridos para el fortalecimiento del SGIRS	99
Fotografía 55. Actividades de recolección diferenciada de desechos sanitarios en el nuevo camión recolector.....	99
Fotografía 56. Contenedores (Roll off) para mejora del transporte de residuos al Ecuador continental.....	101
Fotografía 57. Parche de “escalera” identificado en la parcela temporal.....	124
Fotografía 58. Registro de “pinzón” del género <i>Geospiza</i>	130
Fotografía 59. Registro de “garza bueyera” <i>Bubulcus ibis</i>	130
Fotografía 60. Registro de “lagartija de lava” del género <i>Microlophus</i>	133
Fotografía 61. Registro de fecas de “tortuga de Galápagos”	134

Índice de Ilustraciones

Ilustración 1. Fundas para la entrega de desechos sanitarios generados en Santa Cruz.....	52
Ilustración 2. Nuevo equipo para tratamiento de desechos sanitarios generados en Santa Cruz.....	98

1. Capítulo I: ANTECEDENTES GENERALES

1.1. INTRODUCCIÓN

El Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del cantón Santa Cruz (GADMSC), tiene a cargo el manejo de los residuos y desechos sólidos no peligrosos y sanitarios, para lo cual cuenta con el Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos (SGIRS), mismo que abarca actividades desde la separación en la fuente, la recolección diferenciada, el transporte al centro de acopio, aprovechamiento, tratamiento y disposición final.

El acopio y tratamiento de los residuos orgánicos (tachos verdes), maleza y escombros; así como el almacenamiento temporal de residuos reciclables (tachos celestes); chatarra ferrosa, chatarra electrónica, y neumáticos usados se lo realiza en el “Parque Ambiental Fabricio Valverde”, ubicado en el Km vía a la parroquia de Bellavista, para posteriormente ser enviadas hacia el Ecuador continental a gestores autorizados.

Los desechos sanitarios se manejan mediante un sistema de gestión diferenciado que incluye: recolección, transporte, tratamiento y disposición final. Desde el año 1998 este tipo de desechos, han sido eliminados por tratamiento térmico a través de un incinerador, que ha operado en el “Parque Ambiental Fabricio Valverde” y que fue gestionado inicialmente por Fundación Coca Cola y Fundación Galápagos; a partir de febrero de 2014 su administración y manejo pasó a manos del GADMSC. El incinerador también es utilizado, cuando así se lo requiere, para la eliminación de los productos orgánicos con riesgo Fito-Zoo sanitario para la provincia, retenido en puertos y aeropuertos por la Agencia de Regulación y Control de la Bioseguridad y Cuarentena para Galápagos (ABG).

Los desechos sólidos no aprovechables (tacho negro) son trasladados hacia el cubeto de disposición final en el relleno sanitario, ubicado en el Km 27 vía al canal de Itabaca, mismo que cuenta con Licencia Ambiental emitida por la máxima Autoridad Competente mediante Resolución No. 013, del 29 de enero de 2010 a favor del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Santa Cruz. **(ANEXO 1.- Licencia Ambiental Relleno Sanitario)**. Los residuos de cenizas, resultantes del proceso de incineración también son transportados hacia el Relleno Sanitario, para finalmente ser depositados en una de las cuatro celdas de seguridad para esta clase de desechos.

El área utilizada para las diferentes actividades que se realizan en el “Parque Ambiental Fabricio Valverde”, ha sido otorgada en Convenio de Uso entre el GAD Municipal de Santa Cruz y el Parque Nacional Galápagos (PNG), por un total de 10 hectáreas, a través del Convenio Nro. 02-2022, emitido el 18 de febrero del año

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”

2022 (ANEXO 2.- Convenio de Uso de Suelo).

Gracias al convenio de cooperación interinstitucional celebrado el 15 de diciembre de 2020, entre el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del cantón Santa Cruz y la Agencia de Regulación y Control de la Bioseguridad y Cuarentena para Galápagos – ABG, con el aporte financiero de la Organización No Gubernamental ISLAND CONSERVATION, con fecha 22 de febrero de 2021, contrataron la consultoría para la Elaboración el Estudio de Impacto Ambiental Expost del proyecto “Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”, dentro de la cual se realizaron, entre otras, las siguientes actividades:

- El 25 de marzo de 2021 en las instalaciones del Salón de la Ciudad del Municipio de Santa Cruz, se realizó una reunión entre representantes del Parque Nacional Galápagos (PNG), GAD Municipal de Santa Cruz (GADMSC) y la consultora, con el fin de revisar el documento borrador del EIA Expost del proyecto “Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”.
- El de 13 de julio de 2021 se mantuvieron reuniones entre representantes de la Dirección de Ecosistemas del PNG, la Dirección de Gestión Ambiental del PNG y la empresa consultora, misma que se cumplió con el objeto de realizar la revisión del proceso de Regularización Ambiental en el SUIA del proyecto “Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde” y definir el tema de coordenadas del área a licenciar.
- Con fecha 14 de julio de 2021 finalmente se realiza la reunión entre representantes de la Dirección de Gestión Ambiental del GADMSC y la consultora, con el fin de definir el área y las coordenadas para el proceso de Regularización Ambiental en el SUIA del proyecto “Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”, de acuerdo con el direccionamiento dado en los puntos anteriores.

Bajo dichos antecedentes se inició el proceso de Licenciamiento Ambiental del proyecto “Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”, con código MAAE-RA-2021-401205, registrado en el SUIA con fecha 18 de julio de 2021.

Con fecha 21 de diciembre de 2021 el GADMSC obtuvo la Viabilidad Ambiental Nro. 0015-DPNG/DIR-2021-SUIA-MAAE, para el proyecto “Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde” **(ANEXO 3.- Viabilidad Ambiental)**.

Mediante oficio No. MAAE-2022-PNG/DIR-0001, de fecha 12 de febrero de 2022, se obtiene la Emisión del Registro de Generador PROVISIONAL de Residuos y Desechos Peligrosos y/o Especiales MAAE-SOL-RGD-2022-2677, para el proyecto “Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde” **(ANEXO 4.- RGDP Provisional)**.

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”





Con fecha 21 de octubre de 2022, se aprueban los requisitos técnicos para la gestión de desechos peligrosos y/o especiales, para la(s) modalidad(es) de: Reciclaje, Incineración, Transporte, en base a normativa 026 y sus anexos c y b, en referencia al trámite MAAE-SOL-ART-2021-7441 (**ANEXO 5.- Aprobación de Requisitos Técnicos para Gestión Desechos Peligrosos**).

Con estos antecedentes, el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Santa Cruz (GADMSC), como proponente del proyecto “Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”, presenta a la Autoridad Ambiental Competente el Estudio de Impacto Ambiental Expost y Plan de Manejo Ambiental, con la finalidad de obtener la Licencia Ambiental del mismo.

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”**2. Capítulo II: FICHA TÉCNICA****2.1. Información descriptiva del proyecto, proponente y consultor responsable de la AAC**

DATOS DEL PROYECTO																																																																		
Nombre del proyecto:	“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”																																																																	
Ubicación Geográfica:	Provincia: Galápagos Cantón: Santa Cruz Parroquia: Bellavista Sector: Km. 4 vía a Bellavista																																																																	
Coordenadas geográficas - UTM WGS 84 - ZONA 15S	<table border="1"> <thead> <tr> <th>SHAPE</th> <th>X</th> <th>Y</th> <th>TIPO</th> <th>DESCRIPCION</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>797653</td><td>9920861</td><td>POLIGONO</td><td>P1</td></tr> <tr><td>2</td><td>797726</td><td>9920921</td><td>POLIGONO</td><td>P2</td></tr> <tr><td>3</td><td>797755</td><td>9920879</td><td>POLIGONO</td><td>P3</td></tr> <tr><td>4</td><td>797954</td><td>9920888</td><td>POLIGONO</td><td>P4</td></tr> <tr><td>5</td><td>797922</td><td>9920545</td><td>POLIGONO</td><td>P5</td></tr> <tr><td>6</td><td>797762</td><td>9920569</td><td>POLIGONO</td><td>P6</td></tr> <tr><td>7</td><td>797906</td><td>9920564</td><td>POLIGONO</td><td>P7</td></tr> <tr><td>8</td><td>797911</td><td>9920666</td><td>POLIGONO</td><td>P8</td></tr> <tr><td>9</td><td>797747</td><td>9920679</td><td>POLIGONO</td><td>P9</td></tr> <tr><td>10</td><td>797743</td><td>9920590</td><td>POLIGONO</td><td>P10</td></tr> <tr><td>11</td><td>797626</td><td>9920604</td><td>POLIGONO</td><td>P11</td></tr> <tr><td>12</td><td>797653</td><td>9920861</td><td>POLIGONO</td><td>P12</td></tr> </tbody> </table>	SHAPE	X	Y	TIPO	DESCRIPCION	1	797653	9920861	POLIGONO	P1	2	797726	9920921	POLIGONO	P2	3	797755	9920879	POLIGONO	P3	4	797954	9920888	POLIGONO	P4	5	797922	9920545	POLIGONO	P5	6	797762	9920569	POLIGONO	P6	7	797906	9920564	POLIGONO	P7	8	797911	9920666	POLIGONO	P8	9	797747	9920679	POLIGONO	P9	10	797743	9920590	POLIGONO	P10	11	797626	9920604	POLIGONO	P11	12	797653	9920861	POLIGONO	P12
SHAPE	X	Y	TIPO	DESCRIPCION																																																														
1	797653	9920861	POLIGONO	P1																																																														
2	797726	9920921	POLIGONO	P2																																																														
3	797755	9920879	POLIGONO	P3																																																														
4	797954	9920888	POLIGONO	P4																																																														
5	797922	9920545	POLIGONO	P5																																																														
6	797762	9920569	POLIGONO	P6																																																														
7	797906	9920564	POLIGONO	P7																																																														
8	797911	9920666	POLIGONO	P8																																																														
9	797747	9920679	POLIGONO	P9																																																														
10	797743	9920590	POLIGONO	P10																																																														
11	797626	9920604	POLIGONO	P11																																																														
12	797653	9920861	POLIGONO	P12																																																														
Fase del Proyecto:	Operación, mejoramiento y mantenimiento																																																																	
DATOS DEL PROPONENTE																																																																		
Institución:	GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DE SANTA CRUZ																																																																	
RUC:	206000058001																																																																	
Alcalde:	Ángel Yáñez Vinuesa																																																																	
Firma de Responsabilidad																																																																		
Dirección:	Av. Charles Darwin y 12 de febrero																																																																	
Teléfono:	05 2526 – 154 / 153																																																																	
E- mail:	mvillavicencio@gadsantacruz.gob.ec; kbermudez@gadsantacruz.gob.ec																																																																	
DATOS DEL CONSULTOR AMBIENTAL RESPONSABLE																																																																		
Consultor Responsable:	Blgo. David Coello Arguello																																																																	
Calificación Ambiental:	MAAE-SUIA-1093-CI (ANEXO 6.- Calificación Consultor Acreditado)																																																																	

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”

Firma de Responsabilidad			
Teléfono:	Celular: 0992849804		
Correo electrónico:	info@verdegreenchange.com; d.coello@verdegreenchange.com		
Dirección:	Fragata 532 y Floreana, diagonal al Hotel Isla Azul- Puerto Ayora - Galápagos		
Tipo de estudio:	Estudio de Impacto Ambiental Expost		
Plazo de ejecución:	90 días		
EQUIPO RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL			
NOMBRE	PROFESIÓN	PARTICIPACIÓN EN EL EIA	FIRMA
Blgo. David Coello	Licenciado en Ciencias Biológicas – Consultor Ambiental Acreditado responsable, con 10 años de experiencia en Sistemas de Gestión Ambiental	Alcance, ciclo de vida, descripción del proyecto, análisis de alternativas, Diagnóstico ambiental de línea Base, Áreas de Influencia, Evaluación de Impactos, Plan de Manejo Ambiental	
M.Sc. Sandie Salazar	Licenciada en Ciencias Biológicas. Máster en Recursos Naturales	Demanda de recursos, Diagnóstico ambiental de línea Base Biótica, Inventario Forestal, Plan de Manejo Ambiental	
Ing. Diego Bastidas M.Sc	Ingeniero Geógrafo. Máster en Planificación Territorial y Gestión Ambiental	Cartografía -SIG	
Blgo. Jefferson García Loor	Licenciado en Ciencias Biológicas y Ambientales	Diagnóstico ambiental de línea Base Biótica, Plan de Manejo Ambiental	
Tlgo. David Aldás	Técnico en Seguridad Industrial	Análisis de Riesgos, Plan de Manejo Ambiental – Programa de Contingencias.	

ELABORACIÓN: Equipo técnico. Versión inicial marzo 2021; versión actualizada abril 2023

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”**3. Capítulo III: Marco Legal Aplicable al Proyecto**

El Marco Legal ha sido elaborado en base a la información actualizada disponible:

Tabla 1. Marco Legal Aplicable

No.	LEGISLACIÓN	PUBLICACIÓN	FECHA DE PUBLICACIÓN	ÚLTIMA REFORMA	ESTADO DE VIGENCIA	INSTITUCIÓN	OBLIGACIÓN
CONSTITUCIÓN							
1	Constitución de la República del Ecuador	R. O. 449	20-oct.-2008	12-mar.-2020	Reformado	Estado Ecuatoriano	Art. 14; Art. 15; Art. 71; Art. 404; Art. 407; Art. 411
CONVENCIONES							
2	Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES)	R.O. 746	20-feb.-1975	08-abr.-1988	Reformado		Art. 1; Art. 2
CONVENIOS							
3	Convenio de Diversidad Biológica	R.O. 647	06-mar.-1995	16-mar.-1993	Reformado		Art. 1; Art. 2; Art. 3
4	Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes	R.O. 381	20-jul-2004	Sin reformas	Vigente		Art. 1; Art. 2; Art. 3
LEYES							
5	Ley Orgánica de Régimen Especial de la Provincia de Galápagos	R. O. Suplemento 520	11-jun.-2015	13-ago.-2020	Reformado	CGREG	Art. 82; Art. 83; Art. 84; Art. 85; Art. 103; Art. 104; Art. 105; Art. 106; Art. 107
6	Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua	R. O. Suplemento 305	6/8/2014	sin reformas	Vigente		Art. 1; Art. 2; Art. 3; Art. 4; Art. 5; Art. 6; Art. 10
7	Ley Orgánica de Salud	Suplemento	22/12/2006	23/10/2018	Reformado		Art. 99; Art. 100; Art. 103; Art. 104. Los Art. 114, 115, 116 y 149 de la Ley Orgánica de la Salud, fueron derogados con la Disposición Derogatoria Quinta del CODIGO ORGANICO DEL AMBIENTE.
CÓDIGOS							

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST Y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL PROYECTO

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”

8	Código Orgánico de Organización Territorial Autonomía y Descentralización (COOTAD)	R. O. Suplemento 303	19/10/2010	17/2/2021	Reformado	DESCENTRALIZADO	Art. 55; Art. 104; Art. 136
9	Código Orgánico Integral Penal (COIP)	R. O. Suplemento 180	10/2/2014	4/12/2019	Reformado	PENAL	Art. 247; Art. 251; Art. 252; Art. 253; Art. 254; Art. 255; Art. 256; Art. 257
10	Código Orgánico del Ambiente (COAM)	R. O. Suplemento 983	12/4/2017	21/8/2018	Reformado	Ministerio del Ambiente	Art. 5; Art. 10; Art. 162; Art. 172; Art. 173; Art. 175; Art. 176; Art. 177; Art. 179; Art. 180; Art. 181; Art. 182; Art. 183; Art. 184; Art. 185; Art. 186; Art. 187; Art. 190; Art. 191; Art. 193; Art. 194; Art. 196; Art. 198; Art. 199; Art. 200; Art. 201; Art. 202; Art. 203; Art. 205; Art. 208; Art. 209; Art. 210; Art. 224; Art. 225; Art. 226; Art. 227; Art. 228; Art. 229; Art. 230; Art. 231; Art. 232; Art. 233; Art. 237; Art. 238; Art. 243; Art. 244; Art. 245; Art. 246; Art. 291
DECRETOS							
11	Decreto 2393: Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores	R.O. 565	17/11/1986	21/2/2003	Reformado	LABORAL	Art.11; Art. 13; Art. 14; Art. 40; Art. 41; Art. 151; Art. 152; Art. 159
12	Decreto 752: Reglamento al Código Orgánico del Ambiente	R.O. SUPLEMENTO 507	12/6/2019	sin reformas	Vigente	Ministerio del Ambiente	Art. 47; Art. 140; Art. 159; Art. 196; Art. 420; Art. 421; Art. 422; Art. 423; Art. 424; Art. 426; Art. 431; Art. 432; Art. 433; Art. 434; Art. 435; Art. 436; Art. 439; Art. 440; Art. 442; Art. 443; Art. 462; Art. 462; Art. 463; Art. 464; Art. 465; Art. 466; Art. 467; Art. 468; Art. 469; Art. 470; Art. 471; Art. 472; Art. 473; Art. 474; Art. 475; Art. 476; Art. 477; Art. 478; Art. 479; Art. 480; Art. 481; Art. 482; Art. 483; Art. 484; Art. 485; Art. 486; Art. 487; Art. 491; Art. 492; Art. 493; Art. 494; Art. 498; Art. 499; Art. 500; Art. 501; Art. 502; Art. 503; Art. 504; Art. 505; Art. 506; Art. 564; Art. 574; Art. 577; Art. 578; Art. 579; Art. 583; Art. 584; Art. 585; Art. 586; Art. 587;

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”

							Art. 588; Art. 589; Art. 590; Art. 592; Art. 595; Art. 596; Art.597; Art. 598; Art. 600; Art. 601; Art. 612; Art. 613; Art. 615; Art. 616; Art.617; Art. 618; Art. 619; Art. 620; Art. 621; Art.622; Art. 623; Art. 625; Art. 626; Art. 627; Art. 628; Art. 629; Art. 637; Art. 638; Art. 639; Art. 640
13	Decreto Ejecutivo 3516: Texto Unificado de Legislación Secundaria de Medio Ambiente - LIBRO VII - TITULO IV - REGLAMENTO DE CONTROL TOTAL DE ESPECIES INTRODUCIDAS DE LA PROVINCIA DE GALÁPAGOS	R. O. Edición Especial 2	31/3/2003	12/4/2019	Reformado	Ministerio del Ambiente	Art. 2; Art. 3; Art. 12; Art. 13; Art. 14; Art. 17; Art. 18; Art. 19; Art. 20; Art. 21; Art. 22; Art. 23; Art. 24; Art. 25; Art. 26; Art. 27; Art. 28; Art. 29; Art. 30; Art. 31; Art. 32; Art. 33; Art. 34; Art. 35; Art. 36; Art. 37; Art. 41; Art. 42; Art. 45
14	Decreto Ejecutivo 3516: Texto Unificado de Legislación Secundaria de Medio Ambiente - LIBRO VII - TITULO V - REGLAMENTO PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE LOS DESECHOS Y RESIDUOS PARALAS ISLAS GALÁPAGOS						Art. 1; Art. 5; Art. 6; Art. 7; Art. 8; Art. 9; Art. 10; Art. 12; Art. 13; Art. 15; Art. 20; Art. 21; Art. 22; Art. 23; Art. 24; Art. 28; Art. 32; Art. 33; Art. 34
15	Decreto Ejecutivo 3516: Texto Unificado de Legislación Secundaria de Medio Ambiente - LIBRO IX - DEL SISTEMA DE DERECHOS O TASAS POR LOS SERVICIOS QUE PRESTA EL MINISTERIO DEL AMBIENTE Y POR EL USO Y APROVECHAMIENTO DE BIENES NACIONALES QUE SE ENCUENTRAN BAJO SU CARGO Y PROTECCIÓN						Art. 1; Art. 5; Art. 11
16	Decreto 1319: Crea Agencia de Regulación y Control de la Bioseguridad en Galápagos	R.O. SUPLEMENTO 811	12/10/2012	1/11/2012	Vigente	ABG	Art. 1; Art. 2
REGLAMENTOS							

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST Y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL PROYECTO

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”

17	Reglamento de Prevención, Mitigación y Protección Contra Incendios	R. O. Edición 114	09/10/2009	sin reformas	Vigente		Art. 19; Art. 32; Art. 349
18	Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores	R.O. 565	17/11/1986	21/2/2003	Reformado	LABORAL	Art.11; Art. 13; Art. 151; Art. 152; Art. 159
19	Reglamento Ley de Régimen Especial de la Provincia de Galápagos	R.O. Suplemento 989	21/4/2017	sin reformas	Vigente	INSTITUCIONAL	Art.75; Art. 78
ORDENANZAS							
20	Ordenanza 098 que Regula la Determinación, Administración y Recaudación de la Tasa para la Gestión Integral de Residuos y Desechos Sólidos en el Cantón Santa Cruz	R. O. Edición 1408	21/12/2020	sin reformas	Vigente	Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Santa Cruz	Art. 1; Art. 2; Art. 3; Art. 4; Art. 5; Art. 6; Art. 7; Art. 8; Art. 9; Art. 10; Art. 11; Art. 12; Art. 13; Art. 14; Art. 15; Art. 16; Art. 17; Art. 18
21	Ordenanza Municipal 0039-CC-GADMSC-2015. Cantón Santa Cruz: Para la regulación de la comercialización y distribución de productos plásticos desechables					Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Santa Cruz	Art. 1; Art. 2; Art. 3
22	Ordenanza Provincial 005-CGREG-11-II-2015. Ordenanza Provincial que promueve el consumo responsable mediante la regularización de la comercialización y distribución de productos plásticos desechables y envases desechables de poli estireno expandido (espumafón, espuma Flex, estereofón) en las Islas Galápagos					Consejo de Gobierno del Régimen Especial de Galápagos	Art. 1; Art. 2; Art. 3; Art. 4; Art. 5
ACUERDOS							

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”

23	A.M 061: Refórmese el LIBRO VI - DE LA CALIDAD AMBIENTAL del TextoUnificado de Legislación Secundaria de Medio Ambiente	R. O. 316	04/5/2015	sin reformas	Vigente	Ministerio del Ambiente	Art. 6; Art. 14; Art. 15; Art. 22; Art. 25; Art. 26; Art. 27; Art. 28; Art. 29; Art. 30; Art. 33; Art. 35; Art. 38; Art. 39; Art. 40; Art. 43; Art. 57; Art. 60; Art. 61; Art. 62; Art. 63; Art. 64; Art. 66; Art. 68; Art. 69; Art. 70; Art. 71; Art. 72; Art. 73; Art. 74; Art. 75; Art. 78; Art. 79; Art. 80; Art. 81; Art. 83; Art. 84; Art. 85; Art. 86; Art. 88; Art. 91; Art. 92; Art. 93; Art. 94; Art. 95; Art. 98; Art. 99; Art. 101; Art. 124; Art. 125; Art. 196; Art. 197; Art. 202; Art. 203; Art. 205; Art. 206; Art. 208; Art. 209; Art. 210; Art. 211; Art. 212; Art. 219; Art. 220; Art. 221; Art. 224; Art. 225; Art. 226; Art. 232; Art. 233; Art. 234; Art. 235; Art. 236; Art. 249; Art. 251; Art. 253; Art. 254; Art. 255; Art. 256; Art. 258; Art. 259; Art. 264; Art. 267; Art. 268; Art. 269; Art. 270; Art. 271; Art. 275; Art. 278
24	A.M. 109. Refórmese el Acuerdo Ministerial Nro. 061	R.O. 640	23/11/2018	Reformado	Vigente	Ministerio del Ambiente	Art. 1; Art. 4; Art. 27; Art. 29; Art. 30; Art. 32
25	A.M. 013. Refórmese el Acuerdo Ministerial 109 y A.M, 083-B			sin reformas	Vigente	Ministerio del Ambiente	Art. 1.- Reformar el A.M No. 109 publicado en el R.O edición especial No. 640 de 23 de noviembre de 2018, de conformidad con las disposiciones del presente instrumento. Art. 2.- Sustitúyase en el Capítulo V del A.M No. 109 publicado en el R.O edición especial No. 640 de 23 de noviembre de 2018, lo referente a: Condiciones Generales; Proceso de Participación Ciudadana para la autorización administrativa ambiental para proyectos, obras o actividades de impacto bajo; procesos de participación ciudadana para obtención de la autorización administrativa ambiental para proyectos

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”

							de mediano y alto impacto; Sección I Fase Informativa; y Sección II Fase de Consulta Ambiental;
26	A.M 083-B: Refórmese el LIBRO IX - DEL SISTEMA DE DERECHOS O TASAS POR LOS SERVICIOS QUEPRESTA EL MINISTERIO DEL AMBIENTE Y POR EL USO Y APROVECHAMIENTO DE BIENES NACIONALES QUE SE ENCUENTRAN BAJO SU CARGO Y PROTECCIÓN	R. O. Edición Especial 387	04/11/2015	Sin reformas	Vigente	Ministerio del Ambiente	Art. 1; Art. 5; Art. 11
27	Acuerdo Ministerial 097-A: Refórmese los Anexos del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente - ANEXO 1	R. O. Suplemento 387	4/11/2015	sin reformas	Vigente	Ministerio del Ambiente	5.1.3; 5.2; 5.2.1; 5.2.1.1; 5.2.1.2; 5.2.3.5
28	Acuerdo Ministerial 097-A: Refórmese los Anexos del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente - ANEXO 2						4.2; 4.2.1; 4.2.2; 4.2.5; 4.3; 4.3.1; 4.3.1.1; 4.3.1.2; 4.3.1.3; 4.3.1.4; 4.4; 4.4.1; 4.4.2; 4.4.3; 4.6; 4.6.1; 4.6.2; 4.6.3
29	Acuerdo Ministerial 097-A: Refórmese los Anexos del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente - ANEXO 3						3; 3.1; 3.2; 3.3; 3.4; 3.5; 3.6; 3.7; 3.8; 3.9; 4.1.2; 4.1.2.1; 4.1.2.2; 4.1.2.3
30	Acuerdo Ministerial 097-A: Refórmese los Anexos del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente - ANEXO 5						4; 4.1; 4.1.1.1
31	Acuerdo Ministerial 142:Listado Nacional de Sustancias Químicas Peligrosas, Desechos Peligrosos	R. O. Suplemento 856	21/12/2012	sin reformas	Vigente	Ministerio del Ambiente	Art. 1; Art. 2; Art. 3

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”

32	Acuerdo Ministerial 026: Procedimientos para el Registro de Generadores de Desechos Peligrosos, Gestión de Desechos Peligrosos previo al Licenciamiento Ambiental, y para el transporte de materiales peligrosos	R. O. Suplemento 334	12/5/2008	23/11/2018	Reformado	Ministerio del Ambiente	Art. 1; Art. 2
33	Acuerdo Ministerial 162: Plande Manejo de Áreas Protegidas de Galápagos para el Buen Vivir	R. O. Edición Especial 153	22/7/2014	sin reformas	Vigente	Ministerio del Ambiente	7; 7.1; 7.2; 7.3; 7.4
34	Acuerdo Ministerial 22: Instructivo para la Gestión de Pilas Usadas	R. O. 943	29/4/2013	sin reformas	Vigente	Ministerio del Ambiente	Art. 1; Art. 2; Art. 3; Art. 4; Art. 6; Art. 7; Art. 8; Art. 10; Art. 13; Art. 16; Art. 17; Art. 23
35	Acuerdo Ministerial 77: Delegaciones de Competencias, Atribuciones del Ministerio del Ambiente	R. O. Edición Especial 506	17/4/2020	27/4/2020	Vigente	Ministerio del Ambiente	Art. 15
36	Acuerdo Ministerial 208: Estatuto Administrativo del Parque Nacional Galápagos	R. O. Suplemento 102	11/6/2007	27/3/2019	Reformado	Ministerio del Ambiente	Art. 116; Art. 119
NORMAS							
37	Norma INEN 2266:2013 - TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO Y MANEJO DE MATERIALES PELIGROSOS. REQUISITOS						3.1; 4.1 al 4.9; 6.1
38	Norma INEN – ISO 3864:2013 – SÍMBOLOS GRÁFICOS. COLORES DE SEGURIDAD Y SEÑALES DE SEGURIDAD						
39	Norma INEN 2232:2012 - DISPOSICIÓN DE PRODUCTOS. LÁMPARAS DE DESCARGA EN DESUSO. REQUISITOS						5.1 al 5.17

ELABORACIÓN: Equipo técnico. Versión inicial marzo 2021; versión actualizada marzo 2023

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”

4. Capítulo IV: ALCANCE, CICLO DE VIDA Y DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL PROYECTO

4.1. ALCANCE

4.1.1. Alcance Geográfico

El alcance geográfico está dado por el área referente al Parque Ambiental Fabricio Valverde, que se encuentra ubicada en km 4 vía a la parroquia Bellavista, barrio Miramar de la isla Santa Cruz.

El área entregada en Comodato de Uso de Suelo entre el GAD Municipal de Santa Cruz y el Parque Nacional Galápagos es de 10 Ha; sin embargo, del total indicado 7,8 Ha. aproximadamente, corresponden al proyecto “Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”.

4.1.2. Alcance Técnico

El Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Santa Cruz, mediante el presente Estudio de Impacto Ambiental Ex Post y Plan de Manejo Ambiental del proyecto “Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”, registrado en el SUIA con código MAAE-RA-2021-401205 de fecha 18 de julio de 2021 ha establecido regularizar sus actividades, para efectos de minimizar los impactos ambientales que se puedan generar durante las operaciones, ende, se han considerado los siguientes aspectos:

- Caracterización del medio ambiente (línea base) del área donde se encuentra el Parque Ambiental Fabricio Valverde.
- Identificación de requisitos legales y regulatorios.
- Identificación de aspectos ambientales vinculados con las actividades, productos y servicios, para determinar aquellos que puedan originar impactos ambientales significativos.
- Identificación de los procedimientos y prácticas de gestión ambiental existentes para el acopio y tratamiento de residuos orgánicos, residuos reciclables, chatarra ferrosa, maleza y escombros, que se llevan a cabo en el “Parque Ambiental Fabricio Valverde”.
- Descripción de las áreas de acopio temporal de chatarra electrónica, pilas, baterías y neumáticos usados que se generan en el cantón.
- Descripción del tratamiento de los desechos hospitalarios y/o bio-

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”

infecciosos, generados en las diferentes casas de salud, laboratorios, y/o centros de investigación científica; así como para la eliminación de los productos con riesgo Fito-Zoo sanitario, retenido en puertos y aeropuertos por la Agencia de Regulación y Control de la Bioseguridad y Cuarentena para Galápagos (ABG).

- La identificación de impactos ambientales a través de matrices de causa – efecto.
- Una vez analizada la información de línea base y los impactos ambientales evaluados, se realizó la estructuración del Plan de Manejo Ambiental.

El Estudio de Impacto Ambiental Expost está estructurado de la siguiente manera:

Información General	Antecedentes Ficha Técnica Alcance del Estudio Objetivos del Estudio
Marco Legal aplicable al proyecto	Detalle de normativa ambiental vigente y aplicable a las actividades del proyecto: Constitución de la República del Ecuador, convenios internacionales, leyes, códigos, reglamentos, ordenanzas, acuerdos.
Análisis de Alternativas de las actividades del proyecto	Descripción
Descripción detallada del proyecto	Ubicación Áreas de disposición de material recuperado Equipos y maquinaria Alternativas de repotenciación
Análisis de Alternativas	Descripción
Diagnóstico ambiental de línea base	Medio Físico Medio Biótico Medio Sociocultural
Inventario Forestal	Metodología Resultados
Determinación de la Zona de Influencia	Área de Influencia Directa Área de Influencia Indirecta
Análisis de Riesgos	Riesgos del ambiente al proyecto Riesgos del proyecto al ambiente
Evaluación de Impactos Ambientales	Definición Metodología Resultados obtenidos

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”

Plan de Manejo Ambiental	El Plan de Manejo Ambiental contendrá los siguientes sub-planes, con sus respectivos programas, presupuestos, responsables, medios de verificación y cronograma. a) Plan de prevención y mitigación de impactos; b) Plan de contingencias; c) Plan de capacitación; d) Plan de manejo de desechos; e) Plan de relaciones comunitarias; f) Plan de rehabilitación de áreas afectadas; g) Plan de rescate de vida silvestre; h) Plan de cierre y abandono; e, i) Plan de monitoreo y seguimiento.
Bibliografía y Anexos	

ELABORACIÓN: Equipo técnico. Versión inicial marzo 2021; versión actualizada marzo 2023

4.2. OBJETIVOS**4.2.1. Objetivo General**

- Caracterizar las condiciones ambientales del área de influencia, las características del proyecto que representen interacciones con el medio circundante, el análisis de los riesgos, y la descripción de las medidas específicas para prevenir, mitigar y controlar las alteraciones ambientales resultantes de la ejecución del proyecto “Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”, ubicado en el cantón Santa Cruz.

4.2.2. Objetivos Específicos

Los objetivos específicos del EIA Expost son los siguientes:

- Establecer de manera general, el estado de los factores ambientales del área utilizada para la ejecución de las diferentes actividades que se realizan en el “Parque Ambiental Fabricio Valverde”.
- Evaluar, predecir o identificar los impactos ambientales que se generan sobre el componente físico, biótico y social, debido a las actividades que se ejecutan en el área del proyecto.
- Presentar los resultados del levantamiento de información de campo a través del Estudio de Impacto Ambiental Expost del proyecto “Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”.

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”

- Socializar los resultados del Estudio de Impacto y Plan de Manejo Ambiental con los actores involucrados, a fin de mejorar la gestión operativa y ambiental del proyecto.
- Proponer las medidas que puedan prevenir, controlar y minimizar los impactos ambientales identificados, mediante un Plan de Manejo Ambiental.
- Cumplir con la normativa ambiental nacional, sectorial y seccional vigente y aplicable a las actividades del proyecto “Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”.

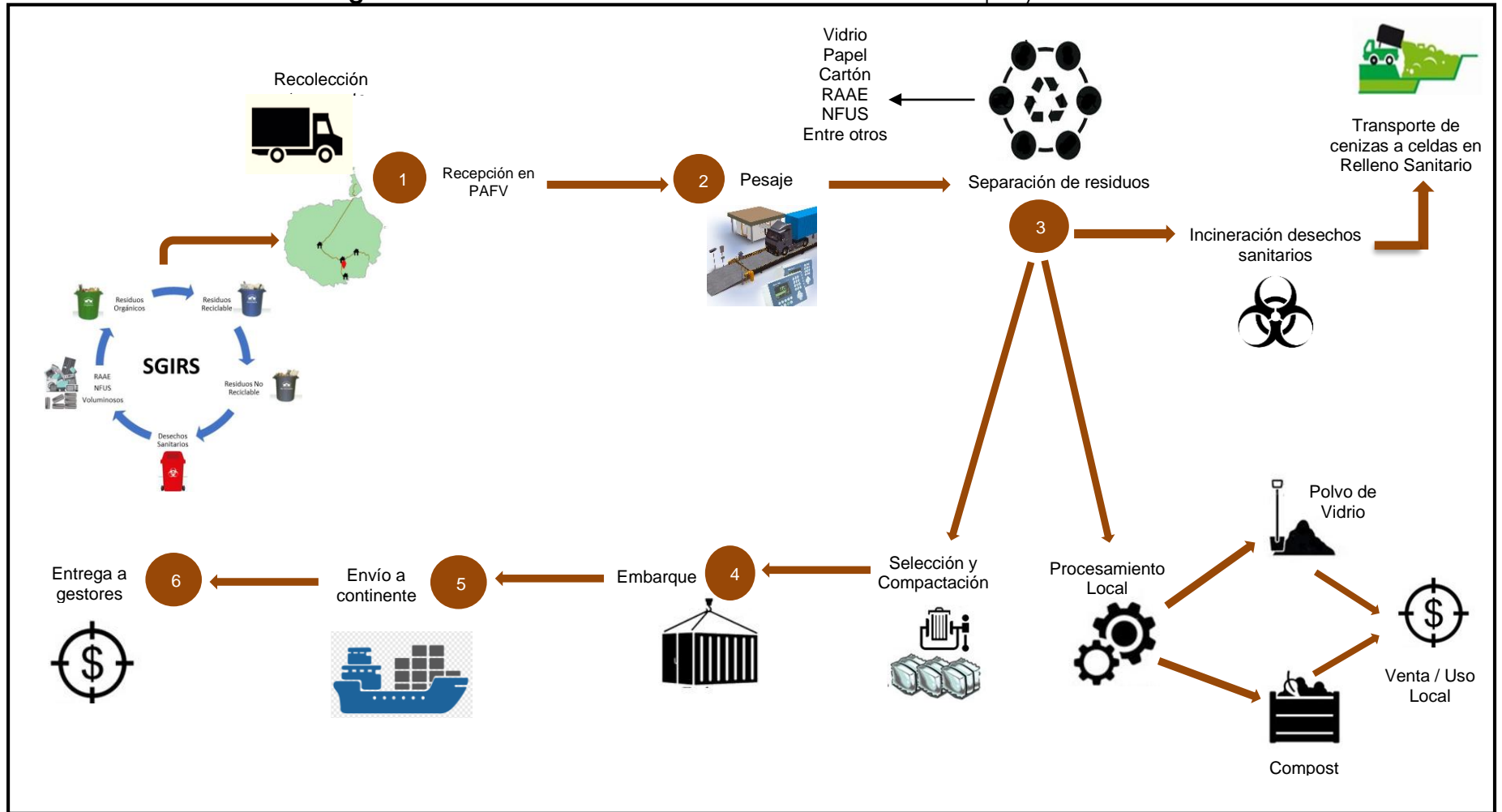
4.3. CICLO DE VIDA

El análisis del ciclo de vida (ACV), en este caso no se ha realizado para un producto, sino para un servicio. Las actividades del proyecto “Parque Ambiental Fabricio Valverde”, comprende desde la recolección diferenciada en la fuente (cantón Santa Cruz), seguido de la reclasificación y separación por tipo de materiales en el centro de acopio, hasta el almacenamiento temporal de los materiales dentro de las instalaciones, previo a su traslado hacia la parte continental con un gestor ambiental.

Es importante mencionar que, actualmente el proyecto se encuentra en la fase operativa y no se tiene previsto el cese de dicha actividad.

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”

Figura 1. Análisis del ciclo de vida de las actividades del proyecto



ELABORACIÓN: Equipo técnico, marzo 2021

4.4. DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL PROYECTO

4.4.1. Ubicación geográfica y área del proyecto

El proyecto “Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”, se asienta en el km 4 vía a la parroquia Bellavista, barrio Miramar de la isla Santa Cruz. (**ANEXO 7.- Mapa No. 1.-** División Política Administrativa)

El área que está siendo considerada para el trámite de uso de suelo entre el GAD Municipal de Santa Cruz y el Parque Nacional Galápagos es de 10 Ha; del total indicado 7,8 Ha. aproximadamente corresponden al área del proyecto “Parque Ambiental Fabricio Valverde”. (**ANEXO 7.- Mapa No. 2.-** Mapa Base)

A continuación, se presenta representación gráfica del polígono del proyecto:



Fotografía 1. Vista con la demarcación del Área del proyecto “Parque Ambiental Fabricio Valverde”

ELABORACIÓN: Equipo técnico, agosto 2021

Dentro del área del proyecto “Parque Ambiental Fabricio Valverde”, aproximadamente 4 Ha., están actualmente utilizadas para la ejecución de las actividades como: separación, compactación y acopio de materiales aprovechables; trituración de vidrio; compostaje de residuos orgánicos; disposición de maleza, escombros, desechos voluminosos; acopio de chatarra electrónica, chatarra ferrosa y neumáticos usados; así como el tratamiento de desechos sanitarios generados en el cantón.

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”**4.4.2. Breve Reseña Histórica**

Desde 1998 hasta finales de 2003 funcionó el “Centro de Reciclaje”, a cargo de la fundación Coca Cola y Fundación Galápagos, en el km 4 vía a Bellavista del cantón Santa Cruz.

Como proyecto piloto en el año 2004, se implementa el sistema de separación en la fuente en la isla Baltra, mediante la cooperación interinstitucional entre GAD Municipal de Santa Cruz y Fundación Galápagos. Dentro del proyecto participaron varias instituciones que mantienen sus operaciones en la isla, como: Armada del Ecuador, Base Aérea Galápagos, Dirección de Aviación Civil, Petroecuador, viviendas administradas por la armada del Ecuador y sector transportista de carga pesada.

En el 2005 esta misma cooperación interinstitucional, establece la clasificación en la fuente del Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos (SGIRS), para el cantón Santa Cruz y la isla Baltra. Las instituciones involucradas en el proyecto denominaron al área donde se da el tratamiento y almacenamiento temporal de los residuos reciclables como “Centro de Reciclaje Fabricio Valverde (CFV)”, en honor al guardaparque Fabricio Valverde, quien sería pionero en las actividades de reciclaje y educación ambiental en el cantón.

A partir de febrero de 2014, la administración y manejo del Fabricio Valverde pasa en su totalidad a manos del GAD Municipalidad de Santa Cruz, para posteriormente denominar a esta zona como “Parque Ambiental Fabricio Valverde” (Entrevista a Alan Zhunaula, Supervisor del SGIRS –GADMSC, marzo 2021).



Fotografía 2. Vista del proyecto, año 2006

Fuente: DIRECCIÓN DE GESTIÓN AMBIENTAL GADMSC – SGIRS

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”



Fotografía 3. Vista del proyecto, año 2013

Fuente: DIRECCIÓN DE GESTIÓN AMBIENTAL GADMSC – SGIRS



Fotografía 4. Vista del proyecto, años 2016 - 2017

Fuente: DIRECCIÓN DE GESTIÓN AMBIENTAL GADMSC – SGIRS

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”



Fotografía 5. Vista del proyecto, años 2016 - 2017

Fuente: DIRECCIÓN DE GESTIÓN AMBIENTAL GADMSC – SGIRS

4.4.3. Infraestructura y servicios complementarios en el área del proyecto

Hasta el momento, en el Parque Ambiental Fabricio Valverde no se cuenta con toda la infraestructura necesaria para la adecuada gestión de los residuos y desechos no peligrosos; peligrosos y/o especiales que ahí se disponen. Sin embargo, el GAD Municipal constantemente realiza la búsqueda de financiamiento de proyectos para la repotenciación de este. A continuación, se enumera las áreas que se disponen en el Parque Ambiental Fabricio Valverde:

1. Centro de interpretación
2. Tolva de recepción
3. Báscula camionera (estación de pesaje)
4. Área de separación de materiales (banda)
5. Tolva de evacuación
6. Área de compactación de materiales
7. Área de almacenaje de chatarra electrónica
8. Área de almacenaje de chatarra ferrosa
9. Área de almacenaje de cubos de material compactado
10. Área de almacenamiento de papel reciclado y bodega auxiliares
11. Área de compostaje de residuos orgánicos
12. Área de almacenaje de neumáticos usados
13. Área de tratamiento de desechos hospitalarios
14. Área de trituración de vidrio
15. Área de disposición y trituración de maleza
16. Área de escombros
17. Área de lavado de vehículos del SGIRS
18. Servicios adicionales (baños, comedor, camerinos y oficinas)

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”

19. Vía de ingreso y vías internas

En el gráfico siguiente se muestra de manera general, la ubicación de los principales componentes del área del proyecto:



Figura 2. Componentes actuales del Fabricio Valverde

Fuente: DIGAS – GADMSC, 2018

Es importante recalcar que, en el Parque Ambiental Fabricio Valverde se gestionan tanto residuos sólidos aprovechables, como residuos peligrosos y/o especiales tales como: RAEE y NFUS, así como el tratamiento de los desechos sanitarios generados en el cantón, conforme lo establecido en el A.M. 026 y sus anexos c y b. En tal sentido, y en función a las áreas que actualmente se disponen en el Parque Ambiental Fabricio Valverde, se ha subdividido de la siguiente manera:

- i. Áreas para la gestión y manejo de desechos sólidos aprovechables
- ii. Áreas para la gestión y manejo de desechos peligrosos y/o especiales
- iii. Servicios complementarios

La siguiente tabla muestra las áreas señaladas anteriormente:

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”**Tabla 2.** Subdivisión de las áreas para la gestión y manejo de desechos sólidos aprovechables, desechos peligrosos y/o especiales y servicios complementarios en el Parque Ambiental Fabricio Valverde

ÁREAS DE MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS APROVECHABLES	ÁREAS DE MANEJO DE DESECHOS PELIGROSOS Y/O ESPECIALES	SERVICIOS COMPLEMENTARIOS
1. Tolva de recepción 2. Báscula camionera (estación de pesaje) 3. Área de separación de materiales (banda) 4. Tolva de evacuación 5. Área de compactación de materiales 6. Área de almacenaje de chatarra ferrosa 7. Área de almacenaje de cubos de material compactado 8. Área de almacenamiento de papel reciclado y bodega auxiliares 9. Área de compostaje de residuos orgánicos 10. Área de trituración de vidrio 11. Área de disposición y trituración de maleza 12. Área de escombros	1. Área de almacenaje de chatarra electrónica (RAEE) 2. Área de almacenaje de neumáticos usados (NFUS) 3. Área de tratamiento de desechos sanitarios	1. Centro de interpretación 2. Servicios adicionales (baños, comedor, camerinos y oficinas) 3. Área de lavado de vehículos del SGIRS 4. Vía de ingreso y vías internas

ELABORACIÓN: Equipo técnico, marzo 2023

A continuación, se describe cada una de las áreas con las que cuenta el Parque Ambiental Fabricio Valverde:

4.4.3.1. ÁREAS PARA LA GESTIÓN Y MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS APROVECHABLES

4.4.3.1.1. Tolva de Recepción - Área de Separación de Materiales – Tolva de Evacuación

En esta sección se da inicio al proceso de recuperación de los materiales dispuestos por la población Santacruceña en los tachos/fundas celestes. Al arribo al Parque Ambiental Fabricio Valverde, una vez pesado el material en la báscula camionera, el camión recolector vacía el contenido de los residuos, a la tolva de recepción.

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”



Fotografía 6. Tolva de recepción de materiales

Fuente: Archivo fotográfico DIGAS – SGRIS – GADMSC

Posteriormente, en la banda de separación los obreros (9 personas aproximadamente), clasifican manualmente los residuos en cartón y papel (periódico cartón, cartón dúplex, papel de oficina blanco); tetra pack, plásticos (plástico No.1, plástico No. 2, Fundas, Plástico Duro, tapas de botellas, plástico revuelto); vidrio, textiles, espuma Flex, metales y no metales, para luego ser transportados al área de compactación y almacenamiento temporal.



Fotografía 7. Área de separación de materiales (banda)

Fuente: Archivo fotográfico DIGAS – SGRIS – GADMSC

Los desechos que no son aprovechables (material de rechazo), son depositados en la tolva de evacuación para posteriormente ser trasladados hacia el relleno sanitario del cantón Santa Cruz.

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”

4.4.3.1.2. Báscula camionera (estación de pesaje)

Todos los residuos y desechos sólidos aprovechables y no aprovechables, escombros, chatarra, maleza, así como los desechos sanitarios, peligrosos y/o especiales, recolectados a través del SGIRS en el cantón Santa Cruz, son pesados en la balanza camionera ubicada en el Parque Ambiental Fabricio Valverde, previo a su tratamiento, almacenamiento temporal o disposición final.



Fotografía 8. Balance de pesaje para camiones recolectores
Fuente: Archivo fotográfico DIGAS – SGIRS – GADMSC



Fotografía 9. Camión recolector realizando la actividad de pesaje en la balanza camionera

Fuente: Trabajo de Campo Equipo Consultor, marzo 2023

4.4.3.1.3. Área de Compactación de Materiales Aprovechables

Mediante una compactadora, se reduce el volumen de la materia prima de los diferentes residuos recuperados en la banda de separación. Posteriormente, son pesados y almacenados temporalmente hasta su transporte como materia prima

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”

al Ecuador continental.



Fotografía 10. Trabajos de compactación de los residuos recuperados como cartón, plástico y tetra pack

Fuente: Trabajo de Campo Equipo Consultor, marzo 2021

4.4.3.1.4. Área de Almacenaje de Chatarra Ferrosa

Los cubos con chatarra ferrosa han sido dispuestos temporalmente hasta su envío al Ecuador Continental en campo abierto.



Fotografía 11. Disposición temporal a la intemperie de chatarra ferrosa compactada

Fuente: Archivo fotográfico DIGAS – SGRIS – GADMSC

Durante la fase de campo, realizada en marzo de 2021 se evidenció que la chatarra voluminosa que no se puede compactar, se dispone a la intemperie. Entre la chatarra acumulada se encuentran los siguientes materiales:

- Aluminio

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”

- Hierro
- Cobre
- Bronce



Fotografía 12. Disposición a la intemperie de chatarra ferrosa que no puede ser compactada

Fuente: Trabajo de Campo Equipo Consultor, marzo 2021

En una zona posterior al área de disposición de chatarra voluminosa se acumulan colchones que terminaron su vida útil.



Fotografía 13. Área para la disposición de colchones usados

Elaboración: Equipo Consultor, marzo 2021

Gracias al aporte de la empresa privada Chaide y Chaide S.A., y el financiamiento del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), a través del Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica del Ecuador (MAATE) que

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”

ejecuta el Programa Nacional para la Gestión Ambientalmente Adecuada de Sustancias Químicas en su Ciclo de Vida (PNGQ), con la finalidad de evitar el almacenamiento inadecuado de residuos sólidos con posibles compuestos orgánicos persistentes (COPs) en la isla Santa Cruz, se ha realizado la separación de la tela, esponja y resortes de colchones en desuso, que han permanecido acumulados de manera inadecuada por más de 5 años en el PAFV.



Fotografía 14. Separación de materiales de colchones en desuso

FUENTE: Trabajo de campo, Equipo Consultor, septiembre 2022

Los “resortes” de los colchones son aprovechados como chatarra y el material restante ha sido enviado al Ecuador continental a empresas gestoras para su adecuada disposición y evitar que estos desechos lleguen al relleno sanitario del cantón Santa Cruz. Durante el segundo semestre del 2022, se realizó el envío de 10 toneladas de colchones usados para su disposición final.



Fotografía 15. Colchones en desuso compactados

FUENTE: DIGAS – GADMSC, septiembre 2022

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”



Fotografía 16. Envío en tulas de colchones en desuso hacia la parte continental

FUENTE: DIGAS – GADMSC, septiembre 2022

4.4.3.1.5. Área de Almacenaje de Cubos de Material Compactado

Las pacas de cartón compactadas son almacenadas temporalmente en la nave ubicada frente a la banda de separación. Los demás materiales compactados, como tetra pack y plásticos, actualmente son almacenados a la intemperie, hasta su envío al Ecuador continental, por falta de infraestructura en el Parque Ambiental.



Fotografía 17. Área de almacenamiento temporal de cubos compactados con cartón

Fuente: Archivo fotográfico DIGAS – SGRIS – GADMSC

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”



Fotografía 18. Disposición temporal a la intemperie de cubos compactados con otros materiales recuperados como plásticos y tetra pack

Fuente: Archivo fotográfico DIGAS – SGRIS – GADMSC

4.4.3.1.6. Área de Almacenaje de Papel Reciclado y Bodegas Auxiliares

Al frente del área de la banda de separación de materiales, se ubica una de las primeras edificaciones que fue construida en el PAFV, que es utilizada para el almacenamiento temporal de papel reciclado y como bodega de almacenamiento de insumos y herramientas utilizadas en la operatividad del centro.



