



**Plan específico de gestión de residuos sólidos y aguas
residuales del Área de Conservación Guanacaste
(sectores Junquillal, Murciélagos, Pocosal, Santa Rosa,
Naranjo, Pailas y Santa María)**

2017

Plan específico de gestión de residuos sólidos y aguas residuales del Área de Conservación Guanacaste (sectores Junquillal, Murciélago, Pocosol, Santa Rosa, Naranjo, Pailas y Santa María)

Área de Conservación Guanacaste (ACG)
Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC)

2017



Publicado por: Sistema Nacional de Áreas de Conservación, SINAC, Costa Rica.

Donado por: Asociación Costa Rica por Siempre /Segundo Canje de Deuda

Elaboración técnica: Asociación Centroamericana para la Economía, la Salud y el Ambiente – ACEPESA- Maritza Marín Araya y Victoria Rudin Vega.

Copyright: © 2017. Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC).

Esta publicación puede citarse sin previa autorización con la condición que se mencione la fuente.

Citar como: SINAC (Sistema Nacional de Áreas de Conservación). 2017. Plan específico de gestión de residuos sólidos y aguas residuales del Área de Conservación Guanacaste (sectores Junquillal, Murciélagos, Pocosol, Santa Rosa, Naranjo, Pailas y Santa María. 140 p.

El proceso de elaboración de este plan específico de gestión integral los residuos sólidos y aguas residuales en el Área de Conservación Guanacaste fue llevado a cabo por ACEPESA mediante un acuerdo de donación y fue posible gracias al apoyo técnico y financiero del Segundo Canje de Deuda por Naturaleza entre Costa Rica y Estados Unidos, la Asociación Costa Rica Por Siempre y del personal del Área de Conservación Guanacaste.

La Asociación Costa Rica por Siempre es una organización sin fines de lucro que administra una iniciativa de conservación público-privada desarrollada con el objetivo de consolidar un sistema de áreas protegidas marinas y terrestres que sea ecológicamente representativo, efectivamente manejado y con una fuente estable de financiamiento, permitiéndole a Costa Rica ser el primer país en desarrollo en cumplir las metas del Programa de Trabajo en Áreas Protegidas (“PTAP”) de la Convención sobre Diversidad Biológica (“CDB”) de las Naciones Unidas.

ISBN:

Asesoría Técnica: Róger Blanco Segura, coordinador de Investigación; Luis Fernando Garita Zamora, coordinador del Programa Sectores; Juan Carlos Carrillo Espinoza, coordinador del Programa Eco Turismo (PET); Johan Martínez Navarrete (PET); Gabriela Gutiérrez Ruíz., coordinadora del Programa Educación Biológica (PEB), Mónica Myers, investigadora; Jairo Moya Vargas, SIG/GASP; Marcelo Batres, oficial de proyectos de Asociación Costa Rica por Siempre (ACRXS) y Diego Torres Chacón (Coordinador Institucional del Programa Costa Rica por Siempre).

Financiamiento: Asociación Costa Rica por Siempre/Segundo Canje de Deuda.



Contenido

Lista de acrónimos	12
Introducción.....	13
I. Metodología.....	14
II. Diagnóstico de la gestión de los residuos sólidos y aguas residuales	15
2.1. Normativa vinculada	15
2.2. Características generales del Área de Conservación Guanacaste (sectores Junquillal, Murciélago, Pocosol, Santa Rosa, Naranjo, Pailas y Santa María)	17
2.2.1. Ubicación de los sectores seleccionados	17
2.2.2. Antecedentes de la gestión de residuos sólidos y aguas residuales en el ACG	18
2.2.3. Sobre el personal y la visitación en los sectores seleccionados.....	21
2.2.4. Sobre la infraestructura relacionada con la gestión de residuos y aguas residuales	22
2.2.5. Contexto local de la gestión de residuos en el ACG	22
2.3. Aspectos generales de la gestión de los residuos sólidos en el ACG	25
2.3.1. Generación de los residuos sólidos.....	26
2.3.2. Generadores, sitios de generación y posibilidades de manejo.....	27
2.4. Aspectos generales de la gestión de las aguas para consumo y aguas residuales en el ACG	32
2.5. Condiciones específicas de los sectores seleccionados.....	36
2.5.1. Sector Junquillal.....	36
2.5.2. Sector Murciélago.....	46
2.5.3. Sector Pocosol	53
2.5.4. Sector Santa Rosa	59
2.5.5. Puesto Playa Naranjo	77
2.5.6. Sector Santa María	86
2.5.7. Sector Pailas.....	93
2.6. Problemas y necesidades priorizadas.....	102
III. Plan específico de manejo de residuos sólidos y aguas residuales	105
3.1. Objetivo general	105
3.2. Objetivos específicos.....	105
3.3. Plan de acción.....	105
IV. Plan de monitoreo	117
V. Bibliografía	127
VI. Anexos.....	129

Anexo 1: Lista de asistencia y fotografías reunión de coordinación	129
Anexo 2: Cuestionario aplicado a personal de los sectores	130
Anexo 3: Cuestionario aplicado a gestor ambiental municipal	135
Anexo 4: Lista de asistencia y fotografías del Taller de Socialización y revisión de la información recopilada	136
Anexo 5: Lista de asistencia y fotografías del Taller de Planificación	137
Anexo 6: Formatos de registro PGAI	138
Anexo 7: Presupuesto detallado por sectores y consolidado	140

Lista de cuadros

Cuadro 1. Resumen de las tareas y actividades realizadas según la Guía Metodológica.....	14
Cuadro2 . Cantidad de personas que trabajan y viven en cada sector del ACG.....	21
Cuadro 3. Número de visitantes por sectores del ACG en el año 2016, según residentes y no residentes	22
Cuadro 4. Prácticas de manejo de residuos sólidos según distrito y cantón, en porcentaje	25
Cuadro 5. Estimación de generación anual de residuos, según sector y datos visitación del 2016	27
Cuadro 6. Composición de los residuos sólidos generados en sector Santa María, ACG.....	28
Cuadro 7. Estimación de la composición de los residuos sólidos generados según sector y visitación del 2016	29
Cuadro 8. Detalle de tipos de residuos generados según generador y punto de generación, ACG	30
Cuadro 9. Partes, funcionamiento y legislación vigente del proceso de desde el abastecimiento hasta el reúso o vertido de aguas residuales.....	34
Cuadro 10. Cantidad de visitantes en el sector Junquillal, 2016	37
Cuadro 11. Cantidad de visitantes en el sector Murciélagos, 2016	47
Cuadro 12. Cantidad de visitantes en el sector Santa Rosa, 2016.....	59
Cuadro 13. Consumo de agua en metros cúbicos, por seis meses y en diez instalaciones del sector Santa Rosa	73
Cuadro 14. Cantidad de visitantes en el sector Naranjo, año 2016	77
Cuadro 15. Cantidad de visitantes en el sector Santa María, año 2016	87
Cuadro 16. Cantidad de visitantes en el sector Pailas 2016	94
Cuadro 17. Plan de acción	106
Cuadro 18. Plan de monitoreo	117

Lista de diagramas

Diagrama 1. Objetivos de la iniciativa “quiero dejar una huella verde”	20
Diagrama 2: Elementos del manejo integral de residuos sólidos.....	25

Diagrama 3. Descripción del sistema integral de agua para consumo y aguas residuales	33
Diagrama 4. Distribución del agua en el área administrativa.....	71
Diagrama 5. Distribución del agua en el área de acampar	71
Diagrama 6. Distribución del agua en el sitio histórico	72
Diagrama 7. Infraestructura sanitaria del sector Santa Rosa	75

Lista de gráficos

Gráfico 1. Tendencia de la visitación en el sector Junquillal, 2016	37
Gráfico 2. Estimación de kilogramos de residuos sólidos generados según visitación, sector Junquillal	38
Gráfico 3. Tendencia de la visitación en el sector Murciélago, 2016	47
Gráfico 4. Estimación de kilogramos de residuos sólidos generados según visitación, sector Murciélago	48
Gráfico 5. Tendencia de la visitación en el sector Santa Rosa, 2016.....	60
Gráfico 6. Estimación de kilogramos de residuos sólidos generados según visitación, sector Santa Rosa	61
Gráfico 7. Tendencia del consumo de agua en un período de seis meses en instalaciones con micromedidores, sector Santa Rosa	73
Gráfico 8. Tendencia de visitación en el puesto Playa Naranjo, 2016.....	78
Gráfico 9. Estimación de kilogramos de residuos sólidos generados según visitación, sector Naranjo.....	79
Gráfico 10 . Tendencia de visitación en el sector Santa María, 2016.....	87
Gráfico 11. Estimación de kilogramos generados según datos de visitación por mes, Sector Santa María	88
Gráfico 12. Tendencia de la visitación en el sector Pailas, 2016	94
Gráfico 13. Estimación de kilogramos de residuos generados según visitación, sector Pailas	95

Lista de croquis

Croquis 1. Refugio de vida silvestre Bahía Junquillal, ACG	36
Croquis 2. Sector Murciélago, ACG.....	46
Croquis 3. Parque Nacional Santa Rosa, ACG	59
Croquis 4. Playa Naranjo, ACG.....	77
Croquis 5. Sector Santa María, Parque Nacional Rincón de la Vieja, ACG.....	86
Croquis 6. Sector Pailas, Parque Nacional Rincón de la Vieja, ACG	93

Lista de fotografías

Fotografía 1. Recipientes para residuos en el área de visitantes del sector Junquillal © ACEPESA.....	39
---	----