Fotografía 19. Disposición temporal de papel reciclado y área de bodegas auxiliares

Fuente: Archivo fotográfico DIGAS – SGRIS – GADMSC

4.4.3.1.7. Área de compostaje de residuos orgánicos

En el área donde se depositan los desechos orgánicos se cuenta con un biodigestor, que al momento está en desuso por falta de mantenimiento. El proceso de tratamiento para la elaboración de compost con los residuos orgánicos que llegan al Fabricio Valverde, se resume en el siguiente diagrama:

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”

BALANCE DE MASAS DEL TRATAMIENTO DE ORGANICOS AÑO 2016

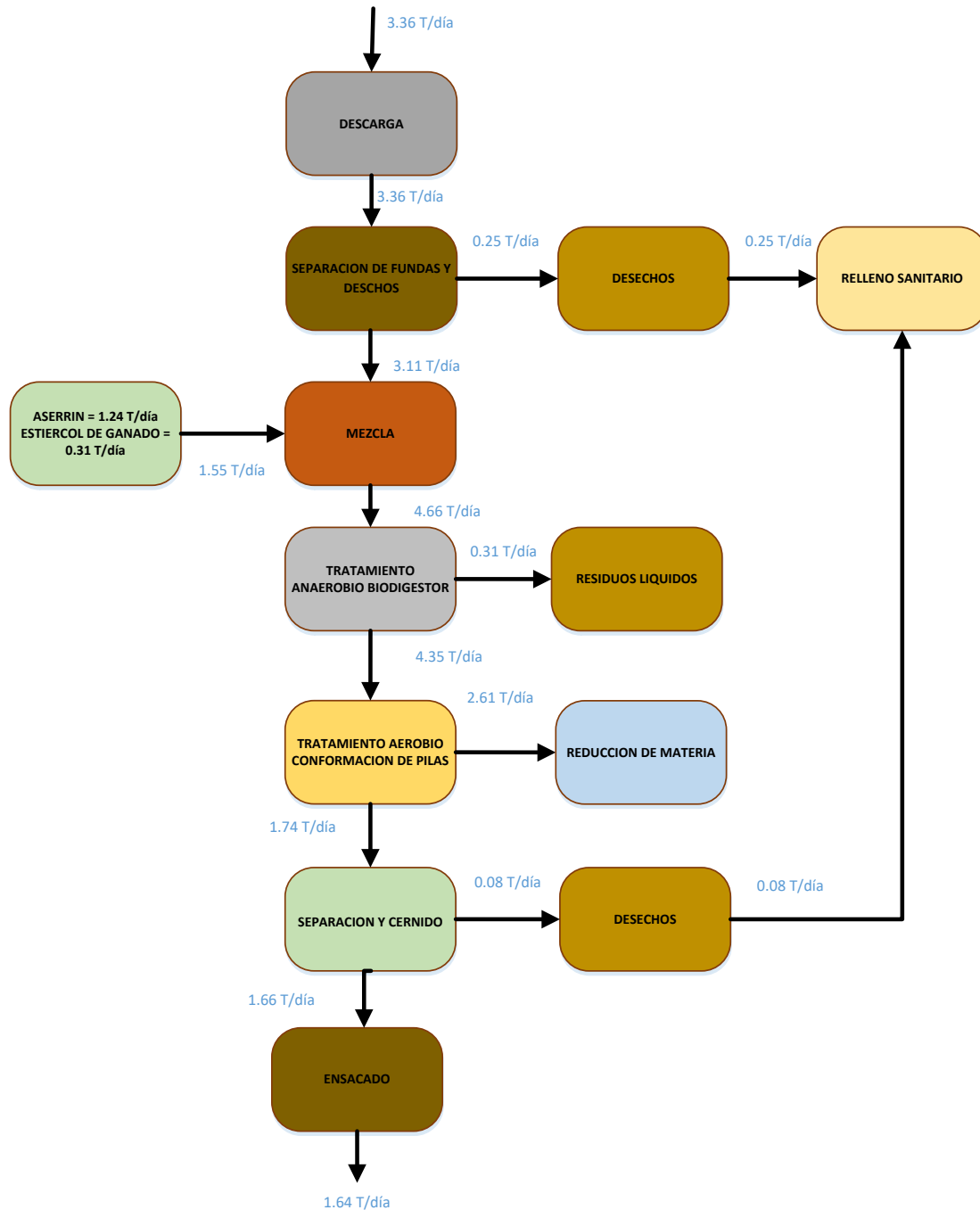


Figura 3. Diagrama del proceso de compostaje en el área del proyecto

Fuente: Dirección de Gestión Ambiental – GADMSC

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”

Los lixiviados generados del proceso de compost, son conducidos por una tubería hacia un tanque de hormigón. Los desechos acumulados en el tanque de almacenamiento de lixiviados son transportados con el hydrocleaner hacia el relleno sanitario.



Fotografía 20. Área de compostaje de residuos orgánicos
Elaboración: Equipo Consultor, marzo 2021



Fotografía 21. Caja de revisión de lixiviados del área de compost
Fuente: Trabajo de Campo, Equipo Consultor, marzo 2021

4.4.3.1.8. Área de Trituración de Vidrio

Actualmente la máquina trituradora de vidrio esta inoperativa, debido a que se no

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”

se cuenta con el financiamiento para el mantenimiento correctivo; por tanto, el material para ser procesado se encuentra acopiado a la intemperie, en una zona cercana a la trituradora.

La máquina trituradora de vidrio que se encuentra en el proyecto es de marca Glass Aggregate MFG & ENG y fue adquirida en el año 2002, el equipo está diseñado para producir partículas de vidrio de 6 y 10 mm de diámetro (Castillo, 2010).

La trituración de vidrio consiste en la reducción del volumen para su aprovechamiento para la elaboración de artesanías y un agregado como material de construcción.



Fotografía 22. Área de trituración de vidrio

Fuente: Archivo fotográfico DIGAS – SGRIS – GADMSC



Fotografía 23. Área de almacenamiento temporal de vidrio

Fuente: Archivo fotográfico DIGAS – SGRIS – GADMSC

4.4.3.1.9. Área de Disposición y Trituración de Maleza

El área de trituración de maleza cuenta con piso cimentado y el techado, donde

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”

se dispone de una trituradora de maleza para el tratamiento adecuado de este material.



Fotografía 24. Área para la trituración de maleza

Fuente: Archivo fotográfico DIGAS – SGRIS – GADMSC

La cantidad de maleza que se recibe es aproximadamente de 893.33 ton/año, con una tasa de generación per cápita de 0.14 kg/hab-día. La maleza se genera en la zona urbana en los patios de las áreas edificadas, terrenos vacíos y parques públicos. Además, se generan restos de madera y aserrín en el sector de los carpinteros, en el Parque Artesanal del cantón.



Fotografía 25. Área para la disposición de maleza (malecero)

Fuente: Trabajo de Campo, Equipo Consultor, septiembre 2022

4.4.3.1.10. Área de Disposición de Escombros

Cerca del área de trituración de vidrio se ubica el área para disposición de escombros (restos de materiales de construcción). Si bien la Dirección de Ambiente, no facilita directamente el servicio de recolección de escombros a los usuarios, es

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”

importante mencionar que, existen transportistas autorizados por el GADMSC para realizar esta actividad y trasladar estos desechos hacia el PAFV.



Fotografía 26. Área para disposición de escombros

Fuente: Archivo fotográfico DIGAS – SGRIS – GADMSC

4.4.3.2. ÁREAS PARA LA GESTIÓN Y MANEJO DE RESIDUOS Y DESECHOS PELIGROSOS Y/O ESPECIALES

4.4.3.2.1. Área de almacenaje de neumáticos fuera de uso (NFUs)

El GADMSC a través del SGRIS con el sistema de recolección diferenciada, recolecta llantas usadas generadas en el cantón, actualmente se acumulan en el Fabricio Valverde al aire libre, hasta su envío al continente a la empresa gestora “SEGINUS”, con quienes mantienen un convenio de cooperación. **(ANEXO 8.- Convenio SEGINUS).**



Fotografía 27. Disposición temporal a la intemperie de neumáticos usados

Fuente: Archivo fotográfico DIGAS – SGRIS – GADMSC

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”



Fotografía 28. Envío de neumáticos usados en contenedores hacia la parte continental

Fuente: Archivo fotográfico DIGAS – SGRIS – GADMSC

4.4.3.2.2. Área de almacenaje de chatarra electrónica (RAEE)

Los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAAE) en desuso generados en el cantón son acumulados a la intemperie. En el capítulo “Análisis de las alternativas de las actividades del proyecto”, se describe como el GAD Municipal de Santa Cruz (GADMSC), ha conseguido el financiamiento para la construcción de tres galpones que permitan clasificar y acumular ordenadamente los residuos bajo condiciones adecuadas.



Fotografía 29. Disposición temporal a la intemperie de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos en desuso

Fuente: Archivo fotográfico DIGAS – SGRIS – GADMSC

4.4.3.2.3. Área de almacenaje de pilas y baterías usadas

Las pilas y baterías en desuso que han sido entregadas por los ciudadanos del cantón al SGIRS, hace varios años atrás, son almacenadas en un área con techo, piso cimentado y en contenedores plásticos.



Fotografía 30. Disposición temporal de pilas y baterías en desuso

Fuente: Archivo fotográfico DIGAS – SGIRS – GADMSC

Es importante aclarar que, el GADMSC actualmente no recibe este tipo de materiales peligrosos, debido a que en el cantón ya existen empresas calificadas como gestores ambientales para la gestión de los mismos.

4.4.3.2.4. Área de Tratamiento de Desechos Sanitarios y Disposición Temporal de Cenizas Resultantes de la Incineración

Según la normativa ambiental vigente, los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales o Metropolitanos son los responsables de la recolección, transporte, almacenamiento, eliminación y disposición final de los desechos sanitarios generados en su jurisdicción. Dentro de las fases del sistema de gestión integral de los residuos o desechos peligrosos y/o especiales (Art. 615 - Reglamento al Código Orgánico del Ambiente - RCOA), publicado en el R.O. Suplemento 507 del 12 de junio de 2019), se consideran, entre otras, las siguientes fases:

d) Eliminación

“La eliminación es la fase de la gestión de residuos o desechos peligrosos y/o especiales que abarca el o los tratamientos físicos, químicos o biológicos que dan como resultado la reducción o modificación del contenido de sustancias químicas o biológicas de los residuos o desechos peligrosos y/o especiales con el fin de eliminar su peligrosidad, conduciendo o no a su aprovechamiento, sea a través de la recuperación de materiales o energía, reciclaje, regeneración, reutilización de los mismos, entre otros” (Art. 637 – RCOA).

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”

Los desechos sanitarios definidos como “aquellos desechos infecciosos que contienen patógenos y representan riesgo para la salud humana y el ambiente, es decir, son aquellos que cuentan con característica de peligrosidad biológico-infecciosa”, se clasifican en:

- *Desechos biológico-infecciosos. - Constituye el material que se utilizó en procedimientos de atención en salud o que se encuentra contaminado o saturado con sangre o fluidos corporales, cultivos de agentes infecciosos y productos biológicos, que supongan riesgo para la salud, y que no presentan características punzantes o cortantes. Se incluye todo material proveniente de áreas de aislamiento.*
- *Desechos corto-punzantes. - Son desechos con características punzantes o cortantes, incluido fragmentos rotos de plástico duro, que tuvieron contacto con sangre, cultivos de agentes infecciosos o fluidos corporales que supongan riesgo para la salud, y que pueden dar origen a un accidente percutáneo infeccioso.*
- *Desechos anatomopatológicos. - Son órganos, tejidos y productos descartados de la concepción tales como: membranas, tejidos y restos corioplacentarios. Se incluye dentro de esta clasificación a los cadáveres o partes de animales que se inocularon con agentes infecciosos, así como los fluidos corporales a granel que se generan en procedimientos médicos o autopsias, con excepción de la orina y el excremento que no procedan de un área de aislamiento*

4.4.3.2.4.1. Fases de la Gestión de Desechos Sanitarios

Recolección

Previo a la eliminación de los desechos sanitarios generados en las diferentes casas de salud, consultorios privados, centros odontológicos, laboratorios, y/o centros de investigación científica de Puerto Ayora, Bellavista, El Cascajo, Santa Rosa y Baltra, el GAD Municipal realiza la recolección diferenciada a través del Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos (SGIRS). La recolección se realiza los días martes y jueves en todo el cantón Santa Cruz.

En los sitios de generación los desechos biológico-infecciosos y los anatomopatológicos son almacenado en fundas de color rojo; mientras que, los desechos corto punzantes son acumulados en contenedores plásticos cerrados. Estos desechos sanitarios se entregan al recolector en fundas Municipales de color rojo, a través de las cuales se realiza el cobro de la tasa por la gestión de los mismos, de acuerdo a lo que establece la Ordenanza Nro. 98 expedida mediante R.O. 1408

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”

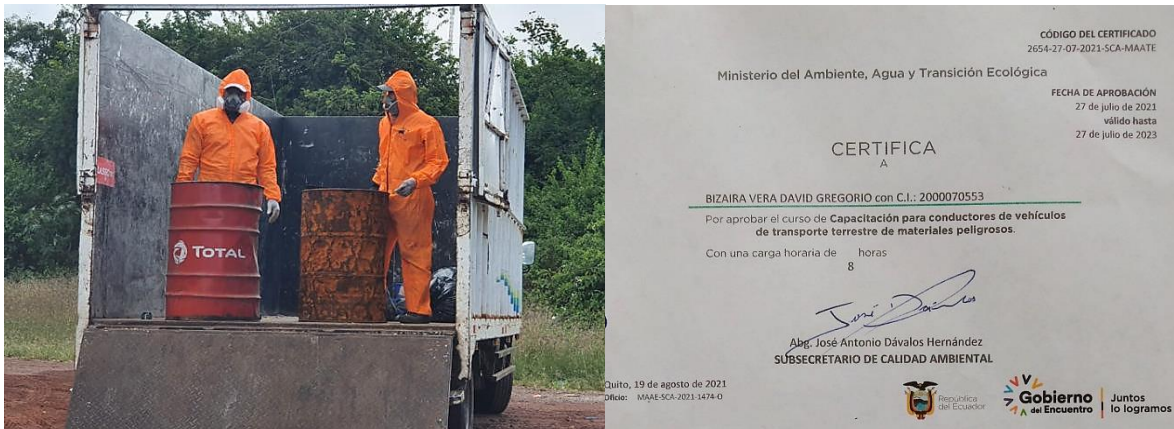
del 21 de diciembre de 2020.



Ilustración 1. Fundas para la entrega de desechos sanitarios generados en Santa Cruz

Fuente: Departamento de Gestión Ambiental – GADMSC, 2021

El vehículo recolector es operado por personal que cuenta con el respectivo permiso emitido por el Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica (MAATE).



Fotografía 31. Transporte de desechos sanitarios en el cantón Santa Cruz

Fuente: Departamento de Gestión Ambiental – GADMSC, 2021

Finalizada la recolección de los desechos sanitarios, éstos son transportados hacia el área de tratamiento, ubicada en el Parque Ambiental Fabricio Valverde.

Tratamiento/Eliminación

Los desechos sanitarios son eliminados por tratamiento térmico, a través de un

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”

incinerador que opera desde el año 1998 (Comp. Pers. Sr. Alan Zhunaula, Supervisor del SGIRS –GADMSC, noviembre 2021); por tanto, es un equipo obsoleto y deficiente; con una combustión en batch no controlada, sin Sistema de Control de Contaminación Atmosférica (SCCA); y, la emisión de COPs NIs (compuestos orgánicos persistentes no intencionales) es constante.

Las especificaciones técnicas del equipo se detallan en las siguientes tablas:

Tabla 3. Especificaciones Técnicas del Actual Incinerador

Capacidad	62 lb/h
Área Del Incinerador	6.21 ft ²
Capacidad Del Quemador Primario	288.000 BTU/h
Capacidad Del Quemador Secundario	288.000 BTU/h
Poder Calorífico Del Diésel	140.000 BTU/h
Consumo Diésel Quemador Primario	0.99 GPH (0.79 GPH por 1 h aprox.)
Periodo de Calentamiento Consumo Diésel Quemador Secundario	0.36 GPH
Volumen Total Del Incinerador	21.54 ft ³
Suministro Mínimo De Aire Disponible Para Tiro Natural	58.52 ft ³ /min a 70° F
Diámetro Mínimo De Chimenea Para Tiro Natural	9.84 in
Altura Mínima De Chimenea Para Tiro Natural	49.21 ft
Aire Para Mezcla De Gases De Combustión	1.674 lb/h

Fuente: DIGAS – SGRIS – GADMSC
Elaboración: Equipo Consultor, marzo 2021

Tabla 4. Descripción de la Fuente del Actual Incinerador

Marca	WAYNE
Serie	162427
Año de fabricación	1998
Fecha de inicio de operaciones	2014
Tipo de combustible	Diésel
Consumo combustible	60 gal/12 horas
Altura de chimenea	7,60
Tipo de chimenea	Circular

Fuente: DIGAS – SGRIS – GADMSC
Elaboración: Equipo Consultor, marzo 2021

El área donde se ubica el actual incinerador abarca aproximadamente 187, 5 m² y cuenta con piso cimentado, techado y señalética básica informativa y de peligrosidad.

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”



Fotografía 32. Área de tratamiento de desechos sanitarios

Fuente: Trabajo de Campo Equipo Consultor, marzo 2021

El tratamiento térmico se realiza entre dos a tres veces por semana, dependiendo de la cantidad de desechos entregados por los generadores. Posteriormente, son sometidos a altas temperaturas en el incinerador, hasta convertir los desechos en cenizas.

La ceniza resultante de la incineración de los desechos sanitarios es almacenada temporalmente en contenedores metálicos, en un área cimentada junto al incinerador; sin embargo, no cuenta con las debidas medidas de seguridad como señalética adecuada, techo adecuado, piso adecuado y cerramiento que limite el acceso de personal no autorizado al área.



Fotografía 33. Almacenamiento temporal de cenizas resultantes del tratamiento de desechos sanitarios

Fuente: Trabajo de Campo Equipo Consultor, marzo 2021

Los operadores del vehículo realizan las labores de desinfección antes de iniciar la recolección de los desechos sanitarios, previo a la descarga en el área de tratamiento, y una vez finalizado el desembarque de los mismos.

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”



Fotografía 34. Proceso de desinfección de desechos sanitarios transportados al área de tratamiento en el Parque Ambiental Fabricio Valverde

Fuente: Departamento de Gestión Ambiental – GADMSC, 2021

Disposición Final

La ceniza resultante del proceso de incineración de los desechos sanitarios, una vez pesada es transportada al Relleno Sanitario, para finalmente ser depositada en una de las 4 (cuatro) celdas de seguridad construidas en el año 2013, para este tipo de desechos.



Fotografía 35. Disposición final de cenizas resultantes de la incineración de desechos sanitarios

Fuente: DIGAS, 2021

En el capítulo “Análisis de las alternativas de las actividades del proyecto”, se describe como el GAD Municipal de Santa Cruz (GADMSC), desde el año 2021 se encuentra en proceso de adquisición de un nuevo incinerador, gracias al financiamiento del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), a través del Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica del Ecuador (MAATE) que ejecuta el *Programa Nacional para la Gestión Ambientalmente Adecuada de Sustancias Químicas en su Ciclo de Vida* (PNGQ), mismo que tiene

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”

el fin de reducir las emisiones de dioxinas y furanos.

4.4.3.2.4.2. Uso del incinerador para tratamiento de Productos Animales con Riesgo Fito – Zoo Sanitario para la Provincia

El incinerador que opera actualmente en el PAFV, ha sido utilizado además para el tratamiento térmico de productos con Riesgo Fito – Zoo Sanitario, principalmente de carne de res decomisada, con el fin de evitar que el virus de fiebre aftosa ingrese a la provincia y afecte a los frágiles ecosistemas y salud de los pobladores de Galápagos.

Los productos orgánicos que presentan un riesgo para los ecosistemas de la provincia son aquellos productos plagados, en mal estado o los que se detallan como NO PERMITIDOS en la “Lista de Productos Reglamentados de Origen Animal y Vegetal para su Ingreso a la Provincia de Galápagos”, elaborado por la Agencia de Regulación y Control de la Bioseguridad y Cuarentena para Galápagos (ABG). Las restricciones han sido colocadas en función del riesgo de ingreso de plagas o enfermedades; considerando que Galápagos tiene ecosistemas muy frágiles.

En el Parque Ambiental Fabricio Valverde, la Agencia de Regulación y Control de la Bioseguridad y Cuarentena para Galápagos (ABG), en coordinación y bajo autorización del GADMSC podría realizar la destrucción de los productos animales (principalmente cárnicos retenidos, como medida de prevención de ingreso fiebre aftosa) u otro producto orgánico que no pudiera ser utilizado para compostaje debido a un posible riesgo Fito – Zoo sanitario, decomisados del control realizado en puertos y aeropuertos de ingreso a la provincia, en cumplimiento del Art. 1 de la RESOLUCIÓN No. D-ABG-029-03-2017, emitida el 10 marzo 2017, que señala *“mantener la prohibición para el ingreso de carne fresca, desde el territorio continental hacia las islas Galápagos, con la finalidad de reducir los riesgos sanitarios en especies de importancia económica”*.

Dicha actividad, deberá ser previamente coordinada con el personal a cargo del Parque Ambiental Fabricio Valverde, o a su vez, con el coordinador del SGRIS, con el fin de no intervenir en las actividades normales de la gestión de los desechos hospitalarios por parte del GAD Municipal de Santa Cruz.

A continuación, se resume los datos de los productos retenidos en puertos y aeropuertos, información que ha sido proporcionada por parte de la ABG, y que corresponde a los años 2018 y 2019:

Productos no permitidos retenidos años 2018 y 2019 por la ABG

En la siguiente figura se puede observar que el “mango”, el “plátano verde” y el “arroz”, como productos orgánicos decomisados por la ABG en el año 2018,

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”

alcanzaron un promedio de menos de 3Kg anuales. Los demás productos fueron menores a 2kg por año.

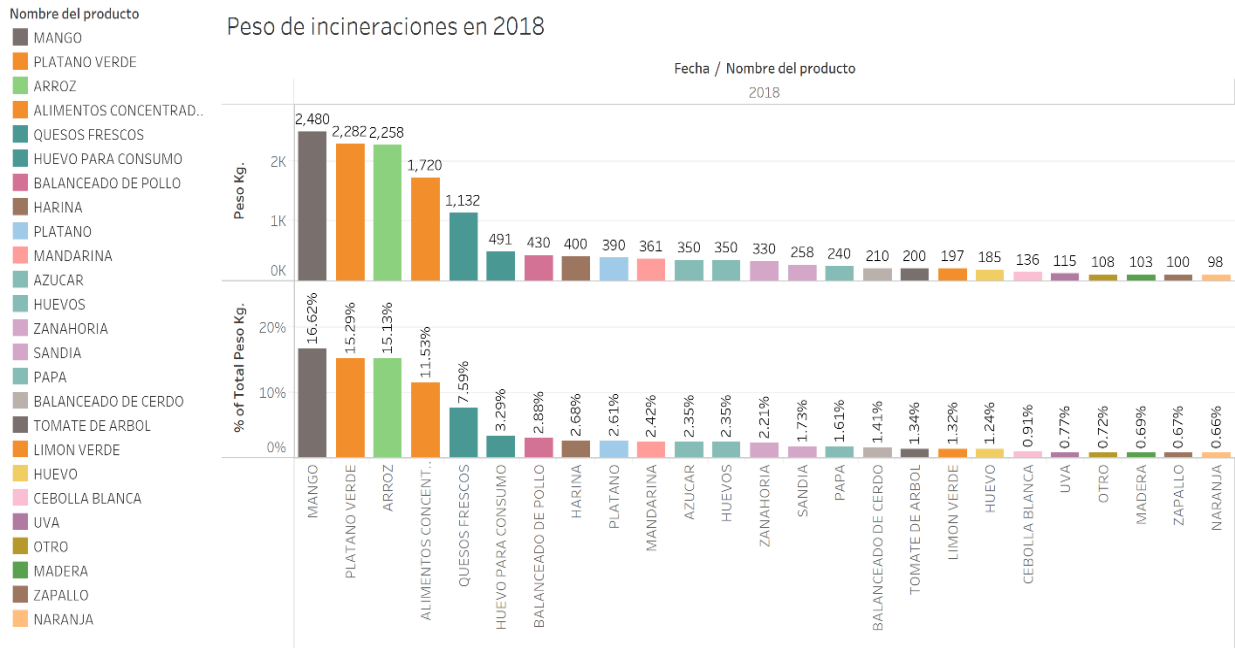


Figura 4. Detalle de productos decomisados por ABG, año 2018

Fuente: ABG – Proyecto GEF

Por otro lado, en el año 2019, el “maíz” decomisado, representó casi el 80% de los productos confiscados en el año. Esto debido a que el contenedor proveniente del puerto de Guayaquil, llegó hacia la provincia con el producto en mal estado y plagado (Comp. Pers. Luis Chandí – Proyecto GEF - IC, marzo 2021). Sin embargo, los demás productos decomisados se mantuvieron por debajo de los 3 kg anuales.

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”

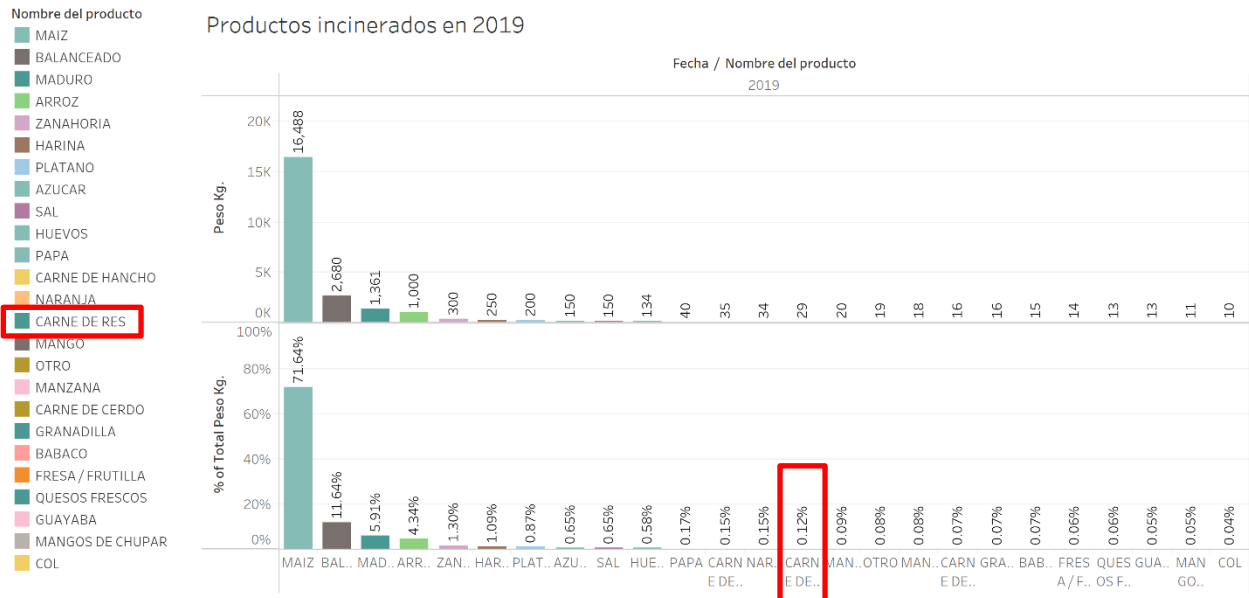


Figura 5. Detalle de productos decomisados por ABG, año 2019

Fuente: ABG – Proyecto GEF

Es importante señalar que, la ABG requiere incinerar principalmente la carne de res decomisada, con el fin de evitar que el virus de fiebre aftosa ingrese a la provincia. La figura anterior, muestra que, en el año 2019 la carne de res decomisada, representó apenas el 0,12% del total de productos retenidos.

La disposición final de las cenizas resultantes de la incineración de los productos cárnicos con riesgo Fito-Zoo sanitario que es decomisado por la ABG, asimismo será en el relleno sanitario, en una de las 4 (cuatro) celdas de seguridad.

Los demás desechos orgánicos decomisados por ABG y que no requieren de incineración, pasarán por un proceso cuarentenario (tratamiento con frío). Esto ayudará a la eliminación de insectos y otros organismos, mediante el uso de temperaturas frías, incluyendo temperaturas bajo 0 grados centígrados (congelación), para de esta forma, aquellos productos puedan ser finalmente incorporados al proceso de compostaje, que también se realiza en el “Parque Ambiental Fabricio Valverde”.

4.4.3.3. SERVICIOS COMPLEMENTARIOS

4.4.3.3.1. Centro de Interpretación

Esta área tiene por objeto la educación ambiental, dirigida a estudiantes y visitantes locales, nacionales y extranjeros, para dar a conocer las diferentes actividades que forman parte del Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos (SGIRS) del GAD Municipal, así como medidas para minimizar la generación de residuos, y otras relacionadas a una óptima gestión de los desechos sólidos

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”

generados en el cantón.

Actualmente este centro, debido a la falta de inversión para su mantenimiento y remodelación, se encuentra fuera de uso.



Fotografía 36. Vista externa del área utilizada como Centro de Interpretación

Fuente: Trabajo de Campo Equipo Técnico, marzo 2021



Fotografía 37. Vista interna del área utilizada como Centro de Interpretación

Fuente: Trabajo de Campo Equipo Técnico, marzo 2021

4.4.3.3.2. Servicios Adicionales (SSH, duchas, oficinas, comedor)

Cerca del área del centro de interpretación, se encuentra una edificación donde funcionan las oficinas del PAFV, el área de comedor, servicios higiénicos y las duchas para el personal.

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”



Fotografía 38. Edificación con servicios adicionales para el personal del PAFV
Fuente: DIGAS, 2022

Oficinas

En esta área se cuenta con equipos de computación, sistema de control de video vigilancia del PAFV y enseres de oficina.



Fotografía 39. Oficina del Supervisor del PAFV
Fuente: DIGAS, 2022

Comedor

En octubre de 2022 la empresa Tetra Pack Ecuador, dono mobiliario para el comedor del PAFV; el mismo que está hecho a base de envases reciclados de tetra pack.

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”



Fotografía 40. Área de comedor en el PAFV
Fuente: DIGAS, 2022

Servicio higiénicos y duchas

Los baños principales ubicados junto al centro de interpretación, están habilitados tanto para el personal el PAFV como para los visitantes. Sin embargo, el personal cuenta además con más baños exclusivos para su uso donde también tienen acceso a duchas.



Fotografía 41. SSHH junto al centro de interpretación
Fuente: Trabajo de Campo Equipo Técnico, marzo 2021

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”



Fotografía 42. SSHH y duchas ubicadas en el edificio de la oficina principal
Fuente: Trabajo de Campo Equipo Técnico, marzo 2023

En el PAFV se dispone de dos pozos sépticos con dos cámaras: uno ubicado en las coordenadas 797713 – 9920838 WGS 84 – 15S junto al centro de interpretación ambiental/frente al edificio de la oficina principal y otro en las coordenadas 797753 – 9920833 WGS 84 – 15S frente a la banda de separación de materiales. Fueron construidos con mano de obra del mismo GAD Municipal en el año 2015; sus medidas son de aproximadamente 1,6 de ancho por 2,50 de largo y profundidad 1,70 (Comp. Pers. Sr. Alan Zhunaula, marzo 2023).



Fotografía 43. Pozo séptico ubicado frente al edificio de la oficina principal
Fuente: Trabajo de Campo Equipo Técnico, marzo 2023

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”



Fotografía 44. Vista de cajas de revisión de cada cámara del pozo séptico ubicado frente al edificio de la oficina principal

Fuente: Trabajo de Campo Equipo Técnico, marzo 2023



Fotografía 45. Apertura de una caja de revisión del pozo séptico ubicado frente al edificio de la oficina principal

Fuente: Trabajo de Campo Equipo Técnico, marzo 2023

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”

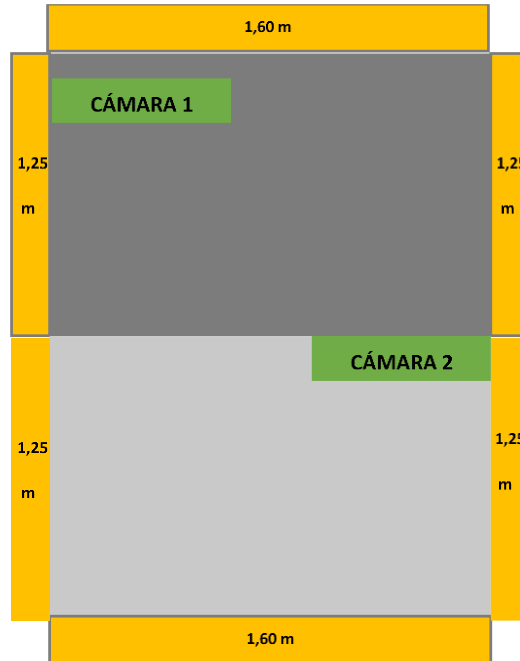


Figura 6. Diagrama de pozos sépticos del PAFV
 Elaboración: Equipo Técnico, marzo 2023

4.4.3.3. Área de Lavado para Vehículos del SGIRS

El área para el lavado de la flota que forma parte del SGIRS aún no se encuentra operativa. Únicamente se ha construido una rampa de cemento para subir los vehículos, la misma que se ubica cerca al área de compostaje de residuos orgánicos.



Fotografía 46. Infraestructura actual que será utilizada para el lavado de vehículos del SGIRS

Elaboración: Equipo Consultor, marzo 2021

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”

Cabe indicar que, el mantenimiento preventivo y correctivo de los vehículos recolectores y demás flota que forma parte del SGIRS, se lo realiza en las bodegas municipales del GADMSC, ubicadas en el barrio Pampas Coloradas, de la parroquia Puerto Ayora, diagonal a COPROPAG.

4.4.3.3.4. Vías de acceso y vías internas

La vía de ingreso al Parque Ambiental Fabricio Valverde es una vía de servidumbre compartida con los usuarios de la “zona rosa”; razón por la cual, se pretende la apertura de un nuevo acceso privado hacia el área del proyecto, una vez obtenidas las autorizaciones respectivas. Las vías internas del Parque Ambiental actualmente son de tierra o lastre.



Figura 7. Vía actual de ingreso al PAFV

Elaboración: Equipo Técnico, marzo 2021

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”



Fotografía 47. Vías internas del PAFV

FUENTE: DIGAS – GADMSC

4.4.3.4. DETALLE DE EQUIPOS Y MAQUINARIA DEL PROYECTO

En el Parque Ambiental Fabricio Valverde, se cuenta con los siguientes equipos y maquinaria de apoyo:

Tabla 5. Detalle de la operatividad y mantenimiento de los equipos y maquinaria del proyecto

EQUIPO/MAQUINARIA	UNIDADES	MARCA	MANTENIMIENTO PREVENTIVO	HORAS DE TRABAJO/SEMANAL	ESTADO	FUNCIONALIDAD
Compactadoras	4	ENERPAT, MARATHON, BICKER	semestral	16	Operativo	En uso
Sistema de separación (bandas y tolvas)	3	NA	semestral	48	Operativo	En uso
Incinerador	1	WAYNE	anual	6	Deficiente	En uso
Bascula camionera	1	-	anual	48	Operativo	En uso
Biodigestor	1	BW ORGANICS	NA	NA	Inoperativo	Sin uso
Triturador de vidrio	2	-	NA	NA	Operativo	Sin uso
Triturador de maleza	1	ALFONSIN	semestral	20	Operativo	En uso
Triturador de plástico	1	-	NA	NA	Operativo	Sin uso
Minicargador	2	Caterpillar	anual	30	Operativo	En uso
Camión furgón	1	JAC	anual	16	Operativo	En uso

Fuente: DIGAS, 2023

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”

La mayoría de estos componentes se encuentran en funcionamiento a excepción de la trituradora de plástico y vidrio. El plástico se envía directamente compactado al Ecuador Continental como materia prima; y el vidrio actualmente no está siendo triturado debido a la falta de demanda por parte de los artesanos que utilizan el producto para elaborar productos reciclados con dicho material.



Compactadora 1



Trituradora de vidrio



Biodigestor



Báscula camionera



Galpon para incineración



Galpón de separación de materiales

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”



Centro de Interpretación



Galpón de compactación

Fotografía 48. Maquinaria, equipos e infraestructura existentes

FUENTE: Trabajo de Campo Equipo Consultor – DIGAS – GADMSC

Los camiones recolectores de desechos orgánicos, no reciclables, material reciclable, desechos sanitarios, chatarra, voluminosos, así como otros vehículos utilizados en todo el SGIRS, se detalla en a continuación:

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”

Tabla 6. Detalle de vehículos utilizados en el SGIRS

ITEM	TIPO	MARCA	MODELO	AÑO	PLACAS	MOTOR	CHASIS	MATRÍCULA	ACTIVIDAD	NOMBRES Y APELLIDOS CUSTODIO DEL VEHÍCULO	CARGO	TIPO DE LICENCIA
1	RECOLECTOR	INTERNACIONAL	C4700 4X2	2003	WMA1014	470HM2U1368874	93MAAAAR73R705061	42735	ORGANICOS NO RECICLABLES	Domingo Masaquiza Masaquiza	Jornalero	E
2	PICKUP	CHEVROLET	SUPERCARRY PICK-UP	2005	E0167790	F10A1078183	9GDEDA2195B003316	EN TRAMITE	PODA MALEZA	Jandry Vasquez Macias	Ayudante de Recolección de Aseo	B
3	CAMIONETA	NISSAN	FRONTIER AX	2006	WMA-1048	KA24915001X	JN1CDUD226A715104	0003800	CONTROL	Alan Zhunaula Arízaga	Supervisor	G
4	RECOLECTOR-BLANCO	HINO	GH1JMUA	2008	ESTA1046	J08CTT31775	JHDGH1JMUBXX13009	EN TRAMITE	ORGANICOS NO RECICLABLES	Alan Zhunaula Arízaga	Supervisor	G
5	CAMION-NEGRO	HINO	XZU413LHKMMD3	2009	WMA1047	N04CTT15600	JHFUT13H592002382	0003779	RECICLAJE CHATARRA MALEZA	Marcos Carrillo	Chofer de Vehículos Pesados	C
6	MINICARGADORA	CATERPILLAR	242B2	2009	CAT0242B	CYS07323	CAT0242BABXM05526	4.5-9-002690	RECOLECCION MALEZA	José Jiménez Chaglla	Operador de Maquinaria Pesada	G
7	MINICARGADORA	CATERPILLAR	236D	2014	CAT236D	8EC2445	CAT0236DCMPW00595	4.5-9-002694	MANIOBRAS PAFV	Ivan Vaca Vaca	Operador de Maquinaria	G
8	RETROEXCAVADORA	CATERPILLAR	416E	2014	EN TRAMITE	G4D51716	CAT0416ECMFG11502	7.2-9-002689	RELLENO SANITARIO	Klever Masaquiza Caizabanda	Operador de Maquinaria Pesada	G
9	RECOLECTOR-AMARILLO	HINO	GH8JGSD	2015	WMA1039	JO8EUD23785	9F3GH8JGSFX12821	0001355	ORGANICOS NO RECICLABLES	Juan Rojas Torres	Chofer de recolector	E
10	MOTO	HONDA	XR150LEKE	2015	GA825J	KD07E2005737	LTMKD0792F5101803	0003758	INSPECCIONES CONTROL	Iván Jurado	Ayudante de Recolección de Aseo	A
11	CAMIÓN	HINO	XZU720L-HKFRL3 AC 4.0 2P 4X2 TM	2019	WMA1043	N04CVB40435	9F3YCL0H2K5102034	0002469	RECICLAJE CHATARRA MALEZA	Rómulo Barco	Chofer de Vehículos Pesados	E

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST Y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL PROYECTO

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”

12	CAMIÓN	HINO	XZU720L-HKFRL3 AC 4.0 2P 4X2 TM	2019	WMA10 45	N04CVB40474	9F3YCL0HXK51 02038	0002471	RECICLAJE CHATARRA MALEZA	Dario Llambo	Chofer de Vehículos Pesados	E
13	CAMIÓN	HINO	XZU720L-HKFRL3 AC 4.0 2P 4X2 TM	2019	WMA10 44	N04CVB40429	9F3YCL0H0K51 02033	0002470	RECICLAJE CHATARRA MALEZA	Jorge Jerez Chango	Chofer de Vehículos Pesados	E
14	CAMION RECOLECTOR LIVIANO HOHAN 13.0T LDT	SINOTRUK	HOHAN ZZ1165M51 13E1 AC 6.9 2P 4X2 TM DIESEL CN	2022	S/N	220107817367	LZZPBBMG9NJ 233453	S/N	ORGANICOS NO RECICLABLES	Cárdenas Luis	Chofer de Vehículos Pesados	E
15	CAMION LIVIANO HOWO 4.5T LDT	SINOTRUK	ZZ1087F381 CD183 AC 3.8 2P 4X2	2022	S/N	77234048	LZZ1BAFDXNF0 01126	S/N	PODA MALEZA	Luis Caisabanda Jerez	Ayudante de Recolectión de Aseo	E
16	CAMION -TANQUERO	JAC	HFC 1160KR1T 4X2 CUMMINS ISDe 285-30/285 HP CABINA A5 EURO III	2022	S/N	82171679	LJ11R2DH7N33 00366	S/N	RELLENO SANITARIO	Domingo Masaquiza Masaquiza	Ayudante de Recolectión de Aseo	E
17	CABEZAL-T - VOLQUETA	JAC	HFC 4181K3R1 CABINA BAJA CABINA MODERNA A5 340 HP EURO III	2022	S/N	1621H077117	LJ18R2BJ4N33 00541	S/N	RELLENO SANITARIO	Jhon Barrera Miranda	Operador de Maquinaria Pesada	G
18	CAMION- FURGON	JAC	HFC 1063KN A/C CUMMINS EQB140-33	2023	S/N	93025598	LJ11KFCD8P11 04168	S/N	DESECHOS SANITARIOS	Gregorio Bizaira Vera	Chofer de Vehículos Pesados	E

Fuente: DIGAS, 2023

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”



Fotografía 49. Camión recolector reciclables

FUENTE: DIGAS – GADMSC



Fotografía 50. Camión poda maleza

FUENTE: DIGAS – GADMSC



Fotografía 51. Camión transportando maleza con el apoyo de mini cargadora

FUENTE: DIGAS – GADMSC

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”



Fotografía 52. Recolectores de desechos orgánicos y no reciclables
FUENTE: DIGAS – GADMSC

4.4.3.5. TIPOS DE RESIDUOS MANEJADOS EN EL PARQUE AMBIENTAL FABRICIO VALVERDE

En el PAFV se gestionan los residuos y desechos provenientes de Puerto Ayora, Bellavista y Santa Rosa, así como los desechos generados en la Isla Baltra.

Al Fabricio Valverde llegan todos los residuos y desechos sólidos no peligrosos que son recolectados, y clasificados en la fuente en las siguientes categorías: Orgánicos, Reciclables, No Reciclables. Adicionalmente se manejan: chatarra ferrosa y electrónica, escombros, maleza (voluminosos) y neumáticos usados; así como, los desechos sanitarios.

Los residuos catalogados como No Reciclables son llevados al Fabricio Valverde únicamente para su pesaje y posteriormente son trasladados al relleno sanitario para su disposición final.

Considerando todos los tipos de residuos generados en el cantón, se tiene que entre el año 2015 y el 2016, existe un crecimiento de 1,54 T/día, lo cual representa un incremento de 9,49% que se considera un crecimiento alto (DIGAS, 2016).

Agrupando los resultados por tipología de residuos, se observa que el 66,95% corresponden a residuos orgánicos, 14,75% a reciclables y 13,59% con no reciclables. El restante 4,55% corresponde a los voluminosos donde destaca la

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”

participación de orgánicos de jardín (maleza) y de tipo hospitalario/sanitario un 0,16%.

Tabla 7. Composición de tipologías en los residuos sólidos en Santa Cruz, 2015

RECICLABLES	14,75%
ORGANICOS	66,95%
NO RECICLABLES	13,59%
VOLUMINOSOS	4,55%
HOSPITALARIOS	0,16%
TOTAL	100,00%

Fuente: Castillo, 2015. Estudio Caracterización y Diseño Fase II del Relleno Sanitario del cantón Santa Cruz

A continuación, se presenta el valor promedio diario de los residuos sólidos que ingresaron al Fabricio Valverde, en el periodo 2013 a 2016:

Tabla 8. Pesos en toneladas de residuos que llegan al Fabricio Valverde años 2013-2016

AÑO	RECICLABLES (T/día)	NO RECICLABLES (T/día)	ORGÁNICOS (T/día)	TOTAL, DIARIO (T/día)
2013	2.79	10.06	2.41	15.25
2014	3.07	10.14	2.51	15.73
2015	2.98	7.78	2.94	13.70
2016	4.34	6.43	3.36	14.14
PROMEDIO (T/día)	3.30	8.60	2.81	14.70

Fuente: Registros de pesajes DIGAS - GADMSC, 2013-2016

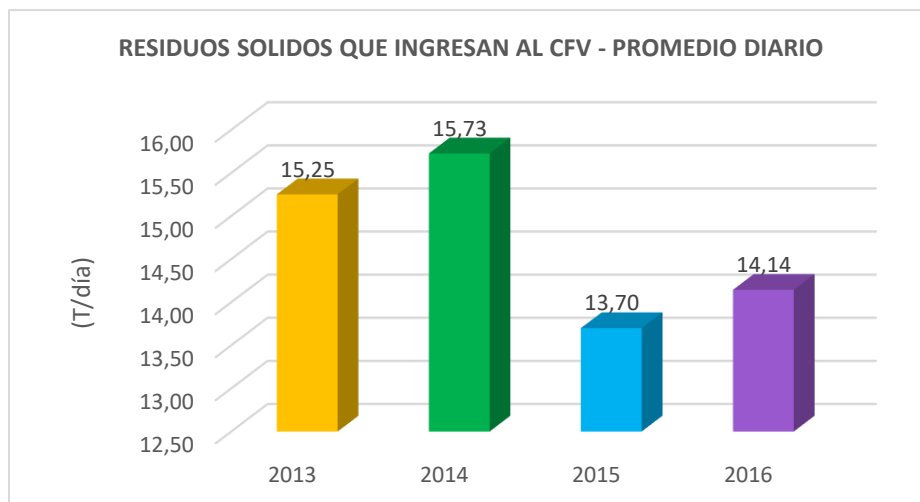


Figura 8. Promedio diario de residuos sólidos que ingresan al FV

Fuente: DIGAS - GADMSC, 2013-2016

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”

De la tabla y gráfico anteriores se puede ver que existe una tendencia creciente de los residuos sólidos que llegan al FV, desde el año 2013 hasta el año 2014; en el año 2015, se presenta un decrecimiento en relación al año inmediato anterior de 12,9%, para luego presentar un crecimiento en el primer semestre del año 2016.

Entre el año 2015 y el 2016, existe un crecimiento de la generación de residuos de 3,2% que se considera alto, pero aún se puede ver un decrecimiento de la generación en relación al año 2013.

La composición porcentual de los diferentes residuos que llegan al FV, tanto para el año 2015 como para el año 2016 se presenta en las siguientes figuras:

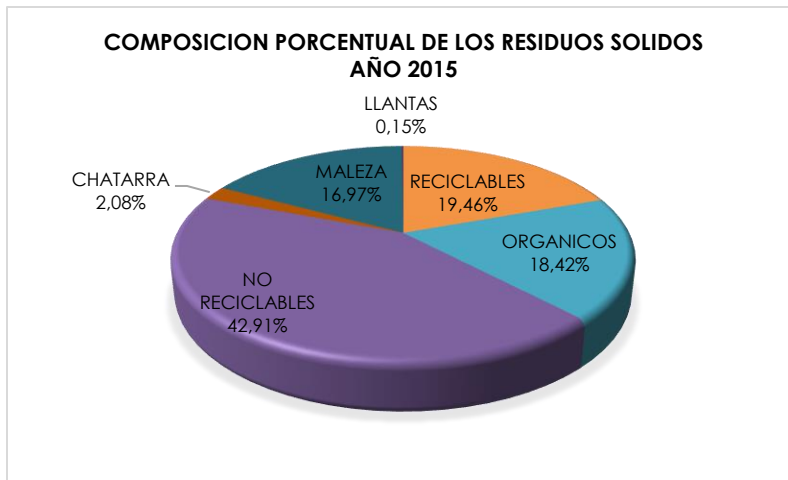


Figura 9. Composición de los residuos que ingresan al FV, año 2015

Fuente: Registros de pesajes DIGAS – GADMSC

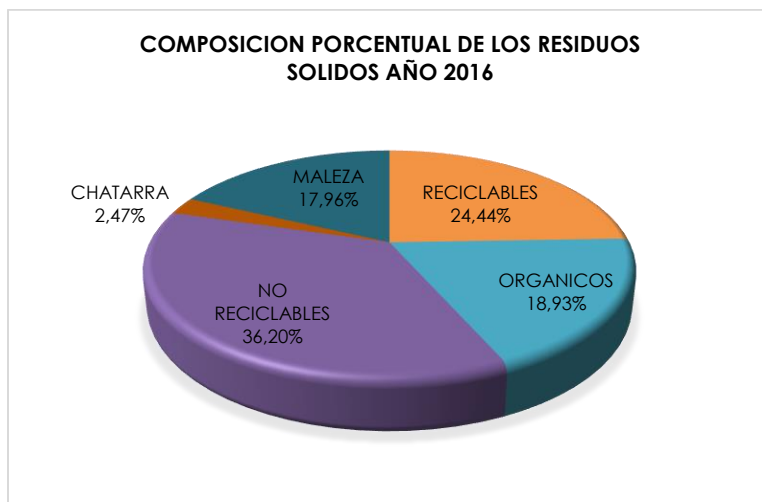


Figura 10. Composición de los residuos que ingresan al FV, año 2016

Fuente: Registros de pesajes DIGAS – GADMSC

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”

A continuación, se presenta el valor promedio diario de los residuos sólidos que ingresaron al Fabricio Valverde, en el periodo 2017 a 2020:

Tabla 9. Pesos en toneladas de residuos que llegan al Fabricio Valverde año 2017 - 2020

AÑO	RECICLABLES (T/día)	NO RECICLABLES (T/día)	ORGÁNICOS (T/día)	TOTAL, DIARIO (T/día)
2017	4.47	8.40	3.96	16.83
2018	4.56	8,26	3.89	16.71
2019	4.74	7.83	3.89	16.46
2020	2.44	3.41	2.78	8.63
PROMEDIO (T/día)	4.05	6.97	3.63	14.65

Fuente: Registros de pesajes CFV Dirección de Gestión Ambiental, GADMSC, 2017-2020

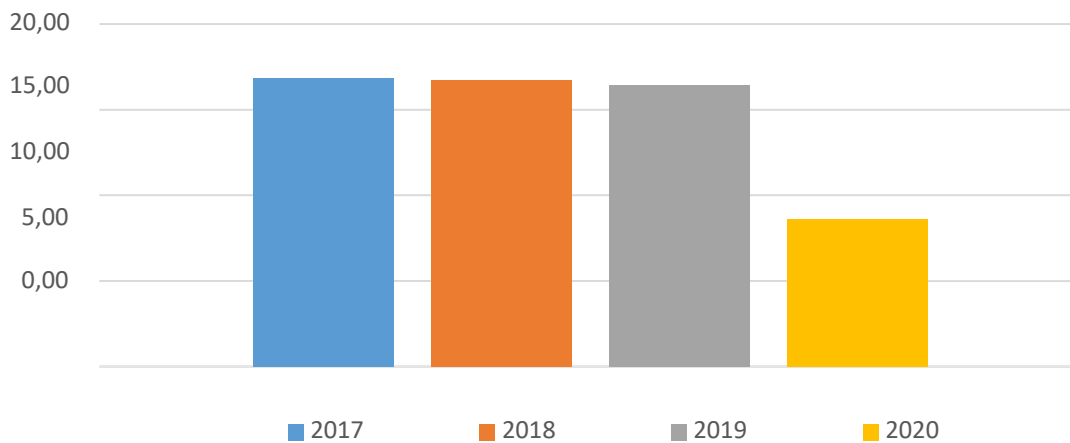


Figura 11. Promedio diario de residuos aprovechables que ingresan al FV, año 2017-2020

Fuente: Registros de pesajes DIGAS – GADMSC

De la tabla y gráfico anteriores se puede observar que existe un promedio similar de toneladas al día de los residuos sólidos que llegan al FV, desde el año 2017 hasta el año 2019. En el año 2020, se presenta un decrecimiento en relación al año inmediato anterior de un 47.56 %, esto se debe al bajo ingreso de turistas y la salida de personas que habitaban en el cantón Santa Cruz, debido a la pandemia del COVID-19.

Si comparamos que entre el año 2013 al año 2016, el promedio de material reciclable fue de 3.30 ton/día; en relación entre el año 2017 al 2020, que fue de 4.05 ton/día, vemos un evidente incremento de recuperación de este tipo de material (DIGAS, 2021).

Con fecha 21 de diciembre de 2020, se publica en Registro Oficial Edición Especial Nro. 1408, la Ordenanza Nro. 098 que regula la determinación, administración y recaudación de la tasa para la gestión integral de residuos y desechos sólidos en

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”

el cantón Santa Cruz, a través del modelo tarifario basado en volumen. Con esta ordenanza el GADMSC eliminó la tasa del cobro a través de la planilla eléctrica por el servicio del SGIRS.



Figura 12. Tasas establecidas en la Ordenanza Nro. 098

FUENTE: DIGAS, 2021

Los horarios de recolección por tipo de residuo con la nueva ordenanza, se muestran a continuación:



“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”



Figura 13. Parámetros resistentes recomendados
FUENTE: DIGAS, 2021

En la siguiente tabla se presenta el porcentaje de recuperación de residuos recolectados entre los años 2012 a 2021:

Tabla 10. Porcentaje de recuperación de residuos año 2012 - 2021

AÑO	TOTAL, GENERADO	RECICLABLES	% De recuperación	ORGANICO	% De recuperación
2012	5.948.705	961.461	16,16	953.168	16,02
2013	5.568.780	1.019.168	18,30	880.593	15,81
2014	5.741.954	1.124.181	19,58	918.844	16,00
2015	5.197.507	1.088.256	20,94	1.076.086	20,70
2016	6.148.203	1.582.835	25,74	1.274.484	20,73
2017	6.037.321	1.633.504	27,06	1.448.952	24,00
2018	6.102.372	1.665.332	27,29	1.424.488	23,34
2019	6.009.993	1.732.756	28,83	1.420.152	23,63
2020	4.360.499	1.053.760	24,17	1.133.852	26,00
2021	3.595.335	1.076.546	29,94	754.701	20,99

Fuente: Registros de pesajes DIGAS – GADMSC

Si tomamos en cuenta los valores de los residuos reciclables entre los años 2019 a 2021, se puede observar que el año 2020 hubo un decrecimiento en el porcentaje de recuperación, esto, asimismo, pudo haberse influenciado debido al bajo ingreso de turistas y la salida de personas que habitaban en el cantón Santa Cruz, debido a la pandemia del COVID-19.

Eficiencia de la separación en la fuente a partir de la vigencia de la Ordenanza 098

Si bien la Ordenanza Nro. 098 fue promulgada en diciembre de 2020, es a partir de junio de 2021 donde se inician los controles para su cumplimiento.

Si observamos los valores de recolección por tipo de residuos entre los años 2019 y 2020, vemos que los valores de los residuos no reciclables superaban a los valores

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”

de los residuos reciclables:

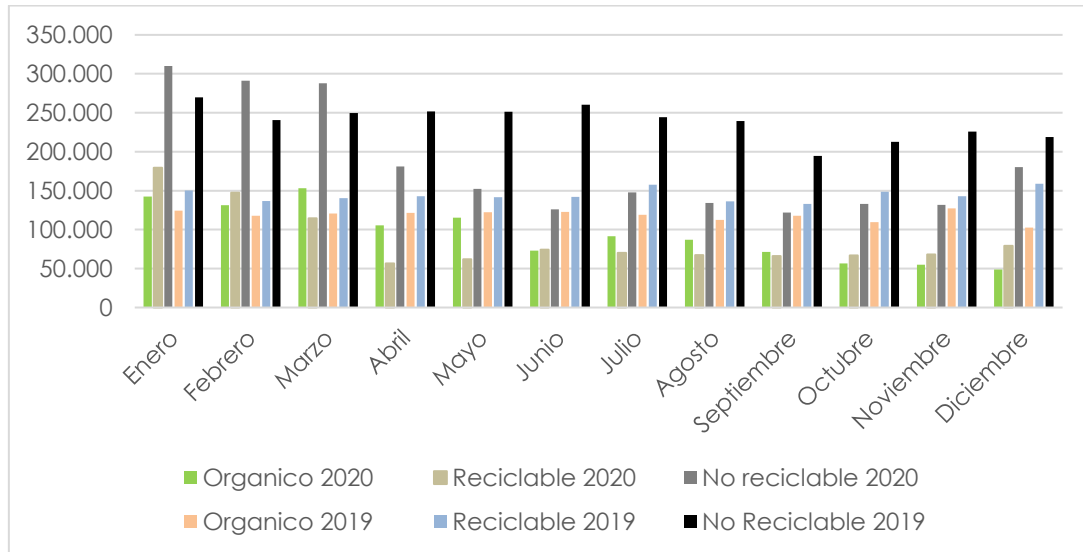


Figura 14. Comparación Cantidad de Residuos 2019-2020

Fuente: Registros de pesajes DIGAS – GADMSC

Por el contrario, desde la aplicación de los controles de la ordenanza (junio 2021), se observa que los valores de los residuos no reciclables alcanzaron valores casi similares a los residuos reciclables, he incluso en los meses de octubre y noviembre, los residuos reciclables superaron la generación de los residuos no reciclables:

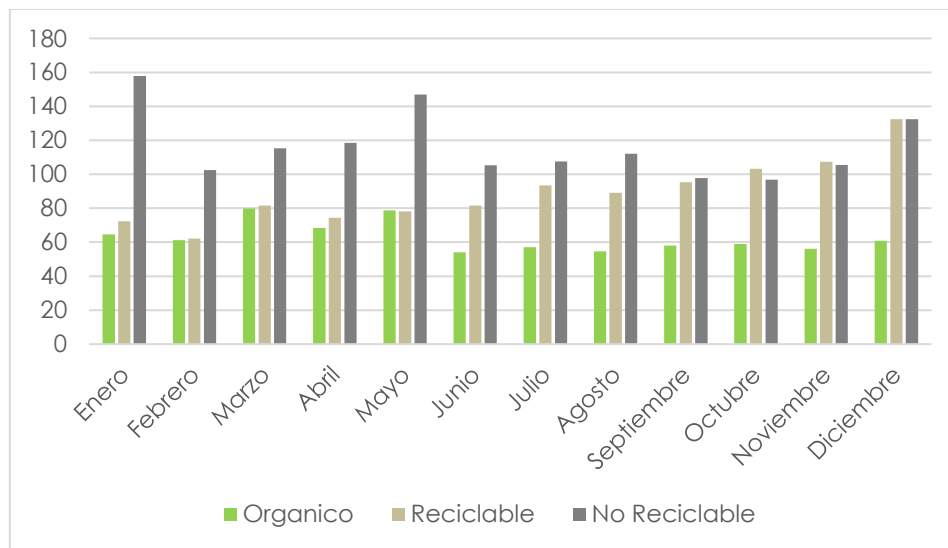


Figura 15. Residuos recolectados, enero – diciembre 2021

Fuente: Registros de pesajes DIGAS – GADMSC

Cálculo de la generación de residuos sólidos por un habitante por día (Kg [habitante*día])

De los estudios de generación per cápita realizados por la WWF en el año 2015, se

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”

obtuvo una PPC total de 0,911 Kg/hab*día. De este valor existe un proceso de recuperación informal de residuos orgánicos de restaurantes y domicilios para alimento de ganado porcino en la parte alta de la isla, en las parroquias de Bellavista y Santa Rosa, este valor se estimó en el mencionado estudio en el 5,4% de la generación, por lo que la PPC efectiva que es recolectada es del orden de 0,857 Kg/hab*día.

Actualmente, con la aplicación de la Ordenanza Nro. 098 se realizó un nuevo análisis con el modelo tarifario basado en volumen. Se utilizaron los siguientes datos:

PPC = Producción Per cápita Kg/Hab/día
 Se transforma a volumen (litros)/Hab/día
 Se establece el número de fundas de basura al año

Establecimiento de costo de funda para RO y RNR, de 10L, 20L, 30L, 50L

=

Costo de elaboración de fundas de basura (tamaño o tipo) + costo del sistema de gestión de residuos o desechos

FUENTE: DIGAS, 2022

Los cálculos del PPC se realizaron en base a los promedios anuales desde el año 2012 hasta el año 2022.

Tabla 11. Historial de la generación per cápita (Kg/[habitante*día]) en el cantón Santa Cruz, año 2012 - 2022

AÑO	RECICLABLES / ORGANICOS	TOTAL	No Reciclables	Población Total	PPC (kg/Hab/día)
2012	1.910.605	5.946.693	4.036.088	16725	0,97
2013	1.895.735	5.566.767	3.671.032	17169	0,89
2014	2.038.997	5.739.940	3.700.943	17619	0,89
2015	2.160.312	5.195.492	3.035.180	19352	0,74
2016	2.853.287	6.146.187	3.292.900	19755	0,85
2017	3.078.422	6.035.304	2.956.882	20344	0,81
2018	3.085.784	6.100.354	3.014.570	20971	0,80
2019	3.148.870	6.007.974	2.859.105	21397	0,77
2020	2.183.572	4.358.479	2.174.907	21913	0,54
2021	1.827.205	3.593.314	1.766.108	22464	0,44
2022	2.067.548	3.477.239	1.409.691	22997	0,41

Fuente: Registros de pesajes DIGAS – GADMSC, año 2012 a 2022

De los datos de la tabla anterior, y de los estudios realizado por la WWF en el año 2015 donde

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”

se estableció que el orden de recolección era de 0,864 Kg/Hab*día, se observa, además, un decrecimiento de 0,44 a 0,41 Kg/Hab*día desde el año 2021 al 2022, gracias a la aplicación del modelo tarifario basado en volumen. Estos datos corresponden a los pesos diarios, mensuales y anuales que se realiza en el Parque Ambiental Fabricio Valverde, con corte al 31 de diciembre del 2022.

El PPC proyectado no debería aumentar con la aplicación del modelo tarifario basado en volumen, y las campañas de educación ambiental, por el contrario, debería mantenerse o disminuir (Comp. Pers. Ing. Henry Bayas – director de Gestión Ambiental GADMSC, marzo 2023).

5. Capítulo V: Análisis de alternativas de las actividades del proyecto

Como se mencionó anteriormente, el “Parque Ambiental Fabricio Valverde”, ha venido funcionando desde el año 1998; Sin embargo, la falta de mantenimiento en las instalaciones del Parque Ambiental, debido a la falta de recursos económicos; el incremento de población que conlleva a mayor consumo, así como los efectos de la pandemia por Covid-19, ha ocasionado que la infraestructura actual, no sea suficiente para una gestión adecuada de los materiales tratados, recuperados o almacenados temporalmente.

Dentro del cantón y de la provincia, el mayor porcentaje de ecosistemas terrestres, se encuentran protegidos bajo el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP) del Ecuador, por lo que pensar en el “traslado” de sus instalaciones y operaciones hacia otro lugar, es casi imposible, no solo por los impactos ambientales que causaría en el nuevo lugar, sino también por los costos económicos y un nuevo proceso de licenciamiento ambiental que esto implicaría.

El GAD Municipal de Santa Cruz, hace varios años atrás, ha venido buscando alternativas de financiamiento, con el fin de mejorar las condiciones de infraestructura, maquinaria, equipos y capacitación al personal del área del proyecto, y así poder ofrecer a la comunidad local y visitantes un servicio amigable con el entorno, convirtiendo al Parque Ambiental en un verdadero centro de interpretación de educación ambiental “in situ”.

A continuación, se resume las alternativas de mejora para el Fabricio Valverde, presentados en el documento “Diseño Final para la Ampliación del Centro Fabricio Valverde, Cantón Santa Cruz”, elaborado por la empresa CADUSEUS Cía. Ltda., el año 2015; así como en el informe denominado “Estudio de fortalecimiento del Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos Municipales del cantón Santa Cruz”, preparado por el equipo consultor del Ing. Marcelo Castillo en el año 2018. Cabe señalar que, estos estudios pueden estar sujetos a modificaciones o actualizaciones conforme los requerimientos técnicos y económicos del GADMSC:

5.1. ESTUDIOS PARA REPOTENCIACIÓN DEL PARQUE AMBIENTAL FABRICIO VALVERDE

5.1.1. Especificaciones técnicas para la repotenciación de la infraestructura, equipos, maquinaria y servicios complementarios del Parque Ambiental Fabricio Valverde

En el documento “Diseño Final para la Ampliación del Centro Fabricio Valverde, Cantón Santa Cruz”, elaborado por la empresa CADUCEUS Cía. Ltda., el año 2015 (**ANEXO 9**) y en el informe “Estudio de Fortalecimiento del Sistema de Gestión

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”

Integral de Residuos Sólidos Municipales del cantón Santa Cruz”, preparado por el equipo consultor del Ing. Marcelo Castillo, en el año 2018 (**ANEXO 10**), se proponen las alternativas para la repotenciación del Parque Ambiental Fabricio Valverde, las cuales, según su importancia de aplicación se resumen a continuación:

5.1.1.1. Área para almacenamiento de vidrio y maquinaria para su tratamiento

En el cantón se generan dos tipos de vidrio: los reciclables que corresponde a los envases de gaseosas, jugos de fruta, cerveza, bebidas alcohólicas, entre otros y los no reciclables que corresponde al vidrio utilizado en la construcción, tales como los residuos generados en la elaboración de ventanas, puertas y accesorios de hogar y oficina por parte de los artesanos.

El vidrio reciclable que se genera y transporta al FV, recibe el mismo proceso de tratamiento que todos los residuos reciclables es decir son descargados en la banda, clasificados por parte de los operadores y almacenados en los carritos para su transporte al proceso de trituración.

En la actualidad el proceso de trituración del vidrio no se lo realiza por las siguientes razones (Comp. Pers. Alan Zhunaula - Supervisor SGIRS, marzo 2021):

- a. El triturador de vidrio no alcanza el tamaño suficiente para poder garantizar su uso posterior que puede ser la fabricación de bloques.
- b. La máquina que tritura el vidrio genera ruidos en niveles tales que resultan en una contaminación acústica que constituye un riesgo para la salud de los trabajadores.

Debido a estos problemas, además de la falta de demanda en el Continente, hace que en la actualidad se tenga grandes volúmenes de vidrio almacenado a la intemperie en la parte posterior del área del proyecto.

Se han realizado estudios de ensayo para la utilización del vidrio en la elaboración de bloques y adoquines, pero en el caso de los bloques de acuerdo a lo que menciona los fabricantes el tamaño del vidrio como agregado es demasiado grande. De acuerdo a la Consultoría realizada por la WWF en 2013: *“Comercialización de vidrio molido a base de vidrio reciclado para aplicaciones secundarias”* realizada por el Ing. Marcelo Castillo en el año 2013, se concluye:

- *“De los ensayos a compresión de cilindros de hormigón de cemento hidráulico se puede concluir que la mejor combinación para la elaboración de materiales de construcción en base a hormigón de cemento hidráulico y sub-productos, es en la cual se combinó 25% de vidrio molido y 75% de agregado fino, ya que esta presenta similar y hasta mejor resistencia que los elementos que no*

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”

contenían vidrio molido, con lo cual se recomienda usar esta combinación para elaborar materiales de construcción en base a hormigón de cemento hidráulico y sub-productos.

- Cabe destacar que ninguno de los cilindros llegó a la resistencia deseada de 210 kg/cm² y esto puede deberse a la calidad del agregado grueso o de la forma de elaborar los cilindros ya que estos fueron realizados a mano, pero en porcentaje se llegó a un 90% de la resistencia nominal. Por esta razón se recomienda la utilización de la mezcla 25% de vidrio molido y 75% de agregado fino para hormigones de f'c 180 Kg/cm².
- Se recomienda el uso de vidrio molido en la fabricación de contra pisos, en mezcla con agregado fino en dosificaciones de hasta 50% - 50%, dado que la resistencia alcanzada permite este uso”.

ALTERNATIVA 1 – PROPUESTA POR CADUCEUS, 2015

Para el manejo del vidrio, el estudio “Proyecto de Ampliación del Centro Fabricio Valverde, CADUCEUS Cía. Ltda., 2015”, propone el siguiente procedimiento:

- a. “Se requiere de la adquisición de una nueva trituradora de vidrio que garantice niveles de ruido aceptables y fundamentalmente un diámetro de partícula de alrededor de 2 milímetros que sería lo deseable para la fabricación de bloque y de esa manera dar una utilidad al vidrio que se encuentra almacenado.
- b. Se propone la adquisición de una máquina para elaboración de bloque.
- c. Adicionalmente para el proceso de tratamiento del vidrio y su uso posterior en la fabricación de bloque se propone la construcción de un galpón de 540 m²”.

ALTERNATIVA 2 – PROPUESTA POR CASTILLO, 2018

Para el manejo del vidrio el “Estudio de fortalecimiento del Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos Municipales del cantón Santa Cruz”, Castillo, 2018, propone el siguiente procedimiento:

- a. “Utilización de vidrio en la fabricación de bloque y adoquines. La fabricación no la realiza el GAD, sino que se promueve su uso a constructores y fabricantes de bloques y adoquines.
- b. Restricción desde el Continente de las botellas de vidrio de tipo no retornable, esta medida debe estar acompañada de una serie de normativas y una adecuada estructura institucional y modelo de gestión.
- c. La trituración de vidrio debe alcanzar el grado de trituración requerido por los artesanos, por lo que se debe adquirir un equipo apto para dicho proceso. Se propone la construcción de un galpón junto a la estructura

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”

actual donde se encuentra instalada la prensa No. 2, en un área de 180 m²”.

5.1.1.2. Área para almacenamiento de plástico y maquinaria para su tratamiento

Lo recomendable en la gestión de los plásticos, es su separación en distintas clases, para recuperar especialmente aquellos que son más rentables. Se los puede clasificar en 5 tipos: PVC, PET, Polietileno (alta y baja densidad), ABS y otros.

ALTERNATIVA 1 – PROPUESTA POR CADUCEUS, 2015

- *“Para la implementación de un sistema de procesamiento mecánico de plástico, que incluya su lavado, secado y compactación, se aconseja un área aproximada de 540 m²”.*

El diagrama de procesos para el plástico propuesto por CADUCEUS Cía. Ltda., se presenta en el siguiente gráfico:

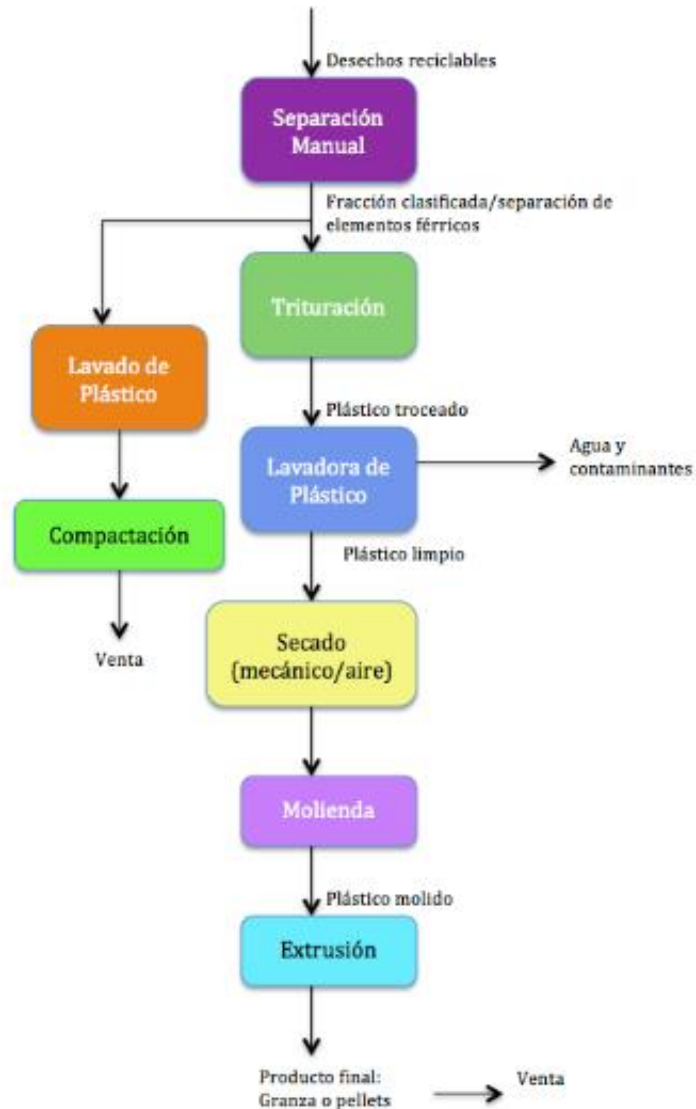
“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”

Figura 16. Diagrama propuesto de tratamiento de plástico

Fuente: Proyecto de Ampliación del Centro Fabricio Valverde, CADUCEUS Cía. Ltda., 2015

5.1.1.3. Área para almacenamiento de tetra pack

ALTERNATIVA 1 – PROPUESTA POR CADUCEUS, 2015

Actualmente, en el área del proyecto, los cubos compactados de tetra pack, son almacenados a la intemperie hasta su traslado a la parte continental.

- *Para la implementación de un área de almacenamiento temporal de tetra pack se aconseja un área aproximada de 540 m².*

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”

5.1.1.4. Área para almacenamiento de neumáticos usados

ALTERNATIVA 1 – PROPUESTA POR CADUCEUS, 2015

Actualmente, en el área del proyecto, las llantas usadas son almacenados a la intemperie, en la parte posterior hasta su traslado a la parte continental.

- Para la implementación de un área de almacenamiento temporal de llantas se propone un nuevo galpón de 540 m²”.

5.1.1.5. Área de procesamiento de chatarra

ALTERNATIVA 1 – PROPUESTA POR CADUCEUS, 2015

- “Se propone la construcción de un galpón para este proceso en un área aproximada de 540 m². Adicionalmente se propone la adquisición de una prensa y compactadora para su adecuada gestión”.

“Para la operación de compactación de este tipo de materiales se requiere de una compactadora nueva, que deberá ser adquirida bajo las siguientes especificaciones técnicas”:

Dimensiones de la bala	Mínimo 0,6 x 0,50 x 1 m
Fuerza de presión	Hasta 100 toneladas
Motor	15 Hp 32 A (trifásico)
Potencia eléctrica	380 - 400 V
Tiempo de compactación	50”

Fuente: Proyecto de Ampliación del Centro Fabricio Valverde, CADUCEUS Cía. Ltda., 2015

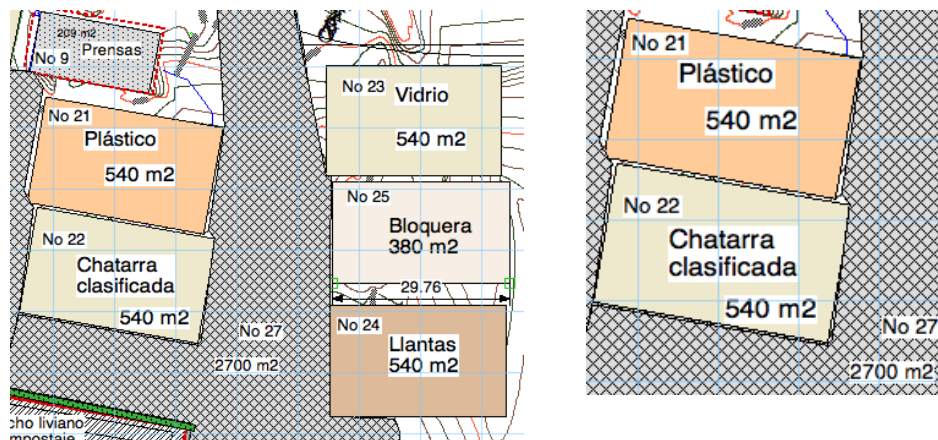


Figura 17. Propuesta de ubicación de las áreas para tratamiento de plástico, vidrio, chatarra y neumáticos usados

Fuente: Proyecto de Ampliación del Centro Fabricio Valverde, CADUCEUS Cía. Ltda., 2015

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”**5.1.1.6. Área de procesamiento de maleza**

La recolección de los residuos de jardines y áreas donde se generan este tipo de residuos son recolectadas por parte de un camión sin compactación, los días martes jueves y sábados.

La maleza que se recolecta en forma diferenciada en Santa Cruz, es enviada al FV, para su gestión. En la actualidad, la maleza únicamente es pesada y se almacena en la parte posterior del área del proyecto, lo que genera un alto riesgo de incendios, debido al gran volumen que representa.

Debido a sus características y principalmente a su cantidad, que en peso representa el 17% y el 18% del total de la generación de residuos para el año 2015 y 2016 respectivamente (Registros de pesos de residuos SGIRS 2015-2016), constituye una corriente de residuos que debe ser tomado en cuenta, porque además sus características físicas representan volúmenes considerables, lo cual demanda una gran cantidad de área para ser almacenada en el FV.

Para el manejo de la maleza en el FV, los estudios mencionados anteriormente, proponen:

ALTERNATIVA 1 – PROPUESTA POR CADUCEUS, 2015

- *“Someterle a un proceso de trituración (se necesita la maquinaria adecuada) y posteriormente pirolisis.*
- *Para llevar a cabo este proceso se requiere de un área total de 1.100 m², de los cuales se propone construir un galpón de 70 m², adicionalmente se propone otra estructura de techo liviano de 300 m² para el almacenamiento de carbón y mulch”.*

ALTERNATIVA 2 – PROPUESTA POR CASTILLO, 2018

- a. *“Someter a la maleza a un proceso de reducción de tamaño que no sea mayor a 1 cm, mediante una máquina que triture este tipo de material.*
- b. *El material generado por efecto de la disminución de tamaño, deberá ser usado como materia prima en dos procesos diferentes que son:*
 - *Como materia prima en la elaboración de compost, que en la actualidad se lo realiza con una demanda del 45% de los residuos de tipo orgánico.*
 - *La diferencia será empleada en el relleno sanitario dispuesto en una mezcla con el material de cobertura de la zona, que actualmente se emplea y que tiene un déficit de acuerdo a la demanda existente.*
- c. *Adquisición de una chipeadora para la producción de aserrín.*

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”

- d. De acuerdo al dimensionamiento realizado, para almacenar la maleza recolectada en un mes se requiere un área 545 m², esta área será dispuesta dentro del FV, al aire libre sin ningún tipo de cobertura.
- e. Para el caso de la producción de aserrín, se requiere un área de 78 m², ésta debe estar cubierta con el fin de proteger la maquinaria; adicionalmente es necesario tomar en cuenta el área que representa la instalación de la chipeadora, más el área para circulación peatonal y de vehículos y maquinaria para transportar el aserrín, por lo cual se adopta un galpón con un área de 180 m²”.

5.1.1.7. Área de compostaje

En el estudio de fortalecimiento del SGIRS, realizado por Castillo (2018), se identificaron algunos problemas, en el área de compostaje, que se transcribe a continuación:

- a. *“La separación en la fuente no es la más adecuada, debido que estos desechos son depositados por los generadores en fundas de plásticos de un solo uso, no biodegradables; por lo cual, existe la presencia de materiales impropios que bajan la eficacia del sistema (micro plásticos).*
- b. *La eficiencia de elaboración del compost no es la más adecuada, no hay control de la humedad y la temperatura, así como, de los demás parámetros que influyen en su eficacia.*
- c. *La aireación no es la adecuada por lo cual se generan procesos anaerobios y olores desagradables.*
- d. *El manejo de los orgánicos debido al grado de humedad durante los diferentes procesos que se ejecutan, genera lixiviados, los cuales no están siendo adecuadamente manejados y una parte de ellos, se puede ver afloran en el área de compostaje y luego se infiltran en el suelo por no contar con un piso impermeable.*
- e. *La generación de malos olores es una situación grave que debe ser controlada, mediante un manejo eficiente de este componente”.*

ALTERNATIVA 1 – PROPUESTA POR CADUCEUS, 2015

- *“Para mejorar el compostaje se propone la construcción de un galpón de techo liviano de 520 m², que funciona como tipo invernadero para aumentar la temperatura de las pilas.*
- *Luego las pilas pasan a la zona de compostaje a campo abierto para su maduración, mediante la conformación de 7 pilas de 30 de largo por 2 m de ancho”.*

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”

En la siguiente figura, se muestra el área total de compostaje propuesta y los distintos componentes:

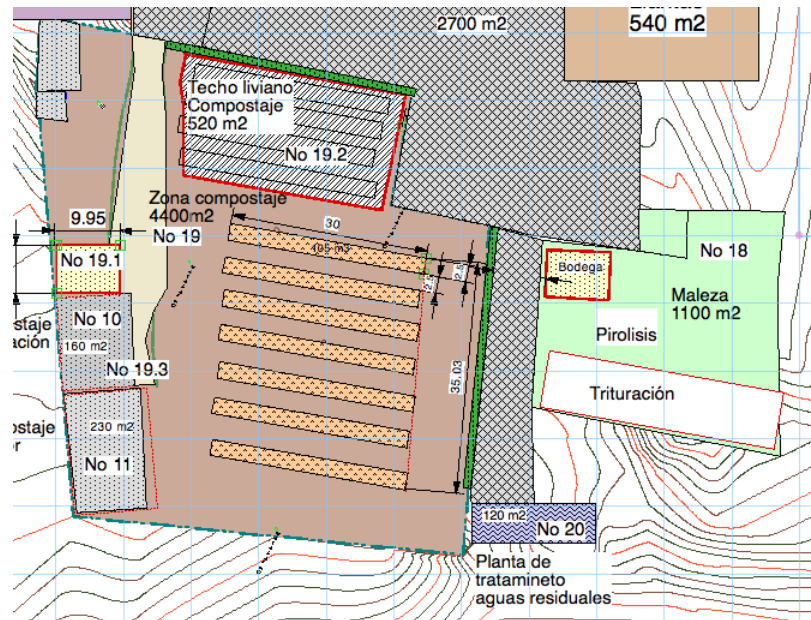


Figura 18. Propuesta área de compostaje del FV

Fuente: Proyecto de Ampliación del Centro Fabricio Valverde, CADUCEUS Cía. Ltda., 2015

ALTERNATIVA 2 – PROPUESTA POR CASTILLO, 2018

- “Implementar programas de educación ambiental que tengan por finalidad incrementar la eficiencia de separación en la fuente y la no utilización de fundas en el interior del tachó verde de orgánicos.
- Control de los parámetros que influyen en la elaboración del compost, uno de los cuales es realizar el proceso en un área impermeable y con una cubierta, para control de la humedad, con lo cual se puede garantizar condiciones aerobias y la no generación de malos olores.
- Uno de los aspectos que mejorará considerablemente el control de compostaje, es que se realice sobre una superficie impermeable y no como hasta hoy sobre el suelo, aspecto que además genera la infiltración de los lixiviados sin control.
- Se propone la construcción de varias plataformas con contra piso de hormigón”.

5.1.1.8. Área de almacenamiento de desechos peligrosos

ALTERNATIVA 1 – PROPUESTA POR CADUCEUS, 2015

Con este fin se propone la construcción de un galpón de 540 m² para el

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”

almacenamiento de desechos peligrosos. Este galpón debe cumplir con todas medidas de seguridad para el almacenamiento de este tipo de sustancias.

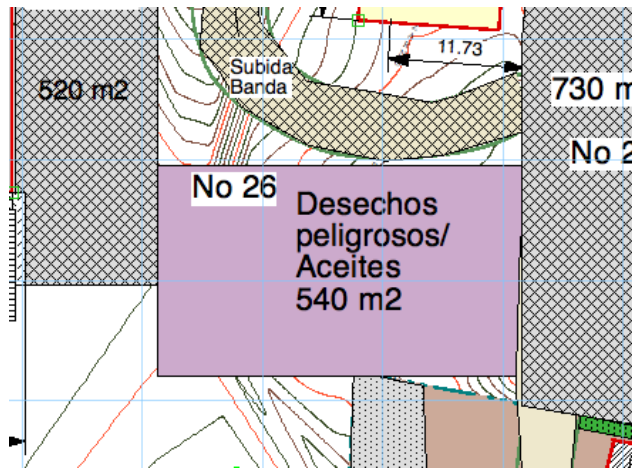


Figura 19. Propuesta Alternativa 1 para desechos peligrosos

Fuente: Proyecto de Ampliación del Centro Fabricio Valverde, CADUCEUS Cía. Ltda., 2015

ALTERNATIVA 2 – PROPUESTA POR CASTILLO, 2018

Los recipientes con desechos peligrosos deben ser almacenado en un galpón tipo, diseñado de dimensiones 19,25 * 14,25 m y un área de 274,31 m², que cumpla con los mínimos requeridos por la normativa ambiental vigente.

La ubicación de la infraestructura de este componente se muestra en el gráfico siguiente:

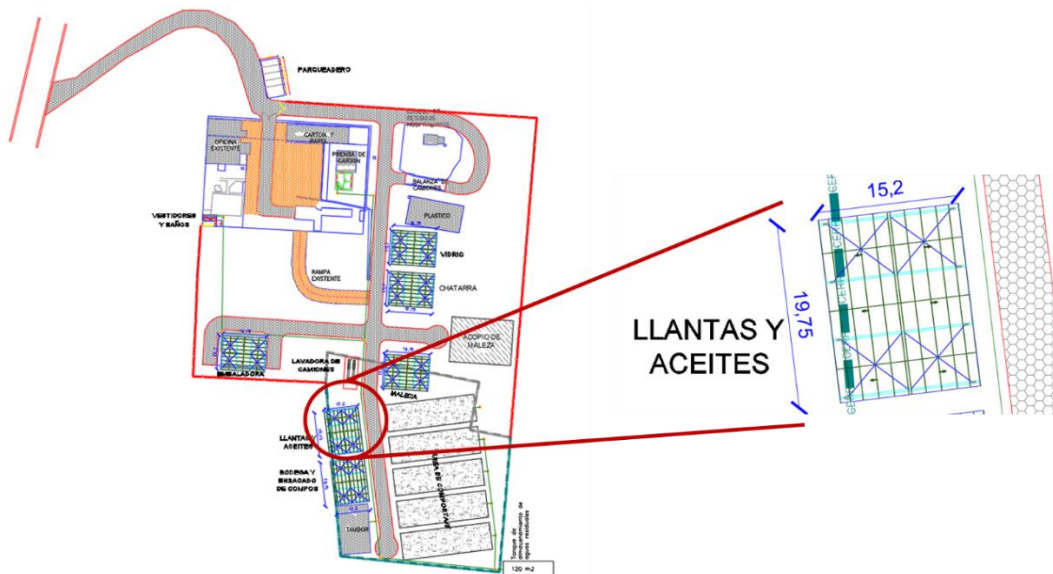


Figura 20. Área para desechos peligrosos, alternativa 2

Fuente: Proyecto de Ampliación del Centro Fabricio Valverde, Castillo, 2018

5.1.1.9. Estructuras y componentes adicionales

ALTERNATIVA 1 – PROPUESTA POR CADUCEUS, 2015

Como facilidades y estructuras adicionales se plantean las siguientes:

- *“Patio. - Comprende un área de 890 m² con piso de adoquín.*
- *Vestidores y Área Social. - “Se propone adecuar una construcción ya existente junto al centro de interpretación para que sea utilizada por los trabajadores. El área debe contar con duchas, cambiadores, lockers y baños con todos los servicios. Además, se propone adecuar en la parte posterior un espacio abierto para descansar”*
- *Mecánica y Bodega. - Construcción de una mecánica y bodega de un área total de 70 m².*
- *Parqueadero y Cancha. Se requiere de un parqueadero con un área de 345 m², para lo vehículos de la prestación del servicio, así como para los visitantes. Adicionalmente su uso será deportivo.*
- *Lavadora de Camiones. - Para el lavado de los vehículos recolectores y otros que formen parte del SGIRS, se propone destinar un área de 140 m².*
- *Oficina. - Se propone la adecuación del área donde en la actualidad se encuentra instalada la trituradora de vidrio para oficina y centro administrativo del parque ambiental.*
- *Caminos y Vías de Acceso. - La repotenciación del parque ambiental demanda la construcción aproximada de 4300 m² de caminos, que se recomienda sean adoquinados con los mismos adoquines producidos con los vidrios triturados.*
- *Tratamiento de Aguas Residuales. - Para el tratamiento de las diferentes fuentes de generación de aguas residuales, se propone la construcción de un sistema de tratamiento que demanda un área de 120 m², mediante un sistema de pantano artificial.*
- *Prensas. - Se propone la adecuación del área actual donde están instaladas las prensas, así como la adquisición de una nueva compactadora para metales y chatarra”.*

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”



Figura 21. Propuesta 1 de repotenciación del FV

Fuente: Proyecto de Ampliación del Centro Fabricio Valverde, CADUCEUS Cía. Ltda., 2015

En el **Anexo No. 9** se presenta el estudio completo junto con los planos para la implantación de la Alternativa 1 propuesta por CEDUCEUS CÍA. LTDA, año 2015.

ALTERNATIVA 2 – PROPUESTA POR CASTILLO, 2018

La infraestructura adicional que se propone en la alternativa 2 es la siguiente:

- a. Oficina Administrativa.
- b. Vestidores, duchas y servicio higiénicos para hombres y mujeres.
- c. Bodega
- d. Parquadero
- e. Caminos y vías de acceso
- f. Lavadora de camiones

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”

tecnología para el procesamiento de residuos sólidos orgánicos, que permita minimizar la dispersión de especies introducidas en el centro municipal de reciclaje Fabricio Valverde”, elaborado por el Ing. Marcelo Castillo (**ANEXO 10.1**)

Como principales conclusiones para la implementación del proyecto se indican las siguientes:

- *“El método de biodigestión anaerobia, presenta la importante ventaja de evitar la generación de GEI y por tanto aportar a la disminución del calentamiento global, por lo que incluso puede ser de interés para lograr financiamiento por organismos internacionales, dadas las ventajas ambientales que presenta.*
- *No existe ningún GAD municipal del país que haya implementado la tecnología de biodigestión anaerobia como la propuesta en el presente análisis, pero la importancia ecológica que representa el archipiélago de Galápagos amerita la aplicación de esta, más como una visión de conservación del valioso ecosistema, que como un componente del servicio de gestión de residuos sólidos.*
- *Los costos por tonelada tratada debido a la baja cantidad de toneladas a tratarse, son altos, del orden de 104,36 USD/Ton referida a los costos promedio de inversión y 108,56 USD/Ton referido a los costos promedios de operación”.*

5.2. ACCIONES DE MEJORA EN EL PARQUE AMBIENTAL FABRICIO VALVERDE

5.2.1. Construcción de galpones adecuados para áreas de acopio temporal

Actualmente, en el Parque Ambiental Fabricio Valverde no se cuenta con toda la infraestructura necesaria para la adecuada gestión de los residuos y desechos que ahí se disponen. Sin embargo, el GAD Municipal se encuentra en la búsqueda de financiamiento de proyectos para la repotenciación de las áreas de almacenamiento temporal.

En este sentido, la Dirección de Gestión Ambiental, con el fin de fortalecer y mejorar la gestión de los desechos y residuos que llegan al PAFV, a través de un Convenio Interinstitucional entre el Consejo de Gobierno del Régimen Especial de Galápagos (CGREG) y el GAD Municipal de Santa Cruz (GADMSC), ha conseguido el financiamiento para la construcción de tres galpones que permitan clasificar y acumular ordenadamente los residuos. La construcción de dicha infraestructura inició en marzo de 2023.

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”



Fotografía 53. Construcción de nuevos galpones, junto al área de compactación de materiales

FUENTE: Trabajo de campo, Equipo Consultor, marzo 2023

5.2.2. Mejoras en la Gestión de Desechos Sanitarios

5.2.2.1. Adquisición de un nuevo equipo incinerador

El actual sistema de tratamiento de desechos sanitarios en Santa Cruz es obsoleto y deficiente; con una combustión en batch no controlada, sin Sistema de Control de Contaminación Atmosférica (SCCA); por lo tanto, la emisión de COPs NIs (compuestos orgánicos persistentes no intencionales) es constante.

Al ser necesaria la implementación de un modelo de gestión eficiente y que permita la reducción de la generación de COP NIs (dioxinas y furanos) del actual incinerador, así como minimizar los riesgos para la salud y el ambiente, el GADMSC contará con un nuevo equipo para el tratamiento de los desechos sanitarios en el cantón, gracias al apoyo del Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica del Ecuador (MAATE) que ejecuta el *Programa Nacional para la Gestión Ambientalmente Adecuada de Sustancias Químicas en su Ciclo de Vida* (PNGQ) y el financiamiento del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”**Características, capacidades y especificaciones técnicas del nuevo equipo**

El PNUD se encuentra en proceso de adquisición de un incinerador marca Addfield modelo GM250. Este equipo es exclusivo para uso de desechos sanitarios, de tamaño pequeño y con tecnología de solera/piso caliente, que cuenta con una cámara de 0.45m³ y una capacidad de carga de 250 kg/día.

Las especificaciones técnicas del equipo se detallan a continuación:

Tabla 12. Especificaciones Técnicas del Nuevo Incinerador

Tipo de incinerador:	Addfield GM250 Incinerator
Tipo de residuos sólidos:	Desechos de hospital Desechos médicos Desechos clínicos Desechos patológicos Desechos farmacéuticos
Volumen de cámara:	0.45 m ³
Tamaño de cámara: (largo x ancho x alto externo) (mm)	1m x 0.655m x 0.67m
Rango de C.V. de residuos sólidos:	8MJ/Kg a 25MJ/Kg
Rendimiento de diseño:	Hasta 50 kg/hora de residuos sólidos
Capacidad de lotes:	Hasta 250 kg/día
Capacidad térmica:	240Kw
Régimen de funcionamiento:	Hasta 5 horas por día Hasta 7 días por semana Hasta 52 semanas por año
Régimen de mantenimiento:	15 minutos cada 10 de quemado
Disponibilidad general:	90%
Criterios de diseño:	BS3316 Tiempo de residencia de la Cámara Secundaria 2 segundos a 1100°C
Datos operativos:	Cámara primaria Rango de temperatura: 600°C a 950°C Cámara secundaria (post combustión) Rango de temperatura: 1100°C a 1150°C
Contenido de oxígeno:	6% a 12% Tiempo de residencia: Mínimo 2 segundos

FUENTE: Addfield Environmental Systems Ltd. Addfield GM250 Medical Incinerator.

Tabla 13. Unidades de la Planta

Consumo de electricidad:	
Suministro:	240v, monofásico, 50 Hz
Fuente de alimentación:	210 - 230v
Capacidad:	16 amperios
Uso anticipado:	1 kW/hora Suministro: 380v, trifásico,
Capacidad:	32 amperios
Uso anticipado:	2 kW/hora
Consumo de diésel:	
Suministro de combustible:	Combustible ligero- Diesel
Uso de combustible (promedio):	12-16 litros/hora

FUENTE: Addfield Environmental Systems Ltd. Addfield GM250 Medical Incinerator.

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”

El equipo a ser instalado consta de:

Cámara de incineración primaria

- Ladrillo revestido para optimizar la eficiencia térmica, precalentado a 1600°C
- Tres capas de revestimiento refractario con un aislamiento de 180 mm.

Secundaria después de la cámara

- Dos segundos de tiempo de retención de gas
- Totalmente refractario, revestido y aislado
- Aislamiento térmico de hasta 1430°C

Trabajo de acero

- La estructura principal está fabricada con un robusto acero de 8 y 10 mm de espesor
- Las superficies internas están protegidas con una dura capa resistente a los ácidos
- Totalmente soldada, creando una construcción sin derrames y con bordes.

Acabado exterior

- Pintado en un sistema de pintura de dos paquetes muy duradero y resistente a la intemperie, que se hornea a 70°C.

Sistemas de combustión

- 1x Quemador de cámara primaria
- 1x Cámara secundaria después del quemador

Ambos quemadores incorporan un ventilador de aire de combustión ajustable integrado y diales de presión de combustible ajustables. Los quemadores se caracterizan por sus bajas emisiones nocivas y por su capacidad de combustión por impulsos para ahorrar combustible y mantener las temperaturas óptimas de incineración

Sistemas eléctricos

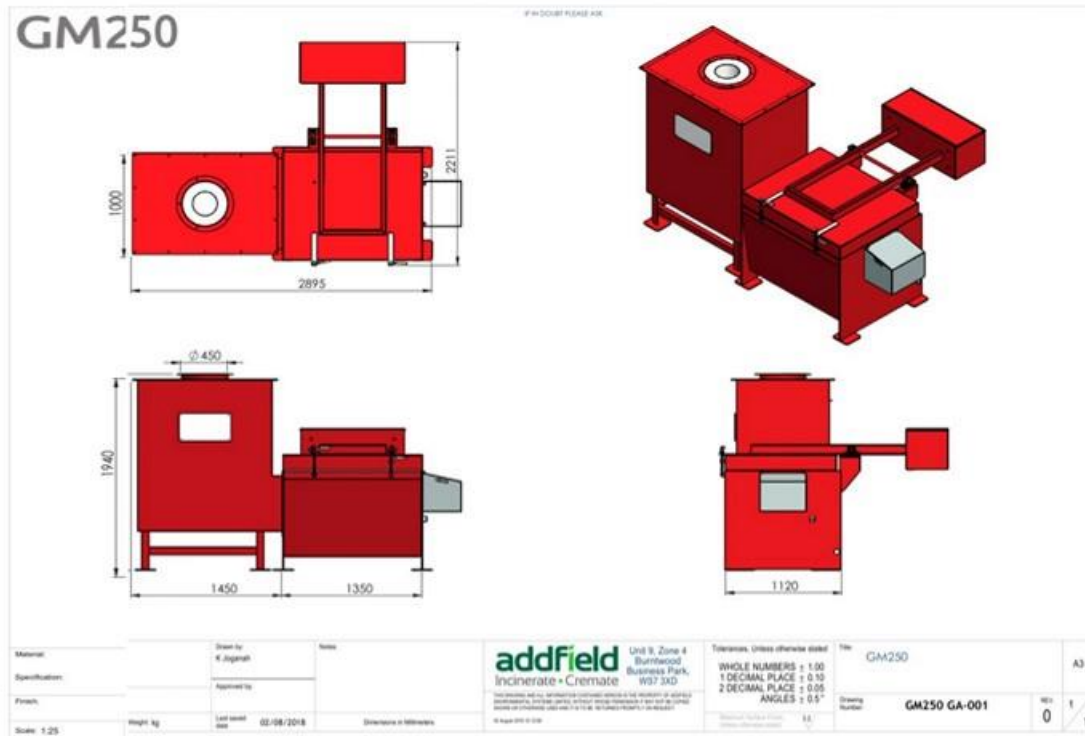
- Resistente a la intemperie, clasificación IP65. De acuerdo con la 17ª edición del

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”

BS7671

Sistemas de control

- Addfield avanzado controlado por PLC.
- Fácil de usar, robusto, resistente y plug and play.
- Chimenea
- Robustas, secciones de acero templado montadas en cámara, extensibles

**Ilustración 2.** Nuevo equipo para tratamiento de desechos sanitarios generados en Santa Cruz

FUENTE: Addfield Environmental Systems Ltd. Addfield GM250 Medical Incinerator.

5.2.2.2. Adquisición de un nuevo camión recolector para desechos sanitarios

La Dirección de Gestión Ambiental del GAD Municipal de Santa Cruz ha venido buscando financiamiento para la adquisición de vehículos con el fin de mejorar el Sistema Integral de Gestión de Residuos (SGIRS) que brinda al cantón. Gracias a un Convenio Interinstitucional entre el CGREG y el GADMSC se ha adquirido una nueva flota para el SGIRS, y que fue entregada en octubre de 2022, entre la que es pertinente detallar el camión para la recolección diferenciada de los desechos sanitario:

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”

- Un camión furgón marca JAC, modelo HFC 1063KN A/C CUMMINS EQB140-33, color blanco año 2023, para la recolección diferenciada de los desechos sanitarios en el cantón; así como el transporte de las cenizas resultantes de la incineración de los desechos sanitarios, hacia las celdas de seguridad ubicadas en el relleno sanitario.



Fotografía 54. Camión recolector para desechos sanitarios, tanquero y volquete adquiridos para el fortalecimiento del SGIRS

FUENTE: GADMSC, 2022



Fotografía 55. Actividades de recolección diferenciada de desechos sanitarios en el nuevo camión recolector

FUENTE: GADMSC, 2022

5.2.3. Mejoras en el transporte de residuos sólidos aprovechables y no comercializables hacia el Ecuador continental

Actualmente dos barcos apoyan la logística para transportar en promedio 10 contenedores con residuos aprovechables por viaje hacia el Ecuador continental, en cumplimiento al Art. 81 del Reglamento a la LOREG y a los Arts. 3 y 5 de la

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”

Resolución No. 00034 de la Dirección del Parque Nacional Galápagos. Sin embargo, solo un barco cumple a cabalidad dicha normativa, por lo que no es posible enviar todo el material al continente, quedando rezagado material que debe ser almacenado a cielo abierto; un promedio del 48 % de desechos reciclables y aprovechables, se están quedando rezagadas cada año en el Parque Ambiental Fabricio Valverde, y muchos de estos materiales se deterioran y deben ser enviados al relleno sanitario, disminuyendo cada vez más su vida útil. (DIGAS, 2022)

Con el fin de fortalecer la gestión de recuperación, compactado, almacenamiento, y envío a la parte continental de los desechos aprovechables tanto comercializables y no comercializables para su disposición adecuada en la parte continental, el GADMSC ha visto la necesidad de contar con mínimo 10 contenedores (Roll off) para almacenar los desechos restantes de la banda de separación y el material rezagado en el Parque Ambiental Fabricio Valverde, que no son comercializables, pero que pueden ser aprovechados para generar energía (Co - procesamiento), en otras empresas con tecnología y los respectivos permisos ambientales en la parte continental y así darles disposición final adecuada, evitando además la disminución de la vida útil en el Relleno Sanitario del cantón.

La Dirección de Gestión Ambiental, ha postulado al financiamiento del proyecto en el CGREG, a continuación, se presenta un detalle general del proyecto:

CAJA ROLL ON-ROLL OFF 29m3: Contenedor cerrado metálico para basura suelta, el contenedor está construido estructuralmente por un armazón metálico y vigas C rectangulares. Las paredes perimetrales son de plancha metálica de 6mm de espesor y piso de 6mm de espesor en acero naval.

Este cajón descansa sobre un chasis construido por vigas UPN longitudinales de 160 mm, este contenedor tiene cuatro rodillos de 4" y un gancho en la parte delantera, este sirve para su movilización en la carga como en la descarga, en la parte posterior tiene una compuerta metálica apoyada por bisagras en la parte derecha y ganchos de seguridad en la parte izquierda.

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”



Fotografía 56. Contenedores (Roll off) para mejora del transporte de residuos al Ecuador continental

Fuente: Empresa Herosa

Los contenedores adicionalmente deberán contar con ganchos para uso de montacargas de los barcos, que sirva de medio de enganche. Además, se necesita sus complementos, un compactador estacionario y un camión para movilizar los contenedores (Roll off) hasta el patio de contenedores para el embarque al transporte marítimo y envío al continente para su disposición final adecuada. (DIGAS, 2022).

6. Capítulo VI: Demanda de recursos naturales por parte del proyecto

A continuación, se detalla la caracterización de los recursos naturales que demanda el proyecto y que serán utilizados, aprovechados o afectados durante las diferentes etapas del mismo.

- Aguas superficiales y subterráneas

Las actividades del proyecto no contemplan la utilización de aguas superficiales o subterráneas. El equipo utilizado en el “Parque Ambiental Fabricio Valverde”, no requiere del recurso agua para su funcionamiento.

- Ocupación de cauces

Los componentes e infraestructura que necesita el proyecto “Parque Ambiental Fabricio Valverde”, no requieren la ocupación de ningún cauce hídrico.

- Aprovechamiento forestal

El proyecto no requiere de un permiso de aprovechamiento forestal, pues no afectará poblaciones de especies vegetales. Como se mencionó anteriormente, el “Parque Ambiental Fabricio Valverde” ha venido funcionando desde el año 1998; razón por la cual, el 18 de febrero del año 2022 se entregaron un total de 10 hectáreas, en las que se ubica el proyecto, a través del Convenio Nro. 02-2022 emitido por la Dirección del Parque Nacional Galápagos (DPNG) a favor del GAD Municipal de Santa Cruz.