Fotografía 2. Presencia de mapaches cerca de recipientes para residuos en el área de visitantes del sector Junquillal © ACEPESA	39
Fotografía 3. Estañones habilitados como recipientes separadores de residuos del sector Junquillal © ACEPESA	39
Fotografía 4. Separación de envases plásticos en el sector Junquillal © ACEPESA	40
Fotografía 5. Residuos mezclados en el sector Junquillal © ACEPESA	40
Fotografía 6. Sitio para el almacenamiento temporal de residuos en el sector Junquillal © ACEPESA	41
Fotografía 7. Residuos separados en el sector Junquillal © ACEPESA	41
Fotografía 8. Vidrio separado en el sector Junquillal © ACEPESA.....	41
Fotografía 9. Recipiente para residuos orgánicos del personal en el sector Junquillal © ACEPESA	42
Fotografía 10. Materia orgánica en proceso de descomposición en el sector Junquillal © ACEPESA	42
Fotografía 11. Residuos de construcción en el sector Junquillal © ACEPESA	42
Fotografía 12. Residuo de la instalación en el sector Junquillal© ACEPESA	42
Fotografía 13. Tanque de almacenamiento de agua con fugas en el sector Junquillal © ACEPESA	43
Fotografía 14. Tapa del tanque de almacenamiento con abertura en el sector Junquillal © ACEPESA.....	43
Fotografía 15. Tanque de almacenamiento de agua con clorador en el sector Junquillal © ACEPESA	44
Fotografía 16 . Batería de pilas para lavado en zona de acampar en el sector Junquillal © ACEPESA	45
Fotografía 17. Vertido de aguas en el sector Junquillal © ACEPESA	45
Fotografía 18. Recipientes para residuos en el área de visitantes sector Murciélago © ACEPESA.....	49
Fotografía 19. Recipientes para residuos en el área de visitantes sector Murciélago © ACEPESA	49
Fotografía 20. Recipientes para residuos frente casa de funcionarios sector Murciélago © ACEPESA	49
Fotografía 21. Recipientes para residuos desechados en el sector Murciélago © ACEPESA	49
Fotografía 22. Sitio utilizado para el almacenamiento temporal de los residuos en sector Murciélago © ACEPESA	50
Fotografía 23. Residuos separados y empacados en sector Murciélago © ACEPESA	50
Fotografía 24. Tanquitos de gas para cocinar utilizados por los visitantes en sector Murciélago © ACEPESA	50
Fotografía 25. Residuos recolectados por personal en sector Murciélago © ACEPESA.....	50
Fotografía 26. Tubería de agua para consumo con fuga en el sector Murciélago © ACEPESA.....	51
Fotografía 27. Trampa de grasa en el sector Murciélago © ACEPESA	52
Fotografía 28. Batería sanitaria para visitantes en el sector Murciélago © ACEPESA	52
Fotografía 29. Canasta para residuos en el sector Pocosol © ACEPESA	53
Fotografía 30. Recipiente utilizado en el área de cocina para acopiar los residuos orgánicos en el sector Pocosol © ACEPESA.....	54

Fotografía 31. Recipiente utilizado en el área de cocina para acopiar los residuos orgánicos en el sector Pocosol © ACEPESA.....	54
Fotografía 32. Restos del cajón de un camión en el sector Pocosol © ACEPESA	54
Fotografía 33. Residuos de construcción en el sector Pocosol © ACEPESA	54
Fotografía 34. Vehículos desechados en el sector Pocosol © ACEPESA	55
Fotografía 35. Residuos de electrónicos, colchonetas y otros en el sector Pocosol © ACEPESA	55
Fotografía 36. Antiguo botadero de basura en el sector Pocosol © ACEPESA.....	55
Fotografía 37. Contenedores confiscados que se encuentran en el sector Pocosol © ACEPESA	56
Fotografía 38. Tanque de almacenamiento de agua en el sector Pocosol © ACEPESA	57
Fotografía 39. Manguera con salida permanente de agua en el sector Pocosol © ACEPESA	57
Fotografía 40. Trampa de grasa en el sector Pocosol © ACEPESA	57
Fotografía 41. Vertido de aguas en el sector Pocosol © ACEPESA.....	58
Fotografía 42. Recipientes separadores para residuos ubicados en la zona de albergues para visitantes en sector Santa Rosa ©ACEPESA.....	62
Fotografía 43. Recipientes separadores para residuos ubicados en la zona de albergues para visitantes en sector Santa Rosa ©ACEPESA	62
Fotografía 44. Recipientes separadores para residuos ubicados frente a oficinas del PET en el sector Santa Rosa ©ACEPESA	62
Fotografía 45. La falta de tapas facilita que los animales puedan escarbar en los recipientes en el sector Santa Rosa ©ACEPESA	62
Fotografía 46. Canasta de metal para recolección de envases plásticos ubicada a la entrada del comedor en el sector Santa Rosa ©ACEPESA.....	63
Fotografía 47. Recipientes separadores para residuos ubicados a la entrada de las oficinas del PEB en el sector Santa Rosa ©ACEPESA.....	63
Fotografía 48. Residuos generados en una de las viviendas del sector Santa Rosa ©ACEPESA	63
Fotografía 49. Recipientes variados en edificio de laboratorios del sector Santa Rosa ©ACEPESA	63
Fotografía 50. Recipientes para residuos en la zona de visitantes, al pie de La Casona en el sector Santa Rosa ©ACEPESA	64
Fotografía 51. Recipientes para residuos en la zona de acampar en el sector Santa Rosa ©ACEPESA	64
Fotografía 52. Recipiente para residuos en la zona de acampar en el sector Santa Rosa ©ACEPESA.....	64
Fotografía 53. Residuos depositados afuera de la bodega de acopio de residuos en el sector Santa Rosa ©ACEPESA	65
Fotografía 54. Galones de plástico almacenados en la bodega de acopio de residuos en el sector Santa Rosa ©ACEPESA	65
Fotografía 55. Colchón y cemento en bodega de acopio del sector Santa Rosa ©ACEPESA	65
Fotografía 56. Residuos diversos en bodega de acopio del sector Santa Rosa ©ACEPESA	65

Fotografía 57. Residuos eléctricos y electrónicos en la bodega de acopio del sector Santa Rosa ©ACEPESA	65
Fotografía 58. Lámparas fluorescentes en la bodega de acopio del sector Santa Rosa ©ACEPESA	65
Fotografía 59. Residuos de mantenimiento en la zona de acampar del sector Santa Rosa ©ACEPESA	66
Fotografía 60. Mobiliario desechado en la bodega de acopio del sector Santa Rosa ©ACEPESA	66
Fotografía 61. Recipiente para residuos peligrosos desechado en bodega de acopio del sector Santa Rosa ©ACEPESA	66
Fotografía 62. Recipiente para residuos desechado en la bodega de acopio del sector Santa Rosa ©ACEPESA	66
Fotografía 63. Recipiente para residuos orgánicos crudos utilizado en la cocina del comedor en el sector Santa Rosa ©ACEPESA	66
Fotografía 64. Recipiente para residuos orgánicos cocinados en la cocina del comedor en el sector Santa Rosa ©ACEPESA	66
Fotografía 65. Sistema para compostaje tipo tómbola en el sector Santa Rosa ©ACEPESA	67
Fotografía 66. Alcantarilla utilizada en el PEB para compostaje de los residuos orgánicos en el sector Santa Rosa ©ACEPESA	67
Fotografía 67. Alcantarilla utilizada en el PEB para compostaje de los residuos orgánicos en el sector Santa Rosa ©ACEPESA	67
Fotografía 68. Espumas de colchón desechadas en el área de albergues del sector Santa Rosa © ACEPESA	68
Fotografía 69. Mobiliario desechado en el sector Santa Rosa © ACEPESA	68
Fotografía 70. Lavadoras y otros artefactos desechados en la lavandería del sector Santa Rosa © ACEPESA	68
Fotografía 71. Diversos artefactos y otros depositados en la lavandería del sector Santa Rosa © ACEPESA	68
Fotografía 72. Lámparas fluorescentes desechadas en el sector Santa Rosa © ACEPESA	68
Fotografía 73. Galones, sillas y otros plásticos desechados afuera de la lavandería del sector Santa Rosa © ACEPESA	68
Fotografía 74. Galones desechados en vivienda del sector Santa Rosa © ACEPESA	69
Fotografía 75. Residuos varios en el sector Santa Rosa © ACEPESA	69
Fotografía 76. Llave de agua cubierta con tela en el sector Santa Rosa ©ACEPESA	72
Fotografía 77. Vertido de aguas al suelo en el sector Santa Rosa © ACEPESA	74
Fotografía 78. Trampa de grasa en el sector Santa Rosa © ACEPESA	74
Fotografía 79. Trampa de grasa en el sector Santa Rosa © ACEPESA	74
Fotografía 80. Separación de residuos sólidos de aguas grises en el sector Santa Rosa © ACEPESA	74
Fotografía 81. Tanque séptico en el sector Santa Rosa © ACEPESA	75
Fotografía 82. Vertido de aguas en el sector Santa Rosa ©ACEPESA	76
Fotografía 83. Tanque séptico oculto en el sector Santa Rosa © ACEPESA	76
Fotografía 84. Rótulo con instrucción sobre el manejo de los residuos para los visitantes en Playa Naranjo © ACEPESA	79

Fotografía 85. Residuos generados por el personal en el sector Playa Naranjo © ACEPESA	80
Fotografía 86. Residuos generados por el personal en el sector Playa Naranjo © ACEPESA	80
Fotografía 87. Bodega utilizada para el almacenamiento de los residuos en el sector Playa Naranjo © ACEPESA	80
Fotografía 88. Recipiente utilizado en la cocina de para separar los residuos orgánicos en el sector Playa Naranjo © ACEPESA	81
Fotografía 89. Residuos de construcción y otros depositados cerca de la casa de los funcionarios en el sector Playa Naranjo © ACEPESA	81
Fotografía 90. Mobiliario desechado en la bodega del sector Playa Naranjo © ACEPESA	81
Fotografía 91. Marcos de camas depositados en la bodega del sector Playa Naranjo © ACEPESA	82
Fotografía 92. Residuos de colchonetas y otros en la bodega del sector Playa Naranjo © ACEPESA	82
Fotografía 93. Tanque de almacenamiento de agua en el sector Playa Naranjo © ACEPESA	83
Fotografía 94. Depósito de grasas y restos de alimentos en casa de los funcionarios en el sector Playa Naranjo © ACEPESA	84
Fotografía 95. Servicios sanitarios para visitantes ubicados en el área de acampar en el sector Playa Naranjo © ACEPESA	85
Fotografía 96. Línea de ventilación mal colocada en la caseta del servicio sanitario para visitantes en el sector Playa Naranjo © ACEPESA	85
Fotografía 97. Vertido de las aguas de la pila en la zona de acampar en el sector Playa Naranjo © ACEPESA	85
Fotografía 98. Recipientes para residuos ubicados frente a La Casona en el sector Santa María © ACEPESA	89
Fotografía 99. Recipientes para residuos ubicados frente a La Casona en el sector Santa María © ACEPESA	89
Fotografía 100. Separación de envases plásticos en los estañones ubicados frente a La Casona sector Santa María © ACEPESA	89
Fotografía 101. Separación de envases de aluminio en los estañones ubicados frente a La Casona sector Santa María © ACEPESA	89
Fotografía 102. Recipiente para residuos ubicado frente a los baños en el sector Santa María © ACEPESA ..	90
Fotografía 103. Recipiente para residuos ubicado en el área de picnic en el sector Santa María © ACEPESA ..	90
Fotografía 104. Residuos almacenados en una de las habitaciones de la Casona del sector Santa María © ACEPESA	90
Fotografía 105. Recipiente para residuos orgánicos en la cocina de la casa de funcionarios del sector Santa María © ACEPESA	90
Fotografía 106. Fuga en una de las tuberías de entrada en la casa de funcionarios del sector Santa María © ACEPESA	91
Fotografía 107. Vertido de aguas grises en el suelo del sector Santa María © ACEPESA	91
Fotografía 108. Batería sanitaria para visitantes en el sector Santa María © ACEPESA	92
Fotografía 109. Vertido de aguas en drenaje en el sector Santa María © ACEPESA	92
Fotografía 110. Vertido de aguas al suelo en el sector Santa María © ACEPESA	92