- Emisiones atmosféricas (aire y ruido)

Dado que, para el tratamiento de desechos sanitarios se utiliza un incinerador que funciona con combustibles fósiles (diésel), se deberán aplicar las medidas establecidas en el PMA. Además, en el diagnóstico ambiental de línea base se presenta el análisis de emisiones de gases de combustión del actual equipo con el que cuenta el proyecto. Cabe señalar que, el GADMSC en apoyo con otras instituciones públicas y ONGs contará con un nuevo incinerador que permitirá la reducción de la generación de COP NIs del actual equipo.

7. Capítulo VII: Diagnóstico Ambiental de Línea Base

7.1. MEDIO FÍSICO

7.1.1. Metodología aplicada para la descripción del Componente Físico (Abiótico)

Para el desarrollo del presente capítulo se ha utilizado información secundaria existente respecto a la parroquia Bellavista y sus zona de influencia directa e indirecta, fundamentalmente en lo relacionado a las actividades operativas del Parque Ambiental Fabricio Valverde, así como también se incluyó información de los parámetros muestreados en el sitio por parte del Laboratorio acreditado, y documentación bibliográfica de los componentes geológicos, condiciones climáticas, fenómeno ENOS, e información meteorológica del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología – INAMHI.

A continuación, se detallan los aspectos más relevantes en cuanto al componente físico del área de influencia:

7.1.1.1. Hidrología subterránea

En Santa Cruz, Isabela y Floreana no se observa ninguna escorrentía superficial apreciable (ríos o riachuelos), por lo tanto, casi la totalidad del potencial hídrico está constituido por la infiltración del agua de lluvia en la superficie altamente permeable, que va a alimentar los mantos acuíferos del nivel freático. El nivel freático en islas normalmente se encuentra a nivel del mar, por lo que la infiltración de agua salada se aprecia en el alto contenido de sales de esta agua (Burbano *et al*, 2014).

Los mantos acuíferos son alimentados por agua de infiltración de agua de lluvia, principalmente en la parte central y los flancos meridionales donde las precipitaciones son excepcionalmente elevadas. Los mantos descargan al mar, a lo largo de la costa, debido a la morfología de los mantos (superficie piezométrica). No se conoce el volumen de los puntos acuíferos, ni tampoco se conocen las características hidráulicas del acuífero. Sin embargo, se supone que su volumen es particularmente elevado en zonas de fallas y fracturas (Burbano *et al*, 2014).

7.1.1.2. Cuerpo Hídricos

El agua dulce es un recurso dinámico. Las zonas habitadas insulares se establecieron y han crecido notablemente sin poner atención al manejo integrado de este importante elemento. No se han tomado en cuenta las relaciones entre las lluvias, los escurrimientos, el agua salobre, la contaminación, la zona agrícola y los predios del Parque Nacional. En realidad, todos estos elementos están relacionados

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”

entre sí por el ciclo del agua y actualmente la situación es muy compleja. (d'Ozouville, 2007).

Las cuencas hidrográficas son una unidad dentro de la cual el balance hídrico puede ser calculado. En el caso de la cuenca hidrográfica de Pelican Bay, la tasa de recarga por infiltración de precipitaciones eficaces al sistema subterráneo es estimada en 8 millones m³/año. Por otra parte, el dato de extracción en el acuífero de base es alrededor de 1,9 Mm³/año. La tasa de extracción es inferior a la tasa de recarga al sistema hídrico, pero las características hidrodinámicas y geoquímicas indican que el acuífero de base tiene poco volumen de agua dulce y que está en frágil equilibrio con el mar. (d'Ozouville, 2007).

Además, la variabilidad climática demuestra que la recarga no es igual todos los años, mientras que la demanda para agua no tiene freno. Los datos climáticos son críticos en la comprensión de la dinámica de los recursos y de su disponibilidad en el tiempo. El buen manejo del recurso hídrico es esencial, no sólo para el desarrollo humano, sino para conservar la integridad de los ecosistemas naturales. (d'Ozouville, 2007).

En la isla Santa Cruz se encuentra la Grieta del Colegio San Francisco, la grieta del “Ingala”, la grieta “la CAMISETA”, de donde en la actualidad se extrae el agua para la población de Puerto Ayora y la grieta del “Pozo Profundo” para abastecimiento de agua de la parroquia de Bellavista.

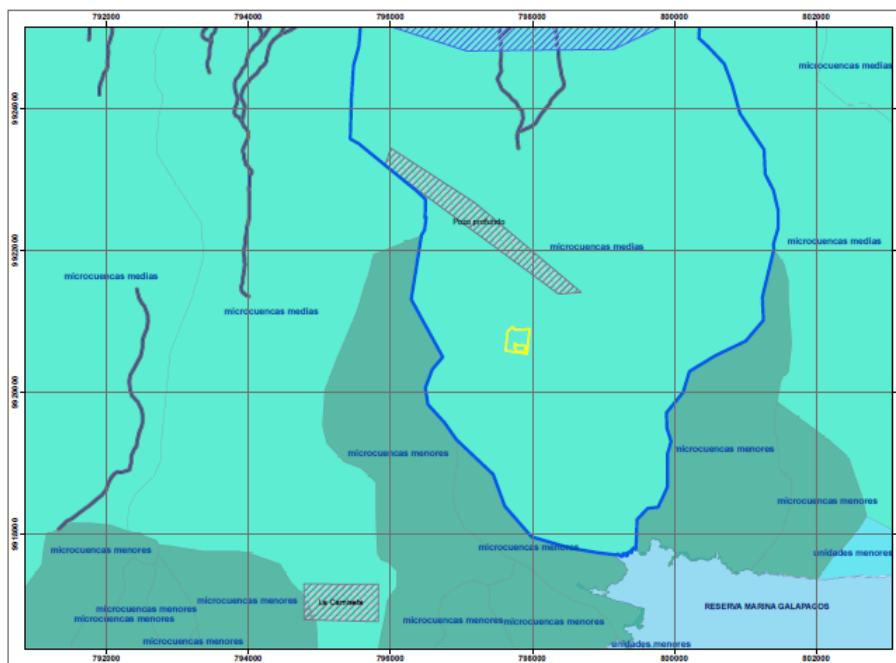


Figura 23. Cuencas y microcuencas del área del proyecto

Elaboración: Equipo Consultor

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”

En el **ANEXO 7.- Mapa No. 4**, se muestra la cartografía hidrológica del proyecto en estudio.

7.1.1.3. Clima y Meteorología

En Santa Cruz la estación cálida-húmeda prevalece de diciembre hasta abril, caracterizada por temperaturas elevadas del mar y del aire y por alta variabilidad de la precipitación. La estación fría-seca, va de junio a octubre, con temperaturas más bajas y una capa de nubes estratos persistente, resultando en una precipitación (garúa) relativamente consistente en las zonas altas húmedas y prácticamente ninguna en las zonas bajas secas. Los meses de mayo y noviembre son considerados de transición. La precipitación total de la estación cálida se correlaciona fuertemente con la temperatura de la superficie del mar, mientras que la precipitación total durante la estación fría es consistente de año a año, y no se correlacionan tan cercanamente con la temperatura de la superficie del mar (Figura 10) (Trueman y d’Ozouville, 2010; PDOT de Santa Cruz, articulado al Plan Nacional de Desarrollo Toda Una Vida 2017-2021).

La productividad biológica en las zonas bajas secas está primordialmente influida por la precipitación variable de la estación cálida. Las zonas altas húmedas son mantenidas por precipitaciones más consistentes cada año en la estación fría, pero también son afectadas por las condiciones durante la estación cálida (Trueman y d’Ozouville, 2010; PDOT de Santa Cruz, 2012).

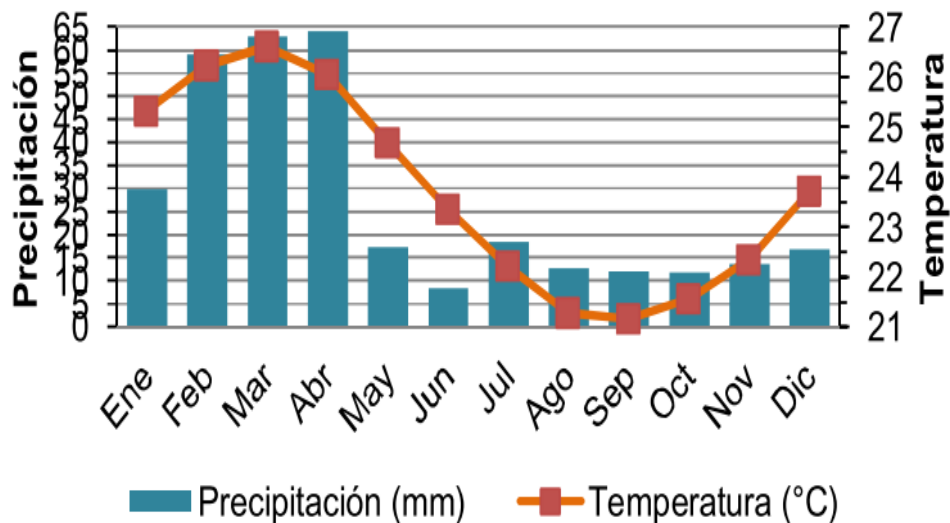


Figura 24. Diagrama ombrotérmico, precipitaciones y temperaturas medias promedio, Estación Charles Darwin INAMHI a 6 m.s.n.m.

Fuente: FCD, 2012; PDOT de Santa Cruz, 2012.

La siguiente información referente al clima de Puerto Ayora y los gráficos de los

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”

principales parámetros meteorológicos se obtuvo de la página web WEATHER SPARK. (Weather Spark, 2020).

7.1.1.4. Temperatura ambiental

La temporada cálida dura 2,9 meses, del 1 de febrero al 28 de abril, y la temperatura ambiental máxima promedio diaria es mayor a 27 °C. El día más caluroso del año es el 9 de marzo, con una temperatura máxima promedio de 27 °C y una temperatura mínima promedio de 26 °C. La temporada fría dura 4,1 meses, del 14 de julio al 18 de noviembre, y la temperatura máxima promedio diaria es menos de 24 °C. El día más frío del año es el 21 de septiembre, con una temperatura mínima promedio de 21 °C y máxima promedio de 23 °C.

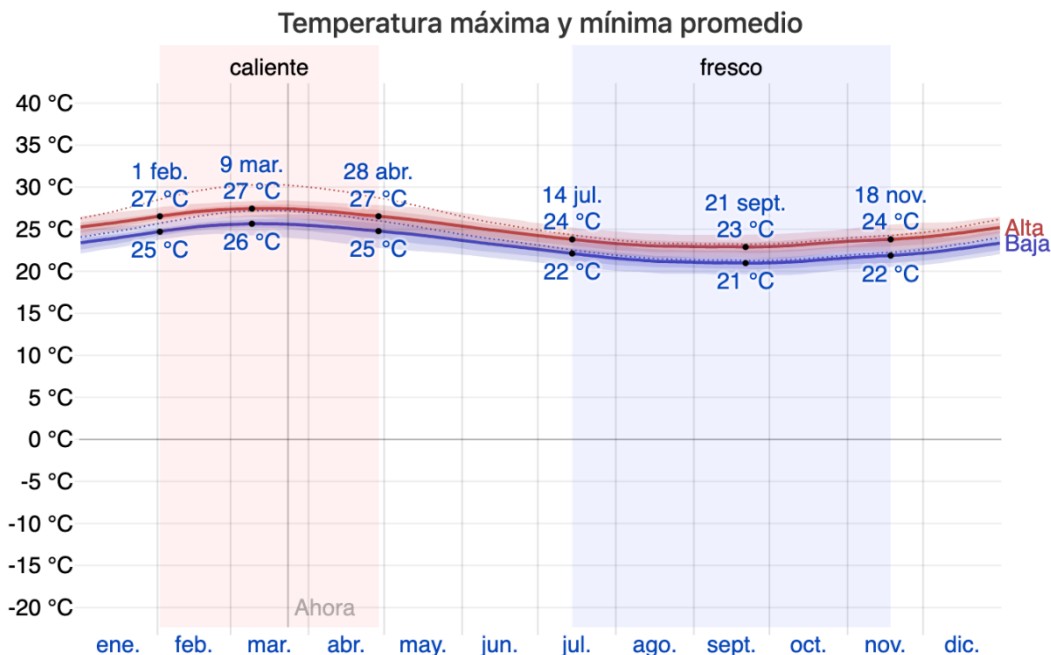


Figura 25. La temperatura máxima ambiental (línea roja) y la temperatura mínima (línea azul) y el promedio diario con las bandas de los percentiles: 25 a 75 y 10 a 90. Las líneas delgadas punteadas son las temperaturas promedio.

Fuente: Weather Spark, 2020

La siguiente figura muestra una ilustración compactada de las temperaturas promedio por hora de todo el año. El eje horizontal es el día del año, el eje vertical es la hora y el color es la temperatura promedio para ese día y a esa hora. Donde se puede observar que la mayor parte del año Puerto Ayora tiene una temperatura cómoda y cálida (20 a 27°C).

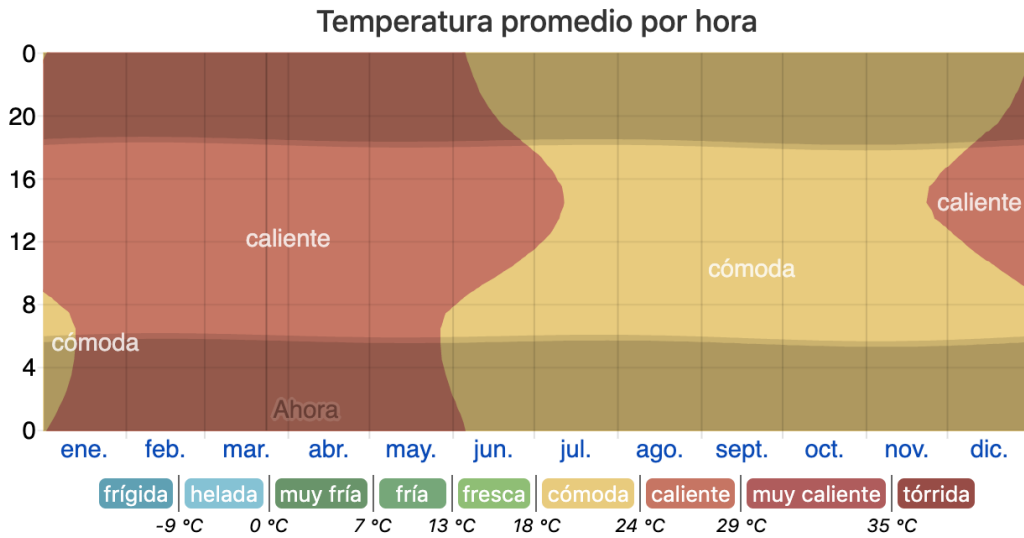
“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”

Figura 26. La temperatura promedio por hora, codificada por colores en bandas. Las áreas sombreadas superpuestas indican la noche y crepúsculo.

Fuente: Weather Spark, 2020

La temperatura promedio de la superficie del mar tiene variaciones estacionales extremas durante el año. La época del año cuando el agua está más caliente dura 2,4 meses, del 5 de febrero al 18 de abril, con una temperatura promedio superior a 26 °C. El día del año cuando el agua está más caliente es el 8 de marzo, con una temperatura promedio de 27 °C. La época del año cuando el agua está más fría dura 4,4 meses, del 12 de julio al 26 de noviembre, con una temperatura promedio inferior a 23 °C. El día del año cuando el agua está más fría es el 23 de septiembre, con una temperatura promedio de 22 °C.

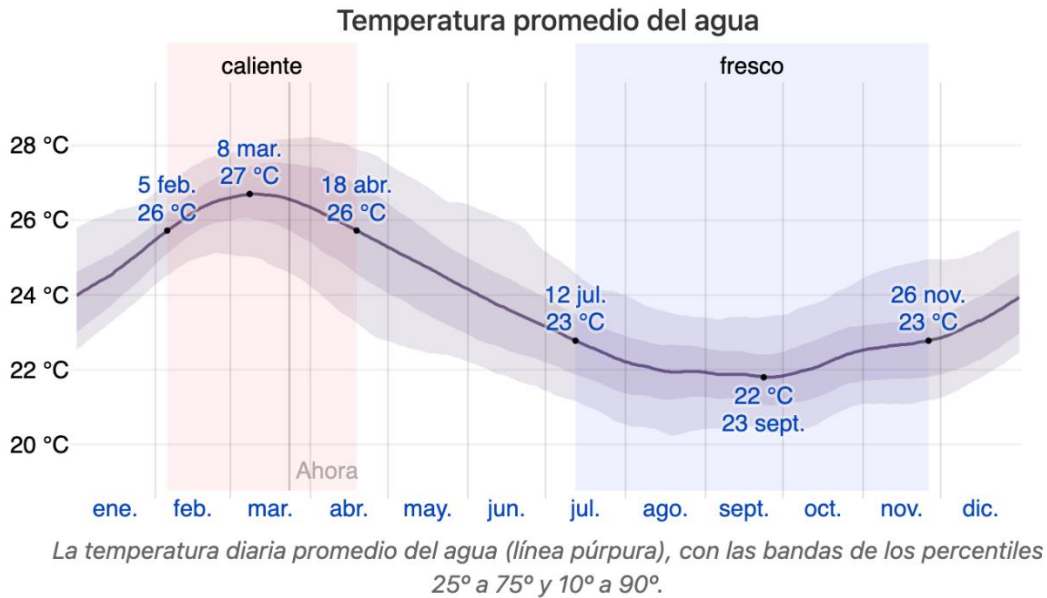
“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”

Figura 27. La temperatura diaria promedio del agua (línea púrpura), con las bandas de los percentiles 25 a 75°C y 10 a 90°C.

Fuente: Wheather Spark, 2020

7.1.1.5. Precipitación

Un día mojado es un día con por lo menos 1 milímetro de precipitación. La probabilidad de días mojados en Puerto Ayora varía durante el año. La temporada más mojada dura 3,1 meses, de 22 de enero a 25 de abril, con una probabilidad de más del 13% de que cierto día será un día mojado. La probabilidad máxima de un día mojado es del 25% el 21 de febrero. La temporada más seca dura 8,9 meses, del 25 de abril al 22 de enero. La probabilidad mínima de un día mojado es del 1% el 13 de septiembre.

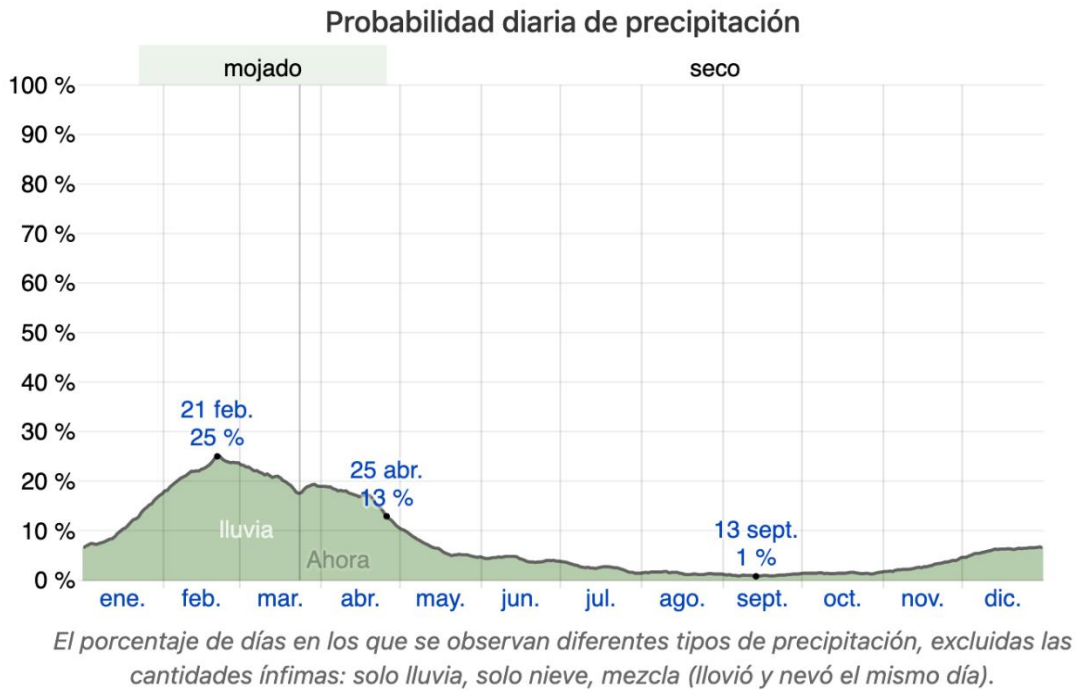
“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”

Figura 28. El porcentaje de días en los que se observan diferentes tipos de precipitación, excluidas las cantidades ínfimas: sólo llovizna.

Fuente: Wheather Spark, 2020

Para mostrar la variación durante un mes y no solamente los totales mensuales, mostramos la precipitación de lluvia acumulada durante un período móvil de 31 días centrado alrededor de cada día del año. Puerto Ayora tiene una variación considerable de lluvia mensual por estación. La temporada de lluvia dura 6,2 meses, del 10 de diciembre al 17 de junio, con un intervalo móvil de 31 días de lluvia de por lo menos 13 milímetros. La mayoría de la lluvia cae durante los 31 días centrados alrededor del 23 de febrero, con una acumulación total promedio de 60 milímetros. El periodo del año sin lluvia dura 5,8 meses, del 17 de junio al 10 de diciembre. La fecha aproximada con la menor cantidad de lluvia es el 12 de septiembre, con una acumulación total promedio de 1 milímetros.

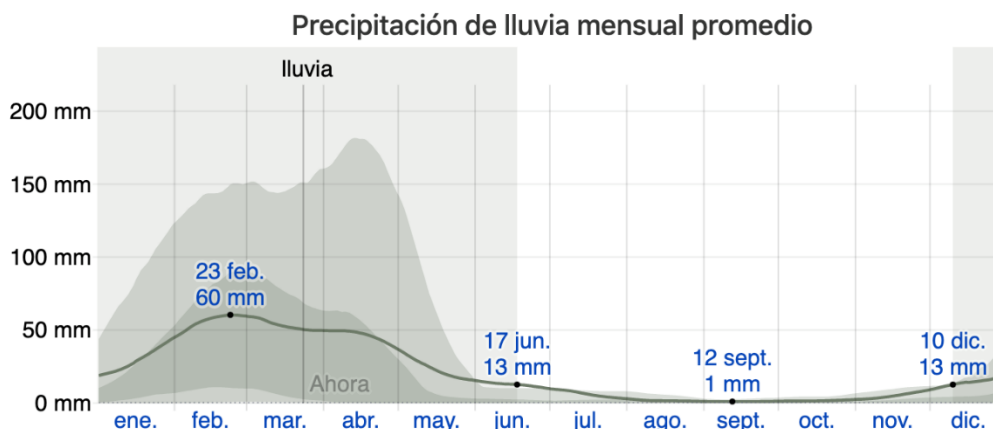
“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”

Figura 29. La lluvia promedio (línea sólida) acumulada en un periodo móvil de 31 días, centrado en el día en cuestión, con las bandas de percentiles del 25 al 75°C y del 10 al 90°C.

Fuente: Weather Spark, 2020

7.1.1.6. Suelos

De los cuatro tipos de suelos que se han identificado en el Ecuador (suelos aluviales, suelos con proyecciones volcánicas recientes, suelos sobre materiales antiguos y suelos minerales y erosionados), en las islas Galápagos se han identificado principalmente dos: suelos con proyecciones volcánicas recientes y suelos minerales. Los suelos con proyecciones volcánicas recientes se han formado de la meteorización de rocas volcánicas, dando como resultado las cenizas o partículas de contextura fina y los lapilis de contextura media, los mismos que de acuerdo con las características del clima se han transformado en arcillas o en alófanos. (Azpiazu, *et al.*, 2004).

Los suelos de Galápagos son muy superficiales, aunque en la zona húmeda pueden llegar hasta profundidades de tres metros. El pH varía de ligeramente ácido a neutro con proporciones moderadas de nitrógeno, siendo bajos en fósforo y potasio. La isla Floreana tiene los mejores suelos, seguida de San Cristóbal, mientras que en Santa Cruz los suelos no soportan un cultivo intensivo a largo plazo. Isabela es la isla con mayor zona húmeda de suelos más recientes, pero no ofrece posibilidades para prácticas agropecuarias de rendimiento económico. Pese a que los suelos no presentan las mejores condiciones para desarrollo agropecuario, gran parte de la cobertura vegetal original de las zonas húmedas de las islas habitadas ya ha sido reemplazada por pastos, cultivos permanentes o de ciclo corto, y frutales introducidos (Plan Galápagos, 2016).

7.1.1.7. Uso del Suelo

De acuerdo a la información levantada por SIGAGRO, 2003, el área del proyecto presenta tres tipos de uso de suelo (**ANEXO 7.- Mapa No. 5.- Mapa Usos de Suelo**):

- Pasto cultivado que, de acuerdo a las observaciones de campo, predomina el “pasto elefante”.
- Vegetación arbustiva y,
- Bosque intervenido

Zonas bajo régimen especial

“El Sistema de Zonificación del Parque Nacional Galápagos tiene dos zonas, definidas en función de un gradiente de conservación de sus ecosistemas (Plan de Manejo de la DPNG 2014):

Según la Zonificación del PNG, el área del proyecto Parque Ambiental Fabricio Valverde se encuentra en la “Zona de Reducción de Impactos” (**ANEXO 7.- Mapa No. 6.- Mapa de Zonificación**):

ZONA 3: REDUCCIÓN DE IMPACTOS

“Son áreas periféricas de las áreas protegidas de Galápagos con un grado de alteración importante, aunque variable, por estar situadas en sectores adyacentes a las zonas agropecuarias (rurales) o portuarias (urbanas). Su función esencial es aislar o proteger básicamente a la Zona de Conservación y Restauración de Ecosistemas de impactos humanos severos. Presentan grandes extensiones de poblaciones de especies exóticas y, a pesar de las acciones de recuperación, por su deterioro y ubicación con respecto a las tierras privadas, no permiten una recuperación a mediano o corto plazo.

Esta zona posee las mismas funciones que la Zona de Conservación y Recuperación, pero a modo de un área de amortiguamiento. En este sentido, adquiere la función prioritaria de minimizar los impactos que fluyen desde los espacios humanos, a través de una estrategia de manejo a desarrollar según el tipo de frontera o banda de contacto que se establece entre el espacio natural protegido y el espacio humano, para evitar que los impactos negativos afecten al interior del área protegida.

La Zona de Reducción de Impactos no es estática ni de dimensiones constantes; se trata más bien de una banda difusa y dinámica hacia el interior de las áreas protegidas que se adapta a los cambios que vayan teniendo lugar con el desarrollo

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”

de los programas de manejo y que sean detectados por el Programa de Monitoreo de los Ecosistemas y su Biodiversidad, el cual debe desarrollarse principalmente alrededor de los Sitios de Uso Público Especial (puertos, aeropuertos, vertederos de residuos, minas, carreteras, sitios de visita, fincas y otros sitios de riesgo), con la participación de entidades y autoridades locales. Aunque es una zona manejada con el objetivo prioritario de la conservación y restauración de aquellos ecosistemas que todavía mantienen un considerable nivel de integridad ecológica, se permite el establecimiento de Sitios de Uso Público Especial en el área terrestre del Parque, para cubrir la demanda local de determinados bienes (extracción de especies invasoras maderables o de material pétreo) que no pueden obtenerse en las zonas pobladas”.

7.1.1.8. Geología

La mayoría de las islas del archipiélago están dentro de la plataforma Galápagos y, por las características químicas de sus lavas, estas se formaron por una combinación de magmas: un magma profundo del Punto caliente “The Galapagos hot spot” y un magma más superficial de la cordillera oceánica que separa la placa de Nazca de la de Cocos, con la excepción de Floreana, que aparentemente su origen se produjo sólo con magmas del punto caliente (por la presencia de piroxano, plagioclase y olivina). Por otra parte, las islas del norte como Pinta, Marchena, Genovesa, Darwin y Wolf están fuera de esta plataforma y, por las características de sus lavas, estas islas se habrían formado por lavas más superficiales de la cordillera oceánica (Geist 2009).

Galápagos presenta características geológicas únicas, entre las que podemos citar: 1) la ubicación del punto caliente, cerca al borde de las placas tectónicas y no en el medio de una placa como ocurre en otros puntos calientes; 2) la presencia de helio 3 en Fernandina, que es un elemento radioactivo que posiblemente sólo se lo encuentra en el núcleo del planeta y en el sol; 3) las terrazas lobadas (conocidas en inglés como “pillow lavas”) más grandes conocidas; 4) Alcedo es uno de los pocos volcanes oceánicos que produjo una erupción de tipo explosivo (hace 100 mil años) (Geist 2009); 5) Durante el taller de geología internacional llevado a cabo en el año 2014, se descubrió una cascada solidificada de lava, de aproximadamente 9 metros (la más larga registradas hasta ese entonces), en el interior de la isla Santa Cruz (T. Toulkeridis Conv. Pers Sandie Salazar 2014).

7.1.1.9. Geomorfología

La isla Santa Cruz era considerada como un único volcán, pero actualmente existe evidencia geológica y biológica que se trata de al menos dos volcanes fusionados, un pequeño al Este y un gran volcán escudo que conforma la mayoría de la isla. Geológicamente puede ser dividida en dos partes: 1) viejos flujos de lava

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”

submarinos levantados y materias intercaladas con calizas fosilíferas y 2) un amplio escudo joven de lavas basálticas coronado por un conjunto de conos de escoria juveniles. La parte más vieja está presente como una estrecha franja a lo largo del noroeste y posiblemente esquina noreste de la isla; la parte más joven, es por mucho la más grande, cubriendo las tierras altas y el resto de la isla (Glynn y Wellington, 1983; White *et al.*, 1993).

7.1.1.10. Calidad de Aire

En los centros poblados, en especial en la isla de Santa Cruz, que posee la mayoría de vehículos motorizados (202 marítimos y 1330 terrestres – Zapata, 2012), los niveles de contaminación son relativos, ya que la brisa y los vientos despejan constantemente el aire.

Tabla 14. Número total de vehículos por sector y por isla (Zapata 2012).

Transporte	Sector / Tipo	Santa Cruz	San Cristóbal	Isabela	Total
Marítimo	Turismo / crucero navegable	55	19	0	74
	Turismo / tour diario o puerto a puerto	57	15	10	82
	Pesca / bote	12	21	6	39
	Pesca / fibra o panga	78	173	105	356
Terrestre	Alquiler / camioneta o auto	220	128	39	387
	Alquiler / bus o buseta	84	11	5	100
	Alquiler / camión	9	4	3	16
	Privado / camioneta o auto	309	225	42	586
	Privado / moto o cuadrón	627	476	63	1166
	Privado / camión	77	35	16	128
	Privado / bus o buseta	4	0	0	4
TOTAL		1.532	1.107	289	2.928

Cabe anotar que el número de vehículos motorizados, así como de embarcaciones se han multiplicado en los últimos años. Así el INEC registra por los menos 1.256 automotores matriculados para la provincia de Galápagos. Mientras que, una investigación independiente de PLAN V señala 290 carros eléctricos en las islas a inicios del 2020. Las motos, motonetas a combustión o eléctricas y los scooters, en especial los últimos que carecen de regulación podrían llegar a superar las 2000 unidades en las islas (Obs. Personal Sandie Salazar).

En el área del proyecto la mayor fuente de emisión de gases de combustión y emisiones de ruido ambiente es el incinerador. Durante la fase de campo para el levantamiento de información, se realizó el monitoreo de gases de combustión con un laboratorio acreditado. Los resultados obtenidos y su comparación con la

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”

normativa ambiental vigente, se presentan más adelante.

7.1.1.11. Análisis de Monitoreos Ambientales**7.1.1.11.1. Caracterización de lixiviados**

El muestreo de lixiviados generados en el área de compostaje del proyecto fue realizado por el Laboratorio Acreditado ANAVANLAB y DEMAPA CÍA. LTDA. (**ANEXO 11.- Cadena de Custodia Suelo y Lixiviados**). Los estándares valores máximos permisibles para el análisis de resultados están referidos a lo especificado en la Tabla 9, Anexo 1 del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundario (TULSMA), reformado mediante Acuerdo Ministerial 097 A. Se obtuvo los resultados detallados a continuación:

Tabla 15. Resultados del muestreo agua tomada en la caja de revisión de la piscina de lixiviados

PARÁMETRO	EXPRESADO COMO	UNIDAD	LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE	RESULTADO FINAL	OBSERVACIÓN
Potencial hidrógeno	pH		6-9	8,99	Cumple
Temperatura	°C		Condición natural ± 3	19,44	Cumple
Aceites y grasas	Sust. solubles en hexano	mg/L	30	<0,1	Cumple
Aluminio	Al	mg/L	5,0	<1,0	Cumple
Arsénico	As	mg/L	0,1	<0,0005	Cumple
Bario	Ba	mg/L	2,0	<1,0	Cumple
Cadmio	Cd	mg/L	0,02	<0,01	Cumple
Cianuro total	CN	mg/L	0,1	<0,0100	Cumple
Cobalto	Co	mg/L	0,5	<0,3	Cumple
Cobre	Cu	mg/L	1,0	<0,05	Cumple
Color real	Color real	unidades de color	Inapreciable en dilución: 1/20	>58	No Cumple
Cromo Hexavalente	Cr ¹⁶	mg/L	0,5	0,20	Cumple

Elaboración: Equipo Consultor, marzo 2021

La tabla anterior, señala se los resultados obtenidos de la muestra de lixiviados, tomada en el área de compostaje cumplen con el límite permisible, en la normativa ambiental vigente, a excepción del parámetro color real. (**ANEXO 11.- Resultados de monitoreo ambiental - Lixiviados**). Esto posiblemente, puede deberse a que para el proceso de compost se utiliza maleza y ciertas plantas que contienen taninos que pueden tener una coloración opaca. Esto sumado, a que aún se debe enfatizar en las campañas de manejo de aceite comestible usado, pues ciertos

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”

ciudadanos siguen depositando este desecho especial en el tacho verde (residuo orgánico).

7.1.1.11.2. Calidad del suelo

El muestreo del componente suelo fue realizado por el Laboratorio Acreditado ANAVANLAB y DEMAPA CÍA. LTDA. (**ANEXO 11.- Cadena de Custodia Suelo y Lixiviados**). Se tomaron dos muestras: 1) en el área cercana a la zona de acopio de chatarra y 2) frente al incinerador en el límite con Parque Nacional. Los estándares valores máximos permisibles para el análisis de resultados están referidos a lo especificado en la Tabla 2 Uso Industrial, Anexo 2 del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundario (TULSMA), reformado mediante Acuerdo Ministerial 097 A. Se obtuvo los resultados detallados a continuación:

Tabla 16. Resultados muestreo de suelo en el área del proyecto

PARÁMETRO	EXPRESADO COMO	UNIDAD	LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE	RESULTADO FINAL MUESTRA 1	OBSERVACIÓN	RESULTADO FINAL MUESTRA 2	OBSERVACIÓN
Aceites y grasas	Sust. solubles en hexano	mg/kg	<4000	<100,0	Cumple	<100,0	Cumple
Aluminio	Al	mg/kg	NA	>500,0	Cumple	>500,0	Cumple
Hierro	Fe	mg/kg	NA	>500,0	Cumple	>500,0	Cumple
Mercurio	Hg	mg/kg	10	<0,25	Cumple	<0,25	Cumple
Plomo	Cd	mg/kg	150	54,70	Cumple	54,70	Cumple
Hidrocarburos totales de petróleo	TPH	mg/kg	620	893,59	No Cumple	<100,0	Cumple

Elaboración: Equipo Consultor, marzo 2021

La tabla anterior, señala se los resultados obtenidos de la muestra de suelo tomada frente al incinerador, en el lindero por Parque Nacional (muestra 2), cumple con los parámetros de la norma. La muestra tomada cerca al área de acopio de chatarra no cumple con el límite permisible para el parámetro hidrocarburos totales de petróleo. (**ANEXO 13.- Resultados de monitoreo ambiental - Suelos**).

Este resultado de TPH's en el área de chatarra se debe posiblemente a que ciertos usuarios del sistema, entre estos desechos suelen depositar filtros de aceites usados, baterías usadas, entre otros. Actualmente aún se almacena esta chatarra directamente sobre el suelo, por lo que puede existir vestigios de este mal manejo. Se recomienda que se readeque un área para almacenamiento temporal de la chatarra y que, de encontrarse desechos peligrosos o especiales, éstos sean manejados de acuerdo a la normativa ambiental vigente.

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”**7.1.1.11.3. Emisiones Atmosféricas**

El muestreo de emisiones de gases de combustión en el incinerador fue realizado por el Laboratorio Acreditado DEMAPA CÍA. LTDA. El monitoreo de gases de combustión se realizó en dos momentos: 1) Durante la quema de desechos hospitalarios y 2) Durante la carga de desechos a incinerar.

Los estándares valores máximos permisibles para el análisis de resultados están referidos a lo especificado en la Tabla 2, Anexo 3 del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundario (TULSMA), reformado mediante Acuerdo Ministerial 097 A. Se obtuvo los resultados detallados a continuación:

Tabla 17. Resultados muestreo de emisiones de gases de combustión en el incinerador del proyecto

CONTAMINANTE	EXPRESADO COMO	UNIDAD	LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE	RESULTADO FINAL MOMENTO 1	OBSERVACIÓN	RESULTADO FINAL MOMENTO 2	OBSERVACIÓN
Material Particulado	ppm	mg/Nm ³	180	89,40	Cumple	198	No Cumple
Óxidos de Nitrógeno	NO _x	mg/Nm ³	670	141	Cumple	775	No Cumple
Dióxido de Azufre	SO ₂	mg/Nm ³	2004	75	Cumple	356	Cumple
Monóxido de Carbono	CO	mg/Nm ³	NA	29	NA	150	NA

Elaboración: Equipo Consultor, marzo 2021

Los resultados muestran que en el momento 1 se cumple con los parámetros; mientras que, en el momento 2 los parámetros: material particulado y óxidos de nitrógeno no cumplen con los límites permisibles de emisión para calderas dispuesto en la normativa vigente. (**ANEXO 14.- Resultados de monitoreo ambiental – Emisiones de gases de combustión**).

7.1.1.11.4. Ruido Ambiente

El muestreo de ruido ambiente en el área del proyecto fue realizado por el Laboratorio Acreditado DEMAPA CÍA. LTDA. El monitoreo para determinar los niveles máximos de emisión de ruido para fuentes fijas de ruido se realizó en dos puntos de influencia del incinerador: 1) Punto extremo al noreste del horno incinerador y 2) punto externo al noroeste del horno incinerador cerca al ingreso principal.

Los resultados obtenidos fueron comparados con los límites máximos permisibles tomados de la Tabla 1, Niveles máximos de ruido para fuentes fijas de ruido uso de Suelo (Industrial ID3/ID4). Niveles Máximos de Emisión de ruido para FFR y FMR, Anexo 5 del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundario

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”

(TULSMA), reformado mediante Acuerdo Ministerial 097 A. Se obtuvo los resultados detallados a continuación:

Tabla 18. Resultados muestreo de emisiones de ruido en áreas de influencia del incinerador del proyecto

Parámetro	Unidades	Resultado	Valor Límite Permisible A.M.097-A Tabla 1. (ID3/ID4)	Observaciones
Ruido Nivel de Presión Sonora (PUNTO 1)	dB (A)	44,4	70	CUMPLE
Ruido Nivel de Presión Sonora (PUNTO 2)	dB (A)	45,8	70	CUMPLE

Elaboración: Equipo Consultor, marzo 2021

El Acuerdo Ministerial 097A, en la Tabla 1 establece los NIVELES MÁXIMOS DE EMISIÓN DE RUIDO Y METODOLOGÍA DE MEDICIÓN PARA FUENTES FIJAS Y FUENTES MÓVILES, y, en el mismo documento Anexo, se definen los usos del suelo. En base a dichas definiciones, se ha determinado que las actividades en el PAFV, comprende a **“los establecimientos industriales y las actividades cuyos impactos ambientales, o los niveles de contaminación generados al medio ambiente, son considerados de mediano impacto”** Uso Industrial 3 (ID3); por lo tanto, se cumple con los niveles máximos permisibles en la norma. (ANEXO 15.- Resultados de monitoreo ambiental – Ruido ambiente). (ANEXO 7.- Mapa No. 7.- Puntos muestreo monitoreo ambiental):

7.2. MEDIO BIÓTICO

7.2.1. Metodología aplicada para la descripción del Componente Biótico

El levantamiento de la línea base biótica se realizó con base a información secundaria (fuentes bibliográficas) e información primaria levantada por el equipo técnico multidisciplinario en el área del proyecto. Para este componente se consideró el área de influencia directa para el levantamiento de información de flora y fauna existente en el sitio. Se planificó y ejecutó dos fases para cada componente:

- 1. Fase de campo:** entre 24 al 27 de febrero del 2021, se tomaron datos de abundancia *in situ* de las diferentes especies encontradas en el área de estudio, mediante recorridos libres y el levantamiento de una parcela temporal para incluir un inventario forestal de especies nativas y endémicas en el área de estudio.
- 2. Procesamiento y análisis de datos.** - Los datos fueron depurados e ingresados en un archivo de Línea Base en el programa Excel, para su posterior análisis. En esta etapa también se incluyó las especies que no pudieron ser

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”

identificadas en el campo. Finalmente, se prepararon las respectivas secciones que integran este documento.

7.2.1.1. Componente Flora**7.2.1.1.1. Cobertura Vegetal**

De acuerdo a la información de la Dirección del Parque Nacional Galápagos (DPNG), shapes de Cobertura Vegetal Galápagos, 2013_UTM 15S_WGS 84, el área de estudio se encuentra en una ZONA DE ÁRBOLES DE TRANSICIÓN, como “guayabillo” y “lechoso”. (**ANEXO 7.- Mapa No. 8.- Cobertura Vegetal**):

Asimismo, como ya se mencionó anteriormente, según la Zonificación del PNG, el área del proyecto “Parque Ambiental Fabricio Valverde” se encuentra en la “Zona de Reducción de Impactos”, que ha sido definida en el Plan de Manejo del PNG como *“áreas periféricas de las áreas protegidas de Galápagos con un grado de alteración importante, aunque variable, por estar situadas en sectores adyacentes a las zonas agropecuarias (rurales) o portuarias (urbanas). Su función esencial es aislar o proteger básicamente a la Zona de Conservación y Restauración de Ecosistemas de impactos humanos severos. Presentan grandes extensiones de poblaciones de especies exóticas y, a pesar de las acciones de recuperación, por su deterioro y ubicación con respecto a las tierras privadas, no permiten una recuperación a mediano o corto plazo”*.

7.2.1.1.2. Metodología de evaluación del componente flora

Considerando las restricciones que existen por parte de la Dirección del Parque Nacional Galápagos, para levantar información primaria en la provincia, se ha procedido a realizar un levantamiento cualitativo del componente de flora en el sitio de estudio.

Fase de campo:

Materiales:

- Hojas de datos
- Lápices
- Ipad Pro (GPS, cámara y aplicaciones para identificar especies y lupa)
- Guías de identificación

Se recorrió cada zona de la parcela para identificar las especies de arbustos y herbáceas del sitio, se fotografió las plantas que no podían ser identificadas en el

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”

sitio. Se estimó el área de cobertura de acuerdo con el estrato forestal (dosel, soto bosque y suelo).

El trabajo de campo se realizó dentro de una parcela temporal de 1 Ha de superficie aproximadamente. Las trochas para los senderos se realizaron sin afectar la vegetación arbórea y con la ayuda de los señores Néstor Cadena y Erlin Cadena, quienes cuentan con experiencia en apertura de trochas en áreas protegidas del PNG.

Dentro de la parcela temporal de muestreo se pudo identificar un pequeño parche de “escalesia” de 384,063 m².

Tabla 19. Coordenadas geográficas del parche de “escalesia”

Waitpoint	Type	Symbol	DateTimeS	Elevation	POINT_X	POINT_Y
093	WPT	Navaid, Green	2021-02-25T15:54:46Z	119	-90,32379900000	-0,71535600000
094	WPT	Navaid, Green	2021-02-25T15:56:30Z	119	-90,32358800000	-0,71545600000
095	WPT	Navaid, Green	2021-02-25T15:58:41Z	120	-90,32349500000	-0,71541500000
096	WPT	Navaid, Green	2021-02-25T15:59:40Z	121	-90,32352100000	-0,71526400000

FUENTE: Trabajo de Campo Equipo Consultor, febrero 2021

Procesamiento y análisis de datos

Materiales:

- Ordenador (computador Mac book pro)
- Software: Excel y Word para-Mac, Google Chrome (internet), Google Earth, Google Map, Garmin BaseCamp, Garmin MapManager y ArcGis 10.0
- Guías de identificación de campo y aplicaciones (PlantNet versión 3,3,25-5000043, Seek versión 2,11,4 (170).
- Enseres de oficina

Los datos fueron ingresados en una hoja de Excel, para la identificación de las diferentes especies se hizo con la ayuda de las siguientes guías de identificación: McMullen, 1999; Fitter et al. 2016; Data Zone (FCD, 2020), Plant Net App (2020) y Seek App (2020), en el caso de dos especies, se recurrió a un especialista en plantas (I. Aldáz). El estado de conservación y categorías de amenaza de las especies representativas de flora encontradas fue obtenido de la página web de la Lista Roja de Especies Amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) y CITES (2020).

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”**7.2.1.1.3. Resultados componente flora**

Se identificaron un total de 57 taxones que conforman la flora representativa (árboles, arbustos y herbáceas) en la parcela temporal de muestreo. De los cuales 21 especies son consideradas endémicas ($n=10$) y nativas ($n=11$) y 31 especies introducidas. Cinco especies no fueron identificadas o tiene origen desconocido.

Tabla 20. Lista de especies nativas y endémicas encontradas en la parcela temporal

Familia	Género	Especie	Nombre común	Sinónimos	Endémico o Nativo	UICN
Amaranthaceae	<i>Alternanthera</i>	<i>echinocephala</i>	Alternanthera blanca	Syn.: Brandesia echinocephala, Telanthera argentea, T, argentea var, robustior, T, argentea var, nudiflora; T, argentea var, Bracteata; T, echinocephala	Na	NA
Asteraceae	<i>Scalesia</i>	<i>pedunculata</i>	lechoso	Syn.: Scalesia ovata	En	VU
Boraginaceae	<i>Tournefortia</i>	<i>rufa-sericea</i>	palito negro		En	VU
Caryophyllaceae	<i>Drymaria</i>	<i>cordata</i>	golondrina, cinco, pipili		Na	NA
Euphorbiaceae	<i>Croton</i>	<i>scouleri</i>	chala	Syn.: Croton albescens	En	DD
Fabaceae	<i>Piscidia</i>	<i>carthagenensis</i>	matazarno, barbasco	Syn.: Lonchocarpus guaricensis	Na	NE
Lamiaceae	<i>Teucrium</i>	<i>vesicarium</i>	laurel, mozote, verbena	Syn.: Teucrium inflatum	Na	NA
Myrtaceae	<i>Psidium</i>	<i>galapageium</i>	guayabillo		En	EN
Nyctaginaceae	<i>Pisonia</i>	<i>floribunda</i>	pega pega	Syn.: Torrubia floribunda	En	LC
Passifloraceae	<i>Passiflora</i>	<i>colinvauxii</i>		granadilla silvestre	En	NE
Passifloraceae	<i>Passiflora</i>	<i>suberosa</i>	granadilla del monte, uvilla	Syn.: P, lineariloba; P, subrosa,	Na	NA
Piperaceae	<i>Peperomia</i>	sp.			Na	NE
Plantaginaceae	<i>Plantago</i>	<i>galapagensis</i>	llantén	Syn.: Plantago paralias var, pumila,	En	NA
Pteridaceae	<i>Trachypteris</i>	<i>pinnata</i>	helecho de piedra	Syn.: Acrostichum aureonitens ;Hemio nitis pinnata	Na	NA
Pteridaceae	<i>Adiantum</i>	<i>concinnum</i>	abaniquillos		Na	NA
Pteridaceae	<i>Doryopteris</i>	<i>pedata</i>	helecho palmata		Na	NA

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”

Rubiaceae	<i>Chiococca</i>	<i>alba</i>	espuela de gallo	Syn.: Chiococca racemosa , C, trisperma f, angustifolia, C, trisperma f, grandifolia, C, trisperma	Na	LC
Rutaceae	<i>Zanthoxylum</i>	<i>fagara</i>	uña de gato, colima, correosa	Syn.: Fagara lentiscifolia; F, pterota, Zanthoxylum lentiscifolium; Z, pterota; Xanthoxylum pterota,	Na	LC
Solanaceae	<i>Solanum</i>	<i>cheesmaniae</i>	tomatillo de Galápagos	Syn.: Lycopersicon cheesmaniae; cheesmaniae var, minor; L, esculentum var, minor; L, peruvianum var, parviflorum; L, peruanum var, aparviflorum; L, exculentum var, minor, L, esculentum sensu	En	NE
Urticaceae	<i>Pilea</i>	<i>baurii</i>	ortiga		En	LC
Verbenaceae	<i>Clerodendrum</i>	<i>molle</i>	rodilla de caballo		En	VU

ELABORACIÓN: Equipo Consultor, marzo 2021

Entre las especies introducidas encontradas en la parcela de muestro dos son consideradas altamente invasivas: el pasto elefante y lantana común. A pesar que en la parcela no se encontró arboles introducidos, se pudo observar un cedro (*Cedrela odorata*) en el área de estudio.