Fotografía 111. Tanque séptico en el sector Santa María © ACEPESA	92
Fotografía 112. Recipientes separadores para residuos ubicados en el área de recepción de visitantes del sector Pailas © ACEPESA	96
Fotografía 113. Recipientes separadores para residuos ubicados próximos a los servicios sanitarios en el área de recepción de visitantes del sector Pailas © ACEPESA	96
Fotografía 114. Recipientes separadores para residuos ubicados cerca del inicio del sendero en el sector Pailas © ACEPESA	96
Fotografía 115. Recipiente para residuos ubicado frente a la bodega en el sector Pailas © ACEPESA	97
Fotografía 116. Residuos generados en la casa de los funcionarios en el sector Pailas © ACEPESA	97
Fotografía 117. Punto de acopio temporal de residuos generados en el sector Pailas © ACEPESA	97
Fotografía 118. Interior del punto de acopio temporal de residuos en el sector Pailas © ACEPESA.....	97
Fotografía 119. Sistema para elaboración de compost con residuos orgánicos en el sector Pailas © ACEPESA	98
Fotografía 120. Residuos orgánicos en proceso de compostaje en el sector Pailas © ACEPESA	98
Fotografía 121. Lixiviados producidos en la compostera en el sector Pailas © ACEPESA	98
Fotografía 122. Compost elaborado en el sector Pailas © ACEPESA	98
Fotografía 123. Madera y rótulos desechados almacenados en la bodega del sector Pailas © ACEPESA.....	98
Fotografía 124. Basurero de madera plástica desechado en el sector Pailas© ACEPESA	98
Fotografía 125. Trampa de grasas en casa de funcionarios del sector Pailas © ACEPESA	100
Fotografía 126. Tubería para lavado de zapatos en edificio para recepción de visitantes del sector Pailas© ACEPESA	100
Fotografía 127. Tanque séptico de la casa de funcionarios del sector Pailas © ACEPESA	100
Fotografía 128. Vertido de aguas al suelo en el sector Pailas © ACEPESA.....	100
Fotografía 129. Vertido de agua de la lavadora al suelo en el sector Pailas © ACEPESA	101
Fotografía 130. Sistema de tratamiento de aguas residuales del Edificio de Visitantes en el sector Pailas© ACEPESA	101

Lista de acrónimos

ACG	Área de Conservación Guanacaste
ACEPESA	Asociación Centroamericana para la Economía, la Salud y el Ambiente
ACRXS	Asociación Costa Rica por Siempre
AME	Asociación de Mujeres Emprendedoras
ARELI	Asociación de Recicladores de Liberia
ASADAS	Asociaciones de Acueductos Comunes
ASP	Áreas Silvestres Protegidas
AyA	Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillado
ENSRVR	Estrategia Nacional de Separación, Recuperación y Valorización de Residuos
GIRS	Gestión Integral de Residuos Sólidos
ICD	Instituto Costarricense sobre Drogas
ICE	Instituto Costarricense de Electricidad
MINAE	Ministerio de Ambiente y Energía
PGAI	Plan de Gestión Ambiental Institucional
PGM	Plan General de Manejo
PMGRS	Planes Municipales de Gestión de Residuos Sólidos
PPI	Programa Prevención de Incendios
PPC	Producción per cápita
SINAC	Sistema Nacional de Áreas de Conservación
UCR	Universidad de Costa Rica

Introducción

Las Áreas Silvestres Protegidas, ASP desempeñan un papel fundamental en la conservación de los recursos naturales, sin embargo, las actividades, tanto del personal que labora en las ASP como las personas que las visitan generan residuos sólidos y aguas residuales que tienen un impacto negativo sobre el ambiente, por lo que deben ser gestionados de manera apropiada con el fin de lograr su minimización.

En este sentido, una ASP debe convertirse en un modelo de referencia, para las comunidades vecinas como otros actores de la sociedad costarricense, en la gestión integral de sus residuos y de las aguas residuales.

El **Plan Específico de gestión de los residuos sólidos y residuales en el Área de Conservación Guanacaste, con énfasis en los sectores Junquillal, Murciélagos, Pocosol, Santa Rosa, Naranjo, Pailas y Santa María** que a continuación se presenta se enmarca en las acciones propuestas en el Plan General de Manejo del Área de Conservación Guanacaste. En éste se incluyen las actividades que el ACG pretende desarrollar para atender la problemática existente en dichos sectores.

En el proceso de la gestión integral de los residuos sólidos y aguas residuales, desde su generación, transporte, almacenamiento, recolección, tratamiento y disposición final, se deben desarrollar acciones que garanticen la protección ambiental, lo que permite asegurar el cumplimiento de los objetivos propuestos en el plan específico.

Para su formulación se tomó como base la **Guía metodológica para la elaboración del Plan de gestión integral de residuos sólidos y aguas residuales**, elaborada por ACEPESA en 2016. Es importante anotar que en el tema de aguas, el diagnóstico y el plan se amplió para considerar no solamente las residuales, sino también las de consumo, con el fin de tener una visión general de todo el proceso. El plan cuenta con un diagnóstico de la situación del manejo de los residuos sólidos y las aguas residuales que se producen en los sectores seleccionados del ACG, que sirve de fundamento para la elaboración de un Plan de Acción dirigido a atender los principales problemas identificados y finalmente se incluye el Plan de monitoreo correspondiente.

Las y los funcionarios del ACG han venido impulsando acciones para lograr una gestión sostenible de los residuos sólidos y las aguas residuales, con la formulación de este plan específico se espera fortalecer estos esfuerzos.

El presente Plan Específico se elaboró en el marco del proyecto “Elaboración del plan específico de gestión de residuos sólidos y aguas residuales en ACG (Parque Nacional Guanacaste, Parque Nacional Rincón de La Vieja, Refugio Nacional de Vida Silvestre Bahía Junquillal, Parque Nacional Santa Rosa)”, que fue ejecutado por la Asociación Centroamericana para la Economía la Salud y el Ambiente (ACEPESA), en coordinación con el Área de Conservación Guanacaste (ACG) y la Asociación Costa Rica por Siempre (ACRXS), entidad responsable de la administración de los fondos del Segundo Canje de Deuda por Naturaleza entre Costa Rica y Estados Unidos.

I. Metodología

La metodología utilizada para la realización del diagnóstico y la formulación del Plan de Acción se basa en la **Guía Metodológica para la elaboración del Plan de gestión integral de residuos sólidos y aguas residuales** y en el **cuadro 1** se presenta un resumen de las actividades ejecutadas.

Cuadro 1. Resumen de las tareas y actividades realizadas según la Guía Metodológica.

Tareas	Actividades
Diseño y ejecución del diagnóstico	<ol style="list-style-type: none"> 1. Reunión inicial con representantes del Área de Conservación Guanacaste (ACG) (Anexo 1). 2. Establecimiento de los límites geográficos para la realización del diagnóstico. 3. Revisión bibliográfica de documentos generados en el ACG en el tema de residuos sólidos y aguas residuales. 4. Revisión bibliográfica de normativa nacional y otros documentos relacionados con la gestión de residuos sólidos y aguas residuales. 5. Recorridos de observación por los siete sectores seleccionados. 6. Aplicación de cuestionarios al personal de los sectores (Anexo 2). 7. Aplicación de encuesta a Ing. Augusto Otárola, gestor ambiental municipal de Liberia (Anexo 3) 8. Entrevistas telefónicas a Seidy Franco, presidenta de la Asociación de Recicladores de Liberia (ARELI), Angélica Alemán de la Asociación de Mujeres Emprendedoras (AME) del centro de acopio de El Jobo, David Maldonado de Recolectora de Guanacaste y consulta por correo electrónico a Julie Beck Gerente de Relaciones Comunitarias del consorcio Costa Elena.
Procesamiento y análisis de la información recopilada	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se procesó y analizó la información recopilada, para identificar las principales fortalezas y oportunidades de mejora en el ACG. 2. Se socializó y revisó la información recopilada en un taller con funcionarios del ACG (Anexo 4).
Formulación del Plan Específico de gestión de RS y AR	<ol style="list-style-type: none"> 1. Con base en el diagnóstico y la selección de los problemas o necesidades priorizadas, se realizó un taller donde se definieron los Objetivos Estratégicos del Plan, se trabajaron las actividades del Plan de Acción y los principales lineamientos del Monitoreo. (Anexo 5). 2. Con base en las cotizaciones solicitadas a diferentes proveedores se hizo el presupuesto del Plan

Fuente: Elaboración propia con base en la Guía Metodológica para la elaboración del Plan de gestión integral de residuos sólidos y aguas residuales. 2017

II. Diagnóstico de la gestión de los residuos sólidos y aguas residuales

2.1. Normativa vinculada

En lo relativo a la gestión de residuos sólidos y aguas residuales la normativa que se está considerando para el diagnóstico y la elaboración del plan específico, es la siguiente:

- Los más relevantes Principios, como son los de la **Declaración de Río 92** o Conferencia de las Naciones Unidas para el medio ambiente y el desarrollo sostenible, del 3 de junio de 1992, de suma relevancia como son: Nº 1: Desarrollo Sostenible; Nº 10: Participación informada; Nº 15: Precautorio; Nº 17: Evaluación del impacto ambiental como instrumento nacional; Nº 19: Deber de informar y notificar las actividades que pueden tener efectos transfronterizos oportunamente; Nº 20: Plena participación de las mujeres; Nº 21: Creatividad, ideales y valor de los jóvenes en la alianza para lograr el desarrollo sostenible; Nº 22: Papel de las comunidades indígenas y locales en la ordenación del medio ambiente. En su **Agenda 21**: Capítulo 19 de la Sección II del Programa: Productos químicos peligrosos; Capítulo 20, de la Sección II del Programa: Gestión de los Desechos Peligrosos; Capítulo 21 de la Sección II del Programa: Gestión de Desechos Radiactivos. **Declaración de Johannesburgo** o Cumbre Mundial Sobre el Desarrollo Sostenible y su Plan de Acción, del 2 al 4 de septiembre del 2002: **Agua potable y saneamiento**. Declaración de Dublín-92, del 20 al 31 de enero de 1992: **La Carta del Agua**, del 28 de julio del 2010: Manejo y Desarrollo coordinado del agua la tierra y los recursos relacionados. **Acuerdo de Copenhague**, del 7 al 18 de diciembre de 2009: **Cambio climático** como mayor desafío de nuestros tiempos. **Carta de la Tierra**, ONU. Río+20, del 20 al 22 de junio del 2012: **Gobernanza Global y Reducción del riesgo de desastres**. y La convención relativa a los humedales de importancia internacional especialmente como hábitat de aves acuáticas, o **Convenio Ramsar**, acordado en Irán, el 2 de febrero de 1971, y aprobado por Ley Nº 7224, del 8 de mayo de 1991.
- La base preceptiva y programática constitucional, se compone de los Artículos 21, 50, 69 y 89 de la Constitución Política de 1949.
- Como parte esencial de nuestro sistema jurídico ambiental se deben considerar varios de los convenios citados, entre los que se encuentran: **Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes**, Ley Nº 8538 del 28 de agosto del 2006. **Convenio de Rotterdam**, Ley Nº 8705 del 28 de junio del 2009. **Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el cambio climático**, del 9 de mayo de 1992 y **Protocolo de Kioto**, diciembre de 1997 y **Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación**, del 7 de noviembre de 1994.

La lista de instrumentos legales que impactan la temática de los residuos sólidos y las aguas residuales, comprende, entre otros:

- Ley para la Gestión Integral de Residuos, Nº 8839 del 12 de julio del 2010
- Ley General de Salud. Nº 5395, del 30 de octubre de 1973 y sus reformas.

- Ley Orgánica del Ambiente, N°7554, del 13 de noviembre de 1995.
- Ley Nacional de emergencias. N° 8488, del 10 de enero del 2006, del 20 de mayo de 1998.
- Ley de Uso, manejo y conservación del suelo. N° 7779, del 20 de mayo de 1998.
- Ley de Construcciones. Decreto Ley No. 833 de 2 de noviembre de 1949.
- Ley de Aguas N° 276, del 27 de agosto de 1942 y sus reformas.
- Ley Forestal N° 7575, del 15 de abril de 1996.
- Ley de Vida Silvestre N° 7317, del 21 de octubre de 1992 y sus reformas.

En la lista de Decretos Ejecutivos y Reglamentos, se comprende un cúmulo de representativas regulaciones tanto Ejecutivas como reglamentarias, entre las que destacan las siguientes:

- Reglamento General a la Ley para la Gestión Integral de Residuos, Decreto Ejecutivo N° 37567, del 19 de marzo del 2013.
- Reglamento de Vertido y Reúso de Aguas Residuales, Decreto N° 33601-MINAE-S, del 9 de agosto de 2006.
- Reglamento para la elaboración de programas de gestión ambiental institucional en el sector público de Costa Rica, Decreto N° 36499-S-MINAET, de 17 de marzo de 2011.
- Reglamento sobre granjas porcinas, Decreto N° 37155-MAG, del 3 de julio de 2012. (Artículo 17°- Alimentos permitidos).
- Reglamento de aprobación de sistemas de tratamiento de aguas residuales, Decreto N° 39887- S- MINAE, de 6 de julio de 2016.
- Reglamento de Normas Técnicas y Procedimientos para el Mantenimiento Preventivo de los Sistemas de Abastecimiento de Agua. N° 2001-175, del 13 de agosto 2001.
- Reglamento para la identificación y eliminación ambientalmente segura de los Bifenilos Policlorados –PCB-. DE-40697-MINAE-S, del 30 de junio del 2017.
- Reglamento sobre registro uso y control de plaguicidas sintéticos formulados: DE-33495, del 10 de enero del 2007.
- Reglamento uso de aerosoles incluidos en Protocolo de Montreal, que agotan la capa de ozono. 35676-S-H-MAG-MINAET, del 6 de agosto del 2009.
- Reglamento Sobre el manejo de residuos sólidos ordinarios. DE-36093-S, del 16 de agosto del 2010.
- Reglamento sobre Rellenos sanitarios y su modificación. Decretos Ejecutivos DE-27378, del 23-10-98, y DE-36590-S, del 2011.
- Reglamento sobre la gestión de los desechos infecto-contagiosos que se generan en los establecimientos que prestan atención a la salud y afines. N° 30965-S, del 3 de febrero del 2003.
- Reglamento de centros de recuperación de residuos valorizables. N° 35906-S, del 5 de mayo del 2010.
- Reglamento sobre las características y el listado de los desechos peligrosos industriales. N° 27000-MINAE, del 29 de junio de 1998.
- Reglamento para el manejo de desechos peligrosos industriales. N° 27001-MINAE, del 29 de abril de 1998.

- Reglamento sobre emisiones de contaminantes atmosféricos provenientes de calderas y hornos de tipo indirecto. N°36551-S-MINAET, del 29 de junio del 2011, Relacionado con Reglamento de calderas (*) Decreto Ejecutivo N° 26789-MTSS: Reglamento de Calderas, La Gaceta N° 65 del 2 de abril de 1998.
- Reglamento del canon ambiental por vertidos N° 34431, del 26 de junio del 2003.
- Modificaciones al Reglamento de Vertidos: Modifíquese el artículo 57 del Decreto Ejecutivo N° 33601-S-MINAE del 9 de agosto del 2006, publicado en La Gaceta N° 55 del 19 de marzo del 2007.
- Norma de Planes de Preparativos y Respuesta ante Emergencias para Centros Laborales o de Ocupación Pública, CN-NA-INTE-DN-01, del 26 de agosto del 2014.
- Reglamento para la Calidad del Agua Potable N° 38924-S (Costa Rica Poder Ejecutivo, 2015), del 12 de enero del 2015.

Con el fin de facilitar al personal del ACG los procesos de implementación, se propone integrar a las actividades del Plan Específico, los requerimientos básicos del Plan de Gestión Ambiental Institucional (PGAI) en ambos temas. En este sentido se adjuntan en el **Anexo 6** los formatos para el registro de consumo de agua, registro de residuos sólidos separados y hoja de registro de consumo de papel. Así mismo, en la matriz de normativa relacionada con los residuos sólidos y aguas residuales, Anexo II de la Guía Metodológica para la elaboración del Plan de Manejo de Residuos Sólidos y Aguas residuales para las Áreas Silvestres Protegidas de Costa Rica, se establecen los contenidos y alcances del marco regulatorio en forma más detallada.

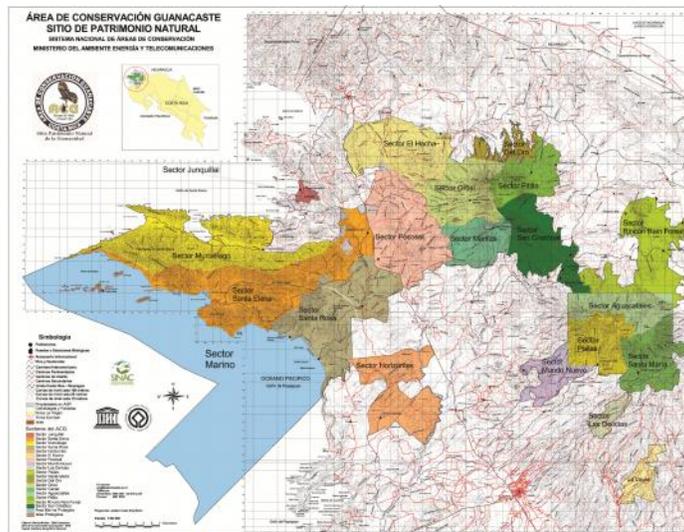
2.2. Características generales del Área de Conservación Guanacaste (sectores Junquillal, Murciélagos, Pocosal, Santa Rosa, Naranjo, Pailas y Santa María)

2.2.1. Ubicación de los sectores seleccionados

Según el Plan General de Manejo, (2014) el Área de Conservación Guanacaste- ACG comprende una extensión total de 156.898,51 hectáreas e incluye varias “áreas protegidas contiguas de diferentes categorías de manejo y una diversidad de ecosistemas” (p. 12), ubicadas en el norte de Costa Rica.

El proceso de conformación del área actual inicia en 1966 cuando se decreta La Casona de la Hacienda Santa Rosa como Monumento Nacional, hasta el 2012. En la **mapa 1** se observan los sectores y puestos que conforman el ACG.

Mapa 1- Sectores y Puestos que comprenden el ACG



Fuente: Sistemas de Información Geográfica, ACG, 2014 y 2017.

El ACG colinda con cuatro cantones: Liberia, La Cruz, Bagaces, de la Provincia de Guanacaste y Upala, de la Provincia de Alajuela. Las principales actividades productivas de las comunidades vecinas al ACG son de carácter agropecuario y la pesca, además de brindar servicios de comercio y turismo, entre otros.

2.2.2. Antecedentes de la gestión de residuos sólidos y aguas residuales en el ACG

En el ACG se han ejecutado desde hace muchos años diversas acciones para atender la problemática de los residuos sólidos y las aguas residuales. Los relatos de varias de las personas entrevistadas por el Programa Sectores (ACG, 2016), permiten reconstruir como se fueron desarrollando estas acciones a lo largo de los años.

Hace aproximadamente 30 años se recolectaban, ya fuera con una bicicleta, un vehículo *pick up* o incluso a pie, los residuos generados en las habitaciones, el comedor, el área de acampar y la Casona. El papel higiénico era depositado en un barril, en el que diariamente se quemaba, mientras que el resto de los residuos se acumulaban en un sitio definido, donde una vez al año se realizaba una quema de la basura¹ en coordinación con el PPI. Las personas entrevistadas destacan el papel del señor Félix Cabrera (Cuñadito), quien entre otras cosas se encargaba de recolectar la basura en el sector de Santa Rosa.

Esta misma forma de manejo se implementó en Pocosol, donde existía una zona destinada a basurero y se hacía la quema de la basura cada cierto tiempo, para evitar que se acumulara mucha cantidad.

¹ Término utilizado en esos años para referirse a los residuos sólidos.