Tabla 21. Lista de especies introducidas encontradas en la parcela temporal

Familia	Género	Especie	Nombre común	Sinónimos
Amaranthaceae	<i>Amaranthus</i>	<i>spinosus</i>	bledo espinoso	Syn.: <i>Amaranthus caracasanus</i>
Asteraceae	<i>Bidens</i>	<i>pilosa</i>	amor seco	Syn.: <i>Bidens chilensis</i>
Asteraceae	<i>Cyanthillium</i>	<i>cinereum</i>	andi pata	Syn.: <i>Conyza cinerea</i> L,
Brassicaceae	<i>Lepidium</i>	<i>virginicum</i>	lentejilla de campo, comida de pajarito	Syn.: <i>Iberis virginica</i> (L.)
Commelinaceae	<i>Tradescantia</i>	<i>fluminensis</i>	calcha, amor de hombre	Syn.: <i>Tradescantia albiflora</i>

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”

Crassulaceae	<i>Kalanchoe</i>	sp.	calanchoe, escarlata, calandiva	
Cucurbitaceae	<i>Momordica</i>	<i>charantia</i>	achogcha China	Syn.: <i>Momordica indica</i> L,
Cucurbitaceae	<i>Cucumis</i>	<i>dipsaceus</i>	huevo de tigre	Syn.: <i>Cucumis ambigua</i>
Davalliaceae	<i>Nephrolepis</i>	<i>cordifolia</i>	helecho	
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia</i>	<i>heterophylla</i>	casalina, catalina, contra hierba	Syn.: <i>Euphorbia geniculata</i>
Euphorbiaceae	<i>Chamaesyce</i>	<i>hirta</i>	golondrino, sardinilla, coliflorcito, sábana de la virgen	Syn.: <i>Euphorbia hirta</i>
Euphorbiaceae	<i>Ricinus</i>	<i>communis</i>	higuerrilla, higrillo, higuera	Syn.: <i>Ricinus africanus</i>
Fabaceae	<i>Rhynchosia</i>	<i>minima</i>	Frijolillo	
Fabaceae	<i>Abrus</i>	<i>precatorius</i>	regaliz americano, árbol del rosario, bejuco de peonia	Syn.: <i>Abrus abrus</i>
Malvaceae	<i>Sida</i>	<i>rhombofolia</i>	escobilla, yuquilla, malvavisco	
Malvaceae	<i>Hibiscus</i>	sp.	hibiscus	
Oxalidaceae	<i>Oxalis</i>	<i>triangularis</i>	oxalis	Syn.: <i>Acetosella triangularis</i>
Oxalidaceae	<i>Oxalis</i>	<i>debilis</i>	trébol	Syn.: <i>Oxalis corymbosa</i>
Passifloraceae	<i>Passiflora</i>	<i>edulis</i>	Maracuyá, fruta de la pasión	Syn.: <i>Passiflora diaden</i>
Plantaginaceae	<i>Plantago</i>	<i>major</i>	llantén, ballico, caóamún, cinco venas	Syn.: <i>Plantago officinarum</i>
Poaceae	<i>Pennisetum</i>	<i>purpureum</i>	pasto elefante	Syn.: <i>Amphochaeta exaltata</i>
Poaceae	<i>Chloris</i>	<i>virgata</i>	pata de pájaro	Syn.: <i>Chloris elegans</i>
Poaceae	<i>Digitaria</i>	spp.	alambrillo, grama alta, zacate conejo	
Selaginellaceae	<i>Selaginella</i>	<i>oaxacana</i>	selaginela mexicana, musgo mexicano	Syn.: <i>Lycopodium flabellatum</i> var, <i>strictum</i>
Solanaceae	<i>Solanum</i>	sp.	tomatillo	
Solanaceae	<i>Solanum</i>	<i>americanum</i>	hierba mora, pimienta de gallinas, verbena	Syn.: <i>Solanum nodiflorum</i>
Ulmaceae	<i>Trema</i>	<i>micrantha</i>	sapan, huevos de paloma, nigufo	Syn.: <i>Celtis canescens</i>

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”

Urticaceae	<i>Pilea</i>	<i>microphylla</i>	banixu, berrillo, mariposa	Syn.: <i>Parietaria microphylla</i> ; <i>Pilea muscosa</i> ; <i>Pilea succulenta</i>
Verbenaceae	<i>Priva</i>	<i>lappulacea</i>	cadillo de bolsa, mozote, pega pega	Syn.: <i>Verbena lappulacea</i> L,
Verbenaceae	<i>Lantana</i>	<i>camara</i>	supirroza	Syn.: <i>Lantana armata</i>
Verbenaceae	<i>Verbena</i>	<i>litoralis</i>	verbena, verbena de litoral, verbena cimarrona	Syn: <i>Verbena littoralis</i> ,

ELABORACIÓN: Equipo Consultor, marzo 2021

Tabla 22. Lista de especies no identificadas o de origen desconocido encontradas en la parcela temporal

Familia	Género	Especie	Nombre común	Origen
Cyperaceae	<i>Cyperus</i>	sp.	cyperus	No identificado
Nyctaginaceae	<i>Boerhavia</i>	sp.		No identificado
Polytrichaceae	<i>Polytrichum</i>	<i>juniperinum</i>	musgo estrella	Desconocido
Pteridaceae	<i>Adiantum</i>	spp.	helecho	No identificado
Urticaceae	<i>Pilea</i>	sp.		No identificado

ELABORACIÓN: Equipo Consultor, marzo 2021

Flora endémica y nativa en la parcela de muestreo

Al realizar un análisis de los 21 taxones en las categorías de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), podemos observar que 12 taxones (57%) se encuentran en las categorías de No Evaluado (NE) o No aplicable (categoría regional, con siglas NA), *Croton scouleri* con datos deficientes (DD) y cuatro en preocupación menor (LC), *Psidium galapageium* es la única considerada en peligro y las tres especies consideradas vulnerables (VU) son *Scalesia pedunculata*, *Tournefortia rufo-sericea* y *Clerodendrum molle*, que representan el 19% de taxones endémicos / nativos encontrados en la parcela, En el CITES (la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre) no se encontraron las especies observadas (CITES , 2020).

Cobertura

La cobertura del dosel estuvo dominada por la familia Fabacea con 31 matazarnos adultos (*Piscidia carthagenensis*), seguida por el guayabillo y ramas jóvenes y altas de la uña de gato. En el nivel de soto bosque la dominancia fueron de especies arbustivas, en especial de rodilla de caballo (*Clerodendrum molle*), seguida por la familia Asteraceae con la especie *Scalesia pedunculata* conocido como “lechoso”, con un aproximado de 30 individuos y otros como la uña de gato (*Zanthoxylum fagara*), palito negro (*Tournefortia rufo-sericea*) y la espuela de

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”

gallo (*Chiococa alba*). En estos niveles del bosque se pudo observar pocas especies introducidas (supirroza e hibiscus), las mismas que fueron más abundantes en el sur este de la parcela, donde el bosque estaba intervenido.



Figura 30. Parcela temporal de muestreo (línea verde) y parche de “escalera” (líneas anaranjadas)

Elaboración: Equipo Consultor, marzo 2021



Fotografía 57. Parche de “escalera” identificado en la parcela temporal

Fuente: Trabajo de Campo Equipo Consultor, febrero 2021

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”

En suelo la familia Poaceae entre otras herbáceas introducidas fueron las que más cubrían el suelo, principalmente “pasto elefante”.

7.2.1.2. Componente Fauna**7.2.1.2.1. Avifauna**

La diversidad de aves en las Islas asciende a un registro de 164 especies, de las cuales 28 son consideradas endémicas, resaltando entre ellas los Pinzones de Darwin que con un total de 17 especies resultan uno de los grupos más llamativos y atractivos para científicos y visitantes (Kleindorfer et al., 2019).

Pese a la relativa sensibilidad que la avifauna de lugares tan limitados y extremos, como las Galápagos, podría representar para las especies, a su vez ayuda a que ciertas especies demuestren su adaptabilidad y capacidad de resiliencia.

Área de Estudio

El Parque Ambiental Fabricio Valverde se ubica en un área ya intervenida del cantón Santa Cruz.

La vegetación de los remanentes fue considerada como Bosque Secundario e Intervenido, por lo que se realizó un muestreo cualitativo, estableciendo cuatro puntos de conteo, desde los cuales se procuró abarcar los extremos del área. Los sitios de muestreo fueron visitados tanto en horario matutino como vespertino. La información de la fase de campo fue recabada durante 26 – 27 de febrero del 2021. Las coordenadas referenciales en WGS-84 de los puntos se detallan a continuación (**ANEXO 7.- Mapa No. 9.- Puntos muestreo fauna**):

Tabla 23. Puntos referenciales y técnicas de muestreo del componente avifauna

Punto	Altura	Punto X	Punto Y	Técnica	Vegetación
PA1	130	797865	9920839	Puntos de Observación	Bosque Secundario
PA2	133	797740	9920896	Puntos de Observación	Bosque Secundario
PA3	126	797754	9920692	Puntos de Observación	Bosque Secundario
Compostera	123	797774	9920743	Puntos de Observación	Bosque Secundario

Elaboración: Equipo Consultor, marzo 2021

Fase de campo

Materiales:

- Hojas de datos

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”

- Lápices
- Cámara Fotográfica
- Binoculares EAGLE

Métodos:

Para el estudio de aves se aplicó una técnica cualitativa de observación directa. Dentro del sitio de muestreo se realizaron recorridos por los puntos de observación/conteo, establecidos (tomada y modificado de: Hutto, et al. 1986), procurando alterar el área lo menos posible. Se utilizaron binoculares EAGLE de resolución 10 X 42. Los recorridos fueron realizados en jornadas de 06h00 a 10h00 am y en la tarde entre las 16:00 hasta las 18:00 a velocidad moderada y constante, evitando los recuentos en cada set muestral.

En total se realizaron tres sets muestrales, dentro de los dos días de trabajo, con un esfuerzo de muestreo de 6 horas / día.

Sustento bibliográfico: La identificación Taxonómica Preliminar de todos los registros de aves se realizaron aplicando métodos basados en observaciones directas. Los individuos fueron identificados paulatinamente mientras se realizaba el muestreo mediante la utilización de la Guía de Campo de Aves Terrestres Residentes de Galápagos (Kleindoofer et al., 2019) y el Fieldbook of the Birds of Ecuador (Macmullan M. & Navarrete L., 2017).

Procesamiento y análisis de datos

Abundancia. - Para estimar la abundancia relativa de las especies se clasificó a los mamíferos en cuatro grupos, de acuerdo a la frecuencia de registro y el número de individuos, así: *Abundante* = más de diez individuos, *Común* = seis a diez individuos, *Poco común* = dos a cinco individuos, y *Raro* = un individuo.

Nicho Trófico:

La identificación y el análisis de los gremios ecológicos o tróficos de la avifauna, son fundamentales para entender los procesos que determinan la estructura y organización de las comunidades de aves. Estos datos se obtuvieron mediante la revisión de bibliografía (Ridgely y Greenfield, 2006; Freile et al, 2018), y éstos se clasifican en: insectívoro, frugívoro, omnívoros, semillero, nectarívoro, carnívoro, pequeños vertebrados e invertebrados e ictiófago.

Estado de Conservación de las Especies:

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”

El Estado de Conservación de las especies de mamíferos del presente estudio se evalúa de acuerdo a las categorías del Libro Rojo de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN 2019), el Libro Rojo de Aves del Ecuador (Granizo, 2002) y la Convención Sobre el Comercio Internacional de las Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres CITES (PNUMA-CMCM (Comps.) 2015). El apéndice I incluye especies amenazadas con la extinción; el comercio de estas especies se permite bajo circunstancias excepcionales. El apéndice II incluye especies no necesariamente amenazadas con la extinción, pero su comercio es controlado, a fin de evitar el uso incompatible con la supervivencia de la especie. En el Apéndice III figuran las especies incluidas, a solicitud de una Parte que ya reglamenta el comercio de dicha especie y necesita la cooperación de otros países para evitar la explotación insostenible o ilegal de las mismas. Sólo se autoriza el comercio internacional de estas especies, previa presentación de los permisos o certificados correspondientes.

Sensibilidad:

La sensibilidad de las especies de aves se determinó de acuerdo al comportamiento de las especies a las transformaciones del hábitat de acuerdo a información bibliográfica, de la siguiente manera:

Alta = Especies muy sensibles a la transformación de su hábitat, desaparecen del área intervenida.

Media = Especies que toleran una moderada transformación del hábitat.

Baja = Especies a las cuales no les afecta la transformación del hábitat, se adaptan al nuevo entorno y a veces aumentan sus

7.2.1.2.2. Resultados Avifauna**Riqueza y Abundancia**

En general se registraron 13 especies de aves, pertenecientes a 4 órdenes y 10 familias, las cuales se encuentran descritas en la siguiente tabla:

Tabla 24. Listado por órdenes, familias y especies de avifauna inventariada

Orden	Familia	Especie	Nombre Común	Abundancia	Nicho	Tipo de Registro	Origen	UICN
Charadriiforme	Charadriidae	<i>Charadrius semipalmatus</i>	Chorlo Semipalmado	5	Insectívoro	V	Nativo	LC
Charadriiforme	Laridae	<i>Leucophaeus fuliginosus</i>	Gaviota de Lava	4	Insectívoro	V	Endémico	Vu
Charadriiforme	Scolopacidae	<i>Numenius phaeopus</i>	Zarapito Trínador	3	Insectívoro	V	Nativo	LC

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”

Galliformes	Phasianidae	<i>Gallus gallus</i>	Gallina	15	Omnívoro	V - A	Introducido	LC
Passeriformes	Cuculidae	<i>Coccyzus melacoryphus</i>	Cuclillo	3	Omnívoro	A	Nativo	LC
Passeriformes	Cuculidae	<i>Crotophaga ani</i>	Garrapatero	25	Omnívoro	V - A	Introducido	LC
Passeriformes	Mimidae	<i>Mimus parvulus</i>	Cucuve	17	Insectívoro	V - A	Endémico	LC
Passeriformes	Parulidae	<i>Sethophaga petechia</i>	Canario María	18	Insectívoro	V - A	Nativo	LC
Passeriformes	Thraupidae	<i>Camarhynchus parvulus</i>	Pinzón Pequeño de Árbol	9	Omnívoro	V - A	Endémico	LC
Passeriformes	Thraupidae	<i>Geospiza fortis</i>	Pinzón Mediano de Tierra	4	Omnívoro	V - A	Endémico	LC
Passeriformes	Thraupidae	<i>Geospiza fuliginosa</i>	Pinzón Pequeño de Tierra	34	Omnívoro	V - A	Endémico	LC
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myarchus magnirostris</i>	Papamoscas	18	Insectívoro	V - A	Endémico	LC
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i>	Garza Bueyera	94	Omnívoro	V - A	Introducido	LC

Elaboración: Equipo Consultor, marzo 2021

De las 13 especies registradas 6 son endémicas, 3 introducidas y 4 nativas.

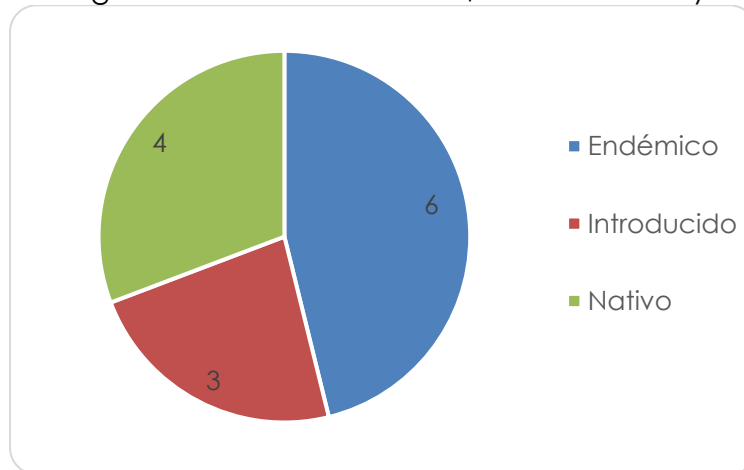


Gráfico 1. Origen de las aves registradas

Elaboración: Equipo Consultor, marzo 2021

En el área, durante los días de monitoreo se obtuvo un registro de 249 individuos, los cuales se distribuyen de la siguiente manera: Abundantes con siete especies que corresponde al 88.76%, destacando la “Garza Bueyera” con 94 individuos registrados. Entre las especies categorizadas como Comunes se registró 1 especie que corresponde al 3.61%, siendo el caso del “Pinzón Pequeño de Árbol”; en cuanto a las especies consideradas como Poco Comunes se obtuvo un total de 19 especies lo que corresponde al restante 7.63% de la abundancia de la zona de estudio, teniendo por ejemplo al “Chorlo Semipalmado”, al “Zarapito Trinador”, la “Gaviota de Lava”, el “Cuclillo” y el “Pinzón Mediano de Tierra”.

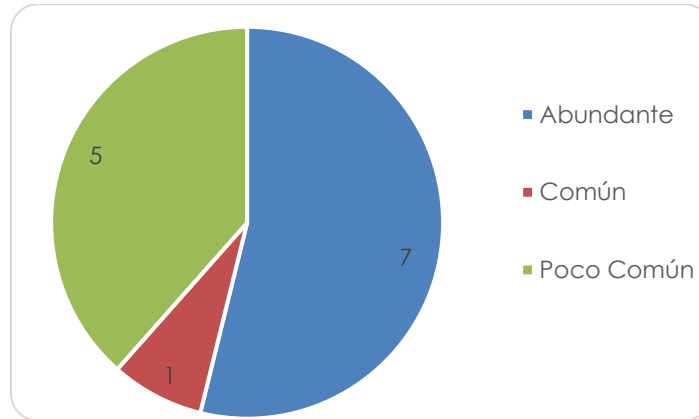
“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”

Gráfico 2. Abundancia de especies registradas
Elaboración: Equipo Consultor, marzo 2021

Si bien, varias de las especies registradas, son generalmente ubicadas dentro de ciertos gremios tróficos (frugívoros, granívoros, piscívoros, etc.), en esta ocasión y tanto por las características del área de estudio, como también por el comportamiento de forrajeo observado, se han considerado a dos grupos: insectívoros con un total de seis especies y las restantes siete, son omnívoras.

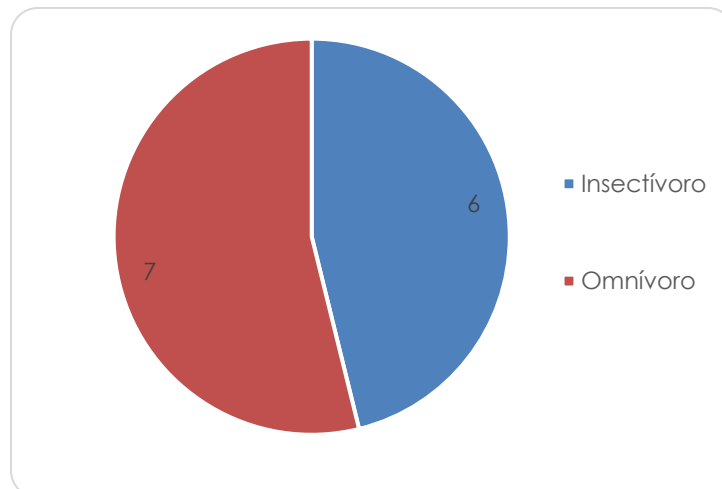


Gráfico 3. Nicho trófico de la avifauna registrada
Elaboración: Equipo Consultor, marzo 2021

De acuerdo a los estratos en los cuales ocurren las especies de aves dentro del área de estudio, se establece que todas las especies fluctúan e interactúan tanto a nivel de sotobosque como a nivel del estrato medio.

En el área de estudio, todas las especies registradas se ubican dentro de categoría de sensibilidad baja, cabe puntualizar que esta consideración se da basándose en las particularidades de la avifauna galapagueña y por el alto grado de intervención de la zona muestreada en el presente estudio.

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”

Durante el trabajo de campo en la zona de estudio no se registró actividad de caza por parte de los colonos del sector. Sin embargo, es de conocimiento que usualmente en los alrededores, los habitantes suelen cazar a las “Gallinas de monte”. (Comp. Pers. Sres. Cadena, febrero 2021)



Fotografía 58. Registro de “pinzón” del género *Geospiza*

Fuente: Trabajo de Campo Equipo Consultor, febrero 2021



Fotografía 59. Registro de “garza bueyera” *Bubulcus ibis*

Fuente: Trabajo de Campo Equipo Consultor, febrero 2021

7.2.1.2.3. Mastofauna

La mastofauna que ocurre en el archipiélago de Galápagos representan un grupo muy reducido, por lo cual han sido registrados 8 especies de roedores endémicos de los géneros *Oryzomys*, *Nesoryzomys*, *Megaoryzomys*, de ellos cuatro especies se pueden considerar como extintas (evidencias de restos fósiles) (Valle, 2004).

Metodología

La caracterización del componente de mastofauna, consistió en dos etapas: i) Fase de campo y ii) Fase de gabinete-análisis de datos-identificación final.

El trabajo de campo fue realizado mediante un análisis cualitativo de la zona de estudio para la recopilación de registros indirectos, como huellas, fecas, dormideros, así como también fue complementado mediante conversaciones informales conforme a los siguientes criterios (Tirira, 2017): a) personas adultas o ancianos que han residido durante toda su vida o gran parte de ella en la zona de estudio; b) campesinos con conocimientos de naturaleza y c) trabajadores del Parque Ambiental Fabricio Valverde. La información fue respaldada con registros bibliográficos de la zona de estudio.

Sustento bibliográfico: Para la categorización taxonómica de las especies y sus nombres comunes se utilizó la guía de campo de los Mamíferos del Ecuador (Tirira, 2017), la Lista de especies de Mamíferos de Galápagos de la Fundación Charles Darwin (Jiménez-Uzcátegui, G., Snell, H. L., 2014), y la Lista de especies de Vertebrados Introducidos de Galápagos de la Fundación Charles Darwin (Jiménez-Uzcátegui, G., Zabala, J., Milstead, B., Snell, H. L., 2014). Para el criterio de especies en peligro y endémicas se utilizó la publicación del Libro Rojo de Mamíferos del Ecuador (Tirira, 2011), así como también los criterios de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN, 2013) y los apéndices del Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestres (CITES).

Resultados

En el interior del área de estudio cuyo punto corresponde a: X 797865 - Y 9920839, se pudo registrar un pequeño roedor, que conforme a sus características fenotípicas y tamaño fue identificado como *Mus musculus* o ratón casero, la cual es una especie invasora cuyo ingreso a Galápagos se encuentra estrechamente relacionado con las embarcaciones de suministros y turísticas, obteniendo los primeros registros a finales de los años 70.

Este roedor es una especie que se encuentra estrechamente relacionada con zonas intervenidas y en aquellas donde se desarrollan actividades antrópicas, como las operaciones del Parque Ambiental Fabricio Valverde.

7.2.1.2.4. Herpetofauna

Generalidades

Existen 20 especies de reptiles consideradas como nativas y residentes, con un

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”

rango de endemismo del 100% (Valle, 2004). Las tortugas gigantes de Galápagos *Geochelone elphantopus*, son otro ejemplo tomado por Darwin para su teoría de la evolución, dicha especie se encuentra en 15 subespecies, de las cuales no tienen poblaciones viables, cada subespecie suele habitar en una sola isla, y 5 subespecies se encuentran consideradas como extintas, incluyendo la emblemática tortuga de la isla Pinta conocida como Solitario George (Valle, 2004).

Las dos especies endémicas de iguanas terrestres son *Conolophus subcristatus*, de amplia distribución en todo el archipiélago, y *Conolophus pallidus*, únicamente se encuentra en la isla Santa Fe (Valle, 2004).

Existen 7 lagartijas de lava, todas son consideradas como especies endémicas pertenecientes a un solo género *Microlophus* (ECOLAP y MAE, 2007). En las islas ocurren seis especies de gekos endémicos los cuales se encuentra restringidos únicamente a la zona árida de Galápagos (Valle, 2004).

En las Galápagos existen cuatro especies de culebras las cuales no son venenosas, la culebra rayada de Galápagos *A. steindachneri*, la cual se distribuye en la isla Santa Cruz, Baltra, Santiago y Rábida (Thomas, 1997 cit. por Valle, 2004).

Metodología

El análisis del componente de herpetofauna, se realizó mediante dos fases: i) etapa de campo y ii) etapa de gabinete que consiste en el análisis de datos e identificación final.

Para la obtención de la información cualitativa del componente herpetofaunístico en el área de estudio se realizaron observaciones directas, utilizando las trochas aperturadas para el análisis de flora.

La metodología aplicada en la etapa de campo fue la siguiente:

Observación directa: se realizaron recorridos libres de observación directa para encuentros visuales, utilizando las mismas trochas de la parcela temporal del componente flora, con el fin de cubrir la mayor cantidad de terreno 1 hectárea aproximadamente. Los registros se realizaron entre las 07H00 a 10H00 y entre las 12H00 a 14H00 del día.

Sustento bibliográfico: Para la clasificación taxonómica de las especies y sus nombres comunes en español se utilizó la Lista de especies de Reptiles de Galápagos de la Fundación Charles Darwin (Jiménez-Uzcátegui, G., Snell, H. L., 2014), la Lista de especies de Vertebrados Introducidos de Galápagos de la Fundación Charles Darwin (Jiménez-Uzcátegui, G., Zabala, J., Milstead, B., Snell, H. L., 2014).

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”

En lo que concierne a la ubicación de especies en peligro de extinción o endémicas, se consideraron los criterios de la Lista Roja de los Reptiles del Ecuador (Carrillo, E., S. Aldás et, al, 2005), criterios de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN, 2013), y finalmente los apéndices del Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestres (CITES).

Resultados

Durante el trabajo de campo en el punto de coordenadas X 797865 - Y 9920839, que corresponde a los alrededores del parche (pequeño remanente de bosque) de “escalesia”, se pudo registrar un individuo de lagartija de lava la cual pertenece al género *Microlophus spp*, actualmente este grupo de reptiles se encuentra en estudios y revisión por parte de la comunidad científica, para determinar desambiguaciones taxonómicas para poder independizar grupos genéticos entre islas.

Es importante señalar que, las lagartijas de lava son endémicas del archipiélago de Galápagos, hay especies que se encuentran altamente relacionadas a los asentamientos humanos y a zonas intervenidas.

Finalmente, en el recorrido de campo en el punto de coordenadas X 797754 – Y 9920692, se pudieron registrar fecas de tortuga de Galápagos, los trabajadores del Parque Ambiental Fabricio Valverde supieron manifestar que es usual encontrar este tipo de avistamientos, debido a que existen zonas por las cuales los quelonios suelen ir y venir del área de estudio.



Fotografía 60. Registro de “lagartija de lava” del género *Microlophus*

Fuente: Trabajo de Campo Equipo Consultor, febrero 2021

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”

Fotografía 61. Registro de fecas de “tortuga de Galápagos”

Fuente: Trabajo de Campo Equipo Consultor, febrero 2021

7.3. MEDIO SOCIOECONÓMICO

7.3.1. Metodología

Para la descripción de los datos sociales y económicos del área del proyecto se consideró la información secundaria, generada por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censo – INEC. Para ello se ha tomado como referencia los datos Demográficos, División político administrativa, condiciones de vida (salud, educación, vivienda, servicios básicos), actividades productivas. Además, se utilizó la información disponible en los Planes de Desarrollo y de Ordenamiento Territorial del cantón. En el **ANEXO 7.- Mapa No. 10** se presenta el Mapa Social del área de influencia.

7.3.1.1. Perfil demográfico

Datos históricos de las islas Galápagos en el año 1950 registran una población aproximada de 1.346 habitantes. El censo de población y vivienda realizado por el INEC en el año 2001 reflejó que la población para ese año era de 18.640 habitantes y luego en el año 2006, bajo un convenio, el Ex INGALA (ahora Consejo de Gobierno del Régimen Especial de Galápagos), realizó un nuevo censo que dio como resultado que la población había ascendido a 19.184 habitantes. De acuerdo al último censo de población y vivienda para Galápagos, un censo de derecho, realizado por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censo en el año 2015, se contaron 25.244 personas que habitan en las islas, cabe anotar que en este censo no se inmovilizó a la población y hubo personas que no participaron del mismo. En la siguiente tabla se compara los números del último censo de hecho, realizado en el 2010 (por genero) y los totales por población en el 2015.

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”**Tabla 25.** Número de habitantes por sector y género.

Cantón	Sector	Hombres	Mujeres	Total 2010	Total 2015
San Cristóbal	El Progreso	401	257	658	535
	Isla Floreana	88	57	145	111
	Puerto Baquerizo Moreno	3.498	3174	6.672	6.553
	SUB TOTAL San Cristóbal	3.987	3.488	7.475	7.199
Santa Cruz	Bellavista	1.251	1.174	2.425	3.384
	Puerto Ayora	6.064	5.910	11.974	11.822
	Santa Rosa	517	477	994	495
	SUB TOTAL Santa Cruz	7.832	7.561	15.393	15701
Isabela	Puerto Villamil	1.105	987	2.092	2.164
	Tomás de Berlanga	97	67	164	180
	SUB TOTAL Isabela	1.202	1.054	2.256	2.344
TOTAL		13.021	12.103	25.124	25.244

Fuente: INEC, 2010 (Censo de Hecho)
INEC, 2015 (Censo de derecho)

La población en toda la provincia se encuentra asentada en dos zonas geográficas: urbana y rural. En el área urbana a nivel provincial existe la mayor concentración con 20.738 habitantes, mientras que en el área rural se localizan 4.386 habitantes.

El perfil demográfico se presenta con un mayor número de jóvenes entre los 25 y 29 años (10,2%). Un estrechamiento en la pirámide ocurre en los años de escolaridad, principalmente en adolescentes que son enviados a estudiar en el continente (el colegio y la universidad, aunque varios se van con sus familias o con uno de los padres).

7.3.1.2. Densidad Poblacional

La densidad poblacional en la provincia de Galápagos es de tan sólo 3 hab/km² (INEC, 2010). La más baja a nivel de provincia, esto se explica por ser parte de un Régimen Especial, donde la migración está limitada por ley (LOREG 2015).

El crecimiento poblacional observado entre un censo y otro es elevado; sin embargo, al comparar a los datos del censo del 2010 con el crecimiento inter censal entre 1962 y el 2010, disminuyó a 3.32%. La figura a continuación muestra el aumento sostenido de la población de Galápagos desde 1950 (INEC 2010).

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”

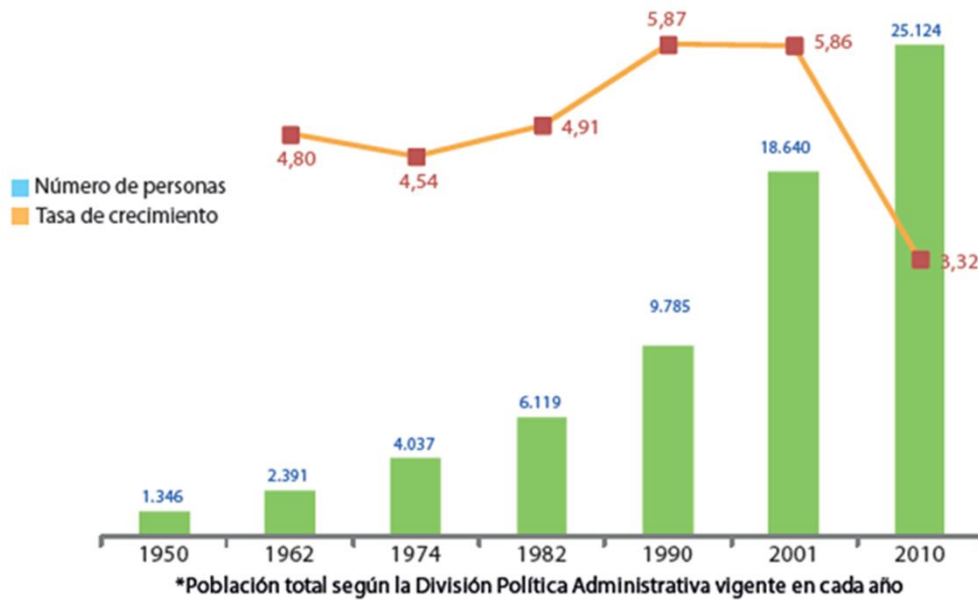
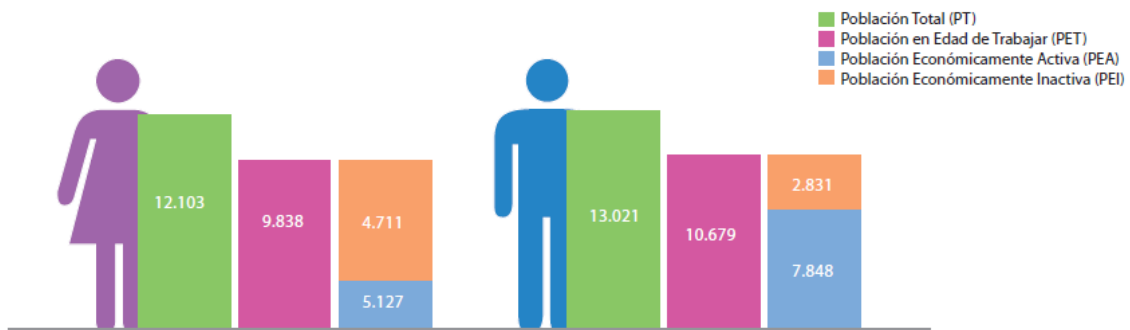


Figura 31. Número de personas por año (barras verdes), tasa de crecimiento poblacional (línea naranja).

Fuente: INEC, 2010.

Población Económicamente Activa de Galápagos (PEA)

A pesar de que el trabajo infantil es penado por ley, la población en edad de trabajar que se tomó en cuenta para el censo del 2010 fueron las personas de entre 10 y 65 años de edad. Los hombres ocuparon el 73,49% (7.848 individuos) y las mujeres participan con un 52,11 % (5.127 individuos). A continuación, se observa que hay más mujeres (4.711) dentro de la población económicamente inactiva, ya que el trabajo en el hogar no se cuenta como trabajo remunerado, a diferencia del trabajo como empleada doméstica que es el segundo en porcentaje para este género en la provincia (INEC 2010)



* La Población en edad de trabajar y la PEA se calculan para las personas de 10 años de edad y más.

Figura 32. Comparación por género de la población total, población en edad de trabajar, población económicamente activa y población económicamente inactiva.

Fuente: INEC, 2010

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”**7.3.1.3. Salud**

El Sistema de Salud en la provincia de Galápagos está constituido de la siguiente forma: Dirección Provincial de Salud, la misma que administra dos áreas de salud con jefaturas de Área: Área 1, que corresponde a San Cristóbal incluyendo a Floreana, y el Área 2, que corresponde a Santa Cruz e incluye a Isabela.

Tanto en Santa Cruz como en San Cristóbal se cuenta con los dispensarios médicos del IESS (Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social). Estas facilidades han sido significativamente readecuadas, en especial en Santa Cruz, lo que ha contribuido en la descongestión del hospital de esta isla. En Galápagos había un aproximado de 4.700 afiliados al IESS hasta el 2010, ese número se ha incrementado a medida que los servicios han mejorado.

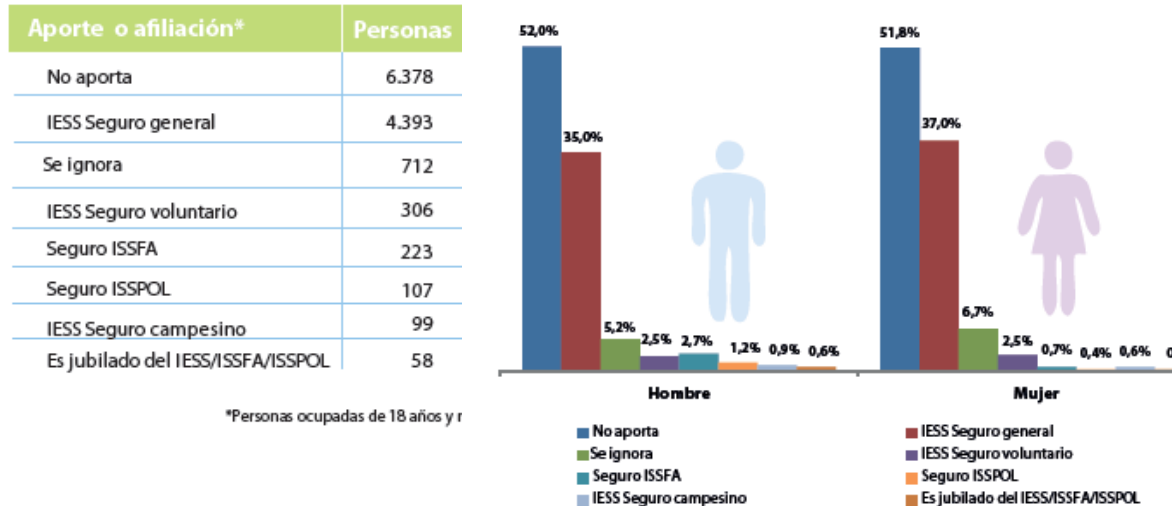


Figura 33. Número de personas aseguradas en Galápagos por género.

Fuente: INEC, 2010.

7.3.1.4. Educación

La educación en la provincia de Galápagos, a diferencia del sistema de educación nacional, presenta índices de cobertura superior. De acuerdo a los datos del Sistema Nacional de Información (SNI), en Galápagos existían 26 establecimientos educativos hasta el año 2010, además de tener el porcentaje más bajo (1,3%) de analfabetismo a nivel nacional y el segundo más bajo en años de escolaridad (10,4 años) (INEC 2010).

Tabla 26. Tasa de analfabetismo por provincia, datos censo 2010.

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”

#	Provincia	Tasa de Analfabetismo por Provincias
1	Galápagos	1,3%
2	Pichincha	3,5%
3	El Oro	4,1%
4	Guayas	5,0%
5	Santa Elena	5,2%
6	Zamora Chinchipe	5,5%
7	Loja	5,8%
8	Carchi	6,2%
9	Napo	6,3%
10	Santo domingo	6,3%
11	Orellana	6,5%
12	Morona Santiago	6,6%
13	Azuay	6,7%
14	Sucumbíos	6,8%
15	Pastaza	6,9%
16	Tungurahua	7,5%
17	Los Ríos	9,3%
18	Esmeraldas	9,8%
19	Manabí	10,2%
20	Imbabura	10,6%
21	Zonas no delimitadas	12,0%
22	Cañar	12,2%
23	Chimborazo	13,5%
24	Cotopaxi	13,6%
25	Bolívar	13,9%

Fuente: INEC 2010.

El nivel de analfabetismo en la provincia ha ido decreciendo con el paso de los años (del 2,9% en 1990 al 1,3% en el 2010), mientras que el promedio de años de escolaridad aún es bajo (10 a 12 años). Los adolescentes en las islas tienden a tener muchos problemas (embarazos precoces, deserción escolar, drogas e incluso suicidio), posiblemente debido al aislamiento o a las familias poco convencionales, que son muy comunes en un medio donde muchos padres o madres se ausentan por 6 o más semanas para trabajar a bordo de barcos de turismo.

En Galápagos existen por lo menos 30 establecimientos educativos (escuelas y colegios), sin contar con los centros de educación inicial o guarderías, dos colegios con Bachillerato internacional y 4 universidades: 2 presenciales (una estatal y una particular) y 2 a distancia. En el 2014 se invirtieron 150 mil dólares para implementar un proyecto piloto para el uso de la plataforma virtual de enseñanza y aprendizaje en varios centros de educación pública. En los últimos años también se ha implementado por lo menos una escuela para educación de niños con necesidades especiales.

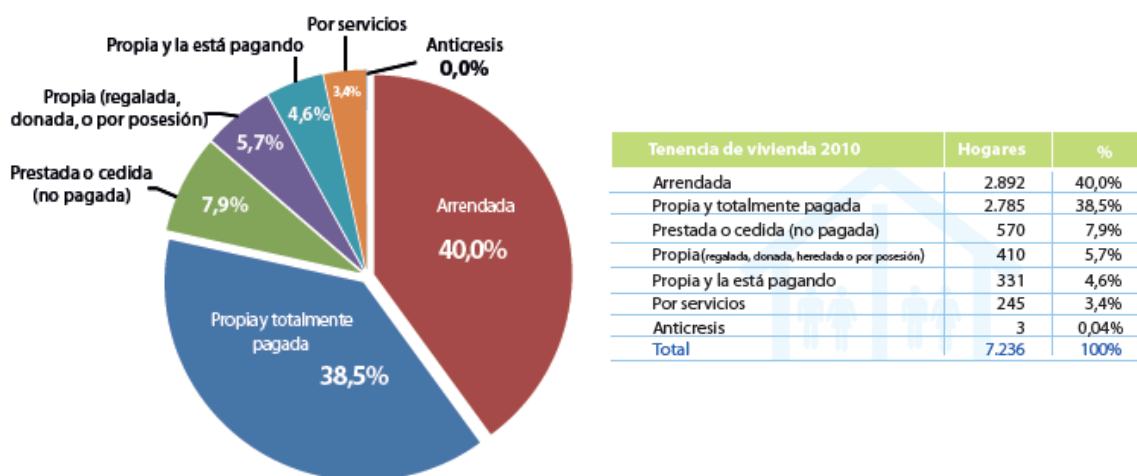
“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”**Tabla 27.** Escuelas y colegios en isla Santa Cruz

INSTITUCIÓN EDUCATIVA	Sector
Adventista Loma Linda	Puerto Ayora
Don Bosco Galápagos	Puerto Ayora
Islas Galápagos (distancia)	Puerto Ayora
Galo Plaza Lasso	Puerto Ayora
Miguel Ángel Cazares	Puerto Ayora
Oswaldo Guayasamín	Puerto Ayora
San Francisco de Asís	Puerto Ayora
Runakunapak Yachay	Puerto Ayora
Centro de Educación Especial	Puerto Ayora
Colegio Nacional Galápagos	Puerto Ayora
Unidad Educativa Tomás de Berlanga	Bellavista
Caupolicán Marín	Bellavista
Julio Humberto Puebla Castellanos	El Cascajo
Delia Ibarra de Velazco	Santa Rosa

Fuente: <http://ec.tiching.com/colegios/galapagos/52045/> (modificada).

7.3.1.5. Vivienda

En el censo del 2010 se contabilizaron 9.119 viviendas (particulares y colectivas) en la provincia de Galápagos, de las cuales el 48,8 % eran propias (38,5% totalmente pagadas, 5,7% regaladas o donadas y 4,6% hipotecadas), mientras que el 40% estaban arrendadas.

**Figura 34.** Tenencia de vivienda en Galápagos

Fuente: INEC, 2010.

En los últimos cinco años se ha observado un fenómeno muy común en los tres puertos principales de las islas, donde muchas viviendas han sido transformadas o usadas como hostales, suites, entre otras formas de viviendas comunales. En el

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”

censo del 2010 la mayoría de viviendas censadas fueron villas o casas (60,8%), un porcentaje ligeramente menor al encontrado en el 2001, y desde el 2010 ya se registra un incremento en el número de departamentos y cuartos, en comparación con el 2001. Las viviendas tipo rancho, covacha o choza fueron pocas (<1%)

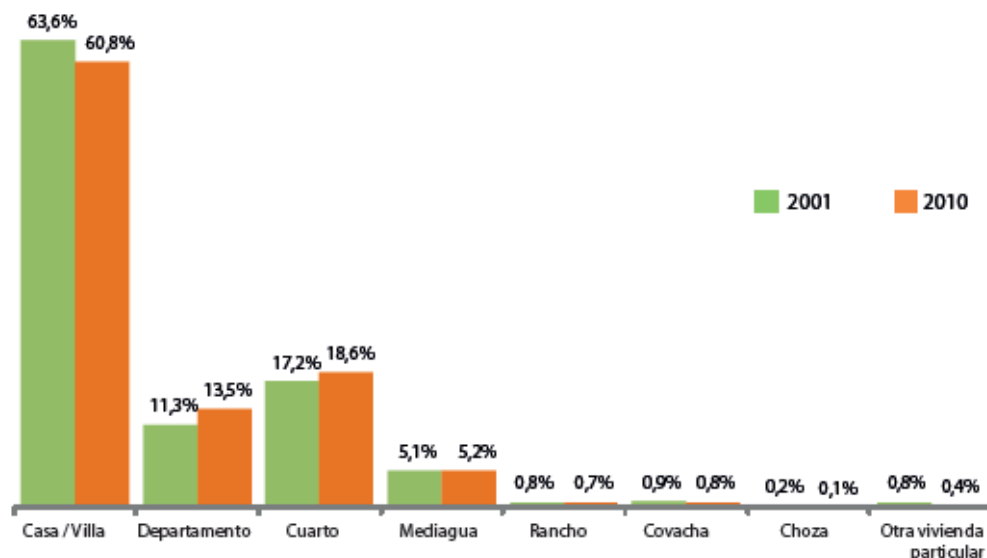


Figura 35. Comparación del tipo de vivienda en Galápagos durante el censo del 2001 y del 2010.

Fuente: INEC, 2010.

7.3.1.6. Infraestructura física

Vías y carreteras. -

Galápagos cuenta con 65 km de carreteras de primer orden y un aproximado de 215 km de caminos de segundo orden. La limitación para la renovación, mantenimiento e implementación de nueva infraestructura es la ausencia de fábricas o industrias, por lo que todos los insumos, materiales y maquinarias deben viajar desde el continente. Esta limitación ocurre para precautelar y proteger este frágil ecosistema.

Tabla 28. Vías principales y secundarias y su distancia en la provincia de Galápagos

Vías	Distancia	Orden o tipo
Baltra:		
Aeropuerto – Canal y	6 km	2do orden
Aeropuerto - Muelle	3 km	2do orden
Santa Cruz:		
Canal de Itabaca-Puerto	41,6 km	1er orden
Ayora	12 km	2do orden
Bellavista – Garrapatero	6 km	2do orden

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”

Bellavista – Cerro Mesa Bellavista – Media Luna Camino Viejo a Bellavista Circuito los Guayabillos Santa Rosa - Salasaca	5 km 3,5 Km 3 Km 4,5 km	2do orden 2do orden 2do orden 2do orden
San Cristóbal: Puerto Baquerizo Moreno – Puerto Chino El Progreso – La Soledad El Progreso – Cerro Verde	23,40 km 5 km 23 km	1er orden 2do orden 2do orden
Floreana: Puerto Velazco Ibarra – Asilo de la Paz	8 km	2do orden
Isabela: Puerto Villamil – Tomás de Berlanga – Sierra Negra	20 km	2do orden

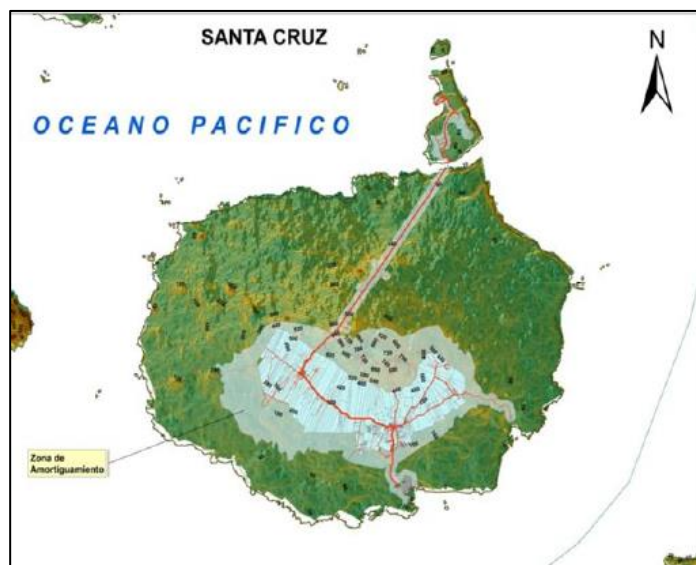
Elaboración: Equipo Consultor, marzo 2021

Fuente: Google Maps.

En los últimos años, el gobierno ha invertido un aproximado de 7 millones de dólares en adecuación de vías. Sin embargo, se registraron varios incumplimientos de contratos por razones logísticas y económicas, es así que la carretera Puerto Chino – Puerto Baquerizo Moreno en San Cristóbal tardó cerca de 7 años en finalizar su adecuación y la carretera Puerto Ayora – Canal de Itabaca sigue sin ser entregada por problemas jurídicos y la falta de mantenimiento en ciertos tramos es evidente.

En las siguientes figuras se presentan los mapas viales, obtenidos de los Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del cantón Santa Cruz. En el caso de Isabela y de Puerto Ayora, se obtuvo la información con Google Maps.

Santa Cruz:



“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”

Figura 36. Vías de acceso principales del cantón Santa Cruz, desde Baltra (Aeropuerto Seymour) hasta el Canal de Itabaca y de este canal a Puerto Ayora: Troncal insular.

Fuente: PDOT Santa Cruz, 2012; Mapa de la Fundación Santiago de Guayaquil 2011.

7.3.1.7. Infraestructura de servicios básicos

La mayoría de hogares en las islas carece de agua potable y alcantarillado, con excepción del cantón San Cristóbal, donde estos proyectos ya se están ejecutando y funcionando, sin embargo, no todas las casas están conectadas al sistema y al continuar con el almacenamiento en cisternas, se pierden las características obtenidas en la potabilización del agua. En los últimos 40 años, la mayoría de habitantes se ha abastecido por medio de la distribución de agua municipal (agua salobre). El 88% de los hogares en Santa Cruz, el 93% en San Cristóbal y el 81% en Isabela reciben agua por tubería. La cobertura de este servicio es casi total en los puertos y es avanzada en las partes altas de Santa Cruz y San Cristóbal.

En los puertos este es el único medio de abastecimiento para 75% de los habitantes; pues recibir agua en su casa por tubería es sinónimo de comodidad y desarrollo. Además, es un servicio económico, ya que la mayoría de los habitantes encuestados pagan por su consumo de agua un precio inferior a US\$10 mensuales, excepto en Bellavista, donde el metro cúbico se paga a US\$1,21.

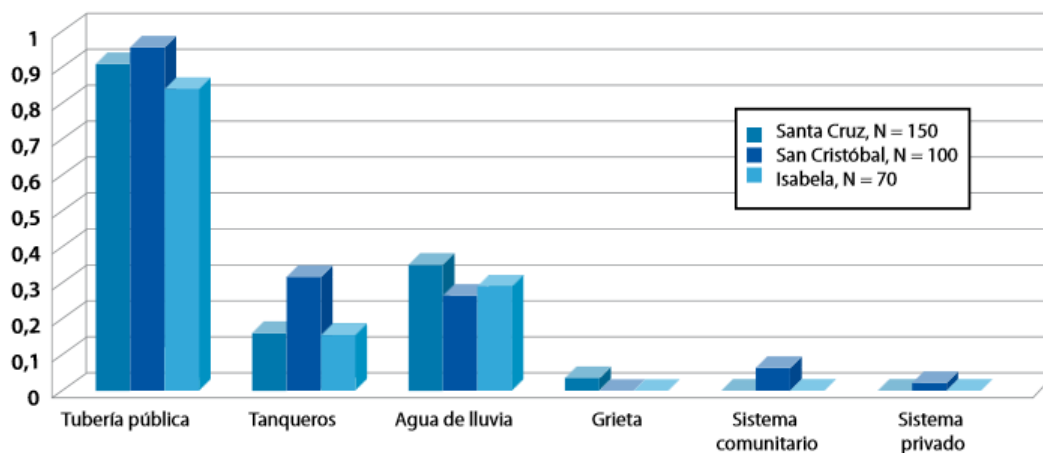


Figura 37. Porcentaje de hogares que se abastecen de agua de cada medio. Un hogar puede abastecerse por más de un medio, por lo que los totales pueden sumar más de 100%.

Fuente: Informe Galápagos 2013-2014.

7.3.1.8. Saneamiento Ambiental

En Santa Cruz el alcantarillado es muy limitado, apenas 4% de la población

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”

accedía a este servicio y esto es en el Parque Artesanal, un área a donde fueron trasladadas todas las mecánicas, aserraderos y otras actividades que generaban ruido y sustancias tóxicas, lo que es un avance importante considerando el evitar que estas sustancias continúen contaminando las grietas de Puerto Ayora. En Puerto Ayora el alcantarillado, a la fecha de este informe aún se está construyendo. En la tabla 35 se registran los números y porcentaje de viviendas con pozos sépticos y ciegos, grietas u otros. Es importante acotar que las nuevas construcciones están incluyendo biodigestores en sus diseños, lo que hasta el momento es la mejor alternativa para tratar las aguas de las viviendas medianas a pequeñas.

Tabla 29. Formas de eliminar aguas servidas en Galápagos por cantón.

Eliminación de aguas servidas en Galápagos								
Categorías	Total		San Cristóbal		Isabela		Santa Cruz	
	Casos	%	Casos	%	Casos	%	Casos	%
Red pública de alcantarillado	1.625	31	1.315	78	199	41	111	4
Pozo ciego	295	6	73	4	38	8	184	6
Pozo séptico	3.092	58	278	16	237	48	2.577	83
Grieta	210	4	11	1	7	1	192	6
Otro	67	1	9	1	9	2	49	2
Total	5.289	100	1.686	100	490	100	3.113	100

Fuente: Agenda Zonal Galápagos, SENPLADES, 2010.

7.3.1.9. Manejo de Desechos

En los tres cantones se ha implementado un sistema de reciclaje de desechos, mismos que están siendo ejecutados por los GAD's correspondientes. En la siguiente tabla se puede observar que la mayoría de los hogares de las islas eliminan sus desechos a través de los carros recolectores, en especial en las zonas urbanas. Otras formas de eliminación de desechos ocurren a través del abandono de desechos en terrenos baldíos o quebradas, incineración y entierro.

Tabla 30. Formas de eliminación de basura en los tres cantones de la provincia de Galápagos.

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”

Sistema de eliminación de basura en Galápagos								
Categorías	Total		San Cristóbal		Isabela		Santa Cruz	
	Casos	%	Casos	%	Casos	%	Casos	%
Carro recolector	5.096	96,4	1.606	95	450	92	3.040	98
Terreno baldío o quebrada	19	0,4	3	0	11	2	5	0
Incineración o entierro	133	2,5	66	4	22	4	45	1
Otro	41	0,7	11	1	7	1	23	1
Total	5.289	100	1.686	100	490	100	3.113	100

Fuente: PDOT Isabela, 2012.

7.3.1.10. Servicio eléctrico

En los tres cantones la infraestructura del servicio eléctrico abastece a la mayor parte de las comunidades, a pesar que año a año es un reto por el incremento de la demanda. En la siguiente tabla se expone la disponibilidad del alumbrado público en los tres cantones, como indicador de este servicio.

Tabla 31. Disponibilidad de alumbrado público en los tres cantones de Galápagos.