En los años 90, por iniciativa de la bibliotecóloga Laura Guevara, se trató de implementar en las oficinas de Santa Rosa y Pocosol un sistema de recuperación de papel usado con la colocación de cajas de cartón para su acopio. Esta iniciativa funcionó en algunas oficinas, mientras que en otras no.

Para el año 2000 se inicia la colocación de recipientes rotulados para la separación de los residuos en varias partes del sector Santa Rosa.

En cuanto a las gestiones realizadas para la entrega de los materiales reciclables han experimentado con varias alternativas. Para citar alguna, durante un periodo de tiempo se dio la coordinación con la empresa Coca Cola para que llegara al sector de Santa Rosa a recolectar los envases de botellas PET, los cuales eran depositados en sacas que brindada la misma empresa. Esta actividad se discontinuó debido a que la cantidad requerida de material que había que acopiar era mucha y también porque solamente se llevaban el plástico.

Así mismo, en distintos momentos dos personas dedicadas al aprovechamiento de residuos, provenientes de La Cruz, llegaban por los materiales reciclables acopiados en Santa Rosa y en Pocosol.

De igual manera, se han realizado diversas gestiones con las municipalidades de La Cruz y Liberia para disponer, sin ningún costo, los residuos en los respectivos vertederos municipales.

Otra iniciativa destacada es la organización de campañas de recolección de residuos electrónicos, tales como cartuchos de tintas, computadoras, impresoras, discos compactos, entre otros; estas campañas fueron organizadas por el encargado de TIC y por Gestión Administrativa.

En el esfuerzo por atender la problemática se han creado diversas comisiones institucionales para el manejo de los residuos, con la limitante de que no se les da continuidad a su funcionamiento.

Más recientemente, Jairo Moya Vargas, por el ACG y Omar Cordero Aguilar, de la Universidad de Costa Rica - UCR, elaboraron una ***Propuesta de plan específico para la gestión integral de los residuos sólidos en los sectores de Pocosol, Santa María, el Hacha y la EEF Horizonte*** (2016), con su respectivo diagnóstico, el cual brinda importante información para el presente documento.

También, a finales del 2016 se inicia la implementación en el ACG de la iniciativa o campaña: ***“Quiero dejar una huella verde”***, que tiene como misión: “Reducir la huella ecológica de los turistas a través de la educación y el desarrollo de infraestructura para fomentar el turismo sostenible en ecosistemas sensibles”. En el **diagrama 1** se muestran sus objetivos:

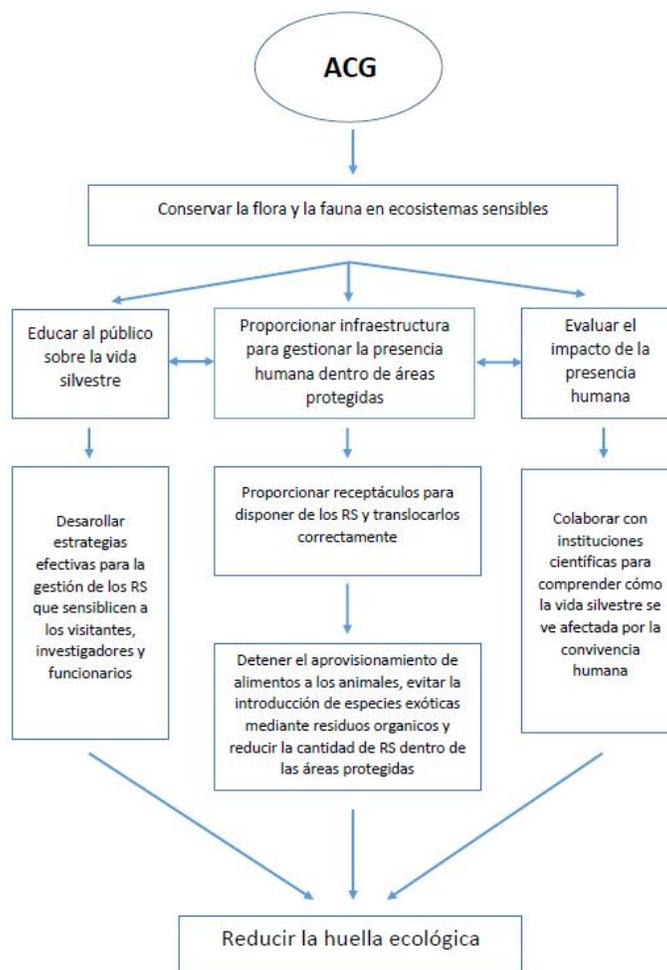


Diagrama 1. Objetivos de la iniciativa “quiero dejar una huella verde”

Fuente: Presentación Programa Huella Ecológica, 2016

En el marco de esta iniciativa se elaboró un afiche educativo, se han dado capacitaciones sobre el manejo a de residuos a funcionarios y voluntarios y se han desarrollado campañas de recolección de residuos, entre otras acciones.

En cuanto al tema de agua para consumo y el manejo de aguas residuales, hay que destacar como un importante avance la formulación de la Tesis de Grado sobre “Determinación del estado actual de consumo de agua potable en el Sector Santa Rosa, Parque Nacional Santa Rosa, Guanacaste, Costa Rica, durante el periodo 2012-2014 mediante el cálculo de la huella hídrica” (2016) elaborada por el funcionario Johan Martínez y la cual brinda importantes insumos para el presente diagnóstico.

En lo que se refiere al Plan General de Manejo, en este se señala que “la amenaza más importante es la extracción de agua. Las captaciones de agua ilegales dentro del área protegida son el mejor ejemplo de esta amenaza” (2013, p. 25).

La temática también se menciona en el Elemento focal de manejo – Ecosistema marino costero, donde se plantea que “la contaminación de agua marina y el número, intensidad y tiempo de mareas rojas, están relacionadas con el arrastre de contaminantes y desechos por deriva costera desde centros poblados costeros ubicados al sur del ACG y que cuentan con mucha infraestructura turística. (2013, p. 26). Asimismo, en la Estrategia de Investigación y monitoreo de la calidad de aguas en el Sector Marino Protegido, en el objetivo relativo a “tener en funcionamiento un sistema periódico de investigación y monitoreo de la calidad de las aguas en el Sector Marino Protegido que cuente con financiamiento y capacidad. Se incluye la siguiente actividad: “1. Determinar ubicación de vertideros de aguas negras, cafés y grises. Definir movimientos de corrientes, arrastre y depósito de residuos dentro del ACG. Ubicar puntos de monitoreo. (2013, p. 56).

2.2.3. Sobre el personal y la visitación en los sectores seleccionados

En los sectores seleccionados del ACG laboran aproximadamente **79 personas** (incluyendo los investigadores ubicados en Santa Rosa) en total, las cuales se distribuyen de la siguiente manera (**cuadro 2**).

Cuadro2 . Cantidad de personas que trabajan y viven en cada sector del ACG.

Sector	Trabajan	Duermen en el sector
Junquillal	3	3
Murciélagos	2	2
Pocosol	18 a 20	15
Santa Rosa	49 (incluye 14 investigadores)	19 (incluye 9 investigadores)
Naranjo	2	2
Santa María	2	2
Pailas	3	2

Fuente: Elaboración propia según resultado del cuestionario aplicado, 2017

No hay una persona designada como encargada del tema de gestión de residuos sólidos ni de las aguas residuales para el ACG, o un gestor ambiental institucional según plantea el PGAI, sino que se conformó un equipo de trabajo institucional con este fin.

En todos los sectores el personal que está en el puesto se encarga de los aspectos de gestión de residuos sólidos, tanto los generados por ellos mismos como por los visitantes; así como del manejo del agua para consumo y las aguas residuales. Solamente en Santa Rosa hay una o dos personas que hacen el mantenimiento general, entre esto, la recolección de los residuos.

Con respecto a la visitación en el **cuadro 3** se muestra un resumen de la cantidad de visitantes para el año 2016, según sector visitado y procedencia.

Cuadro 3. Número de visitantes² por sectores del ACG en el año 2016, según residentes y no residentes

Sectores	Visitantes Residentes	%	Visitantes No Residentes	%	Total	%
Junquillal	9 739	91,6	894	8,4	10 633	100,0
Murciélago	2 819	87,5	403	12,5	3 222	100,0
Santa Rosa	28 846	88,0	3 997	12,0	32 843	100,0
Naranjo	2 711	76,4	837	23,6	3 548	100,0
Pailas	14 733	23,0	49 725	77,0	64 458	100,0
Santa María	1 462	29,3	3 525	70,7	4 987	100,0
Total	60 310	50,4	59 381	49,6	119 691	100,0

Fuente: Estadísticas Programa PET-ACG, 2016

Se puede observar que, con excepción de los sectores de Pailas y Santa María, hay una tendencia en el resto de sectores, por encima del **70%**, de visita de personas residentes.

2.2.4. Sobre la infraestructura relacionada con la gestión de residuos y aguas residuales

La infraestructura a considerar en el Plan Específico de Manejo de Residuos y Aguas Residuales en el ACG se detallará más adelante por sector seleccionado.

2.2.5. Contexto local de la gestión de residuos en el ACG

En el caso de la prestación del servicio de recolección y la disposición final de los residuos sólidos, donde se ubican los sectores seleccionados, este compete a las municipalidades de Liberia y La Cruz.

a. Municipalidad de Liberia

El cantón cuenta con el Plan Municipal de Gestión Residuos Sólidos -PMGRS desde el 2012 y el reglamento municipal respectivo. En el PMGRS no se considera la relación con el ACG.

Tienen un centro de recuperación de residuos sólidos valorizables (CRRSV) municipal; un camión específico para reciclaje y un proyecto de educación ambiental. Operan rutas selectivas en zonas residenciales, que pasan cada quince días recolectando el material reciclable.

Plantean que se ha apoyado en poca medida al ASP Volcán Rincon de la Vieja, pero existe disposición para establecer convenios con el ACG, estableciendo una mejor coordinación entre la municipalidad y el SINAC.

² El término visitante residente se refiere cualquier persona nacional o extranjera con residencia en el país.

Nombre de contacto: Augusto Otárola Guerrero, gestor ambiental municipal. Teléfonos: 8856 8896 / 2666 0929. Correo electrónico: aotarola@munilberia.go.cr

Gestores de materiales valorizables ubicados en Liberia

En cuanto a la valorización de residuos, en Liberia funciona un centro de recuperación de materiales valorizables, conocido como el Centro Acopio Municipal y que es operado por la municipalidad. Actualmente tienen dos trabajadores municipales y cuando reciben fondos del Ministerio de Trabajo contratan a ARELI.