CUADRO # 90: ALUMBRADO ELÉCTRICO A NIVEL CANTONAL			
Disponibilidad de alumbrado público	Cantón		
	San Cristóbal	Isabela	Santa Cruz
Empresa eléctrica pública	1945	589	3751
Planta eléctrica privada	5		9
Paneles solares	1		17
Vela, candil, mechero, gas	1	3	6
Total	1952	592	3783

Fuente: Encuesta de Condiciones de Vida ECV- Galápagos 2009, Consejo de Gobierno de Galápagos - INEC

Fuente: PDOT San Cristóbal, 2012.

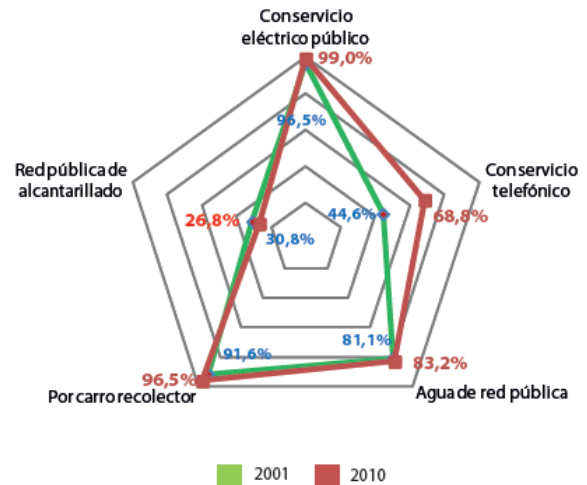
Respecto a la infraestructura eléctrica en la provincia, hay al menos cuatro proyectos que se han ejecutado exitosamente para proveer a Galápagos de energías limpias y reducir la importación de combustible. En San Cristóbal funciona un sistema híbrido, donde la energía eólica provee del 20 al 30% de energía (dependiendo de los vientos) y el restante con diésel. En Santa Cruz funcionan tres fuentes: energía eólica (3 turbinas ubicadas en Baltra), un campo de paneles solares de aprox. 1 Ha en Puerto Ayora y la demanda energética restante se la obtiene de diésel (60 al 70%). En Isabela se va a implementar un sistema de paneles fotovoltaicos que provea la mayor parte de energía.

El servicio público en los últimos años ha mejorado significativamente, en especial las telecomunicaciones y el internet, sin embargo, se sigue utilizando por medio

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”

satelital, existe un proyecto para implementar el internet a través de fibra óptica, para el 2021. Otros servicios como la electricidad y el carro recolector se han mantenido prácticamente. A pesar que los sistemas de alcantarillado y agua potable actualmente están en etapa de implementación, aún existe la gran limitante del acceso al mismo, ya que las acometidas tienen que ser provistas por los usuarios y las viviendas que quedan por debajo del nivel de la tubería recolectora necesitarán de un sistema de bombeo de aguas negras, lo que incrementaría los costos de implementación y de mantenimiento.

SERVICIO ELÉCTRICO	2001	2010
Con servicio eléctrico público	4.597	7.090
Sin servicio eléctrico y otros	169	71
SERVICIO TELEFÓNICO		
Con servicio telefónico	2.124	4.930
Sin servicio telefónico	2.642	2.231
ABASTECIMIENTO DE AGUA		
De red pública	3.864	5.957
Otra fuente	902	1.204
ELIMINACIÓN DE BASURA		
Por carro recolector	4.364	6.908
Otra forma	402	253
CONEXIÓN SERVICIO HIGIÉNICO		
Red pública de alcantarillado	1.466	1.916
Otra forma	3.300	5.245



Pese a que la provincia de Galápagos muestra una dotación aceptable de servicios de la vivienda, existe deficiencia en servicio de red pública de alcantarillado

Fuente: INEC, 2010.

7.3.1.11. Campo Socio - Institucional

Como lo señala el marco legal descrito, la provincia de Galápagos es un Régimen Especial y el Consejo de Gobierno de Galápagos (CGG) es la institución rectora de la provincia, y tiene un rol de gobernanza estrechamente ligado con la Presidencia de la República del Ecuador. Otras instituciones adscritas a la CGG constan en la tabla 47, donde se describen sus funciones y representantes u oficinas en la provincia (LOREG, 2015).

Tabla 32. Instituciones adscritas al Consejo de Gobierno de Galápagos.

Institución Adscrita a la CGG	Misión	Oficina o Representante en Galápagos
Presidencia de la República del Ecuador	“Asesorar y asistir al presidente/a de la República en la adopción y ejecución de las políticas de Estado, para el cumplimiento de las atribuciones que	Presidente del CGG, San Cristóbal, Galápagos

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”

	corresponden al presidente de la República como responsable de la administración pública; para lo cual debe coordinar y realizar las gestiones que se requieren con los demás funcionarios y servidores/as del sector público”.	
Ministerio Coordinador de Sectores Estratégicos	“Dirigir políticas para el aprovechamiento responsable de los recursos naturales en beneficio de los ecuatorianos.”	Ninguno, oficinas en Quito
Ministerio del Ambiente	“Ejercer de forma eficaz y eficiente la rectoría de la gestión ambiental, garantizando una relación armónica entre los ejes económicos, social, y ambiental que asegure el manejo sostenible de los recursos naturales estratégicos”.	Director(a) de la Dirección del Parque Nacional Galápagos, Puerto Ayora, Galápagos
Ministerio de Turismo	“Que el turismo sea un instrumento clave para el desarrollo social y económico en el largo plazo. Trascender y convertir al sector en una fuente de riqueza intergeneracional para el país”.	Coordinación de Zona de planificación Insular, Puerto Ayora, Galápagos
Secretaría Nacional de Planificación, Senplades	“Administrar y coordinar el Sistema Nacional Descentralizado de Planificación Participativa, como medio de desarrollo integral del país a nivel sectorial y territorial; establecer objetivos y políticas estratégicas, sustentadas en procesos de información, investigación, capacitación, seguimiento y evaluación; orientar la inversión pública y promover la democratización del Estado, a través de una activa participación ciudadana, que contribuya a una gestión pública	Coordinación de Zona de planificación 5 – Litoral, en Milagro, Guayas.

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”

	transparente y eficiente”.	
Gobierno Autónomo Descentralizado de San Cristóbal	“San Cristóbal será un referente a nivel nacional e internacional de comunidad sostenible, como modelo de planificación y de gestión territorial para su desarrollo socio económico, basado en la conservación de sus patrimonios natural y cultural, garantizando los derechos de la naturaleza y del buen vivir “,	Alcalde(sa) del GAD de San Cristóbal, Puerto Baquerizo Moreno, Galápagos
Gobierno Autónomo Descentralizado Santa Cruz	“Convertir a Santa Cruz en un modelo insular de manejo territorial sostenible y endógeno, con una población custodio de su capital natural que basa su economía socialmente justa y solidaria, fuerte y Ecológica; con identidad propia, diversidad étnica y cultural, que promueve la implementación de servicios y equipamientos de calidad amigables con el ambiente para garantizar el buen vivir”	Alcalde(sa) del GAD de Santa Cruz, Puerto Ayora, Galápagos
Gobierno Autónomo Descentralizado de Isabela	No se encontró misión.	Alcalde(sa) del GAD de Isabela, Puerto Villamil, Galápagos
Juntas Parroquiales de Galápagos (GADs Parroquiales)	“Ordenar, compatibilizar y armonizar las decisiones estratégicas de desarrollo respecto de asentamientos humanos, las actividades económico productivas y el manejo de los recursos naturales en función de las cualidades territoriales, a través de la definición de lineamientos para la materialización del modelo territorial de largo plazo establecido por el nivel de gobierno respectivo”	Presidentes de las Juntas Parroquiales: El Progreso y Floreana (San Cristóbal), Bellavista y Santa Rosa (Santa Cruz) y Tomás de Berlanga (Isabela).

La estructura y funcionamiento del campo socio-institucional en la provincia de Galápagos funciona con un eje participativo, ya que el Consejo de Gobierno es

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”

un conjunto de instituciones públicas que se reúnen para tomar las decisiones. Posteriormente éstas son enviadas al ejecutivo para su visto bueno o veto. Este eje de participación funciona no sólo a nivel de consejo, sino que se realizan socializaciones (reuniones, participaciones a través del internet, difusión en medios de comunicación, entre otros) de proyectos o reglamentos a implementarse. El limitante es que no siempre la sociedad participa o se interesa en dar su opinión y existe mucha desconfianza en el sistema, dada la serie de restricciones que tienen los habitantes de la provincia.

En el siguiente esquema se muestra la dirección e interacción de los diferentes componentes del Socio ecosistema Galápagos.

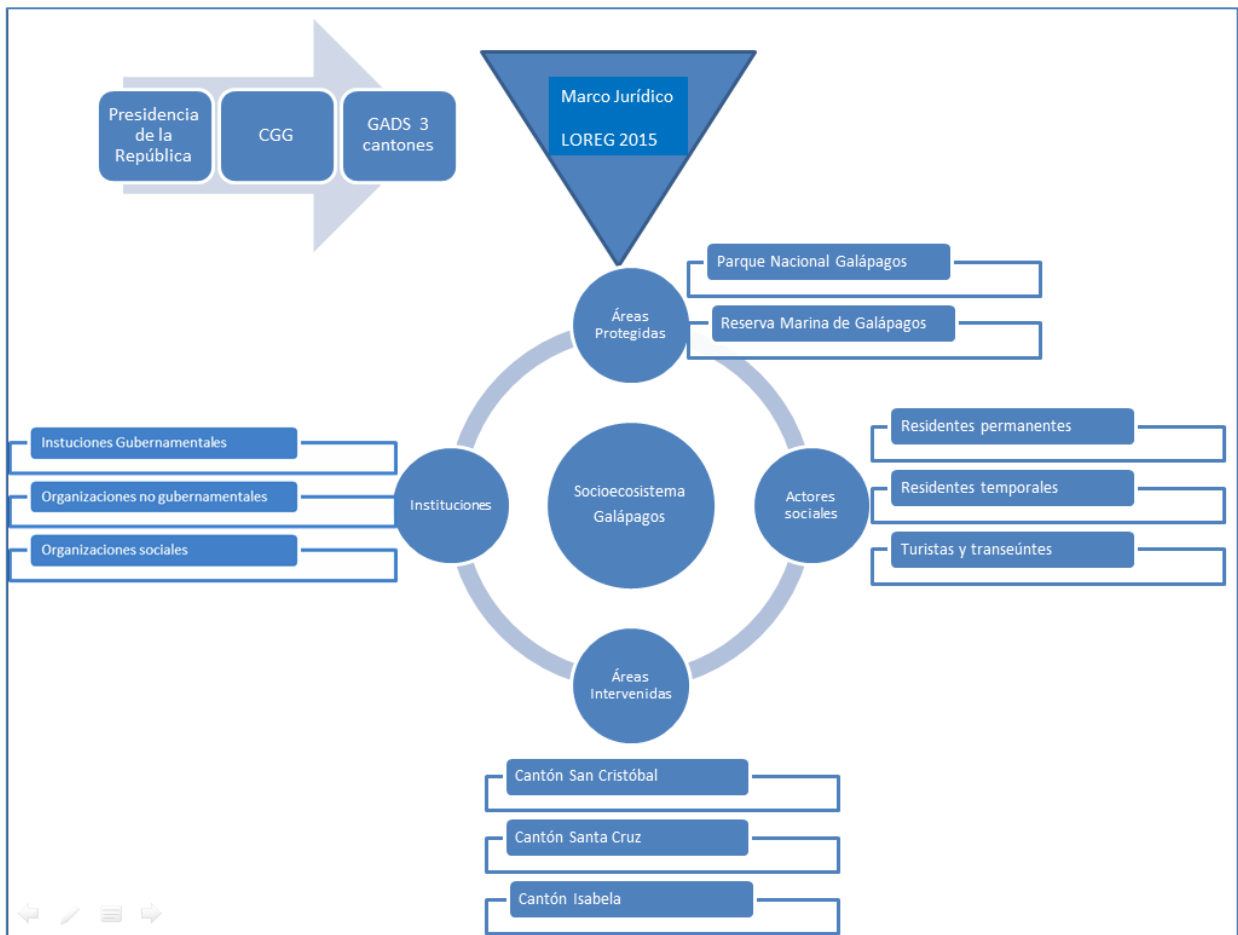


Figura 38. Dirección e interacción de los componentes en el socioecosistema Galápagos.

Elaboración: Equipo consultor, marzo 2021

Dentro de las instituciones públicas, no descritas en la tabla anterior, en Galápagos tenemos:

La Dirección del Parque Nacional Galápagos - DPNG. - es responsable de la

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”

conservación de la integridad ecológica, la biodiversidad de los ecosistemas insulares y marinos de las áreas protegidas del archipiélago, así como del uso racional de los bienes y servicios que estos generan para la comunidad (DPNG, 2012).

Agencia de Regulación y Control de la Bioseguridad y Cuarentena para Galápagos -ABG que pertenece al MAE, cuya misión es: “controlar, regular, impedir y reducir el riesgo de la introducción, movimiento y dispersión de organismos exóticos, por cualquier medio, que pongan en riesgo la salud humana y la conservación de la integridad ecológica de los ecosistemas insulares y marinos y la biodiversidad de la provincia de Galápagos”. Sus funcionarios trabajan en puertos y aeropuertos de las islas y de Guayaquil y Quito, además tienen personal que trabaja en el control, esterilización y carnetización de mascotas en las islas.

Ministerio de Inclusión Económica y Social - MIES.- Organismo del Estado responsable de promover y fomentar activamente la inclusión económica y social de la población, de tal forma que se asegure el logro de una adecuada calidad de vida para todos los ciudadanos y ciudadanas, mediante la eliminación de aquellas condiciones, mecanismos o procesos que restringen la libertad de participar en la vida económica, social y política de la comunidad y que permiten, facilitan o promueven que ciertos individuos o grupos de la sociedad sean despojados de la titularidad de sus derechos económicos y sociales, y apartados, rechazados o excluidos de las posibilidades de acceder y disfrutar de los beneficios y oportunidades que brinda el sistema de instituciones económicas y sociales. Tiene oficinas en los tres cantones.

Ministerio de Agricultura Acuicultura y Pesca – MAGAP. -Este Ministerio está encargado de coordinar, diseñar y evaluar las políticas del sector agropecuario con el resto de sectores económicos y sociales. Además, entre sus funciones están proporcionar condiciones de estabilidad y claridad en las reglas de juego que incentivan las inversiones privadas en el sector agropecuario, y regir las políticas agropecuarias del país a través de la Dirección, Gestión, Normatividad y Capacitación de los Sectores Agropecuario, Agroindustrial y Agroforestal ecuatorianos. Tiene oficinas en los tres cantones.

Ministerio de Salud Pública – MSP. - autoridad sanitaria que ejerce la rectoría, regulación, planificación, gestión, coordinación y control de la salud pública ecuatoriana a través de la vigilancia y control sanitario, atención integral a personas, promoción y prevención, investigación y desarrollo de la ciencia y tecnología, articulación de los actores del sistema, con el fin de garantizar el derecho del pueblo ecuatoriano a la salud. La Dirección provincial está establecida en San Cristóbal.

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”

Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda – MIDUVI.- Ministerio destinado a contribuir al desarrollo del País a través de la formulación de políticas, regulaciones, planes, programas y proyectos, que garanticen un Sistema Nacional de Asentamientos Humanos, sustentado en una red de infraestructura de vivienda y servicios básicos que consoliden ciudades incluyentes, con altos estándares de calidad, alineados con las directrices establecidas en la Constitución Nacional y el Plan Nacional de Desarrollo. Su dirección provincial está ubicada en Puerto Ayora, Santa Cruz.

Secretaría Nacional del Agua – SENAGUA. - Autoridad Única para la administración del recurso hídrico, enfocada en dirigir la gestión integral e integrada de los recursos hídricos en todo el territorio nacional a través de políticas, normas, control y gestión es concentrada para generar una eficiente administración del uso y aprovechamiento del agua. Su dirección provincial está ubicada en Puerto Ayora, Santa Cruz.

Ministerio de Electricidad y Energías Renovables – MEER. - Servir a la sociedad ecuatoriana mediante la formulación de la política nacional del sector eléctrico y la gestión de proyectos. Promover la adecuada y exitosa gestión sectorial, sobre la base del conocimiento que aporta gente comprometida con la sustentabilidad energética del Estado. ELEGALÁPAGOS, con oficinas en los tres cantones.

Ministerio Coordinador de Patrimonio Natural y Cultural – MINCOR Patrimonio. - Comprende uno de los organismos de coordinación del Estado, responsable de proponer, coordinar y monitorear políticas, planes y programas patrimoniales ejecutados por los ministerios e instituciones del Consejo Sectorial, a través de procesos de información, apoyo técnico, seguimiento y evaluación, así como del impulso de proyectos emblemáticos que contribuyan al cumplimiento del Plan Nacional del Buen Vivir. Su representante trabaja en la DPNG, Santa Cruz.

Fiscalía General del Estado. - Dirigir la investigación pre-procesal y procesal penal, ejerciendo la acción pública con sujeción al debido proceso y el respeto a los Derechos Humanos, brindando servicios de calidad y calidez en todo el territorio nacional. Tiene fiscalías y juzgados en los cantones de San Cristóbal y Santa Cruz.

Consejo de la Judicatura. - Para el desarrollo permanente del Sistema de Justicia al servicio de la ciudadanía. Función Judicial en Galápagos. Su dirección provincial está ubicada en Puerto Ayora, Santa Cruz.

Ministerio de Trabajo. - una institución que busca la justicia social en el sistema de trabajo, de una manera digna y en igualdad de oportunidades. Tiene oficinas en los cantones San Cristóbal y Santa Cruz.

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”

Consejo Nacional Electoral. - garantiza el ejercicio de los derechos políticos de la ciudadanía y promueve el fortalecimiento de la democracia, mediante la organización de procesos electorales y el apoyo a las organizaciones políticas y sociales; asegurando una participación equitativa, igualitaria, paritaria, intercultural, libre, democrática y justa para elegir y ser elegidos. Tiene oficinas en los cantones San Cristóbal y Santa Cruz.

Ministerio de Transporte y de Obras Públicas. - Como entidad rectora del Sistema Nacional del Transporte Multimodal formula, implementa y evalúa políticas, regulaciones, planes, programas y proyectos que garantizan una red de Transporte seguro y competitivo, minimizando el impacto ambiental y contribuyendo al desarrollo social y económico del País. Su dirección provincial está ubicada en Puerto Ayora, Santa Cruz.

Ministerio de Industrias y Productividad.- La misión de esta entidad estatal es impulsar el desarrollo del sector productivo industrial y artesanal, a través de la formulación y ejecución de políticas públicas, planes, programas y proyectos especializados, que incentiven la inversión e innovación tecnológica, para promover la producción de bienes y servicios con alto valor agregado y de calidad, en armonía con el medio ambiente, que genere empleo digno y permita su inserción en el mercado interno y externo. Su dirección provincial está ubicada en Puerto Ayora, Santa Cruz.

Ministerio de Cultura y Patrimonio.- ejerce la rectoría del Sistema Nacional de Cultura para fortalecer la identidad Nacional y la Interculturalidad; proteger y promover la diversidad de las expresiones culturales; incentivar la libre creación artística y la producción, difusión, distribución y disfrute de bienes y servicios culturales; y salvaguarda de la memoria social y el patrimonio cultural, garantizando el ejercicio pleno de los derechos culturales a partir de la descolonización del saber y del poder; y de una nueva relación entre el ser humano y la naturaleza, contribuyendo a la materialización del Buen Vivir. Tiene oficinas en los cantones San Cristóbal y Santa Cruz.

Agencia de Regulación y Control de las Telecomunicación (ARCOTEL). - Velar por el respeto a los derechos de los usuarios en materia de servicios de telecomunicaciones. Dirección provincial en Puerto Ayora, isla Santa Cruz.

8. Capítulo VIII: Inventario Forestal

8.1. Metodología del inventario forestal

Fase de campo:

Materiales

- Cinta métrica
- Bastón de medida 1,30 m.
- Piola y alambre
- Cinta de marcaje
- Marcador permanente
- Crayón de cera
- Tabla de datos
- Lápiz
- Ipad pro (GPS, cámara y clinómetro)
- Binoculares

El método seleccionado para el área de estudio fue realizar el inventario pie a pie, es decir calificar cada árbol adulto vivo (pies mayores, con un mínimo de 10 cm de DAP) nativo o endémico que se encontró dentro de las zonas a intervenir, estos fueron georreferenciados, marcados, descritos y medidos. Se midió la circunferencia a la altura del pecho (1,30 m) con una cinta métrica calibrada (Metteucci y Colma 1982), se estimó la altura total máxima desde el suelo al dosel, En caso de los árboles bifurcados se midieron los ramales que cumplían con la DAP mínima, Finalmente, se procedió a describir el ejemplar en especial los que se encontraban inclinados o acostados.

Procesamiento y análisis de datos:

Materiales:

- Ordenador (computador Mac book pro)
- Software: Excel y Word para-Mac, Google Chrome (internet), Google Earth, Google Map, Garmin BaseCamp, Garmin MapManager.

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”

- Guías de identificación
- Enseres de oficina

Los datos fueron ingresados en una hoja de datos con las siguientes columnas: código, especie, nombre común, 4 columnas de CAP (circunferencia a la altura del pecho 1,30 m.) para un máximo de 4 ramales principales, altura máxima total, 4 columnas de DAP (diámetro a la altura del pecho 1,30 m.), 4 columnas para las áreas basales de cada ramal medido, columna para la sumatoria de las áreas basales, otra columna para la superficie de cada área y una columna para G (área basal total) (Husch, 1993).

Para pasar de la CAP a DAP se usó la siguiente fórmula:

$$C = D \times \pi$$

$$D = C/\pi$$

Dónde, C es la circunferencia, D es el diámetro de la circunferencia y $\pi = 3,1416$

Área basal:

$$G = \frac{\pi}{4} \cdot D^2$$

Donde, G es el área basal, D es el diámetro de la circunferencia y $\pi = 3,1416$

Para estimar el Volumen forestal se partió de la premisa que el área basal G (m²) multiplicada por la altura (m) y por un factor de forma (FFB), puede dar un buen estimado del volumen de madera ya sea comercial o total. Para el volumen total se utilizó la altura y el factor de forma correspondiente (H_T y FFB_T). En este caso buscamos el volumen total ya que los árboles son endémicos y nativos.

El coeficiente mórfico o factor de forma se define como el cociente entre el volumen real del tronco y el volumen de un modelo que se toma como referencia y se distingue con la letra F; por su parte, un cociente de forma es la expresión entre dos diámetros medidos a alturas diferentes del tronco, un diámetro de referencia y otro a una altura superior (Prodan et al. 1997). El factor utilizado corresponde al de un árbol maderable promedio (Dauber 1995).

$$V_F = G \times H_T \times FFB_T$$

$$FFB_T = 0,97983 - (0,08471 \times DAP) - (0,01327 \times H_T)$$

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”**8.2. Resultados del inventario forestal**

Se georreferenciaron, midieron y caracterizaron un total de 54 árboles nativos y endémicos que se encontraban en la parcela temporal de muestreo. **(ANEXO 7.- Mapa No. 11.- Mapa de Muestreo Inventario Forestal)**



Figura 39. Georreferenciación de los árboles muestreados
Elaboración: Equipo Consultor, marzo 2021

Los análisis del cálculo el área basal (G) de cada fuste maduro se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 33. Inventario forestal de los fustes mayores a 10 cm de DAP (diámetro a 1,30 m.)

Registro Individuos							
No.	WP	Familia	Nombre científico	Nombre Local	DAP (m)	g (m2)	Vol T (m3)
1	WP22	Fabaceae	<i>Piscidia carthagenensis</i>	Matazarno	0.13	0.01	0.05744
2	WP23	Fabaceae	<i>Piscidia carthagenensis</i>	Matazarno	0.14	0.02	0.08725
3	WP24	Myrtaceae	<i>Psidium galapageium</i>	Guayabillo	0.25	0.05	0.25526
4	WP25	Fabaceae	<i>Piscidia carthagenensis</i>	Matazarno	0.15	0.02	0.09043
5	WP26	Fabaceae	<i>Piscidia carthagenensis</i>	Matazarno	0.15	0.02	0.07747
6	WP27	Fabaceae	<i>Piscidia carthagenensis</i>	Matazarno	0.13	0.01	0.06033
7	WP28	Fabaceae	<i>Piscidia carthagenensis</i>	Matazarno	0.13	0.01	0.07272
8	WP29	Fabaceae	<i>Piscidia carthagenensis</i>	Matazarno	0.12	0.01	0.07234
9	WP30	Fabaceae	<i>Piscidia carthagenensis</i>	Matazarno	0.11	0.01	0.06191

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”

10	WP31	Fabaceae	<i>Piscidia carthagenensis</i>	Matazarno	0.11	0.01	0.05508
11	WP32	Myrtaceae	<i>Psidium galapageium</i>	Guayabillo	0.13	0.01	0.05859
12	WP33	Myrtaceae	<i>Psidium galapageium</i>	Guayabillo	0.18	0.02	0.10928
13	WP34	Fabaceae	<i>Piscidia carthagenensis</i>	Matazarno	0.13	0.01	0.0582
14	WP35	Asteraceae	<i>Scalesia pedunculata</i>	Scalesia	0.17	0.02	0.14424
15	WP36	Fabaceae	<i>Piscidia carthagenensis</i>	Matazarno	0.18	0.02	0.14794
16	WP39	Asteraceae	<i>Scalesia pedunculata</i>	Scalesia	0.13	0.01	0.06657
17	WP40	Asteraceae	<i>Scalesia pedunculata</i>	Scalesia	0.11	0.01	0.03993
18	WP41	Asteraceae	<i>Scalesia pedunculata</i>	Scalesia	0.17	0.02	0.13546
19	WP48	Fabaceae	<i>Piscidia carthagenensis</i>	Matazarno	0.15	0.02	0.07913
20	WP50	Fabaceae	<i>Piscidia carthagenensis</i>	Matazarno	0.22	0.04	0.21106
21	WP51	Myrtaceae	<i>Psidium galapageium</i>	Guayabillo	0.17	0.02	0.13904
22	WP52	Fabaceae	<i>Piscidia carthagenensis</i>	Matazarno	0.15	0.02	0.09975
23	WP53	Fabaceae	<i>Piscidia carthagenensis</i>	Matazarno	0.15	0.02	0.10924
24	WP54	Nyctaginaceae	<i>Pisonia floribunda</i>	Pega pega	0.21	0.04	0.22532
25	WP55	Fabaceae	<i>Piscidia carthagenensis</i>	Matazarno	0.12	0.01	0.05754
26	WP56	Fabaceae	<i>Piscidia carthagenensis</i>	Matazarno	0.20	0.03	0.2096
27	WP57	Myrtaceae	<i>Psidium galapageium</i>	Guayabillo	0.29	0.07	0.40193
28	WP58	Fabaceae	<i>Piscidia carthagenensis</i>	Matazarno	0.28	0.06	0.26487
29	WP59	Fabaceae	<i>Piscidia carthagenensis</i>	Matazarno	0.18	0.02	0.14901
30	WP60	Asteraceae	<i>Scalesia pedunculata</i>	Scalesia	0.26	0.05	0.36962
31	WP61	Fabaceae	<i>Piscidia carthagenensis</i>	Matazarno	0.19	0.03	0.16712
32	WP62	Asteraceae	<i>Scalesia pedunculata</i>	Scalesia	0.19	0.03	0.14493
33	WP63	Asteraceae	<i>Scalesia pedunculata</i>	Scalesia	0.15	0.02	0.11398
34	WP64	Asteraceae	<i>Scalesia pedunculata</i>	Scalesia	0.27	0.06	0.35567
35	WP65	Asteraceae	<i>Scalesia pedunculata</i>	Scalesia	0.16	0.02	0.09019
36	WP66	Asteraceae	<i>Scalesia pedunculata</i>	Scalesia	0.13	0.01	0.05744
37	WP67	Asteraceae	<i>Scalesia pedunculata</i>	Scalesia	0.23	0.04	0.14964
38	WP68	Asteraceae	<i>Scalesia pedunculata</i>	Scalesia	0.13	0.01	0.08438
39	WP69	Asteraceae	<i>Scalesia pedunculata</i>	Scalesia	0.18	0.02	0.17011
40	WP70	Euphorbiaceae	<i>Croton scouleri</i>	Chala	0.14	0.01	0.10142
41	WP71	Euphorbiaceae	<i>Croton scouleri</i>	Chala	0.14	0.01	0.09011
42	WP78	Fabaceae	<i>Piscidia carthagenensis</i>	Matazarno	0.17	0.02	0.14734
43	WP79	Myrtaceae	<i>Psidium galapageium</i>	Guayabillo	0.13	0.01	0.08568
44	WP80	Nyctaginaceae	<i>Pisonia floribunda</i>	Pega pega	0.12	0.01	0.05569
45	WP81	Fabaceae	<i>Piscidia carthagenensis</i>	Matazarno	0.28	0.06	0.37313
46	WP82	Fabaceae	<i>Piscidia carthagenensis</i>	Matazarno	0.15	0.02	0.12359
47	WP85	Fabaceae	<i>Piscidia carthagenensis</i>	Matazarno	0.21	0.04	0.15797

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”

48	WP86	Fabaceae	<i>Piscidia carthagenensis</i>	Matazarno	0.24	0.05	0.22047
49	WP87	Fabaceae	<i>Piscidia carthagenensis</i>	Matazarno	0.22	0.04	0.17433
50	WP88	Fabaceae	<i>Piscidia carthagenensis</i>	Matazarno	0.31	0.08	0.39887
51	WP89	Fabaceae	<i>Piscidia carthagenensis</i>	Matazarno	0.12	0.01	0.04036
52	WP90	Fabaceae	<i>Piscidia carthagenensis</i>	Matazarno	0.27	0.06	0.44324
53	WP91	Fabaceae	<i>Piscidia carthagenensis</i>	Matazarno	0.12	0.01	0.04079
54	WP92	Fabaceae	<i>Piscidia carthagenensis</i>	Matazarno	0.22	0.04	0.25166

Elaboración: Equipo Consultor, marzo 2021

El área basal total fue de 1,42 m², 68% de esta pertenece a *Piscidia carthagenensis* con 31 fustes, con el mayor volumen forestal (5,62 m³), seguidos por *Scalesia pedunculata* (13 %) con 13 fustes y un volumen forestal de 1,03 m³. De acuerdo con las alturas totales y volumen total se mantiene esta tendencia, no solo por el número de fustes de *P. carthagenensis* sino por el tamaño de fustes del mismo.

Tabla 34. Cantidad por especies forestal inventariada con sus respectivos parámetros: área basal (*g*), altura comercial (*H_c*), volumen comercial (*Vol_c*), altura total (*H_T*) y volumen total (*Vol_T*).

Nombre común	Nombre científico	No.	<i>g</i> (m ²)	<i>H_c</i> (m)	<i>Vol_c</i> (m ³)	<i>H_T</i> (m)	<i>Vol_T</i> (m ³)
Matazarno	<i>Piscidia carthagenensis</i>	31	0.96	107.1	3.204	201.20	5.616
Lechoso	<i>Scalesia pedunculata</i>	13	0.18	46.7	0.596	83.20	1.026
Guayabillo	<i>Psidium galapageium</i>	6	0.15	15	0.346	34.00	0.730
Pega pega	<i>Pisonia floribunda</i>	2	0.09	5	0.232	12.00	0.465
Chala	<i>Croton scouleri</i>	2	0.04	3.5	0.056	9.50	0.167
TOTAL	5 spp.	54	1.42	177.3	4.434	177.30	8.004

Elaboración: Equipo Consultor, marzo 2021

El área basal *G* fue de 0,0014 m²/Ha y el volumen forestal total se estimó en 3,27 m³ para la parcela de 1.006 Ha.

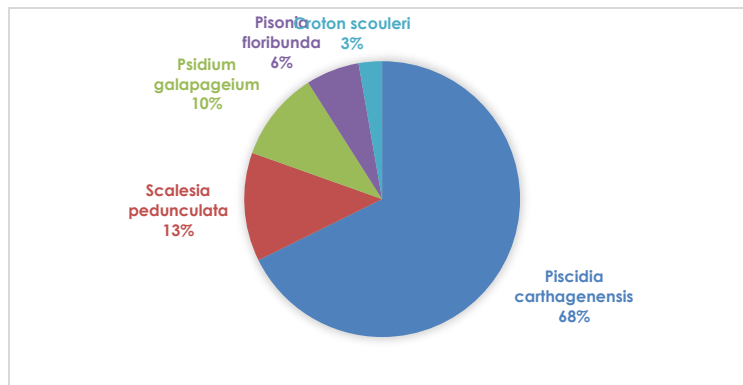


Gráfico 4. Porcentaje de área basal por especie

Elaboración: Equipo Consultor, marzo 2021

9. Capítulo IX: Identificación y determinación de las Áreas de Influencia y Áreas Sensibles

La zona de influencia ambiental (ZIA) se determinó de acuerdo a los criterios establecidos en las Guías del Sistema Único de Información Ambiental del Ministerio de Ambiente. Se define a la ZIA como *“la unidad espacial de análisis en la que se relacionan de forma integral los componentes ambientales frente a los componentes que generan impactos ambientales y daños pasivos”* (Ministerio del Ambiente, 2013). La zona de influencia determinó usando las capas temáticas de Galápagos proporcionadas por el programa SIG tierras del MAGAP, imágenes satelitales e imágenes áreas.

Las variables que se utilizaron para la construcción de la ZIA son (Ministerio del Ambiente, 2013):

- Sistemas hidrográficos
- Curvas de nivel y cotas altitudinales
- Isoyetas, isotermas
- Localización espacial y dimensión de los elementos de presión al entorno natural y social (facilidades, componentes que modifican el entorno natural)
- Localización espacial y dimensionamiento de los centros poblados
- Localización espacial y dimensionamiento del territorio de los pueblos y nacionalidades indígenas
- Localización espacial y dimensionamiento de las unidades de cobertura vegetal natural y sistemas ecológicos
- Localización espacial y dimensionamiento de las diferentes formas de uso de suelo.

9.1. ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA (AID)

El área de influencia directa (AID) corresponde al área ocupada por el Parque Ambiental Fabricio Valverde. El área que está siendo considerada para el trámite de uso de suelo entre el GAD Municipal y el Parque Nacional Galápagos es de 10 Ha. Del total indicado, 1,225566 Ha., están actualmente ocupadas por las piscinas de tratamiento de aguas residuales del proyecto de “Alcantarillado de la parroquia Bellavista”; las 8,705067 Ha., restantes corresponden el área total del proyecto “Parque Ambiental Fabricio Valverde”.

Del área total considerada para el proyecto “Parque Ambiental Fabricio Valverde”, únicamente 3,29 Ha., están en este momento utilizadas para la ejecución de las actividades de incineración de desechos hospitalarios, reciclaje de materiales aprovechables, compactación de materiales aprovechables, trituración de vidrio, compostaje, disposición de maleza, desechos voluminosos, chatarra y neumáticos

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”

usados. **(ANEXO 7.- Mapa No. 12.- Mapa Áreas de Influencia)**

Las características del AID se presentan a continuación:

- Sistemas hidrográficos: no se identificaron cuerpos de agua en esta área.
- Centros poblados: el área se encuentra en una zona agrícola; sin embargo, en el futuro se prevé la construcción de la zona rosa.
- Cobertura vegetal: El área del proyecto actualmente tiene un porcentaje mínimo de cobertura vegetal secundaria. De acuerdo a la información de la Dirección del Parque Nacional Galápagos (DPNG), shapes de Cobertura Vegetal Galápagos, 2013_UTM 15S_WGS 84, el área de estudio se encuentra en una ZONA DE ÁRBOLES DE TRANSICIÓN, como “guayabillo” y “lechoso”.
- Uso de suelo: De acuerdo a la información levantada por SIGAGRO, 2003, el área del proyecto presenta tres tipos de uso de suelo (ANEXO 4.- Mapa No. 6.- Mapa Usos de Suelo): Pasto cultivado que, de acuerdo a las observaciones de campo, predomina el “pasto elefante”; Vegetación arbustiva y, Bosque intervenido
- Zonas bajo régimen especial: Según la Zonificación del PNG, el área del proyecto Parque Ambiental Fabricio Valverde se encuentra en la “Zona de Reducción de Impactos”, que de acuerdo al Plan de Manejo de la DPNG 2014 *“Son áreas periféricas de las áreas protegidas de Galápagos con un grado de alteración importante, aunque variable, por estar situadas en sectores adyacentes a las zonas agropecuarias (rurales) o portuarias (urbanas). Su función esencial es aislar o proteger básicamente a la Zona de Conservación y Restauración de Ecosistemas de impactos humanos severos. Presentan grandes extensiones de poblaciones de especies exóticas y, a pesar de las acciones de recuperación, por su deterioro y ubicación con respecto a las tierras privadas, no permiten una recuperación a mediano o corto plazo”.*

9.2. ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA (AII)

El área de influencia indirecta (AII) corresponde a un buffer de 15 m alrededor del AID.

El AII incluye la vía principal que conduce hacia Bellavista; las piscinas de tratamiento de aguas residuales del proyecto de “Alcantarillado de la parroquia Bellavista” y el límite con Parque Nacional Galápagos. **(ANEXO 7.- Mapa No. 12.- Mapa Áreas de Influencia)**

9.3. ÁREAS SENSIBLES

Durante la etapa de campo, no se identificaron zonas sensibles en el área del proyecto; sin embargo, en la parcela temporal de muestreo del componente flora,

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”

se pudo registrar un parche (pequeños remanentes) de “escalesia” *Scalesia pedunculata*, considerada vulnerables (VU) dentro de los criterios de CITES, por lo cual se recomienda que no debe sufrir algún tipo de alteración, para efectos de cumplir con el objetivo de que el Parque Ambiental Fabricio Valverde sea un proyecto sostenible, que conserve sus pequeños bosques de sumideros de carbono, como medida de mitigación a los impactos causados al componente calidad de aire por las actividades del incinerador.

Asimismo, se recomienda conservar los árboles de “matazarno” *Psidium galapageium*, muestreados en la parcela temporal del inventario forestal, al ser considerada como especie en peligro (CITES, 2020).

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”**10. Capítulo X: Análisis de riesgos**

En este capítulo se identifican tanto los riesgos del ambiente al proyecto, como los riesgos del proyecto al ambiente. Considerando que, riesgo es la probabilidad o la posibilidad de que pueda ocurrir un daño a partir de un peligro y que; el peligro, es la fuente que tiene el potencial de causar daño al ambiente, daño a la propiedad, lesión, enfermedad, o a la combinación de todos éstos.

10.1. Metodología de evaluación

La evaluación de riesgos consideró dos aspectos: las consecuencias potenciales de un peligro (severidad), y la probabilidad de ocurrencia del evento.

Se analizó la severidad del riesgo, es decir, el nivel o grado en el que el elemento expuesto a la amenaza se ve afectado, en base a la siguiente guía:

Tabla 35. Severidad del riesgo

Nivel	Descripción	Escala
Leve	No es causa de daño significativo al ambiente y éste se considera de nivel bajo, mitigable y controlable con recursos del proyecto. No resulta en daños físicos al personal ni en daños materiales significativos. Genera consecuencias de baja intensidad, puntuales, fugaces y con un efecto recuperable o reversible en corto plazo.	1
Moderado	Puede mitigarse el daño al ambiente en el sitio de trabajo. Puede causar lesiones leves al personal y daños materiales poco significativos. Genera consecuencias de mediana intensidad, puntuales, temporales y que se puede recuperar en el mediano plazo.	2
Alto	Puede resultar en daño severo al ambiente, pero puede ser mitigado. Resulta en lesiones graves y en daños materiales significativos. Genera consecuencias de alta intensidad, extensas, temporales y cuyo efecto es mitigable o reversible en el largo plazo.	3
Crítico	El daño ocasionado al ambiente es de carácter irreversible en el sitio y en su área de influencia. Resulta en lesiones irreparables y en daños materiales altamente significativos. Genera consecuencias de muy alta intensidad, muy extensas, permanentes, cuyo efecto es irrecuperable o irreversible. Genera muerte o incapacidad total o permanente en las personas.	4

Fuente: (Consortio Integral, 2007)

La probabilidad de ocurrencia de una amenaza se evaluó con ayuda de la siguiente guía:

Tabla 36. Probabilidad de ocurrencia

Nivel	Descripción	Escala
--------------	--------------------	---------------

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”

Improbable	Cuando la situación de daño o accidente podría ocurrir raras veces	1
Probable	Cuando la situación podría ocurrir en algunas ocasiones	2
Frecuente	Cuando la situación podría ocurrir continuamente	3

Fuente: (Consortio Integral, 2007)

Finalmente se calculó el riesgo, al multiplicar la severidad del riesgo por la probabilidad, y se interpretó con la guía presentada a continuación:

Tabla 37. Escala de Evaluación del Riesgo

Probabilidad de ocurrencia	Severidad			
	1	2	3	4
1	1	2	3	4
2	2	4	6	8
3	3	6	9	12

Tolerables
 Significativos

Fuente: (Consortio Integral, 2007)

La escala de valoración de la amenaza, se presenta en la siguiente tabla:

Tabla 38. Escala de Valoración del Riesgo

Categoría de la amenaza	Nivel de riesgo (puntaje)
Tolerable	1 - 4
Significativo	≥6

Fuente: (Consortio Integral, 2007).

10.2. Riesgos del proyecto al ambiente

Se identificaron 75 riesgos tolerables y 5 riesgos significativos. Dentro de los riesgos significativos las actividades de incineración de desechos sanitarios e incineración de productos orgánicos con riesgo Fito – Zoo sanitario pueden afectar la calidad del componente aire por la emisión de gases de combustión; mientras que, la actividad de gestión de desechos orgánicos y elaboración de compost puede afectar el componente calidad de agua por la generación de lixiviados.

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”

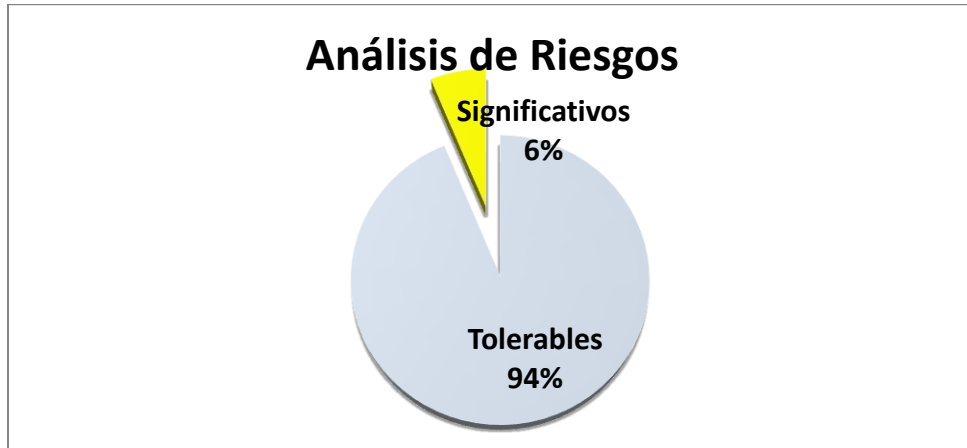


Gráfico 5. Riesgos del proyecto al ambiente
Elaboración: Equipo Consultor, marzo 2021

La evaluación de los riesgos se presenta en la siguiente tabla:

*“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”***Tabla 39.** Evaluación de los riesgos del proyecto al ambiente

ACTIVIDAD	RIESGOS OCUPACIONALES, AMBIENTALES Y OPERATIVOS	ÁMBITO DEL RIESGO	SEVERIDAD	PROBABILIDAD	RIESGO	JERARQUIZACIÓN
Etapa operación y mantenimiento						
Separación manual de materiales	Afectación a la calidad del suelo	Ambiental	1	1	1	Tolerable
	Afectación a la calidad del agua	Ambiental	1	1	1	Tolerable
	Afectación a la calidad de ruido ambiente	Ambiental/Ocupacional/Poblacional	1	1	1	Tolerable
	Afectación a la calidad de aire ambiente	Ambiental/Ocupacional/Poblacional	1	1	1	Tolerable
	Afectación a la calidad del ecosistema	Ambiental	1	1	1	Tolerable
	Accidentes con el personal	Ocupacional	2	2	4	Tolerable
Compactación de materiales recuperados	Afectación a la calidad del suelo	Ambiental	1	1	1	Tolerable
	Afectación a la calidad del agua	Ambiental	1	1	1	Tolerable
	Afectación a la calidad de ruido ambiente	Ambiental	2	2	4	Tolerable
	Afectación a la calidad de aire ambiente	Ambiental/Ocupacional/Poblacional	1	1	1	Tolerable
	Afectación a la calidad del ecosistema	Ambiental/Ocupacional/Poblacional	1	1	1	Tolerable
	Accidentes con el personal	Ocupacional	2	2	4	Tolerable
Almacenamiento temporal de	Afectación a la calidad del suelo	Ambiental	1	1	1	Tolerable

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”

cartón, plástico, tetra pack, vidrio	Afectación a la calidad del agua	Ambiental	1	1	1	Tolerable
	Afectación a la calidad de ruido ambiente	Ambiental	1	1	1	Tolerable
	Afectación a la calidad de aire ambiente	Ambiental/Ocupacional/Poblacional	1	1	1	Tolerable
	Afectación a la calidad del ecosistema	Ambiental/Ocupacional/Poblacional	1	1	1	Tolerable
	Exposición a incendios	Ocupacional	1	2	2	Tolerable
	Accidentes con el personal	Ocupacional	2	2	4	Tolerable
Almacenamiento temporal de maleza	Afectación a la calidad del suelo	Ambiental	1	1	1	Tolerable
	Afectación a la calidad del agua	Ambiental/Ocupacional/Poblacional	1	1	1	Tolerable
	Afectación a la calidad de ruido ambiente	Ambiental/Ocupacional/Poblacional	1	1	1	Tolerable
	Afectación a la calidad de aire ambiente	Ocupacional	1	1	1	Tolerable
	Afectación a la calidad del ecosistema	Ambiental/Ocupacional/Poblacional	1	1	1	Tolerable
	Exposición a incendios	Ocupacional	1	2	2	Tolerable
Accidentes con el personal	Ocupacional	1	1	1	Tolerable	
Almacenamiento temporal de chatarra	Afectación a la calidad del suelo	Ambiental	2	2	4	Tolerable
	Afectación a la calidad del agua	Ambiental	2	2	4	Tolerable
	Afectación a la calidad de ruido ambiente	Ambiental/Ocupacional/Poblacional	1	1	1	Tolerable
	Afectación a la calidad de aire ambiente	Ocupacional	1	1	1	Tolerable

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”

	Afectación a la calidad del ecosistema	Ambiental/Ocupacional/Poblacional	1	1	1	Tolerable
	Accidentes con el personal	Ambiental/Ocupacional	2	1	2	Tolerable
Almacenamiento temporal de neumáticos usados	Afectación a la calidad del suelo	Ambiental	2	2	4	Tolerable
	Afectación a la calidad del agua	Ambiental/Ocupacional/Poblacional	2	2	4	Tolerable
	Afectación a la calidad de ruido ambiente	Ocupacional	1	1	1	Tolerable
	Afectación a la calidad de aire ambiente	Ambiental/Ocupacional/Poblacional	1	1	1	Tolerable
	Afectación a la calidad del ecosistema	Ocupacional	2	2	4	Tolerable
	Exposición a incendios	Ocupacional	1	1	1	Tolerable
	Accidentes con el personal	Ocupacional	1	1	1	Tolerable
Almacenamiento temporal de equipos electrónicos en desuso	Afectación a la calidad del suelo	Ambiental	2	2	4	Tolerable
	Afectación a la calidad del agua	Ambiental	2	2	4	Tolerable
	Afectación a la calidad de ruido ambiente	Ambiental	1	1	1	Tolerable
	Afectación a la calidad de aire ambiente	Ambiental	1	1	1	Tolerable
	Afectación a la calidad del ecosistema	Ambiental/Ocupacional/Poblacional	2	2	4	Tolerable
	Accidentes con el personal	Ocupacional	1	1	1	Tolerable
	Exposición a desechos peligrosos y especiales	Ambiental/Ocupacional	2	2	4	Tolerable
Almacenamiento temporal de	Afectación a la calidad del suelo	Ambiental	1	1	1	Tolerable

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”

materiales no aprovechables voluminosos	Afectación a la calidad del agua	Ambiental	1	1	1	Tolerable
	Afectación a la calidad de ruido ambiente	Ambiental	1	1	1	Tolerable
	Afectación a la calidad de aire ambiente	Ambiental	1	1	1	Tolerable
	Afectación a la calidad del ecosistema	Ocupacional	1	1	1	Tolerable
	Exposición a incendios	Ocupacional	2	1	2	Tolerable
Incineración de desechos sanitarios	Afectación a la calidad del suelo	Ambiental	1	1	1	Tolerable
	Afectación a la calidad del agua	Ambiental	1	1	1	Tolerable
	Afectación a la calidad de ruido ambiente	Ambiental	1	1	1	Tolerable
	Afectación a la calidad de aire ambiente	Ambiental	3	2	6	Significativo
	Afectación a la calidad del ecosistema	Ocupacional	2	2	4	Tolerable
	Exposición a quemaduras	Ocupacional	3	2	6	Significativo
	Exposición a incendios	Ambiental/Ocupacional	2	2	4	Tolerable
	Accidentes con el personal	Ocupacional	2	2	4	Tolerable
Incineración de productos orgánicos con riesgo Fito – Zoo sanitario	Afectación a la calidad del suelo	Ambiental	1	1	1	Tolerable
	Afectación a la calidad del agua	Ambiental	1	1	1	Tolerable
	Afectación a la calidad de ruido ambiente	Ambiental	1	1	1	Tolerable
	Afectación a la calidad de aire ambiente	Ambiental	3	2	6	Significativo
	Afectación a la calidad del ecosistema	Ocupacional	2	2	4	Tolerable

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”

	Exposición a quemaduras	Ambiental/Ocupacional	3	2	6	Significativo
	Exposición a incendios	Ambiental/Ocupacional/Poblacional	2	2	4	Tolerable
	Accidentes con el personal	Ocupacional	2	2	4	Tolerable
Gestión de desechos orgánicos y elaboración de compost	Afectación a la calidad del suelo	Ambiental	2	2	4	Tolerable
	Afectación a la calidad del agua	Ambiental/Ocupacional/Poblacional	3	2	6	Significativo
	Accidentes con el personal	Ocupacional	1	1	1	Tolerable
Mantenimiento de equipo y maquinaria para la gestión de material reciclable	Afectación a la calidad del ecosistema	Ambiental	1	1	1	Tolerable
	Afectación a la calidad del agua y suelo	Ambiental/Ocupacional/Poblacional	2	2	4	Tolerable
	Accidentes con el personal	Ocupacional	2	2	4	Tolerable
Mantenimiento de equipo para gestión de desechos sanitarios y productos orgánicos con riesgo Fito-Zoo sanitario	Afectación a la calidad del ecosistema	Ambiental	1	1	1	Tolerable
	Afectación a la calidad del agua y suelo	Ambiental/Ocupacional/Poblacional	2	2	4	Tolerable
	Accidentes con el personal	Ocupacional	1	1	1	Tolerable
Mantenimiento de la piscina de lixiviados del área de compost	Afectación a la calidad del ecosistema	Ambiental	1	1	1	Tolerable
	Afectación a la calidad del agua y suelo	Ambiental/Ocupacional/Poblacional	2	2	4	Tolerable
	Accidentes con el personal	Ocupacional	1	1	1	Tolerable

Elaboración: Equipo consultor, marzo 2021

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”

describe en la línea base del presente documento.

- **Peligro Volcánico**

Según la cartografía de capacidades, Santa Cruz presenta un riesgo volcánico de 1, las áreas que recibieron esta calificación son áreas con peligro volcánico relativamente bajo, zonas que se ubican en los alrededores de volcanes que no tuvieron erupciones históricas (GADMC Santa Cruz).