Está ubicado del Puente Real 600 sur y 250 este y tiene un horario de 6:30 a.m. a 2 p.m. Reciben los siguientes materiales

- Papel
- Cartón
- Tetrabrik
- Aluminio
- Latón/Hojalata
- Chatarra
- Plásticos: PET y galones
- Vidrio

Las condiciones para recibirlos, es que estén “enjuagados y escurridos”. Comercializan con Coca Cola, Vidriera y Cartonera Santa Ana.

No reciben tanques de cocinas de gas para *camping*, ni electrodomésticos.

Además, del centro de acopio municipal, están registrados como gestores autorizados ante el Ministerio de Salud, cuatro centros de carácter privado:

- Reciclajes REGUSA 2677-0194 (no responde sale un Fax)
- Centro de acopio Liberia 8815-1169 (no responde)
- Scrap and Waste Management 2263-3415/8841-3074 (teléfono ya no existe)
- Recolectora de Guanacaste S.A.

Prestan el servicio de recolección en un pequeño camión. El monto cobrado, por ejemplo a Murciélagos es de \$350.00 el viaje, para un máximo 16 metros cúbicos (64 estaciones). Podrían hacer un recorrido por varios de los sectores, llevando no valorizables y valorizables. En este caso, el precio tendría que negociarse.

Contacto: David Maldonado, teléfonos 8910 6322/ 6040 7223.

b. Municipalidad de La Cruz

No se obtuvo respuesta de la persona a cargo de la gestión ambiental municipal, pero consultando fuentes secundarias se conoce que el cantón tiene el Plan Municipal de Gestión Residuos Sólidos - PMGRS desde el 2013.

Están iniciando la recolección selectiva de materiales valorizables en algunos sectores; antes recolectaban los materiales en la Campaña La Cruz Recupera que se realizaba una vez al mes.

El material recolectado se lo entregan a la Asociación de Mujeres Emprendedoras (AME) de El Jobo.

En cuanto a la relación con el Área de Conservación Guanacaste, actualmente están prestando el servicio de recolección al Refugio Junquillal.

Contacto: Ing. Geraldly Peña, gestora ambiental municipal, geraldly.pena@munilacruz.go.cr

Gestores de materiales valorizables ubicados en La Cruz

La **Asociación de Mujeres Emprendedoras (AME) de El Jobo**³ administra el Centro de Recuperación ubicado en esta comunidad. Se conformó en el 2008 y han impulsado acciones de limpieza de playas y otras vinculadas al programa Bandera Azul Ecológica de las Playas locales. A partir del 2015 se involucran en el tema de recuperación de materiales para el reciclaje y desde junio de 2016 están funcionando como un “emprendimiento local”.

El centro está ubicado contiguo al Salón Comunal de El Jobo, es operado por siete de las socias de AME y principalmente reciben los materiales de Hotel Dreams Las Mareas y de lo recolectado por la la Municipalidad de este cantón. Funciona de 7 a.m. a 12 mediodía, de lunes a viernes, aunque si está cerrado puede dejarse el material afuera del local.

Los residuos que reciben actualmente son:

- Tetrabrik
- Aluminio
- Latón/Hojalata
- Plásticos: PET y galones
- Vidrio

No reciben tanques de cocinas de gas para *camping*, papel y cartón.

Las condiciones para recibirlo son que venga limpio y seco; lo reciben separado o mezclado. Lo comercializan con Florida Bebidas y Vical.

Hay que llevar el material ya que no tienen transporte. La Municipalidad les lleva el material que recogen en La Cruz, Cuajiniquil, Santa Cecilia y otros lugares del cantón.

Plantea que “el espacio que tienen actualmente es pequeño, pero están gestionando una donación de parte de INDER para el 2017-2018, con el fin de incrementar el espacio y optimizar su funcionamiento.

Contactos: Heidy Alemán 8481-4308 y Angélica Alemán 6140-1208.

³ Información brindada por la Sra. Julie Beck de la Empresa Costa Elena (22/06/2017) y Angélica Alemán.

c. Manejo de los residuos de las comunidades aledañas a los sectores seleccionados del ACG

Con respecto al impacto del manejo de residuos de las comunidades aledañas a los sectores seleccionados del ACG, según se observa en el **cuadro 4**, con información del Censo del 2011 del INEC, la práctica generalizada en las personas que habitan los cuatro distritos en que se ubican los sectores seleccionados del ACG es que entregan sus residuos al camión recolector en un alto porcentaje y en segundo lugar los queman, con el consiguiente perjuicio para el ambiente y la salud de las personas.

Cuadro 4. Prácticas de manejo de residuos sólidos según distrito y cantón, en porcentaje

Forma de eliminación de residuos sólidos	Liberia			La Cruz
	Liberia	Nacascolo	Curubandé	Santa Elena
Por camión recolector	88,40	74,02	71,64	72,8
La botan en un hueco o entierran	2,08	4,80	5,46	2,47
La queman	7,65	20,64	20,24	23,7
La botan en lote baldío	0,32	0,18	1,03	0,0
La botan en un río, quebrada o mar	0,25	0,0	0,0	0,0
Otro	1,30	0,36	1,63	1,03
Total	100,00	100,00	100,00	100,00

Fuente: INEC. Censo de población 2011.

2.3. Aspectos generales de la gestión de los residuos sólidos en el ACG

En el **diagrama 2**, se presentan los principales elementos del proceso de gestión de los residuos sólidos que se consideraron para analizar su situación específica en los sectores seleccionados del ACG.



Diagrama 2: Elementos del manejo integral de residuos sólidos

Fuente: Elaboración propia con base en la guía metodológica para la elaboración del Plan de gestión integral de residuos sólidos y aguas residuales.

2.3.1. Generación de los residuos sólidos

Para estimar la generación de los residuos sólidos se puede partir de un indicador de cuántos kilogramos genera una persona por día (kg/hab./día), denominado generación o producción per cápita (PPC) de residuos sólidos.

En los Planes Municipales de Gestión de Residuos Sólidos -PMGRS, un dato fundamental para la planificación es la PPC que se puede obtener mediante un estudio de caracterización de los residuos o, según especifica el Reglamento General a la Ley 8839, se puede utilizar el dato obtenido en un cantón con características similares. La PPC puede variar dependiendo de los hábitos de consumo, el nivel socioeconómico, si se trata población urbana o rural, por ejemplo; en el caso de Liberia la PPC es de **1 kg/habitante/día** y en la Cruz es de **0.5 kg/habitante/día**.

Para el caso de las diversas Áreas Silvestres Protegidas, el cálculo de la PPC es más complejo, ya que se ve influida por los diferentes patrones de visitación, las condiciones operativas, las temporadas alta y baja, entre otros. A pesar de esto, para la estimación de los residuos generados en los sectores seleccionados, se utilizará un valor promedio de **0.21 Kg/habitante/día**, obtenido a partir de diferentes fuentes disponibles. A continuación, se detalla cómo se obtuvo ese valor propuesto:

a. Fuente 1- Iniciativa o campaña: “Quiero dejar una huella verde”

Parte de una PPC de 0,19 kilogramos/habitante/día que según la fuente es tomado del Duke Center for Sustainability and Commerce.

b. Fuente 2- Información de referencia del Parque Nacional Barra Honda -2015

Según datos de pesaje de los residuos generados entre enero y agosto del 2015, se obtuvo un total de 639 kilogramos, para un promedio mensual de 79, 87 kilogramos y 2,66 kilogramos diarios.

Considerando los datos de visitación se tiene un promedio de catorce personas diarias. Por lo tanto, la PPC es de 0,19 kilogramos/hab/día.

c. Fuente 3- Información de referencia del Plan Específico Sectores ACG -2016

Retomando los datos de pesado de los residuos, realizado en el sector de Santa María, se tiene que, en el mes de setiembre de 2016 se originaron un total de 41,1 kilogramos para una generación diaria de 1,37 kilogramos.

Considerando los datos de visitación en ese mismo periodo se tiene un promedio de cinco personas diarias. Por lo tanto, la PPC obtenida es de 0,27 kg/hab/día.

d. PPC propuesta

Los datos generados en las tres fuentes de información antes mencionadas dan una PPC aproximada de 0,21 kilogramos/habitante/día, que va a ser el valor con el que se propone trabajar

para la estimación de los residuos generados por los visitantes. Plantea la limitante de que no considera las variaciones antes mencionadas: diferentes patrones de visitación, las condiciones operativas, la temporadas alta y baja, entre otros.

Si este valor se aplica a los datos de visitación de cada sector, sin incluir el personal, se obtiene la generación de residuos estimada por sector mostrada en el **cuadro 5**.

Cuadro 5. Estimación de generación anual de residuos, según sector y datos visitación del 2016

Sectores	Total visitantes	Kg anuales generados
Junquillal	10.633	2.232,93
Santa Rosa	32.843	6.897,03
Murciélagos	3.222	676,62
Naranjo	3.548	745,08
Pailas	64.458	13.536,18
Santa María	4.987	1.047,27
Pocosol	0	0
Total	131.437,49	25.135,11

Fuente: Datos de visitación 2016 ACG y estimaciones propias

Más adelante se presenta el detalle de generación de residuos por mes en cada sector seleccionado.

Para el personal, especialmente en los sectores donde hay más funcionarios como es el caso de Pocosol y Santa Rosa, se propone utilizar la PPC del cantón de La Cruz, o sea 0,5 kg/persona/día.

2.3.2. Generadores, sitios de generación y posibilidades de manejo

Por otra parte, en general en el análisis de los residuos generados en las Áreas Silvestres Protegidas hay que considerar cuatro preguntas⁴:

- ¿Dónde se generan los residuos sólidos?
- ¿Quién los genera?
- ¿Qué tipos de residuos sólidos son generados, dependiendo del lugar y de quienes los generan?
- ¿Qué se puede hacer con estos residuos?

Es fundamental tener clara esta información, para posteriormente definir cuáles son las acciones específicas que se pueden implementar en cada lugar y con los diferentes generadores de los residuos.

⁴ Adaptado de NPS, 2007

a. ¿Dónde se generan los residuos?