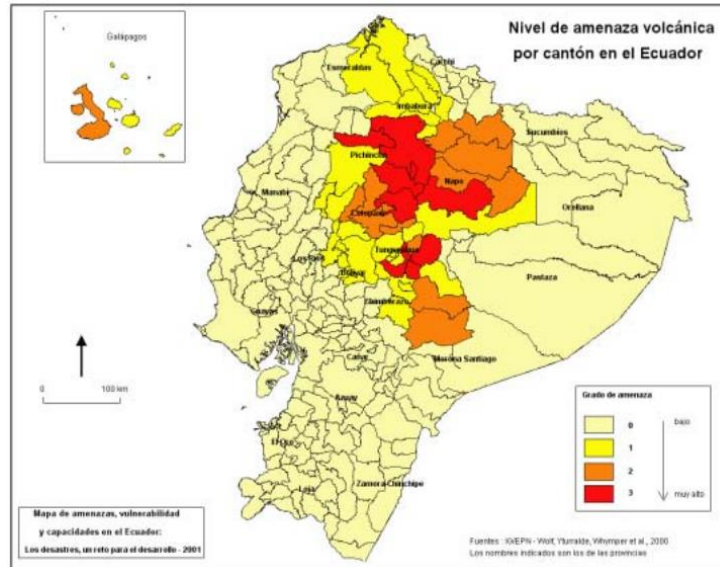


Gráfico 7. Riesgos del ambiente al proyecto – Amenaza Volcánica

Fuente: (Demorales & D’Ercole, 2001)

- **Peligro de Inundación**

Santa Cruz se encuentra dentro del área con calificación 0 para inundaciones. Dentro de esta calificación se encuentran cantones que no fueron inundados desde 1980, es decir, con bajo peligro de inundación (GADMC Santa Cruz).

De acuerdo al Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de Santa Cruz, Puerto Ayora se encuentra en un área con susceptibilidad media a inundaciones, lo cual se esperaba al ser una zona litoral (GADMC Santa Cruz).

- **Peligro de Sequía**

La isla se encuentra en una zona con peligro de sequía 2, es decir, una zona con el máximo peligro de sequía en las cuales se presenta un déficit hídrico anual superior a 700 mm (Demorales & D’Ercole, 2001).

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”

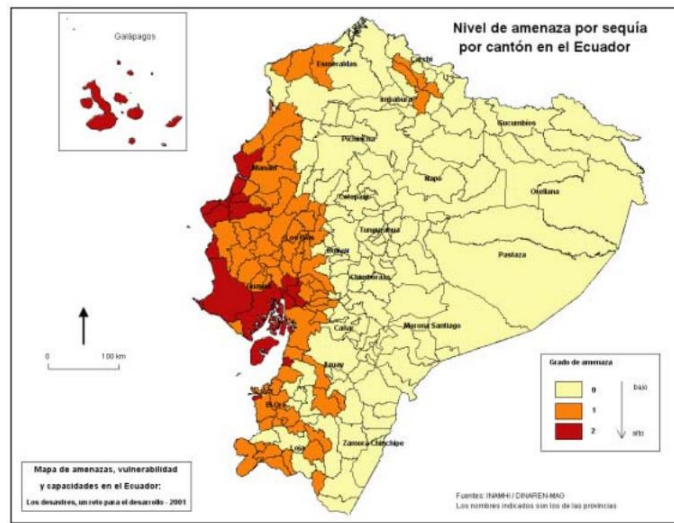


Gráfico 8. Riesgos del ambiente al proyecto – Amenaza Sequía
Fuente: (Demorales & D’Ercole, 2001)

11. Capítulo XI: Evaluación de Impactos Socioambientales

Este capítulo contiene los resultados de la evaluación de impactos ambientales que se pueden producir en las diferentes fases del proyecto. Las actividades del “Parque Ambiental Fabricio Valverde”, han sido divididas en las siguientes etapas con el fin de analizar los impactos por cada fase:

- Operación, mantenimiento y repotenciación,
- Cierre y abandono.

11.1. Metodología de evaluación de impactos relacionados al proyecto

11.1.1. Calificación Cualitativa de los Impactos

Los impactos ambientales identificados, se describen mediante una matriz de doble entrada (Matriz de Leopold), en la que por un lado se define las actividades que se realizan actualmente y aquellas que se ejecutarán dentro del proyecto; y, por otra parte, se define los componentes físicos, bióticos y sociales que se pueden ver alterados por dichas actividades. En una columna se enlistan las actividades del proyecto y se las cruza en el eje horizontal con cada uno de los principales componentes ambientales y sociales.

Para la identificación de los impactos que podría generar el proyecto se evalúa los criterios cualitativos sobre la base de la información secundaria revisada; y, la información primaria determinada en la Línea Base, mediante lo siguiente:

- a. Una matriz, adaptada a la Matriz original de Leopold, de doble entrada elaborada en función de la acción causa-efecto en la que se colocan por un lado los componentes ambientales susceptibles de ser afectados (columnas), es decir los que caracterizan al entorno, y por otro lado, la actividad identificada como potencial alteradora del medio (filas), o sea, la que corresponde a las actividades desarrolladas en las distintas etapas del proyecto, reuniendo de esta manera los impactos del sistema al ambiente, así como también aquellos impactos del ambiente al sistema.
- b. Una vez construida la matriz, se identifica si existe interacción o no entre las actividades desarrolladas en el proyecto, sobre cada componente ambiental. En caso de existir interacción se marca con un determinado color y se define el carácter del impacto, es decir, si el componente presenta una mejoría o un deterioro con respecto a su estado previo a la ejecución del proyecto, ante lo cual se procederá a marcarlo como benéfico (+ positivo) o adverso (-negativo), permitiendo así conocer con precisión la incidencia que ocasionan estas actividades hacia los elementos ambientales de la

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”

zona. El carácter del impacto será considerado únicamente para el cálculo de la “magnitud del impacto identificado”.

11.1.2. Calificación Cuantitativa de los Impactos

Una vez que se han establecido las interacciones entre componentes ambientales y actividades del proyecto, se procede a dar una valoración a los mismos, utilizando índices de impacto ambiental que mediante la metodología de Criterios Relevantes Integrados (CRI) (Buroz, 1994), permitirá valorar cada efecto identificado en las matrices. La metodología de los Criterios Relevantes Integrados (CRI), se aplica a proyectos específicos en los que participa un grupo multidisciplinario de profesionales en diversas áreas, las cuales son requeridas para la ejecución del estudio ambiental del proyecto (biólogo, ambiental, geógrafo, entre otros). La valoración de cada impacto ambiental, según la metodología de Criterios Relevantes Integrados, se realiza a través de la evaluación de la Intensidad, Extensión y Duración, Reversibilidad e Incidencia. También se establece una escala de valores para las variables de Intensidad (i), Extensión (e), Duración (d), Reversibilidad (r) e Incidencia/Riesgo (R) para la valoración de cada elemento, según los siguientes criterios:

Intensidad (i):

Se refiere al grado con el que un impacto altera a un determinado elemento del ambiente, por tanto, está en relación con la fragilidad y sensibilidad de dicho elemento, puede ser alto, moderado o bajo. El valor numérico de la intensidad varía dependiendo del grado del cambio sufrido. Esta calificación de carácter subjetivo establece la predicción del cambio neto entre las condiciones, con y sin proyecto

Mínimo o bajo: modificación mínima sobre el factor ambiental considerado.

Moderado: alteración considerable sobre el factor ambiental, pero puede recuperarse con medidas.

Alto: el impacto provoca una modificación en el medio ambiente y o recursos naturales con repercusiones irrecuperables o muy difíciles de recuperar.

Extensión (e):

Determina el área geográfica de influencia teórica que será afectada por un impacto en relación con el entorno del proyecto (porcentaje de área impactada respecto al entorno en que se manifiesta el efecto), pudiendo esta ser puntual, local, regional.

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”

Puntual: efecto localizado.

Local: efecto apreciable sobre el medio, local.

Regional: se detecta el efecto de manera generalizada en el entorno, regional.

Duración (d):

Se refiere al tiempo que supuestamente permanecería el efecto, desde su aparición, y a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales, previo a la acción de medios naturales o mediante la introducción de medidas correctoras. La duración es independiente de la reversibilidad.

Corto: inferior a un año hasta 5 años.

Mediano: Entre 5 y 10 años.

Largo: alteración indefinida en el tiempo y manifestación del efecto mayor a 10 años.

Reversibilidad (r):

Es la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la intervención humana, una vez que aquella deja de actuar.

Reversible: impacto que produce una alteración que puede ser asimilada por el entorno a corto plazo, debido a los mecanismos de autodepuración del medio.

Recuperable: impacto que produce una alteración que puede ser asimilada por el entorno a mediano o largo plazo, debido a los mecanismos de autodepuración del medio.

Irreversible: es imposible retornar por medios naturales a la situación anterior.

Riesgo (R):

Es la posibilidad real o potencial de que una determinada actividad produzca un impacto sobre un factor ambiental. Se considera como Alto cuando existe la certeza de que un impacto se “produzca” y sea “real”; Medio es la condición intermedia de duda de que se produzca o no un impacto y, Bajo si no existe la certeza de que un impacto se produzca y por lo tanto es potencial.

Tabla 40. Guía para caracterización cuantitativa de impactos ambientales

POR CARÁCTER		INTENSIDAD (i)	
Impacto positivo	+	Baja	1
Impacto negativo	-	Moderada	2

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”

		Alta	3
EXTENSIÓN (e) (Área de influencia)		DURACIÓN (d) (Permanencia del efecto)	
Puntual	1	Corto	1
Local	2	Mediano	2
Regional	3	Largo	3
REVERSIBILIDAD (r)		RIESGO (R)	
Reversible en corto plazo	1	Bajo	1
Reversible en mediano plazo	2	Medio	2
Irreversible	3	Alto	3

FUENTE: Buroz, 1994

11.1.2.1. Determinación de la Magnitud de los Impactos

Una vez analizado y valorado cada parámetro sintetizado, en la metodología anterior, en cada una de las interacciones de la matriz de identificación, se procede con el cálculo de la Magnitud (M) del Impacto que es el efecto de la acción, como resultado de la sumatoria acumulada de los valores obtenidos de las variables de intensidad (i), extensión (e) y duración (d), donde cada variable se multiplica por el valor de peso asignado. Esto se indica en la siguiente formula:

$$M = (i * Wi) + (e * We) + (d * Wd)$$

Dónde:

- M: Valor calculado de la magnitud del impacto ambiental
- i: Valor del criterio de intensidad del impacto
- Wi: Peso del criterio de intensidad
- d: Valor del criterio de duración del impacto
- Wd: Peso del criterio de duración del impacto
- e: Valor del criterio de extensión del impacto
- We: Peso del criterio de extensión

Las ponderaciones para el cálculo de la magnitud se estimaron mediante el criterio de representatividad de cada variable (i, e, d). Para el presente caso se propuso los siguientes valores para los pesos o factores de ponderación:

- Peso del criterio de intensidad (Wi): 0.40
- Peso del criterio de extensión (We): 0.40

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”

- Peso del criterio de duración (Wd): 0.20

Se debe cumplir que:

$$W_i + W_e + W_d = 1$$

Al valor final de la magnitud se le asigna el signo negativo si el impacto evaluado cualitativamente es de carácter adverso y no se coloca signo alguno si es de carácter benéfico. A esta valorización se la llega a determinar una vez analizados los impactos en cada interacción de la matriz de identificación.

11.1.2.2. Determinación de la Importancia de los Impactos

Una vez analizado y valorado cada parámetro sintetizado en la tabla del numeral 6.1.2 en cada una de las interacciones de la matriz de identificación, se procede con el cálculo de la Importancia (I) del Impacto que es el efecto de la acción, como resultado de la sumatoria acumulada de los valores obtenidos de las variables de extensión (e), reversibilidad (r) y riesgo (R), donde cada variable se multiplica por el valor de peso asignado. Esto se indica en la siguiente formula:

$$I = (e * W_e) + (r * W_r) + (R * W_R)$$

Dónde:

- I: Valor calculado de la importancia del impacto ambiental
- e: Valor del criterio de extensión del impacto
- We: Peso del criterio de extensión
- r: Valor del criterio de reversibilidad del impacto
- Wr: Peso del criterio de reversibilidad del impacto
- R: Valor del criterio de riesgo del impacto
- WR: Peso del criterio de riesgo

Las ponderaciones para el cálculo de la importancia se estimaron mediante el criterio de representatividad de cada variable (e, r, R). Para el presente caso se propuso los siguientes valores para los pesos o factores de ponderación:

- Peso del criterio de extensión (We): 0.40

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”

- Peso del criterio de reversibilidad (Wr): 0.35
- Peso del criterio de riesgo (WR): 0.25

Se debe cumplir que:

$$W_e + W_r + W_R = 1$$

Al valor final de la importancia se le asigna el signo negativo si el impacto evaluado cualitativamente es de carácter adverso y no se coloca signo alguno si es de carácter benéfico. A esta valorización se la llega a determinar una vez analizados los impactos en cada interacción de la matriz de identificación.

11.1.2.3. Determinación de la Severidad de los Impactos

Calculado el valor de magnitud e importancia, en una matriz se establece la severidad del impacto, que se define como el nivel de impacto ocasionado sobre los factores ambientales, permitiendo conocer si el impacto es Leve, Moderado, Severo o Crítico; para en función de ello, orientar la aplicación de un Plan de Manejo Ambiental adecuado y optimizar, prevenir, controlar, mitigar, las acciones producidas por el proyecto. La severidad (S) de cada impacto es directamente proporcional a la multiplicación de la Magnitud (M) por la Importancia (I) de cada impacto, conforme la siguiente fórmula:

$$S = M \times I$$

Para jerarquizar los impactos se ha definido una escala de valores, la cual nos indica la severidad; la misma que se ha realizado considerando los procedimientos de la escala que tiene un valor mínimo (0) y un máximo (10), que han sido utilizados para la calificación de los impactos identificados. En función de ello, se desprende que los impactos positivos más altos tendrán un valor de 100 cuando se trate de un impacto: alto, regional, a largo plazo e irreversible a largo plazo; o menor a 100 cuando se trate de un impacto de similares características, pero de carácter “perjudicial o negativo”. Esta jerarquización se detalla en la Tabla a continuación:

Tabla 41. Escala de Valoración de Incidencia de los Impactos

Severidad del Impacto	Escala
Leve	0,1 – 2,0
Moderado	2,1 – 3,6
Severo	3,7 – 5,3

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”

Crítico (Impacto Adverso)	5,4 – 9,0
Representativo (Impacto Beneficioso o positivo)	9,1 a 10

FUENTE: Buroz, 1994

Dónde:

- Impacto Leve: La carencia del impacto, o la recuperación inmediata tras el cese de la acción. No se necesita aplicar prácticas mitigadoras.
- Impacto Moderado: La recuperación de las condiciones iniciales requiere cierto tiempo. Se precisan prácticas de mitigación simples.
- Impacto Severo: La magnitud del impacto exige, para la recuperación de las condiciones, la adecuación de prácticas específicas de mitigación. La recuperación necesita un período de tiempo dilatado.
- Impacto Crítico: La magnitud del impacto es superior al umbral aceptable. Se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales sin posibilidad de su recuperación, incluso con la adopción de prácticas de mitigación.
- Impacto Representativo: Se refiere a los impactos con carácter positivo que no producen pérdidas, al contrario, traen beneficios ambientales, sociales, económicos, técnicos.

11.1.3. Actividades y factores ambientales evaluados en las matrices

Previo a la valoración cuantitativa de los impactos, se realiza la valoración cualitativa de estos, y así identificar los potenciales impactos ambientales que se producirán en el área de influencia del proyecto. Se identifican los impactos más relevantes y significativos a presentarse, con el objetivo de detectar situaciones de causa y efecto que dan origen a los impactos ambientales.

Las actividades que fueron tomadas en consideración para la identificación de los impactos son las siguientes:

- a) Fase de Operación, mantenimiento y repotenciación
 - Separación manual de materiales aprovechables
 - Compactación de materiales recuperados
 - Almacenamiento temporal de cartón, plástico, tetra pack
 - Almacenamiento temporal de vidrio
 - Almacenamiento temporal de maleza

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”

- Almacenamiento temporal de materiales voluminosos no aprovechables
- Almacenamiento temporal de chatarra ferrosa
- Tratamiento de desechos orgánicos y elaboración de compost
- Almacenamiento temporal de neumáticos usados
- Almacenamiento temporal de equipos electrónicos en desuso
- Almacenamiento temporal de pilas y baterías en desuso
- Tratamiento de desechos sanitarios
- Tratamiento de productos orgánicos con riesgo Fito-Zoo sanitario
- Mantenimiento de equipos y maquinaria (incluye compactadoras, trituradoras, tolvas de recepción, banda de separación, mini cargadora, biodigestor, generador, incinerador, autoclave y/o microondas de ser el caso, etc.)
- Mantenimiento de infraestructura y vías internas
- Mantenimiento de caja de lixiviados del área de compost
- Readecuación y/o construcción de infraestructura para disposición de materiales u otras obras menores.

b) Fase de Cierre y Abandono

- Desmantelamiento de infraestructura, maquinaria y equipos
- Limpieza del área, disposición final de residuos y escombros
- Rehabilitación de áreas afectadas

Por otro lado, los factores ambientales considerados son los siguientes:

- Medio físico:
 - Calidad del aire ambiente. – emisiones atmosféricas provenientes de equipos y/o maquinaria; emisión de olores por gestión de material orgánico
 - Calidad del ruido ambiente. - incremento de niveles de presión sonora por equipos y/o maquinaria
 - Calidad del agua. - generación de aguas residuales y/o lixiviados
 - Calidad del suelo. - inadecuada disposición de desechos y residuos sólidos y líquidos
- Paisaje
 - Calidad del paisaje. - modificación de la calidad del paisaje por inadecuada disposición temporal de desechos y residuos
- Medio biótico:

Para la interrelación con los factores bióticos, se ha tomado en consideración la afectación a calidad de la cobertura vegetal y fauna del sector, siendo que el área de estudio ya ha sido alterada por actividades antropogénicas.

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”

- Medio socioeconómico
 - Generación de empleo
 - Afectación a la salud humana
 - Preservación de la salud humana y especies nativas y endémicas de Galápagos.
 - Recuperación de materiales para re-uso y reciclaje

11.2. RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN CUALITATIVA DE IMPACTOS

Dentro de la matriz de Leopold se identificaron un total de 81 impactos, de los cuales el 59% son negativos y el 41% son positivos, como se muestra en la siguiente figura:

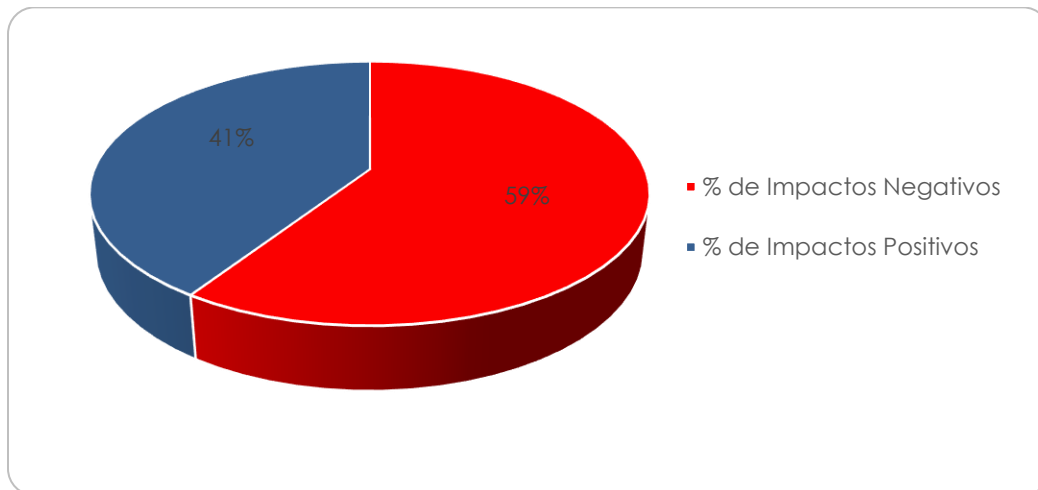
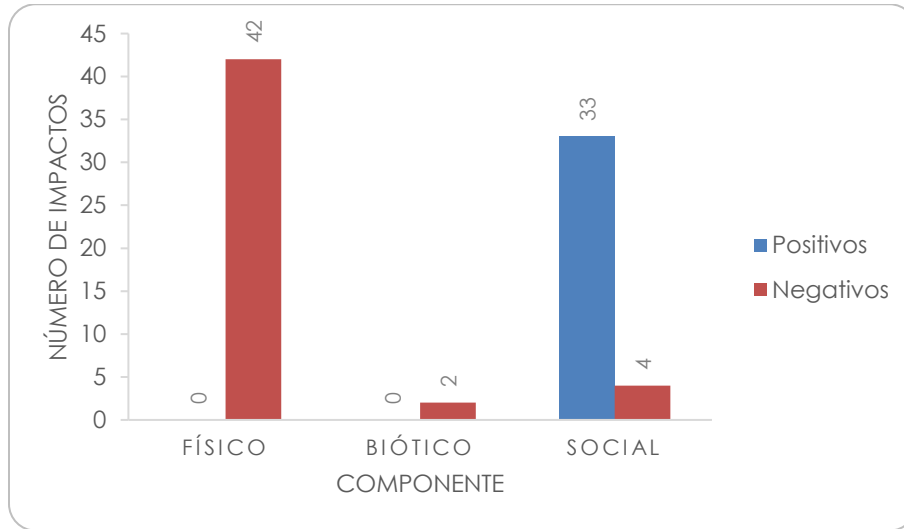


Gráfico 9. Porcentaje del Impacto Ambiental por Carácter

Elaboración: Equipo consultor, marzo 2021

La mayoría de impactos positivos, se deben a la generación de empleo y actividades económicas que pueden generarse en las diferentes fases del proyecto, como la recuperación de materiales para reuso y reciclaje; así como la preservación de especies nativas y endémicas a través del tratamiento de productos orgánicos con riesgo fito-zoo sanitario, íconos para la visita de turistas que generan ingresos económicos al componente social del área de influencia.

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”**Gráfico 10.** Número de impactos positivos y negativos por componente

Elaboración: Equipo consultor, marzo 2021

El componente con mayor número de impactos negativos es el físico, donde los componentes calidad de aire, ruido ambiente, calidad de agua y suelo podrían verse afectados en la fase de operación, mantenimiento y repotenciación del proyecto, sino se aplican las debidas medidas para mitigar los impactos ambientales.

Cabe recalcar que, una adecuada implementación de medidas ambientales (Plan de Manejo Ambiental) en las diferentes fases del proyecto, pueden reducir/mitigar los impactos negativos importantes como son: la generación de lixiviados, la gestión y disposición inadecuada de los residuos sólidos y líquidos, la gestión y disposición inadecuada de los residuos peligrosos y especiales (equipos electrónicos en desuso, neumáticos usados, etc.), la generación de ruido ambiente o las emisiones atmosféricas por uso del incinerador, como la actividad de mayor impacto.

A continuación, se muestra la matriz causa – efecto para la determinación de cualitativa de los impactos:

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”

	Suelo	Afectación a la calidad del suelo por inadecuada disposición de desechos/residuos líquidos y sólidos			-	-			-	-	-	-	-	-	-	-								
	Paisaje	Modificación del paisaje por inadecuada disposición temporal de desechos/residuos			-	-			-	-	-	-	-	-	-	-					-	-	-	
Biótico	Flora y Fauna	Afectación a la calidad de la cobertura vegetal y fauna del sector												-						-				
Socio-económico	Humano	Generación de empleo	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
		Afectación a la salud humana								-					-	-				-				
		Preservación de la salud humana y especies nativas y endémicas de Galápagos													+	+								
		Recuperación de materiales para reúso y reciclaje	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+												

TIPO DE IMPACTO	
Negativo	-
Positivo	+

Elaboración: Equipo consultor, marzo 2021

11.3. EVALUACIÓN CUANTITATIVA DE IMPACTOS

Para el análisis de la evaluación cuantitativa de los impactos, se ha agrupado las fases en las siguiente:

- a) Fase de Operación, Mantenimiento y Repotenciación
- b) Fase de Cierre y Abandono

11.3.1. Impactos identificados en la fase de operación

Como se observa en el siguiente gráfico, los impactos generados por las actividades actuales de operación y mantenimiento en el proyecto corresponden en un 13% a impactos ambientales negativos con severidad leve; y, un 45% representa los impactos ambientales negativos severos. El 42% de actividades restantes, corresponden a impactos de tipo representativo, es decir, que tiene un carácter beneficioso o positivo, en especial las actividades de generación de empleo en el componente social.

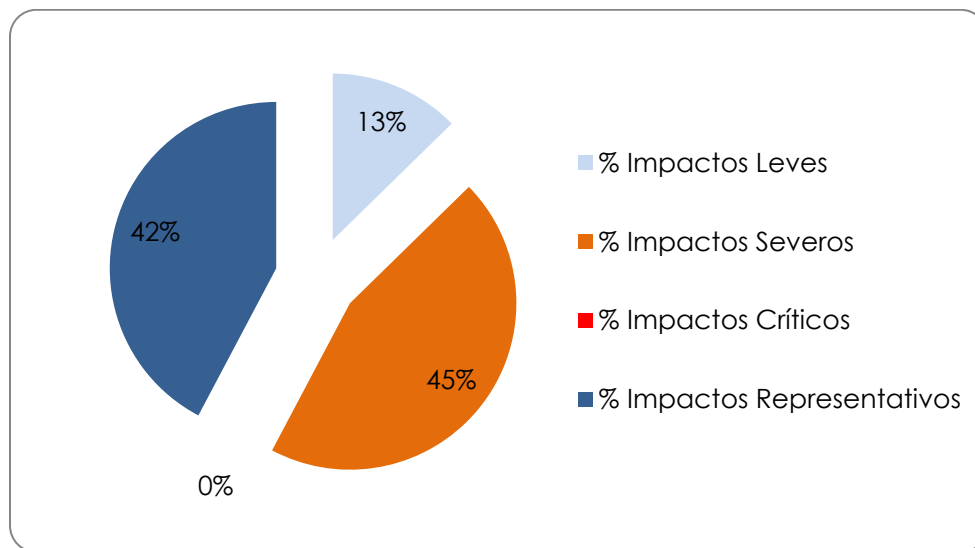


Gráfico 11. Porcentaje de impactos causados por actividad, en la fase operativa del proyecto

Elaboración: Equipo consultor, marzo 2021

El componente con mayor número de impactos severos es el físico, donde los componentes calidad de aire, ruido ambiente, calidad del paisaje, calidad de suelo y agua, podrían verse afectados por actividades de: almacenamiento temporal inadecuado de chatarra ferrosa y material voluminoso no aprovechable; tratamiento de desechos orgánicos y elaboración de compost (por generación de lixiviados); almacenamiento temporal inadecuado de neumáticos usados y equipos eléctricos y electrónicos en desuso; tratamiento de desechos sanitarios y productos orgánicos con riesgo Fito – Zoo sanitario; mantenimiento de equipos y

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”

maquinaria, así como el mantenimiento de infraestructura y vías internas.

Los demás impactos de carácter leve, podrían afectar el componente físico, principalmente por un inadecuado almacenamiento temporal de desechos y residuos no peligrosos como vidrio, papel, cartón, que se gestionan en el Parque Ambiental Fabricio Valverde; o por la readecuación y/o construcción de infraestructura para disposición de materiales u otras obras menores en el área del proyecto.

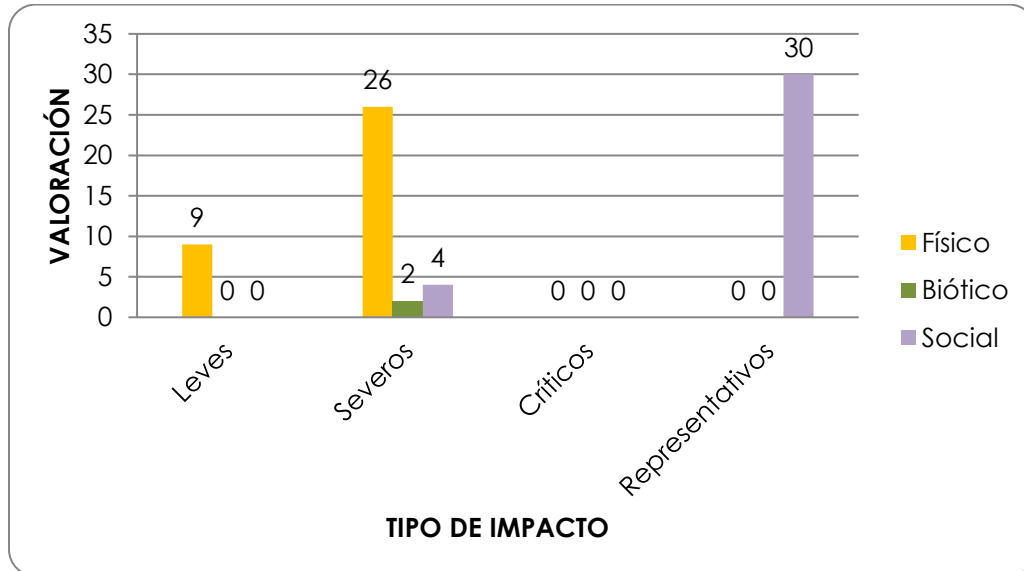


Gráfico 12. Número de impactos positivos y negativos por componente, en las fases de operación y mantenimiento del Fabricio Valverde

Elaboración: Equipo consultor, marzo 2021

A continuación, se realiza un análisis detallado para cada componente:

11.3.1.1. Impactos sobre el componente físico en la fase de operación - mantenimiento

- Alteraciones de la calidad del aire y ruido ambiente

La emisión de gases de combustión ocurre cuando el incinerador está operando; ya sea para el tratamiento de desechos sanitarios/hospitalarios gestionados por el GADMSC, o para el tratamiento de los productos orgánicos con riesgo Fito-Zoo sanitarios retenidos por ABG; es decir, será un impacto negativo severo y que puede ser apreciable sobre la comunidad local.

El uso de la maquinaria como compactadoras, trituradoras, biodigestor, incinerador, etc., pueden emitir ruidos hacia el ambiente; sin embargo, la probabilidad de ocurrencia se considera leve, ya que no todas las actividades se

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”

realizan de manera simultánea, y generalmente requieren cortos periodos de tiempo. Para minimizar los impactos de emisiones y ruido al ambiente que se pueden generar por el uso de equipos y maquinaria, es necesario realizar los mantenimientos preventivos y correctivos correspondientes, según las especificaciones técnicas del fabricante.

Una mala gestión de desechos los orgánicos o la elaboración de compost, puede afectar la calidad del aire ambiente por emisión de olores. De la evaluación realizada, éste es considerado un impacto ambiental negativo severo, sino se toman las debidas medidas de mitigación, como la canalización adecuada y tratamiento de lixiviados, o la ubicación de barreras vivas en zonas estratégicas como medida de mitigación de olores.



Figura 40. Alternativas de control de olores en el área de compostaje

FUENTE: Manejo de Impacto Olorante en Plantas de Compostaje, Tratamientos Químicos Industriales S.A.S. (TQI) Cali-Colombia

Las actividades de reconstrucción y/o construcción de nuevas áreas para mejorar las condiciones de almacenamiento temporal de residuos como: maleza, escombros, chatarra ferrosa, equipos eléctricos y electrónicos en desuso, neumáticos usados, entre otros, pueden causar impactos negativos leves y puntuales sobre el componente físico, como emisiones de ruido, modificación del paisaje; o, en el componente biótico, como la alteración de la calidad de flora y fauna del sector.

- Alteraciones de la calidad del agua y suelo

Las actividades principales que pueden generar impactos sobre la calidad del agua y suelo, se dan por la generación de lixiviados propios de la gestión de los desechos orgánicos que se llevan a cabo en el proyecto. El impacto se considera

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”

severo, sino se da un adecuado tratamiento de los lixiviados previo a su descarga, por lo cual los parámetros deberán cumplir con los límites permisibles en la normativa ambiental vigente; asimismo si su gestión no se realiza sobre un suelo impermeabilizado, podrá provocar infiltraciones.

El almacenamiento temporal inadecuado de los desechos y residuos que se gestionan en el Fabricio Valverde, y que son considerados peligrosos y/o especiales dentro de la normativa Ambiental vigente (A.M. 142, publicado en el R.O Suplemento 856 del 21 de diciembre de 2012), como son: neumáticos usados; equipos eléctricos y electrónicos en desuso; así como el almacenamiento temporal inadecuado de pilas y baterías en desuso, pueden provocar impactos severos a estos componentes ambientales. Por otro lado, una disposición final inadecuada de las cenizas resultantes de la incineración de desechos sanitarios y productos orgánicos con riesgo Fito-Zoo sanitario; considerados como desechos peligrosos, y aquellos que pueden generarse por el mantenimiento preventivo y correctivo de equipos y maquinaria dentro del Fabricio Valverde (wuaipes contaminados con diluyentes, aceite usado, etc.), ocasionarían también un impacto severo al recurso agua y suelo, por lo que es importante la implementación de medidas para prevenir y mitigar la posible afectación.

- Alteraciones de la calidad del paisaje

La calidad del paisaje puede verse alterado durante la fase operativa por un inadecuado almacenamiento temporal de los desechos y residuos gestionados en el Parque Ambiental, principalmente de los neumáticos usados, equipo eléctrico y electrónico en desuso, desechos voluminosos, entre otros; sin embargo, este impacto será temporal y puntual, hasta que se realice la adecuación de las áreas para el almacenamiento temporal de estos materiales, previo a su retiro hacia la parte continental.

11.3.2. Impactos sobre el componente biótico en la fase de operación - mantenimiento

Durante la evaluación, se identificó una interacción entre las actividades del proyecto y los factores flora y fauna de la zona, que pueden provocar un impacto leve y puntual en el ecosistema, principalmente por actividades de readecuación y/o construcción de infraestructura para disposición de materiales u otras obras menores.

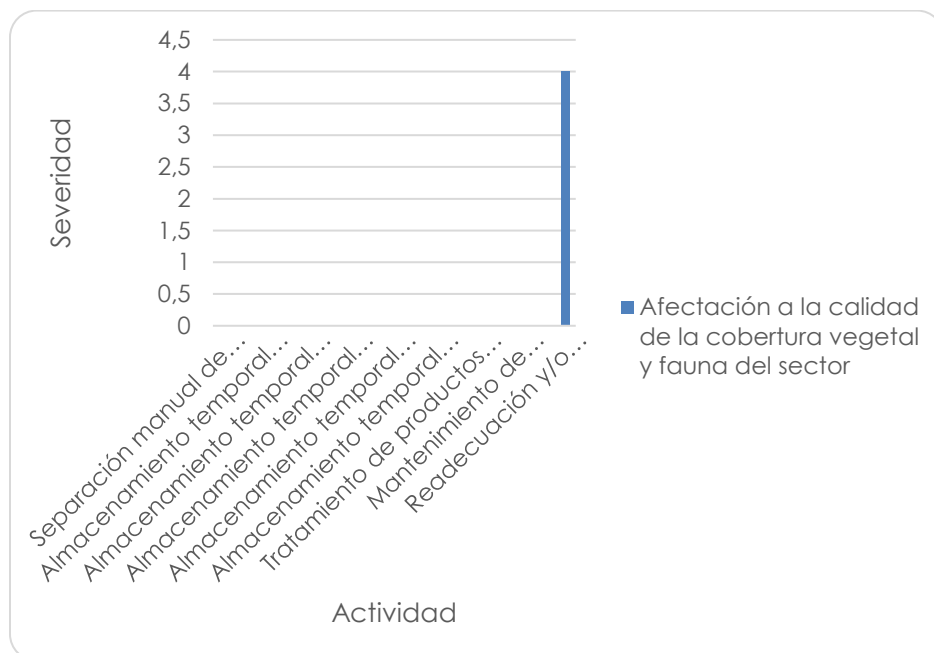


Gráfico 14. Severidad de impactos en el medio biótico - fase de operación - mantenimiento

Elaboración: Equipo consultor, marzo 2021

Esto fue corroborado con los datos obtenidos en la fase de campo y presentados en la línea base del presente informe; además, se verificó que el área del proyecto se encuentra en una "Zona de reducción de impactos" y que han sido definida como "áreas periféricas del Parque Nacional Galápagos, con un grado de ALTERACIÓN IMPORTANTE, aunque variable por estar situada en sectores adyacentes a las zonas agropecuarias urbanas" (Zonificación DPNG, 2014).

11.3.3. Impactos sobre el componente socio económico en la fase de operación - mantenimiento

- Generación de empleo

Sin lugar a duda, la gestión integral de los desechos y residuos sólidos en Santa Cruz, y, específicamente las actividades que se llevan a cabo en el Parque Ambiental Fabricio Valverde, constituyen una fuente importante de generación de plazas de

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”

empleo para los residentes del cantón. Este tipo de impacto se considera positivo y representativo.

- Afectación a la salud humana

La afectación a la salud humana puede verse vulnerada por un mal manejo de los lixiviados del área de gestión de residuos orgánicos; un mal mantenimiento del equipo incinerador que podría generar emisiones atmosféricas que sobrepasan los límites establecidos en la normativa; o, por la falta de mantenimientos de los demás equipos y maquinaria, que puede aumentar los niveles de emisión sonora al ambiente. Estos impactos son considerados de tipo severo negativo.

- Preservación de la salud humana y especies nativas y endémicas de Galápagos

La gestión adecuada de los productos orgánicos con riesgo Fito-Zoo sanitario, retenido en puertos y aeropuertos por la Agencia de Regulación y Control de la Bioseguridad y Cuarentena para Galápagos (ABG) y que presentan un riesgo para los ecosistemas de la provincia, considerando que Galápagos tiene ecosistemas muy frágiles, ayudará a prevenir el ingreso de plagas o enfermedades. Asimismo, el tratamiento adecuado de los desechos sanitarios evitará que se originen otras enfermedades que pongan en riesgo la salud de la población del cantón. Este impacto ha sido calificado como positivo representativo.

- Recuperación de materiales para reuso y reciclaje

La dinamización de la economía local, puede verse beneficiada por las actividades propias de la recuperación y reutilización de los materiales que ha sido clasificados de acuerdo a sus características aprovechables. Se debe incentivar las alternativas de economía circular, a través del alargamiento de vida útil de los residuos aprovechables, para crear nuevas fuentes de empleo en la población local. Este impacto ha sido calificado como positivo representativo.

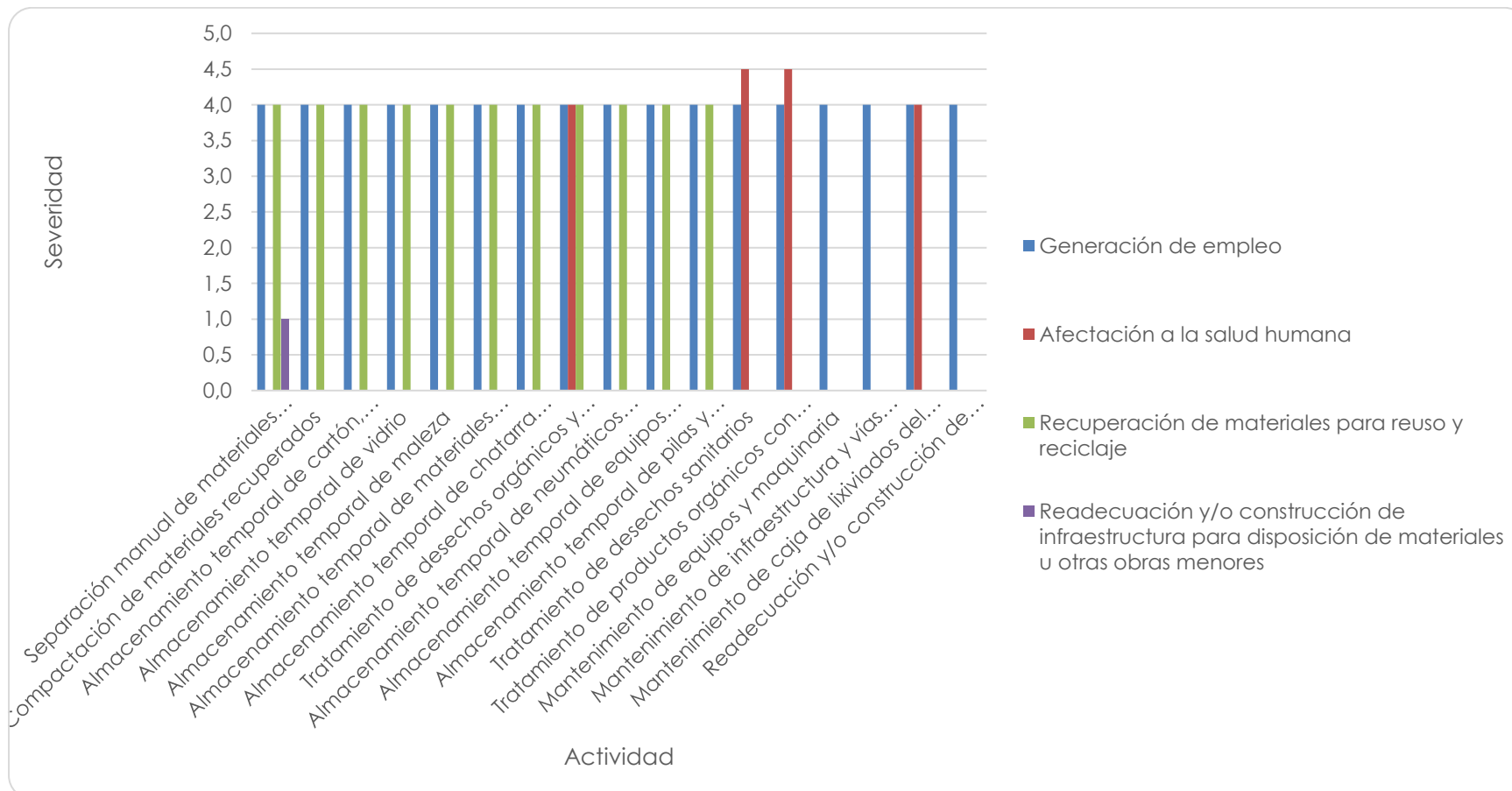


Gráfico 15. Severidad de impactos en el medio socio-económico en la fase de operación – mantenimiento

Elaboración: Equipo consultor, marzo 2021

Las matrices de calificación de impactos y las matrices de magnitud, importancia y severidad del impacto, con las que se realizó la valoración cuantitativa para la fase operativa, se presentan en el **Anexo 16.- Matrices de valoración**

11.3.4. Impactos identificados en la fase de cierre y abandono

En caso de que se decida realizar la fase de cierre y abandono del proyecto, se deberá considerar, principalmente la disposición final de los escombros, infraestructura, equipos y/o maquinaria y demás residuos o desechos generados por el cese de actividades.

Este impacto se considera puntual y temporal, cuando se realicen los trabajos.

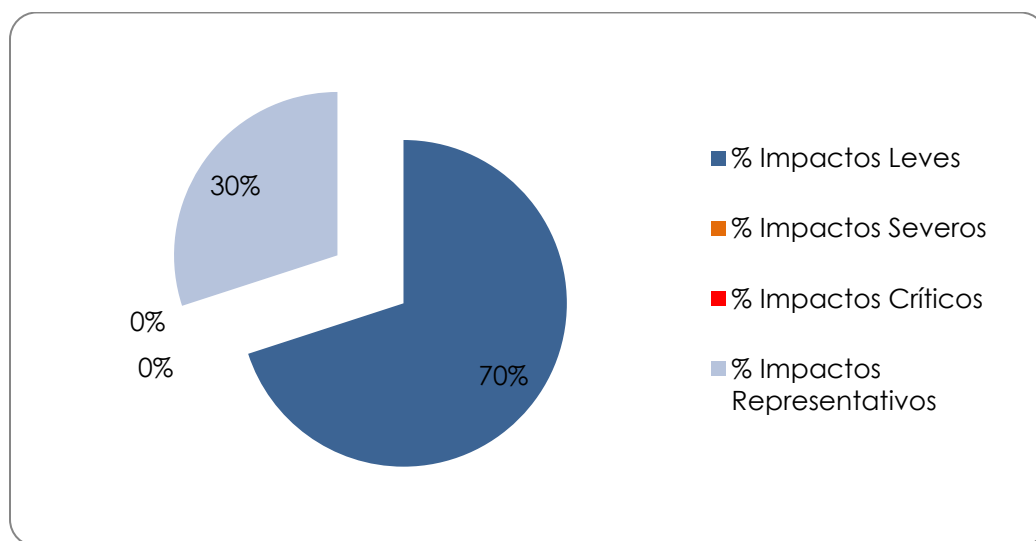


Gráfico 16. Porcentaje de impactos causados en la fase de cierre y abandono del proyecto

Elaboración: Equipo consultor, marzo 2021

El mayor porcentaje de impactos (70%) son de carácter representativo y positivo, y que se resumen en mano de obra calificada y no calificada para las actividades de cierre.

Las matrices de calificación de impactos y las matrices de magnitud, importancia y severidad del impacto, con las que se realizó la valoración cuantitativa en la fase de cierre y abandono, se presentan en el **Anexo 16.- Matrices de valoración**

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”

12. Capítulo XII: Plan de Manejo Ambiental

El Plan de Manejo Ambiental, contiene las medidas que deben ser implementadas para prevenir, evitar, mitigar, controlar, corregir, compensar, restaurar y reparar los posibles impactos ambientales negativos, que pudieren generarse por la operación del “Parque Ambiental Fabricio Valverde”. Cabe indicar que, en el presente documento se proponen medidas ambientales diseñado en base a la evaluación de los potenciales impactos ambientales identificados y enmarcado en el marco legal aplicable a las actividades actuales del proyecto.

12.1. Objetivos

12.1.1. Objetivo General

- Establecer los lineamientos técnicos que deben ser aplicados, durante las fases operativa, de mantenimiento; repotenciación, cierre y abandono del “Parque Ambiental Fabricio Valverde”, para efectos de mitigar, prevenir y/o compensar los impactos ambientales identificados.

12.1.2. Objetivos Específicos

- Identificar y diseñar medidas aplicables a las actividades del proyecto para minimizar los impactos ambientales negativos.
- Identificar responsables, frecuencia y medios de verificación para las diferentes medidas, con el fin de asegurar el cumplimiento de las mismas.

12.2. Estructura del Plan de Manejo Ambiental

Dentro de cada programa se presenta una descripción detallada de las medidas que deben aplicarse, especificando el lugar y responsables para cada medida, y al final de cada programa se incluye los costos, responsabilidades, indicadores, medidas de comprobación, frecuencia y tiempo de ejecución.

El plan de manejo ambiental contendrá los sub-planes con sus respectivos programas, presupuestos, responsables, medios de verificación y cronograma, en base al art. 435 del RCOA:

- a) Plan de prevención y mitigación de impactos;
- b) Plan de contingencias;
- c) Plan de capacitación;
- d) Plan de manejo de desechos;

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”

- e) Plan de relaciones comunitarias;
- f) Plan de rehabilitación de áreas afectadas;
- g) Plan de rescate de vida silvestre;
- h) Plan de cierre y abandono; y,
- i) Plan de monitoreo y seguimiento.

Finalmente, se incluye un cronograma valorado para la aplicación del PMA. Cabe recalcar que, los costos son estimados y pueden modificarse al momento de implementarse las medidas.