En los sectores seleccionados del ACG se generan residuos en las áreas definidas para recepción de visitantes, tanto zonas para acampar o albergues, en el caso de Santa Rosa, así como para las áreas para uso durante el día. También en las áreas utilizadas por el personal operativo y administrativo, e investigadores y voluntarios, tanto en oficinas, como en las instalaciones utilizadas para vivir. Así mismo, se generan residuos producto de las actividades de mantenimiento de las instalaciones y el equipo de trabajo. Por otra parte, se generan residuos especiales o peligrosos en los laboratorios.

b. Generadores de residuos

La generación de residuos se ve mediada por el tipo de instalaciones o áreas donde se producen tal como se mencionaba anteriormente, y por quiénes son los generadores. En términos generales se puede afirmar que estos son:

- Visitantes en áreas de acampar y en áreas de uso durante el día
- Personal operativo, administrativo y de mantenimiento del ACG
- Investigadores
- Voluntarios
- Contratistas

c. Tipos de residuos sólidos generados

En el diagnóstico realizado para la formulación del Plan Específico de residuos sólidos para los sectores Pocosol, Santa María, el Hacha y la EEF Horizontes, ACG. (2016) se efectuaron estudios de composición física de los residuos. Se retoman los datos obtenidos en Santa María por tener características similares a los otros sectores seleccionados en el presente diagnóstico. Como puede observarse en el **cuadro 6** la fracción de los residuos orgánicos representa el mayor porcentaje, seguida de los no valorizables. Entre los residuos valorizables destaca el vidrio y los envases.

Cuadro 6. Composición de los residuos sólidos generados en sector Santa María, ACG

Tipo de Residuo Sólido	Porcentaje
Orgánico	51.09 %
Envases	4.9 %
Aluminio	1.7 %
Papel y cartón	2.7 %
Vidrio	8.03 %
Especiales	0
Tetrabrik	-
Latón/hojalata	-
Residuos no valorizables	31.6 %
Total	100 %

Fuente: Diagnóstico de la situación del manejo de los residuos sólidos en los sectores Pocosol, Santa María, el Hacha y la EEF Horizontes, ACG. 2016.

Si se aplican los porcentajes de composición física a la estimación de los residuos generados por sector, antes realizada, se obtiene el detalle presentado en el **cuadro 7**.

Cuadro 7. Estimación de la composición de los residuos sólidos generados según sector y visitación del 2016

Sectores	Kg generados	Orgánico	Envases	Aluminio	Papel y cartón	Vidrio	No Valor
Junquillal	2232,93	1158,89	109,41	37,96	60,29	179,30	705,61
Santa Rosa	6897,03	3579,56	337,95	117,25	186,22	553,83	2179,46
Murciélago	676,62	351,17	33,15	11,50	18,27	54,33	213,81
Naranjo	745,08	386,70	36,51	12,67	20,12	59,83	235,45
Pailas	13536,18	7025,28	663,27	230,12	365,48	1086,96	4277,43
Santa María	1047,27	543,53	51,32	17,80	28,28	84,10	330,94
Total	25135,11	13045,12	1231,62	427,30	678,65	2018,35	7942,69

Fuente: ACEPESA, 2017

Esto es de utilidad para tener una línea base que permita definir las acciones o metas de reducción o recuperación de residuos. Sin embargo, también es importante diferenciar las actividades dependiendo de las áreas donde se generan, quienes los generan y las posibilidades existentes de manejo. Con este fin se presenta el **cuadro 8** que resume esta información.

Cuadro 8. Detalle de tipos de residuos generados según generador y punto de generación, ACG

Dónde	Quién	Tipo de residuos	Qué se puede hacer	Sectores						
				Junq.	Murc	SRo	Nar.	Poc.	SMar	Pailas
Zona de uso de día	Visitantes	Envases de aluminio, vidrio y tetrapak	Reciclar	X	X	X	X		X	X
		Botellas y galones plásticos de refresco	Reciclar							
		Envases hojalata	Reciclar como chatarra							
		Residuos orgánicos	Compostear							
		Latas cocina gas	Reciclar como chatarra							
		Papel Higiénico	Disposición final							
		Empaques mezclados	Disposición final							
Zona de acampar	Visitantes	Envases de aluminio, vidrio y tetrapak	Reciclar	X	X	X	X		X	
		Botellas y galones plásticos de refresco	Reciclar							
		Envases hojalata	Reciclar como chatarra							
		Residuos orgánicos	Compostear o disposición final							
		Latas cocina gas	Reciclar como chatarra							
		Papel higiénico	Disposición final							
		Empaques mezclados	Disposición final							
Oficinas	Personal	Papel oficina	Reciclar	X	X	X	X	X	X	X
		Papel higiénico	Disposición final							
		Cartón	Reciclar							
		Envases de aluminio, plástico, vidrio y tetra pack	Reciclar							
		Equipo electrónico	Dar de baja y entrega a proveedor							
		Tintas de impresoras	Entrega a proveedor							
Mantenimiento, compras institucionales	Personal	Lámparas/bombillos	Entrega a proveedor	X	X	X	X	X	X	X
		Equipo eléctrico y electrónico	Dar de baja y entrega a proveedor							
		Mobiliario en mal estado	Dar de baja							
		Espumas de colchón	Reutilizar para otros fines o dar de baja							

Dónde	Quién	Tipo de residuos	Qué se puede hacer	Sector						
				Junq.	Murc	SRo	Nar.	Poc.	SMar	Pailas
		Carros descompuestos	Dar de baja para reciclar							
		Residuos de construcción (madera, etc.)	Reutilizar o disposición final							
		Llantas de vehículos usadas	Dar de baja y entrega a proveedor							
Residencias/ comedor	Personal/ voluntarios/ investigadores	Papel	Reciclar	X	X	X	X	X	X	X
		Cartón	Reciclar							
		Envases de aluminio	Reciclar							
		Botellas Plásticas	Reciclar							
		Envases de vidrio	Reciclar							
		Residuos de alimentos	Composteo							
		Envases tetrapak	Reciclar							
		Papel higiénico/servilletas	Disposición final							
		Empaques mezclados	Disposición final							
Laboratorio	Investigadores	Residuos especiales o peligrosos	Dependiendo del tipo de residuo son las opciones de tratamiento**			X				

** Bioinfecciosos –si trabajan con cultivos de hongos, bacterias, etc., es necesario autoclavar antes de disponer en residuos ordinarios; Inflamables (disolventes orgánicos no halogenados); por lo general la recomendación es acumular un volumen razonable y disponer para recuperación energética cementera (Holcim o Cementos del Pacífico); residuos acuosos sin metales pesados si son ácidos o bases neutralizar a pH 7 y descartar como agua residual; residuos acuosos con metales pesados, no se deben descartar en aguas residuales ya que requieren alguna forma de inertización o inmovilización; residuos de fármacos (humanos o veterinarios), agroquímicos, etc. se deberían destruir en un incinerador o en cementera pero no aceptan todo; residuos de insumos de protección (guantes desechables, trapos de limpieza, etc.), lo adecuado sería incinerar, dependiendo de los contaminantes que contiene debe ir con residuos sólidos ordinarios. Consulta a la Dra. F. Roa, Escuela Química, ITCR.

Fuente: ACEPESA, 2017

2.4. Aspectos generales de la gestión de las aguas para consumo y aguas residuales en el ACG

El rol que cumplen las ASP en cuanto a la protección de las fuentes de agua en nuestro país tiene una gran relevancia, sobre todo en lugares o sectores que presentan situaciones graves de sequía como es el caso del ACG. Parte de sus fines son la protección del recurso hídrico, sus áreas de recarga, la protección de suelos, de ríos, entre otros. Esto implica que el manejo de las aguas para consumo y subsecuente tratamiento de las aguas residuales generadas en las ASP obliga a desarrollar acciones de aprovechamiento y extracción sostenible, sobre todo cuando hay una alta visitación, ya que se requerirá proveer una mayor cantidad de agua y por ende habrá una mayor generación de aguas residuales que tienen que ser tratadas y de ser posible reutilizadas.

El Reglamento para la Calidad del Agua Potable N° 38924-S, establece en su artículo 2, ámbito de aplicación... “La calidad del agua para consumo humano, a utilizar en todas las empresas en las cuales se desarrollen procesos productivos, incluyendo las actividades alimentarias, crenoterápicas, recreativas y agropecuarias, deben cumplir con los límites máximos permisibles establecidos en este reglamento”. Por lo que, la ASP que no tienen abastecimiento de agua por medio de un ente operador público tales como A y A o una ASADA, se convertiría en un ente operador, que es definido en este reglamento como: “Personas físicas y jurídicas encargadas de la operación, mantenimiento y administración de sistemas de suministro de agua potable. Incluye actividades comerciales, industriales, recreativas, agropecuarias, que operen sistemas propios de suministro de agua potable en sus instalaciones”. Esto significaría que aquellas ASP que desarrollan procesos de abastecimiento de agua a los visitantes, investigadores, voluntarios y funcionarios, entre otros, deberían cumplir con lo establecido en el mencionado Reglamento.

Con respecto al manejo de las aguas residuales, las ASP deberían cumplir con el Reglamento de Vertidos y Reúso de Aguas Residuales, Decreto N° 33601-MINAE-S, que indica la obligatoriedad de hacer análisis a las aguas residuales antes de ser vertidas o reutilizadas considerando los siguientes parámetros:

- a. Caudal
- b. Demanda bioquímica de oxígeno (DBO_{5,20})
- c. Demanda química de oxígeno (DQO)
- d. Potencial de hidrógeno (pH)
- e. Grasas y aceites (GyA)
- f. Sólidos sedimentables (SSed)
- g. Sólidos suspendidos totales (SST)
- h. Sustancia activas al azul de metileno (SAAM)
- i. Temperatura

Por otra parte, el Reglamento de Aprobación de Sistemas de Tratamiento de Aguas Residuales, Decreto N° 39887- S- MINAE es de aplicación a todos los sistemas de tratamiento que se utilizan en la depuración de aguas residuales ordinarias y especiales que son vertidas o reutilizadas en el territorio nacional.

Para los sistemas de pretratamiento que comúnmente se utilizan en todo Costa Rica, los tanques sépticos, es importante indicar algunas consideraciones que deben tomarse en cuenta en su construcción para garantizar un óptimo funcionamiento, según E. Rosales (2011) son:

- Sección rectangular, con relación ancho : largo de 1 a 3.
- Profundidad mínima de líquidos de 1,0 m.
- Impermeable; resistente a la acidez y al ataque de los sulfatos, presentes o en formación en las aguas bajo tratamiento (se logra con pintura o revestimiento).
- Hermético; para facilitar el desarrollo completo del proceso anaerobio.
- Las figuras de entrada y salida deben ser T's, las que se prolongan una determinada distancia bajo el nivel máximo de líquidos.
- Es apropiado facilitar la salida de los gases hacia línea de ventilación dejada en la edificación ó hacia la zona de drenajes.