12.3. Planes y Programas

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”

12.3.1. Plan de Prevención y Mitigación de Impactos, PPM

PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE Y RUIDO AMBIENTE							
LUGAR DE APLICACIÓN: Parque Ambiental Fabricio Valverde RESPONSABLE: Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Santa Cruz						PPM-01	
NÚMERO	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADOR	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	COSTOS ESTIMADOS (USD)
1	Emisiones atmosféricas y ruido ambiental	Afectación a la calidad del aire y ruido ambiente	Realizar mantenimientos preventivos y correctivos de equipos, maquinaria y vehículos del proyecto en áreas adecuadas.	$\frac{\# \text{ mantenimientos realizados}}{\# \text{ mantenimientos programados}} * 100$	Registro fotográfico Bitácora, informe o facturas de mantenimientos	12 meses	300
2			Realizar mantenimientos preventivos y/o correctivos del equipo para el tratamiento de desechos sanitarios en áreas adecuadas.	$\frac{\# \text{ mantenimientos realizados}}{\# \text{ mantenimientos programados}} * 100$	Registro fotográfico Bitácora, informe o facturas de mantenimientos	12 meses	300
3			Colocar barreras vivas alrededor del área de compostaje, como alternativa de mitigación de olores.	$\frac{\# \text{ plántulas reforestadas}}{\# \text{ m}^2 \text{ de área intervenida}} * 100$	Registro fotográfico	12 meses	100
4			Utilizar soluciones biodegradables para mitigar olores por descomposición del material orgánico de la compostera, de ser posible.	$\frac{\text{lbs de solución aplicada}}{\# \text{ m}^2 \text{ de área intervenida}} * 100$	Registro fotográfico Factura	12 meses	300
SUBTOTAL							1.000

PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE LA CALIDAD DEL AGUA Y SUELO							
LUGAR DE APLICACIÓN: Parque Ambiental Fabricio Valverde RESPONSABLE: Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Santa Cruz						PPM-02	
NÚMERO	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADOR	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	COSTOS ESTIMADOS (USD)
5	Generación de aguas residuales	Afectación a la calidad del agua y suelo	Cimentar o impermeabilizar, el área de compostaje, para evitar el contacto de lixiviados con el agua y suelo.	$\frac{\text{m}^2 \text{ de área intervenida}}{\text{m}^3 \text{ de material utilizado}} * 100$	Registro fotográfico Factura/Contrato de obra	12 meses	2000
6			Implementar un sistema de tratamiento para los lixiviados generados en el área de compostaje de desechos orgánicos.	$\frac{\text{No. de PTAR instaladas}}{\text{No. de PTAR sugeridas}} * 100$	Registro fotográfico Factura	12 meses	5000

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST Y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL PROYECTO

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”

7			Implementar un sistema de tratamiento y trampa de grasas para las descargas de agua utilizada en el área de lavado de la flota de vehículos del SGIRS, una vez que esté operativa.	$\frac{m3 \text{ de agua reciclada}}{m3 \text{ de agua utilizada}} * 100$	Registro fotográfico	12 meses	2000	
8	Calidad del agua y suelo	Afectación a la calidad del agua y suelo	Adecuar con cubierta y piso cimentado las áreas de acopio temporal de residuos y desechos peligrosos y/o especiales, para evitar el contacto con agua lluvia y la generación de lixiviados.	$\frac{m2 \text{ utilizados}}{m2 \text{ totales}} * 100$	Registro fotográfico Factura/Contrato de obra	12 meses	8000	
SUBTOTAL								17.000

**PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS
PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE LA CALIDAD DEL PAISAJE Y ECOSISTEMAS**

LUGAR DE APLICACIÓN: Parque Ambiental Fabricio Valverde

RESPONSABLE: Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Santa Cruz

PPM-03

NÚMERO	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADOR	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	COSTOS ESTIMADOS (USD)	
9	Conservación del paisaje y entorno	Modificación del paisaje por inadecuada disposición temporal de residuos	Acopiar de manera ordenada, los residuos y desechos gestionados en el proyecto, para evitar un impacto visual.	$\frac{\# \text{ cantidad de desechos almacenados}}{\# \text{ cantidad de desechos procesados}} * 100$	Registro fotográfico	12 meses	8000	
10			Revegetar con especies nativas en las inmediaciones del proyecto, para reducir el impacto visual, ruido, malos olores e incrementar zonas verdes en las áreas impactadas por las actividades.	$\frac{\# \text{ de especies nativas}}{m2 \text{ reforestados}} * 100$	Registro fotográfico	12 meses	300	
11	Conservación del paisaje y entorno	Modificación del paisaje por falta de limpieza de instalaciones y maleza	Realizar el mantenimiento y/o limpieza de las instalaciones, incluyendo, la limpieza de malezas y matorrales en el área del proyecto.	$\frac{\# \text{ limpiezas realizadas}}{\text{total limpiezas programados}} * 100$	Registro fotográfico Bitácora de registros de mingas de limpieza.	12 meses	400	
SUBTOTAL								8.700

**PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS
PROGRAMA DE CONTROL DE PLAGAS Y ESPECIES INTRODUCIDAS**

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST Y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL PROYECTO

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”

LUGAR DE APLICACIÓN: Parque Ambiental Fabricio Valverde RESPONSABLE: Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Santa Cruz							PPM-04	
NÚMERO	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADOR	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	COSTOS ESTIMADOS (USD)	
12	Dispersión de plagas y especies exóticas	Afectación a la salud humana y pérdida de especies nativas y ecosistemas	Implementar un cronograma anual de control de plagas en el área del proyecto. Llevar registros de la actividad.	$\frac{\# \text{ actividades realizadas}}{\# \text{ actividades programadas}} * 100$	Registro fotográfico Bitácora de registros de control de plagas.	12 meses	500	
13			Colocar trampas para el control de avispas introducidas, en sitios donde se detecte mayor presencia de esta especie.	$\frac{\# \text{ trampas colocadas}}{\# \text{ trampas programadas}} * 100$	Registro fotográfico Bitácora de registros de control de especies introducidas.	12 meses	500	
SUBTOTAL								1.000

12.3.2. Plan de Contingencias

PLAN DE CONTINGENCIAS PROGRAMA EN CASO DE EMERGENCIAS							
LUGAR DE APLICACIÓN: Parque Ambiental Fabricio Valverde RESPONSABLE: Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Santa Cruz							PC-01
NÚMERO	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADOR	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	COSTOS ESTIMADOS (USD)
14	Trabajadores	Afectación a la salud y seguridad del personal en situaciones de emergencia	Contar con equipos contra emergencia de incendios y equipos de protección personal.	$\frac{\# \text{ equipos operativos}}{\# \text{ equipos instalados}} * 100$	Registro fotográfico	12 meses	400
15			Colocar el plano de rutas de evacuación, puntos de encuentro y teléfonos de contacto de entidades de apoyo en caso de emergencia, en lugares visibles del proyecto.	$\frac{\# \text{ letreros sugeridos}}{\# \text{ letreros colocados}} * 100$	Registro fotográfico	12 meses	200
16			Implementar señalética adecuada en las vías internas y de acceso al área del proyecto.	$\frac{\# \text{ letreros sugeridos}}{\# \text{ letreros colocados}} * 100$	Registro fotográfico	12 meses	250
17			Implementar señalética adecuada en las diferentes áreas de acopio y/o tratamiento del proyecto.	$\frac{\# \text{ letreros sugeridos}}{\# \text{ letreros colocados}} * 100$	Registro fotográfico	12 meses	250
18			Contar con un botiquín de primeros auxilios, el cual debe contener los implementos necesarios para atender pequeñas emergencias.	$\frac{\# \text{ de botiquines instalados}}{\# \text{ cantidad de medicinas}} * 100$	Registro fotográfico Registro de compra de insumos para botiquín	12 meses	200

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST Y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL PROYECTO

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”

19			Realizar simulacros de emergencias.	$\frac{\# \text{simulacros sugeridos}}{\# \text{simulacros realizados}} * 100$	Registro fotográfico Registro de asistencia	12 meses	500	
20			Contar un procedimiento de evacuación frente a emergencias del proyecto.	$\frac{\text{documento elaborado}}{\text{documento aprobado}} * 100$	Registro fotográfico Manual de Procedimiento frente a Emergencias	12 meses	500	
21	Afectación al ecosistema	Afectación a la calidad del suelo y agua por derrame de hidrocarburos	Contar con un kit para derrames de hidrocarburos, en caso de incidentes en el área de tratamiento de desechos sanitarios.	$\frac{\# \text{kits colocados}}{\# \text{kits recomendados}} * 100$	Registro fotográfico	12 meses	200	
SUBTOTAL								2.500

12.3.3. Plan de Capacitación

PLAN DE CAPACITACIÓN PROGRAMA EDUCACIÓN AMBIENTAL							
LUGAR DE APLICACIÓN: Parque Ambiental Fabricio Valverde RESPONSABLE: Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Santa Cruz						PCA-01	
NÚMERO	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADOR	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	COSTOS ESTIMADOS (USD)
22	Componente físico, biótico y social	Afectación a la calidad de los componentes físico, biótico y social	Contar con un programa anual de capacitaciones en el que se incluyan temas de: Ambiente, Salud y Seguridad Ocupacional.	$\frac{\# \text{capacitaciones realizadas}}{\# \text{capacitaciones programadas}} * 100$	Registro fotográfico Registro de asistencia	12 meses	200
23			Realizar charlas de inducción al personal en el adecuado manejo de desechos y residuos no peligrosos, peligrosos y/o especiales, desde la generación hasta la disposición final.	$\frac{\# \text{capacitaciones realizadas}}{\# \text{capacitaciones programadas}} * 100$	Registro fotográfico Registro de asistencia	12 meses	200
24			Realizar charlas de inducción con apoyo de la ABG, para que el personal del proyecto que manipula el equipo de incineración, realice el adecuado manejo y tratamiento de productos con riesgo fito-zoo sanitario, cuando así se requiera.	$\frac{\# \text{capacitaciones realizadas}}{\# \text{capacitaciones programadas}} * 100$	Registro fotográfico Registro de asistencia	12 meses	200
25			Realizar charlas de inducción al personal del proyecto para la aplicación y cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental vigente.	$\frac{\# \text{capacitaciones realizadas}}{\# \text{capacitaciones programadas}} * 100$	Registro fotográfico Registro de asistencia	12 meses	200

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST Y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL PROYECTO

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”

26			Ejecutar charlas de inducción al personal en temas de seguridad y/o riesgo laboral.	$\frac{\# \text{ capacitaciones realizadas}}{\# \text{ capacitaciones programados}} * 100$	Registro fotográfico de asistencia	12 meses	200
SUBTOTAL							1000

12.3.4. Plan de Manejo de Desechos

PLAN DE MANEJO DE DESECHOS PROGRAMA DE MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS NO PELIGROSOS							
LUGAR DE APLICACIÓN: Parque Ambiental Fabricio Valverde RESPONSABLE: Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Santa Cruz						PMD-01	
NÚMERO	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADOR	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	COSTOS ESTIMADOS (USD)
27	Desechos y residuos sólidos no peligrosos	Afectación a la calidad del suelo y agua por manejo inadecuado de desechos y residuos sólidos no peligrosos	Mantener un registro de los “residuos reciclables” generados en el cantón Santa Cruz.	$\frac{\text{cant desechos registrada}}{\text{cant desechos generada}} * 100$	Bitácora de registro de materiales aprovechables	12 meses	500
28			Mantener un registro de los “desechos no reciclables” generados en el cantón Santa Cruz.	$\frac{\text{cant desechos registrada}}{\text{cant desechos generada}} * 100$	Registro fotográfico de pesos de material mal clasificado	12 meses	300
29			Contar con un registro de los “residuos orgánicos” generados en el cantón Santa Cruz.	$\frac{\text{cant desechos registrada}}{\text{cant desechos generada}} * 100$	Bitácora de registro de residuos orgánicos	12 meses	200
30			Contar con un Plan de Gestión Integral de Residuos y Desechos Sólidos No Peligrosos y Desechos Sanitarios y una vez aprobado por la Autoridad Ambiental realizar el respectivo informe anual de cumplimiento.	$\frac{\# \text{ actividades realizadas}}{\# \text{ actividades programadas}} * 100$	Plan de Gestión Integral de Residuos y Desechos Sólidos No Peligrosos y Desechos Sanitarios Informe anual de cumplimiento al PGI	12 meses	2.000
SUBTOTAL							3.000

PLAN DE MANEJO DE DESECHOS PELIGROSOS Y ESPECIALES PROGRAMA DE CUMPLIMIENTO COMO GENERADOR DE DESECHOS PELIGROSOS	
LUGAR DE APLICACIÓN: Parque Ambiental Fabricio Valverde RESPONSABLE: Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Santa Cruz	PMD-02

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST Y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL PROYECTO

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”

NÚMERO	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADOR	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	COSTOS ESTIMADOS (USD)
31	Generador de Desechos Peligrosos	Inobservancia a las disposiciones ambientales vigentes para desechos peligrosos y/o especiales	Contar con un registro de la cantidad de desechos peligrosos/especiales que se generan por las actividades del proyecto.	$\frac{\text{cant desechos registrada}}{\text{cant desechos generada}} * 100$	Bitácora de registro de desechos peligrosos generados	12 meses	200
32			Almacenar temporalmente los desechos peligrosos generados por las actividades del proyecto, en áreas con techado, piso cimentado y en contenedores adecuados.	$\frac{\# \text{ de áreas sugeridas}}{\# \text{ de áreas adecuadas}} * 100$	Registro fotográfico	12 meses	300
33			Disponer con un gestor ambiental autorizado, los desechos peligrosos que se generan por las actividades del proyecto.	$\frac{\text{cant desechos registrada}}{\text{cant desechos generada}} * 100$	Actas de entrega recepción de desechos peligrosos	12 meses	200
34			Realizar las declaraciones anuales de la gestión de los desechos peligrosos generados en el proyecto.	$\frac{\# \text{ actividades realizadas}}{\# \text{ actividades programadas}} * 100$	Informe de Declaración Anual de la Gestión de desechos peligrosos.	12 meses	1.000
SUBTOTAL							1.700

**PLAN DE MANEJO DE DESECHOS PELIGROSOS Y ESPECIALES
PROGRAMA DE CUMPLIMIENTO COMO GESTOR DE DESECHOS PELIGROSOS**

LUGAR DE APLICACIÓN: Parque Ambiental Fabricio Valverde
RESPONSABLE: Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Santa Cruz

PMD-03

NÚMERO	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADOR	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	COSTOS ESTIMADOS (USD)
35	Gestor de Desechos Peligrosos	Afectación a la calidad del suelo y agua por manejo inadecuado de residuos y desechos peligrosos y/o especiales	Mantener un registro de la cantidad de desechos sanitarios que se gestionan en el proyecto.	$\frac{\# \text{ cantidad productos gestionados}}{\# \text{ cantidad productos ingresados}} * 100$	Bitácora de gestión de desechos sanitarios	12 meses	200
36			Almacenar temporalmente los desechos sanitarios a tratar, en áreas con techado, piso cimentado y en contenedores adecuados.	$\frac{\# \text{ de áreas sugeridas}}{\# \text{ de áreas adecuadas}} * 100$	Registro fotográfico	12 meses	5.000
37			Trasladar las cenizas resultantes del proceso de incineración de desechos sanitarios, hacia las celdas especiales ubicadas en el relleno sanitario.	$\frac{\# \text{ cantidad cenizas resultante}}{\# \text{ cantidad desechos incinerados}} * 100$	Registro fotográfico Registro de peso de ceniza resultante de la incineración de desechos sanitarios	12 meses	500

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST Y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL PROYECTO

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”

38	Productos con riesgo fito-zoo sanitario	Afectación a la calidad de los ecosistemas de Galápagos por manejo inadecuado productos con riesgo fito-zoo sanitario	Llevar un registro de los productos con riesgo fito-zoo sanitario, que ha recibido tratamiento térmico cuando así se ha requerido	$\frac{\# \text{ cantidad productos gestionados}}{\# \text{ cantidad productos ingresados}} * 100$	Registro fotográfico Bitácora de tratamiento de productos con riesgo fito-zoo sanitario	12 meses	200
39		Contar con un protocolo de bioseguridad emitido por la ABG, para que el personal del proyecto que manipula el equipo de incineración, realice el adecuado manejo y tratamiento de productos con riesgo fito-zoo sanitario.	$\frac{\# \text{ protocolos aprobados}}{\# \text{ protocolos elaborados}} * 100$	Registro fotográfico Protocolo para manejo y tratamiento de productos con riesgo fito-zoo sanitario.	12 meses	100	
SUBTOTAL							6.000

**PLAN DE MANEJO DE DESECHOS PELIGROSOS Y ESPECIALES
PROGRAMA DE CUMPLIMIENTO COMO GESTOR DE DESECHOS ESPECIALES**

LUGAR DE APLICACIÓN: Parque Ambiental Fabricio Valverde RESPONSABLE: Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Santa Cruz						PMD-04	
NÚMERO	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADOR	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	COSTOS ESTIMADOS (USD)
40	Calidad del suelo, agua, ecosistemas	Afectación a la calidad del suelo, agua ecosistemas, por manejo inadecuado de desechos especiales	Mantener un registro de la cantidad de desechos especiales que se gestionan en el proyecto.	$\frac{\text{cant neumaticos recuperados}}{\text{cant neumaticos enviados}} * 100$	Bitácora de gestión de desechos especiales	12 meses	500
41			Realizar el almacenamiento temporal de desechos especiales, en áreas con techado y piso cimentado	$\frac{\# \text{ de áreas sugeridas}}{\# \text{ de áreas adecuadas}} * 100$	Registro fotográfico	12 meses	19.000
42			Gestionar el traslado de los desechos especiales almacenados en el proyecto, hacia la parte continental para su entrega con gestores ambientales.	$\frac{\text{cant desechos registrada}}{\text{cant desechos entregada}} * 100$	Registro fotográfico Registros de envío Actas de entrega recepción	12 meses	500
SUBTOTAL							20.000

12.3.5. Plan de Relaciones Comunitarias

**PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS
PROGRAMA DE CONTRATACIÓN DE MANO DE OBRA LOCAL Y BUENAS PRÁCTICAS AMBIENTALES**

LUGAR DE APLICACIÓN: Parque Ambiental Fabricio Valverde RESPONSABLE: Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Santa Cruz	PRC-01
---	---------------

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST Y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL PROYECTO

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”

NÚMERO	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADOR	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	COSTOS ESTIMADOS (USD)
43	Generación de empleo	Mejoramiento de la calidad de vida de la población local	Contratar, de preferencia, mano de obra residente permanente de la provincia de Galápagos, siempre y cuando cumpla con los requisitos, conocimientos y capacitación adecuada para las actividades requeridas en el proyecto.	$\frac{\# \text{ de trabajadores residentes}}{\# \text{ total trabajadores}} * 100$	Residencias permanentes personal del	12 meses	500
44			Atender solicitudes o pedidos de la comunidad, en cuanto a requerimientos de material reciclable, compost u otra actividad que demande la utilización de los mismos.	$\frac{\# \text{ de solicitudes atendidas}}{\# \text{ solicitudes recibidas}} * 100$	Registro fotográfico de Solicitud de requerimiento de Bitácora de registro de entrega de material	12 meses	100
45	Relaciones comunitarias		Atender quejas o denuncias de la comunidad, si aplica el caso y si es factible, se procederá a solucionar el conflicto.	$\frac{\# \text{ de quejas atendidas}}{\# \text{ de quejas recibidas}} * 100$	Registro fotográfico de Bitácora de quejas y denuncias	12 meses	100
46	Educación Ambiental	Falta de concientización en la comunidad	Apoyar las iniciativas de educación ambiental con la comunidad, mediante la apertura para visitas al proyecto con personal del GADMSC.	$\frac{\# \text{ de solicitudes atendidas}}{\# \text{ solicitudes recibidas}} * 100$	Registro fotográfico de Solicitud de requerimiento de Bitácora de registro	12 meses	300
SUBTOTAL							1.000

12.3.6. Plan de Rehabilitación de Áreas Afectadas

PLAN DE REHABILITACIÓN DE ÁREAS AFECTADAS PROGRAMA DE RESTAURACIÓN							
LUGAR DE APLICACIÓN: Parque Ambiental Fabricio Valverde						PRAA-01	
RESPONSABLE: Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Santa Cruz							
NÚMERO	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADOR	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	COSTOS (USD)
47	Calidad del paisaje y ecosistemas	Afectación al componente biótico y abiótico	Dar aviso inmediato a la Dirección del Parque Nacional Galápagos, en caso de alguna contingencia en el proyecto.	$\frac{\# \text{ eventualidades suscitadas}}{\# \text{ eventualidades reportadas}} * 100$	Registro fotográfico de Registro de aviso de contingencia	12 meses	100
48			Realizar actividades de reforestación con especies nativas, para reducir el impacto visual, ruido, malos olores e incrementar zonas verdes en el área en el área del proyecto.	$\frac{m2 \text{ área afectada}}{m2 \text{ área reforestada}} * 100$	Registro fotográfico de Informe/oficio actividades	12 meses	500
SUBTOTAL							600

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”

12.3.7. Plan de Rescate de Fauna Silvestre

PLAN DE RESCATE DE FAUNA SILVESTRE PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE FAUNA SILVESTRE							
LUGAR DE APLICACIÓN: Parque Ambiental Fabricio Valverde RESPONSABLE: Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Santa Cruz						PRFS-01	
NÚMERO	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADOR	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	COSTOS ESTIMADOS (USD)
49	Fauna silvestre	Afectación a la fauna silvestre	Coordinar con la DPNG cualquier evento de emergencia concerniente al rescate de la fauna silvestre, señalando el tipo de eventualidad, lugar, hora y circunstancias del hallazgo de forma precisa, con el fin de que el espécimen pueda ser tratado de manera idónea.	$\frac{\# \text{eventualidades suscitadas}}{\# \text{eventualidades reportadas}} * 100$	Registro fotográfico	12 meses	100
50			Mantener un registro de eventualidades, de ser el caso.	$\frac{\# \text{eventualidades suscitadas}}{\# \text{eventualidades reportadas}} * 100$	Bitácora de registro de eventualidades	12 meses	100
51			Capacitar al personal del proyecto ante eventos de emergencia y rescate de la fauna silvestre, el cual deberá ser coordinado y realizado por personal especializado de la DPNG.	$\frac{\# \text{capacitaciones realizados}}{\# \text{capacitaciones programados}} * 100$	Registro fotográfico Registro de asistencia Solicitud de charlas de inducción	12 meses	100
52			Colocar señalética de no alimentar a especies silvestres dentro del área del proyecto.	$\frac{\# \text{letreros sugeridos}}{\# \text{letreros colocados}} * 100$	Registro fotográfico	12 meses	500
53			Colocar señalética de las Reglas del PNG en el Centro de Interpretación del proyecto, una vez que este operativo.	$\frac{\# \text{letreros sugeridos}}{\# \text{letreros colocados}} * 100$	Registro fotográfico	12 meses	500
SUBTOTAL							1.300

12.3.8. Plan de Cierre y Abandono

PLAN DE CIERRE Y ABANDONO PROGRAMA DE ABANDONO DE ACTIVIDADES							
LUGAR DE APLICACIÓN: Parque Ambiental Fabricio Valverde RESPONSABLE: Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Santa Cruz						PCA-01	
NÚMERO	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADOR	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	COSTOS (USD)

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST Y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL PROYECTO

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”

54	Cierre y Abandono del proyecto	Afectación a los recursos por cierre inadecuado de las actividades	Informar a la Autoridad Ambiental Competente, en caso de cierre y abandono del proyecto.	$\frac{\# \text{oficios presentados}}{\# \text{oficio elaborados}} * 100$	Oficio de comunicación a la Autoridad Ambiental	En caso de cierre	100	
55			Solicitar la extinción de la autorización administrativa ambiental, una vez cumplidas las obligaciones que se hayan derivado a la fecha de inicio del procedimiento por parte de la Autoridad hasta la fecha de presentación de la solicitud.	$\frac{\# \text{oficios presentados}}{\# \text{oficio elaborados}} * 100$	Solicitud de extinción de autorización administrativa ambiental	En caso de cierre	100	
56			Ejecutar el cierre y abandono del proyecto en base a la Normativa Ambiental vigente, una vez aprobado por la Autoridad Ambiental.	$\frac{\# \text{actividades realizadas}}{\# \text{actividades programadas}} * 100$	Informe de ejecución del plan de cierre	En caso de cierre	1.800	
SUBTOTAL								2.000

12.3.9. Plan de Monitoreo y Seguimiento Ambiental

PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL Y SEGUIMIENTO AL PMA							
LUGAR DE APLICACIÓN: Parque Ambiental Fabricio Valverde						PMSA-01	
RESPONSABLE: Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Santa Cruz							
NÚMERO	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADOR	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	COSTOS ESTIMADOS (USD)
57	Calidad del agua	Afectación a la calidad del agua	Realizar el monitoreo de lixiviados del área de tratamiento de desechos orgánicos, con un laboratorio acreditado por el SAE. Los parámetros a analizarse serán al menos los siguientes: DBO, DQO, SAAM, SST, grasas y aceites, fenoles, hidrocarburos totales, fosforo, nitrógeno, cobre, hierro, potasio.	$\frac{\# \text{monitoreos realizados}}{\# \text{monitoreos programados}} * 100$	Informe de resultados del laboratorio acreditado	12 meses	800
58	Calidad del suelo	Afectación a la calidad del suelo	Realizar el monitoreo del recurso suelo con un laboratorio acreditado por el SAE. Se deberá tomar al menos una muestra en el área de tratamiento de desechos sanitarios y otra en el área de almacenamiento temporal de desechos especiales. Los parámetros a analizarse serán al menos los siguientes: aceites y grasas, aluminio,	$\frac{\# \text{monitoreos realizados}}{\# \text{monitoreos programados}} * 100$	Informe de resultados del laboratorio acreditado	12 meses	500

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST Y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL PROYECTO

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”

			hierro, mercurio, plomo, hidrocarburos totales.					
59	Calidad de aire ambiente	Emisiones de gases de combustión	Realizar el monitoreo de emisiones atmosféricas del equipo de tratamiento de desechos sanitarios con un laboratorio acreditado por el SAE.	$\frac{\# \text{monitoreos realizados}}{\# \text{monitoreos programados}} * 100$	Informe de resultados del laboratorio acreditado	12 meses	800	
60	Calidad de ruido ambiente	Afectación a la calidad de ruido ambiente	Realizar el monitoreo de ruido ambiental con un laboratorio acreditado por el SAE.	$\frac{\# \text{monitoreos realizados}}{\# \text{monitoreos programados}} * 100$	Informe de resultados del laboratorio acreditado	12 meses	400	
61	Informes de Gestión Ambiental	Cumplimiento con la Normativa Ambiental	Se debe presentar a la Autoridad Ambiental Competente, informes de gestión ambiental anuales, para análisis y aprobación de la Autoridad Ambiental, conforme el A.M. 491 del RCOA.	$\frac{\# \text{informe presentado}}{\# \text{minformes aprobados}} * 100$	Oficio de presentación o aprobación del Informe Anual	12 meses	500	
SUBTOTAL								3.000

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”**12.3.10. Cronograma valorado de actividades del Plan de Manejo Ambiental**

En el presente ítem se expone el presupuesto de las actividades que se deberán ejecutar conforme lo establecido en el Plan de Manejo Ambiental. Los tiempos y frecuencia descritos en el documento, han sido seleccionados para el desarrollo de las diferentes medidas propuestas, mismas que han sido tomadas en cuenta conforme a los requerimientos técnicos y las actividades que se desarrollan en el proyecto. Los costos del PMA son aproximados y podrían variar conforme se vayan implementando las medidas propuestas.

Tabla 43. Cronograma valorado por programa dispuesto en el PMA

Programa	Cronograma				Precio Total (\$)	Responsable
	1. Trimestre	2. Trimestre	3. Trimestre	4. Trimestre		
Plan de Prevención y Mitigación de Impactos	x	x	x	x	27.700,00	GADMSC
Plan de Contingencias	x	x	x	x	2.500,00	
Plan de Capacitación				x	1.000,00	
Plan de Manejo de Desechos	x	x	x	x	30.700,00	
Plan de Relaciones Comunitarias	x				1.000,00	
Plan de Rehabilitación de Áreas Afectadas	x	x	x	x	600,00	
Plan de Rescate de Fauna Silvestre	x	x	x	x	1.300,00	
Plan de Abandono y Entrega del Área	x	x	x	x	2.000,00	
Plan de Monitoreo y Seguimiento	x			x	3.000,00	
TOTAL					69.800,00	

El costo del Plan de Manejo Ambiental del proyecto “Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”, asciende a la suma de SESENTA Y NUEVE MIL OCHOCIENTOS DÓLARES AMERICANOS CON 00/100 (\$69.800,00).

13. Capítulo XIII: Bibliografía

- *Acuerdo Ministerial 061 “Reforma del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria”*, Registro Oficial No. 316 del 04 de mayo de 2015.
- *Acuerdo Ministerial 026 “Expídase los Procedimientos para Registro de Generadores de Desechos Peligrosos, Gestión de Desechos Peligrosos previo al licenciamiento Ambiental y, para el Transporte de Material Peligroso”*, Registro Oficial No. 334 del 12 de mayo de 2008.
- *“Constitución de la República del Ecuador”*, del Registro Oficial No. 449 del 20 de octubre del 2008.
- Banks, Stuart (2002). Ambiente físico. En: Reserva Marina de Galápagos. Línea Base de la Biodiversidad (Danulat E & GJ Edgar, eds.). pp 22-37. Fundación CharlesDarwin/Servicio Parque Nacional Galápagos, Santa Cruz, Galápagos, Ecuador.
- Bungartz, F., Herrera, H.W., Jaramillo, P., Tirado, N., Jiménez-Uzcátegui, G., Ruiz, D., Guézou, A. & Ziemmeck, F. (eds.) (2009). Charles Darwin Foundation Galapagos Species Checklist - Lista de Especies de Galápagos de la Fundación Charles Darwin. Charles Darwin Foundation / Fundación Charles Darwin, Puerto Ayora, Galapagos: <http://www.darwinfoundation.org/datazone/checklists/> Last updated 10 Mar 2015.
- *“Código Orgánico de Organización Territorial Autonomía y Descentralización” (COOTAD)*, del Registro Oficial Suplemento 303 del 19 de octubre de 2010.
- *“Código Orgánico Integral Penal”*, del Registro Oficial No. 180 del 10 de febrero de 2014.
- *“Código del Trabajo”*, Registro Oficial Suplemento 167 del 16 de diciembre de 2005.
- CITES, 2008. Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestres. [<http://www.cites.org>].
- Cox A 1983. Ages of the Galápagos Islands: patterns of evolution in Galapagos organisms. En: RI
- Bowman, M Berson, & AE Leviton (eds.), Patterns of Evolution in Galapagos Organisms, pp 11–24.
- Demoraes, Florent; D`Ercole, Robert. 2001. Capacidades en el Ecuador. Cartografía de las Amenazas de Origen Natural por Cantón en el Ecuador. COOPI, OXFAM International, SIISE. Quito
- d'Ozouville N. 2007. Fresh water in Galapagos: The reality of a critic resource. En: Galapagos Report 2006-2007. FCD, SPNG, INGALA. Pp.146-150.
- ECOLAP y MAE. 2007. Guía del Patrimonio de Áreas Naturales Protegidas del Ecuador. ECOFUND, FAN, DarwinNet, IGM. Quito, Ecuador.

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”

- Geist D 1996. On the emergence and submergence of the Galápagos Islands. *Noticias de Galápagos* 56: 5–9.
- Guézou, A., Chamorro, S., Pozo, P., Guerrero, A. M., Atkinson, R., Buddenhagen, C., Jaramillo Díaz, P., Gardener, M. (2014). CDF Checklist of Galapagos Introduced Plants - FCD Lista de especies de Plantas introducidas Galápagos. *In*: Bungartz, F., Herrera, H., Jaramillo, P., Tirado, N., Jiménez-Uzcátegui, G., Ruiz, D., Guézou, A. & Ziemmeck, F. (eds.). Charles Darwin Foundation Galapagos Species Checklist - Lista de Especies de Galápagos de la Fundación Charles Darwin. Charles Darwin Foundation / Fundación Charles Darwin, Puerto Ayora, Galapagos: <http://www.darwinfoundation.org/datazone/checklists/introduced-species/introduced-plants/> Last updated: 21 Jan 2014
- Granizo, T., Pacheco, M. B. Ribadeneira, M. Guerrero, & L. Suárez. 2002. Libro rojo de las aves del Ecuador. Simbioe, Conservación internacional, Ecociencia, Ministerio del Ambiente & UICN, Quito, Ecuador.
- HEYLINGS, P., CRUZ, F., BUSTAMANTE, R., CRUZ, D., PIU, M., ESCARABAY, M., GRANJA, A., MARTINEZ, W., HERNÁNDEZ, J., JARAMILLO, C., MARTINEZ, P., PROAÑO, P., VALVERDE, F., ZAPATA, C. 1998. Galápagos Marine Reserve. *En*: Informe Galápagos 1997-1998. Quito. Fundación Natura – WWF.
- Heylings. P., Bense-Smith. R. & Altamirano. M. 2002. Zonificación e Historia de la Reserva Marina de Galápagos. *En*: Reserva Marina de Galápagos. Línea Base de la Biodiversidad (Danulat E & GJ Edgar, eds.). pp 22-37. Fundación Charles Darwin/Servicio Parque Nacional Galápagos, Santa Cruz, Galápagos, Ecuador.
- Jaramillo Díaz, P., Guézou, A. (2013). CDF Checklist of Galapagos Vascular Plants - FCD Lista de especies de Plantas Vasculares de Galápagos. *In*: Bungartz, F., Herrera, H., Jaramillo, P., Tirado, N., Jiménez-Uzcátegui, G., Ruiz, D., Guézou, A. & Ziemmeck, F. (eds.). Charles Darwin Foundation Galapagos Species Checklist - Lista de Especies de Galápagos de la Fundación Charles Darwin. Charles Darwin Foundation / Fundación Charles Darwin, Puerto Ayora, Galapagos: [http://www.darwinfoundation.org/datazone/checklists/vascular-plants.](http://www.darwinfoundation.org/datazone/checklists/vascular-plants/)
- Jiménez-Uzcátegui, G., Ruiz, D., Snell, H. L. (2011). CDF Checklist of Galapagos Terrestrial & Marine Vertebrates - FCD Lista de especies de Vertebrados terrestres y marinos de Galápagos. *In*: Bungartz, F., Herrera, H., Jaramillo, P., Tirado, N., Jiménez-Uzcátegui, G., Ruiz, D., Guézou, A. & Ziemmeck, F. (eds.). Charles Darwin Foundation Galapagos Species Checklist - Lista de Especies de Galápagos de la Fundación Charles Darwin. Charles Darwin Foundation / Fundación Charles Darwin, Puerto Ayora, Galapagos: <http://www.darwinfoundation.org/datazone/checklists/vertebrates>
- Jiménez-Uzcátegui, G., Wiedenfeld, D. A., Vargas, F. H., Snell, H. L. (2014). CDF Checklist of Galapagos Birds - FCD Lista de especies de Aves Galápagos. *In*:

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”

- Bungartz, F., Herrera, H., Jaramillo, P., Tirado, N., Jiménez-Uzcátegui, G., Ruiz, D., Guézou, A. & Ziemmeck, F. (eds.). Charles Darwin Foundation Galapagos Species Checklist - Lista de Especies de Galápagos de la Fundación Charles Darwin. Charles Darwin Foundation / Fundación Charles Darwin, Puerto Ayora, Galapagos
- Nguyen Quang Trac, 1985. Los Recursos de Agua del Archipiélago de Galápagos. Informe de misión PP/1984-85/X.3.3 Programas de Participación y de cooperación técnica. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), París, diciembre de 1985. No de serie: FMR/SC/HYD/85/176.
 - PATTI, Mauro. 2005. “Estudio Preliminar para la Protección de Fuentes de Agua en la Isla Santa Cruz”. Gobierno Municipal de Santa Cruz. Galápagos
 - Plan Regional para la Conservación y el Desarrollo Sustentable de las islas Galápagos. 2003.
 - PNG, 2005. Plan de Manejo del Parque Nacional Galápagos. Un Pacto por la Conservación y el Desarrollo Sustentable del Archipiélago. Instituto Nacional Galápagos. Consorcio de Gobiernos Municipales de Galápagos. Fundación Charles Darwin. Puerto Baquerizo Moreno. San Cristóbal. Galápagos.
 - Ridgely, R. & P. Greenfield. 2006. Aves del Ecuador. Guía de Campo. Volumen I. Traducido por IlánGreenfieldKalil. Academia de Ciencias Naturales de Filadelfia. Fundación de Conservación Jocotoco. Quito. Ecuador.
 - Rueda D., J. López, S. Nakaya., 2008. Monitoreo de Calidad del Agua en la Isla Santa Cruz. Informe Anual. Parque Nacional Galápagos (PNG), Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA).
 - Sayre, R. Roca, E., Sedaglatkish, G., Joung, B., Keel, S., Roca, R. y Sheppard, S. 2002. Un enfoque en la Naturaleza. Evaluaciones Ecológicas Rápidas. The Nature Conservancy. Arlington, Virginia, USA.
 - Valdebenito, H. 2004. Flora de Galápagos. En: ECOLAP. 2004. Programa de Capacitación Avanzada a Distancia para Guías Naturalistas del Parque Nacional Galápagos (PROCAD). Mundo Biológico. Ecolap, Servicio del Parque Nacional Galápagos (SPNG) y Programa Araucaria-AECL. Quito, Ecuador.
 - Valencia, R., Pitman, N., León-Yáñez S. y Jørgensen, P. (eds.). 2000. Libro Rojo de Plantas Endémicas del Ecuador. Herbario QCA, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Quito, Ecuador.
 - Valle, C. 2004. Vertebrados terrestres de Galápagos. En: ECOLAP. 2004. Programa de Capacitación Avanzada a Distancia para Guías Naturalistas del Parque Nacional Galápagos (PROCAD). Mundo Biológico. ECOLAP, Servicio del Parque Nacional Galápagos (SPNG) y Programa Araucaria-AECL. Quito, Ecuador.

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”

- Alongi, D. (2002). Present state and future of the world's mangrove forests. *Environmental Conservation*, 331–349. C-CONDEM. (2017, febrero 2). Condem. Retrieved from <http://www.ccondem.org.ec/tempcon.php?c=185&inPMAIN=3>
- ANT. (2013). Boletines Galápagos Obtenido de <https://www.ant.gob.ec/index.php/component/content/article/69-noticias-2/boletines-galapagos/610-ant-de-galapagos-realizo-1-109-procesos-de-matriculacion-y-1-721-tramites-de-licencias-durante-el-2013>
- Azpiazu de Páez, p. M. (2004). *Geografía del Ecuador*. Madrid, España: Cultural S.A.
- Banks, S. (2002). Ambiente Físico. En: *Reserva Marina de Galápagos. Línea Base de la Biodiversidad* (Danulat, E. & G.J. Edgar, eds.). pp 22-35. Fundación Charles Darwin/Servicio Parque Nacional Galápagos, Santa Cruz, Galápagos, Ecuador.
- Burbano N., S. Becerra, E. Pasquel y L. Pérez. (2014) INAMHI. Introducción a la hidrología del Ecuador, Iñaquito N36-14 y Corea www.inamhi.gob.ec Quito, Ecuador.
- Cayot, L.J., y F. Cruz. 1998. *Manual para la Evaluación de la Eficiencia del Manejo del Parque Nacional Galápagos*. PNGINEFAN, Puerto Ayora, Galápagos, Ecuador.
- Canter L. W. (1996). *Environmental Impact Assessment*, McGraw-Hill, New York
- CEPROEC (IAEN) SENPLADES. (2014). Diagnóstico y análisis biofísico para evaluación y formulación de escenarios de desarrollo en el Archipiélago de Galápagos, Informe técnico consolidado. Quito: Centro de Prospectiva Estratégica/Instituto de Altos Estudios Nacionales/Secretaría de Planificación y Desarrollo. 402 pp.
- Change.org (2020). Demanda en contra del Estado Ecuatoriano Obtenido de <https://www.change.org/p/salvemosgal%C3%A1pagos-protejan-y-restauren-la-playa-los-marinos-en-la-isla-san-cristobal>
- CITES (2020). Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres, Obtenido de https://checklist.cites.org/#/en/search/output_layout=alphabetical&level_of_listing=0&show_synonyms=1&show_author=1&show_english=1&show_spanish=1&show_french=1&scientific_name=Opuntia+echios+&page=1&per_page=20
- COE Provincial de Galápagos. (2020). Grupo de Whatsapp: Infórmate GPS! Situación Galápagos COVID-19, Corte 23/07/2020.
- Colinvaux, P. (1984). The Galapagos climate: present and past. En P. R. (ed.), *Key environments: Galápagos* (págs. 55-69). Oxford: Pergamon Press.
- Plan Galápagos. (2016). Consejo de Gobierno del Régimen Especial de Galápagos. Plan de Desarrollo Sustentable y Ordenamiento Territorial del

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”

Régimen Especial de Galápagos. –. Puerto Baquerizo Moreno, Galápagos, Ecuador

- Cornejo-Ortega. (2008). Documento no publicado: "Crucero geológico en las Galápagos", Curso de Guías Naturalistas del PNG, 2008-2009.
- Cox, A. (1983). Ages of the Galapagos Islands: patterns of evolution in Galapagos organisms. En: R.I. Bowman, M. Berson & A.E. Leviton (eds.). Patterns of Evolution in Galapagos Organisms. Pp 11-24. American Association for the Advancement of Science. Pacific Division. San Francisco.
- Danulat, E. & G.J. Edgar (eds.). (2002). Reserva Marina de Galápagos. Línea Base de la Biodiversidad. Fundación Charles Darwin/Servicio Parque Nacional Galápagos, Santa Cruz, Galápagos, Ecuador. 484 pp.
- DPNG. (2012). Obtenido de http://www.galapagospark.org/sitiosdevisita/laguna_el_junco.html
- DPNG. (2014). Dirección del Parque Nacional Galápagos. Plan de Manejo de las Áreas Protegidas de Galápagos para el Buen Vivir. Puerto Ayora, Galápagos, Ecuador, 210 pp.
- DPNG y JICA. (2009). Dirección Nacional del Parque Nacional Galápagos y Agencia Japonesa de Cooperación Internacional. Obtenido de Análisis y Monitoreo de la calidad del agua en Santa Cruz, San Cristóbal e Isabela. Informe Anual 2012: Isla Santa Cruz (Grietas subterráneas), Isla Santa Cruz (Zona Costera Bahía Academia), Isla San Cristóbal, Isla Isabela: http://www.galapagos.gob.ec/?page_id=2135.
- DPNG, CGRE-G, FCD y GC. (2015). Informe Galápagos 2013-2014. Puerto Ayora, Galápagos, Ecuador.
- Edgar, G. J., Banks, S., Fariña, J. M., Calvopiña, M., y Martínez, C. (2004). Regional biogeography of shallow reef fish and macro-invertebrate communities in the Galapagos archipelago. *Journal of Biogeography* 31, 1107–1124. Blackwell Publishing Ltd.
- ENSANUT. (2013). Encuesta Nacional de Salud y Nutrición ENSANUT ECU 2011-2013. Quito, Ecuador: Ministerio de Salud e Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC). 133 p.
- Feldman, G. C. (1985). Satellites, seabirds and seals. En G. Robinson, y E. (. Del Pino, El Niño in the Galapagos Islands: the 1982-1983 event (págs. 125-130). Quito, Ecuador: Charles Darwin Foundation.
- FCD. (2020). Data Zone. <http://checklists.datazone.darwinfoundation.org>, Hickman, 2009, Mc Cosker y Rosenblatt, 2010 y otros.
- Fitter J, D. Fitter y D. Hosking. (2016). *Wildlife of the Galápagos*, Princeton University Press, Princeton and Oxford, Second Edition. ISBN 978-0-691-17042-8
- Freile, J. (2010). Entre mareas, el manglar nuestro de cada día. *Revista N° 67*
- Geist, D. (1996). On the emergence and submergence of the Galapagos Islands. *Noticias de Galápagos* 56: 5-9.

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”

- Geist, D., White, W., y McBirne, A. (1988). Plume asthenosphere mixing beneath the Galapagos Archipelago. *Nature* 333, 657-660.
- Geist, D. (2009). Island on the move. En D. R. (ed.), *Galápagos, preserving Darwin's legacy*. (págs. NZ. 28-35). Fundación Charles Darwin y Dirección del Parque Nacional Galápagos. ISBN 978-86953-709-8.
- Giri, C., Ochieng, E., Tieszen, L.L., Zhu, Z., Singh, A., Loveland, T., Masek, J., and Duke, N. (2011). Status and distribution of mangrove forests of the world using earth observation satellite data. *Global Ecology and Biogeography*, 154-159.
- Glynn, P.W., Wellington, G.M. y J.W. Wells. (1983). *Corals and Coral Reefs of the Galapagos Islands*. Univ. California Press. Berkley & Los Angeles. California. USA. 330 pp.
- Godoy M. E. y Francesca Rueda Ajoy, (2018). “Los Manglares de las Islas Galápagos y su incidencia ambiental en el Ecuador”, *Revista DELOS Desarrollo Local Sostenible* n.31 (febrero 2018). Obtenido de: <https://www.eumed.net/rev/delos/31/Maria-Godoy-galapagos.html>
[//hdl.handle.net/20.500.11763/delos31Maria-Godoy-galapagos](https://hdl.handle.net/20.500.11763/delos31Maria-Godoy-galapagos)
- Google Maps. (2016). Obtenido de <https://www.google.com/maps/@-0.7342129,-90.3264271,1320m/data=!3m1!1e3>
- Granda, L. M., y Salazar, G. (2013). Población y migración en Galápagos. En *Informe Galápagos 2011-2012* (págs. 44-51). Puerto Ayora, Galápagos, Ecuador: DPNG, GCREG, FCD y GC.
- Guyot-Téphany J, C Grenier y D Orellana. (2013). Usos, percepciones y manejo del agua en Galápagos. Pp. 67-75. En: *Informe Galápagos 2011-2012*. DPNG, GCREG, FCD y GC. Puerto Ayora, Galápagos, Ecuador.
- Harpp, K., y White, W. (1995). The East Pacific Rise magma chamber (9°-10°N): Isotopic and trace element constraints. *EOS transactions, American Geophysical Union*, v. 76, no. 46, 694.
- Hearn, A., J. C. Murillo y H. Reyes. (2007). Disminuye la rentabilidad de las pesquerías en la RMG. En: *Informe Galápagos 2006-2007*. Puerto Ayora, Galápagos, Ecuador.
- HOGA. (2020). *HOGA – Eco luxury, Final Report 2020 of Hotel Galápagos*.
- Husch, B., Miller, C. and Beers, T. (1993). *Forest Mensuration*. Krieger Publishing Company, Third Edition Malabar, Florida.
- INEC. (2010). *Censo poblacional y de vivienda de la Provincia de Galápagos*, Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. Obtenido de: <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/wp-content/descargas/Manualateral/Resultados-provinciales/galapagos.pdf>
- INEC. (2015). *Censo poblacional y de vivienda de la Provincia de Galápagos, de derecho*, Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. Obtenido de: https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Poblacion_y_Demografia/CPV_Galapagos_2015/Presentacion_CPVG_15.pdf

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”

- Informe Galápagos 2011-2012. (2013). CGRE-G, DPNG y FCD, Puerto Ayora, Galápagos, Ecuador.
- INOCAR. (2002). BAC No. 137 ERFEN (Estudio Regional del Fenómeno El Niño). Boletín de alerta climático, Comisión Permanente del Pacífico Sur (CPPS). Secretaría General. Quito, Ecuador.
- INOCAR, (2011). Obtenido de: http://www.inocar.mil.ec/docs/derrotero/derrotero_cap_VI.pdf
- Kathiresan, K. y Bigham, B.L. (2001). Biology of mangroves and mangrove ecosystems. *Advances in Marine Biology*, 81–251.
- UICN. (2020). Lista Roja de Especies Amenazadas de La Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) . Obtenido de: <http://www.iucnredlist.org/>
- Lougheed, L. G. (2002). Biological Impacts of the Jessica Oil Spill on the Galapagos Environment: Final Report v.1.10. Charles Darwin Foundation, Puerto Ayora, Galápagos, Ecuador.
- LOREG. (1998). Ley Orgánica de Régimen Especial de la Provincia de Galápagos, 18 de marzo de 1998. Ley Orgánica No. 67. Registro oficial No. 278.
- LOREG. (2015). Ley Orgánica de Régimen Especial de la Provincia de Galápagos, 11 de junio de 2015. Segundo Suplemento del Registro Oficial No. 520. Año III. 30 pp. Quito.
- Llerena, Y. (2009). Identificación de tiburones juveniles y caracterización de sus hábitats en las zonas costeras de pesca de la isla San Cristóbal- Reserva Marina de Galápagos. San Cristóbal.
- Llerena A., C. Márquez H. L. Snell y A. Jaramillo (2004). Abundancia de *Amblyrhynchus cristatus* en El Niño (97-98) y La Niña (01-02) en Santa Cruz, Galápagos. *Ecología Aplicada*, v.3 n.1-2 Lima ene./dic. 2004. ISSN 1726-2216.
- Mc Birney, A.R. y Williams, H. (1969). Geology and petrology of the Galapagos Islands. *Geological Society of America, Memoir 118*: 197.
- Mc Mullen, C. K. (1999). Flowering plants of Galápagos, Cornell University Press, New York.
- MAGAP. (2014). La política intrasectorial agropecuaria ecuatoriana: Hacia una transformación del sector 2015-2020. Quito, Ecuador.: Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP).
- Mateus C., C.A. Guerrero, G. Quezada, D. Lara y Ochoa-Herrera V. (2019). An Integrated Approach for Evaluating Water Quality between 2007–2015 in Santa Cruz Island in the Galapagos Archipelago, Section Water Quality and Ecosystems, *Water* 2019, 11(5), 937; <https://doi.org/10.3390/w11050937>
- Metteucci, S., A. Colma. (1982). Metodología para el estudio de la vegetación. Secretaría General OEA, Washington D.C. 168 p.
- MINTUR. (2014). Boletín de Estadísticas Turísticas. Quito: Ministerio de Turismo del Ecuador. 84 pp

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”

- Ministerio del Ambiente del Ecuador. (2006). Políticas y Plan Estratégico del Sistema Nacional de Áreas Protegidas del Ecuador 2007 - 2016. Proyecto GEF: Sistema Nacional de Áreas Protegidas. Quito, Ecuador.
- Moreno, C. E. (2001). Métodos para medir la biodiversidad. M&T-Manuales y Tesis SEA, vol. 1. Zaragoza, 84 pp.
- Muromtsev, A.M. (1963). The Principal Hydrological Features of the Pacific Ocean. Jerusalem Post Press. 417 pp.
- NASA. (2016). ENSO 2015: Obtenido de: <http://climate.nasa.gov/news/2397/>
<http://climatesciences.jpl.nasa.gov/enso>
- NASA. (2020). Análisis de NASA y NOAA revelan que 2019 fue el segundo año más cálido registrado, Revista On line, Enero 15 del 2020. M. J. Viñas, Equipo de noticias de Ciencias de la Tierra de la NASA. Obtenido de: <https://ciencia.nasa.gov/an%C3%A1lisis-de-nasa-y-noaa-revelan-que-2019-fue-el-segundo-a%C3%B1o-m%C3%A1s-c%C3%A1lido-registrado>
- Ozouville N. (2009). Living Water, En: Galápagos, preserving Darwin's legacy, Tui De Roy (Ed.), Fundación Charles Darwin y Parque Nacional Galápagos. David Bateman Ltd. New Zeland.
- Parra, M., Jiménez, J. y Toral, V. (2015). Evaluación de la incidencia de impacto de embarcaciones en tortuga verde (*Chelonia mydas*) en el sur de Isabela, Galápagos. En C. F. DPNG, Informe Galápagos 2013-2014 (págs. 95-102). Puerto Ayora, Galápagos, Ecuador.
- PDOT San Cristóbal. (2012). Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del cantón de San Cristóbal 2012-2016. Puerto Baquerizo Moreno, Galápagos. 322 pp.: Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de San Cristóbal. Consultor: Fundación Santiago de Guayaquil.
- PDOT Santa Cruz. (2012). Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del cantón de Santa Cruz 2012-2017. Puerto Ayora, Galápagos: Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Santa Cruz. 462 pp.
- Pickard, G.L. y W.J. Emery. (1990). Descriptive Physical Oceanography: An Introduction. 5ta ed. Pergamon Press. Oxford. 320 pp.
- Podestá, G.P. y P.W. Glynn. (1997). Sea surface temperature variability in Panama and Galapagos: extreme temperatures cause coral bleaching. Journal of Geophysical Research 102 (C7): 15749-15759.
- Proyecto ECU/00/G31. (2006) Obtenido de: <http://www.feigalapagos.org/docs/publicaciones/Informacion%20Agropecuaria%20e%20Invasoras/ZONIFICACION%20AGROECOLOGICA.pdf>
- Retortillo-Baquer M. (2005). El Ruido: Reciente respuesta legal y jurisprudencial». Foro, Nueva Época 1 (1). ISSN 1698-5583.
- Salazar, S. (2002). Lobos marinos y peleteros (Cap. 15). En G. E. E. Danulat, Reserva Marina de Galápagos. Línea Base de la Biodiversidad (págs. 260-283). Galápagos, Ecuador: Fundación Charles Darwin y Servicio Parque Nacional Galápagos.

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”

- SENPLADES. (2011). Proyectos emblemáticos de Galápagos, Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo (SENPLADES) Zona 5. Litoral Centro, Milagro, Galápagos, Ecuador. Obtenido de: www.planificacion.gob.ec
- SENPLADES. (2014). Proyectos emblemáticos en Galápagos. 88 p. Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo SENPLADES. Milagro, Ecuador.
- SENPLADES. (2013). Resumen de los resultados de la Primera Cumbre de Turismo Sostenible Galápagos 2010 y del proceso de validación de la propuesta del nuevo modelo de turismo para Galápagos. Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo - SENPLADES. Plan Nacional para el Buen Vivir 2009 – 2013
- SIGTIERRAS. (2012). Informe del Programa de Sistema Nacional de Información y Gestión de Tierras Rurales del Ecuador en Galápagos. Puerto Ayora, Galápagos: Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca (MAGAP).
- Snell, H. M., H. L. Snell, G. Davis-Merlen, T. Silberglied y E. Robert. (1996). Geographical Characteristics of the Galapagos islands. Fundación Charles Darwin, Quito, 321p. ISBN: 9978-53-006-1
- Snell H.L. y Márquez C. (2002). Iguanas Marinas. En: Reserva Marina de Galápagos. Línea Base de la Biodiversidad. E. Danulat & Graham J. Edgar (editores). pp. 324-333. Estación Científica Charles Darwin/Servicio del Parque Nacional. Santa Cruz, Galápagos, Ecuador.
- Spalding M. F. B. (1997). *World mangrove atlas*. Okinawa, Japón.
- TDR-MAE. (2016). Términos de Referencia Estándar para Estudio de Impacto Ambiental: Otros Sectores. Ministerio del Ambiente, Subsecretaría de Calidad Ambiental-SCA. 44 pp.
- Trueman, M., y d'Ozouville, N. (2010). Characterizing the Galapagos terrestrial climate in the face of global climate change. *Galapagos research* 67, 26-37.
- Weather Spark, (2020). Obtenido de: <https://es.weatherspark.com/y/11615/Clima-promedio-en-Puerto-Ayora-Ecuador-durante-todo-el-a%C3%B1o> © Cedar Lake Ventures, Inc.
- White, W., McBirney, A., y Duncan, R. (1993). Petrology and geochemistry of the Galapagos Islands: portrait of a pathological mantle plume. *J Geophysical Res* 98, 19533-19564.
- Wikelski M. y Corinna T. (2000). Marine Iguana Shrink to Survive El Niño. *Nature*. 403: 37-38.
- Wyrski, K. (1985). Water displacements in the Pacific and the genesis of El Niño cycles. *Journal of Physical Oceanography* 12: 984-988.
- Zapata, C. (2012). Informe técnico: Generación y manejo de aceites usados y filtros de aceite/combustible usado en las islas Galápagos. Puerto Ayora, Galápagos: SAC Consultores, WWF, 48 pp.

“Operación del Parque Ambiental Fabricio Valverde”

14. Capítulo XIV: Anexos

Anexo 1: Licencia Ambiental

Anexo 2: Convenio Uso de Suelo

Anexo 3: Viabilidad Ambiental

Anexo 4: RGDP Provisional

Anexo 5: Aprobación Requisitos Técnicos Gestor DP

Anexo 6: Calificación Consultor Ambiental

Anexo 7: Mapas Temáticos

Anexo 8: Licencia Ambiental Relleno Sanitario

Anexo 9: Estudio de Ampliación del CR Fabricio Valverde (CADUCEUS CÍA. LTDA. 2015)

Anexo 10: Estudio de Fortalecimiento del SGIRS (Castillo, 2018)

Anexo 11: Cadena de custodia de monitoreos ambientales

Anexo 12: Resultados monitoreos ambientales – Lixiviados

Anexo 13: Resultados monitoreos ambientales – Suelo

Anexo 14: Resultados monitoreos ambientales – Emisiones

Anexo 15: Resultados monitoreos ambientales – Ruido

Anexo 16: Matrices de evaluación