Con respecto al manejo de aguas para consumo en el ACG se retoman los resultados obtenidos en el estudio realizado por J. Martínez (2016) , el consumo de agua en el sector Santa Rosa es de 199 a 392 l/p/d (litros/persona/día) para personas que duermen una noche y de 51 a 101 l/p/d para quienes permanecen un día. Con base en esos resultados se partirá del punto medio de consumo, es decir para personas que se hospedan una noche el consumo es de 295,5 l/p/d y para los que permanecen durante el día el consumo es de 76 l/p/d.

Para el análisis del consumo y del manejo de las aguas residuales se parte del proceso que incluye desde la fuente de agua para abastecimiento hasta el vertido de las aguas residuales, según se muestra en el **diagrama 3**. En el **cuadro 9** se detallan las etapas del proceso de abastecimiento, consumo y tratamiento de las aguas residuales. Este esquema se consideró en el análisis de la problemática en los sectores seleccionados del ACG.

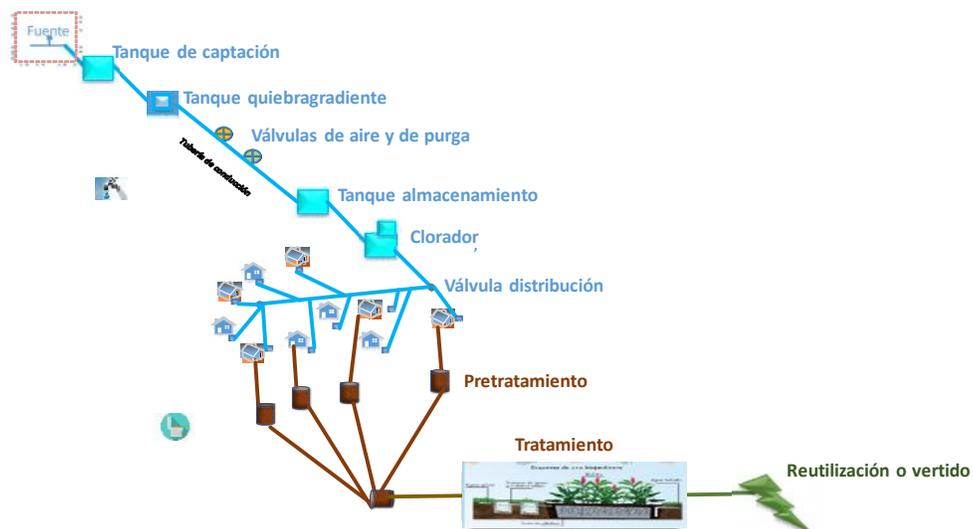
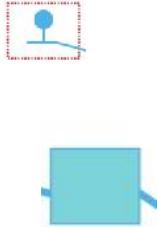
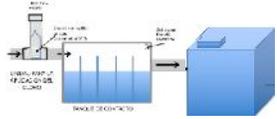


Diagrama 3. Descripción del sistema integral de agua para consumo y aguas residuales

Fuente: ACEPESA, 2017

Cuadro 9. Partes, funcionamiento y legislación vigente del proceso de desde el abastecimiento hasta el reúso o vertido de aguas residuales.

Nombre	Diagrama	Funcionamiento/características	Legislación CR
1. Fuente de agua, tanque de captación/almacenamiento		<p>La captación puede hacerse en una naciente, un pozo o una toma superficial. La fuente de agua debe estar protegida, reforestada con canales para desviar las aguas de lluvia. El acceso a la naciente debe mantenerse limpia. Se debe hacer aforos o instalar macro medidores para saber cuánta es el agua que se maneja y valorar el comportamiento estacional de la producción de agua. El tanque de captación permite proteger el agua saliente de la fuente, también permite atrapar sedimentos. Es necesario estar removiendo los sedimentos y limpiar el tanque con hipoclorito de sodio. Verificar el estado del concreto, detectar fisuras o hendiduras, el estado de la pintura externa del tanque y la tapa, los alrededores del tanque que no presenten deslizamientos o socavamientos. Verificar el cierre seguro de la tapa.</p>	<p>Reglamento de Normas Técnicas y Procedimientos para el Mantenimiento Preventivo de los Sistemas de Abastecimiento de Agua. N°2001-175, Artículo 45. CM-1. CM-2, CM-4, CM-6, CM-7 Artículo 49.</p>
2. Tanque quiebra gradiente/tubería de distribución		<p>Estos tanques le disminuyen la presión al agua sobre todo en sistemas por gravedad. Al disminuir la presión, reduce el esfuerzo de funcionamiento de las tuberías y los daños frecuentes como romper la tubería, dañar los empaques, incrementar las fugas en las viviendas entre otros.</p>	<p>Reglamento de Normas Técnicas y Procedimientos para el Mantenimiento Preventivo de los Sistemas de Abastecimiento de Agua. N°2001-175, Artículo 45. CM-1. CM-2. Artículo 49. FC-7, artículo 85, 87,90.</p>
3. Válvulas de purga/válvulas de aire/caja de válvulas		<p>Su funcionamiento consiste en regular el paso del agua, también para sacar el aire de las tuberías sobre todo en acueductos que funcionan por gravedad y verificar el funcionamiento de las válvulas de purga para evitar la permanencia de sedimentos. Es necesario estar limpiando las válvulas. Deben ser manipuladas por personas que conozcan el funcionamiento. Ajustes periódicos en empaques, engrasado de partes. Verificar que la caja de válvulas se encuentre tapada y sin grietas.</p>	<p>Reglamento de Normas Técnicas y Procedimientos para el Mantenimiento Preventivo de los Sistemas de Abastecimiento de Agua. N°2001-175, Artículo 45. CM-3. Artículo 84 TA-3</p>

Nombre	Diagrama	Funcionamiento/características	Legislación CR
4. Clorador, tanque de contacto y tanque de almacenamiento		<p>La desinfección consiste en eliminar microorganismos nocivos presentes en el agua que pueden afectar la salud y mediante el uso de equipos o sustancias químicas que garantiza que esta agua sea potable. La cloración es un mecanismo de desinfección se hace por medio de la aplicación de un químico llamado cloro o hipoclorito de calcio. La dosis de aplicación del cloro (en este caso por pastillas) se hace de acuerdo al caudal de agua a tratar. La cloración con pastillas consiste en que el agua pasa por la pastilla y eso permite la desinfección del agua.</p>	<p>Reglamento de Normas Técnicas y Procedimientos para el Mantenimiento Preventivo de los Sistemas de Abastecimiento de Agua. N°2001-175, artículo 54, OC-2 artículo 61, FC-5, FC-7, artículo 75, artículo 82. Reglamento para la Calidad del Agua Potable N° 38924-S (Costa Rica Poder Ejecutivo, 2015).</p>
5. Líneas de conducción, distribución del agua a los usuarios		<p>Consiste en llevarles agua a las oficinas, áreas de acampar, laboratorios, dormitorios entre otros. Está compuesto por una serie de válvulas que permiten regular el paso del agua. Es importante estar inspeccionando las tuberías por posibles fugas.</p>	<p>Reglamento de Normas Técnicas y Procedimientos para el Mantenimiento Preventivo de los Sistemas de Abastecimiento de Agua. N°2001-175, Artículo 49. FC-7, artículo 85, 87,90.</p>
6. Trampas de grasa		<p>Son llamadas también ceniceros, son tanques pequeños que se ubican a la salida de la tubería de las aguas de la cocina, sirve para la retención de grasas y residuos de alimentos de la pila. Son de obligatoriedad en lugares donde se preparen alimentos.</p>	<p>Especificaciones técnicas para el diseño de tanques sépticos. OPS. Requisitos previos punto m).</p>
7. Pretratamiento/ tanques sépticos		<p>Sistemas de pretratamiento de aguas residuales domésticas. Tanques sépticos incluyendo sus drenajes para aguas residuales de tipo ordinario (caudal menor o igual 5 metros cúbicos por día</p>	<p>Especificaciones técnicas para el diseño de tanques sépticos. OPS. Requisitos previos punto m). Reglamento de aprobación de sistemas de tratamiento de aguas residuales.</p>
8. Tratamiento/ reutilización de aguas		<p>Sistemas pequeños de tratamiento individual para aguas residuales de tipo ordinario (caudal menor o igual a 5 metros cúbicos diarios) y, si es del caso, sus drenajes.</p>	<p>Reglamento de aprobación de sistemas de tratamiento de aguas residuales. Reglamento de Vertido y Reúso de Aguas Residuales</p>

Fuente: ACEPESA, 2017.

2.5. Condiciones específicas de los sectores seleccionados

2.5.1. Sector Junquillal

2.5.1.1. Caracterización del sector

En el **croquis 1** se muestra la ubicación del Refugio y la distribución de las facilidades que brinda a las personas que lo visitan.



Croquis 1. Refugio de vida silvestre Bahía Junquillal, ACG

Fuente: Sistemas de Información Geográfica, ACG, 2014 y 2017.

En el sector trabajan tres personas y de acuerdo a su rol también duermen ahí, tienen dos voluntarios en temporada alta. Asimismo, en temporada alta cuentan con el apoyo de dos o tres oficiales de policía y, en ocasiones, dos funcionarios más refuerzan el manejo del sitio.

Con respecto a la visitación, se muestra el detalle en el **cuadro 10**.

Cuadro 10. Cantidad de visitantes en el sector Junquillal, 2016

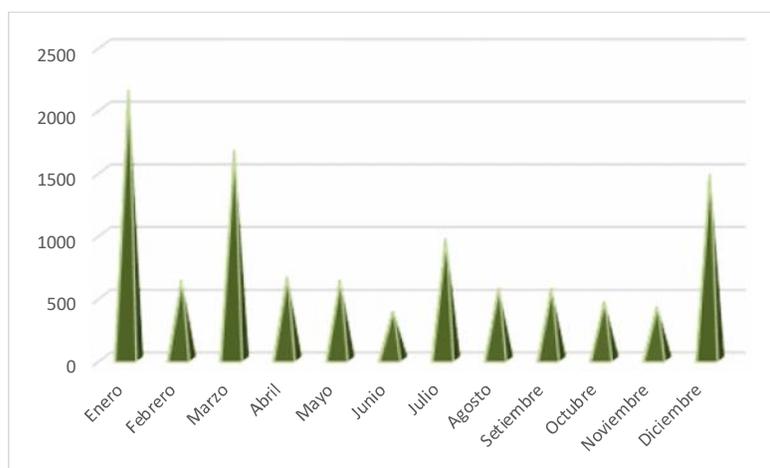
Meses	Cantidad de visitantes	
	Absoluto	Porcentaje
Enero	2154	20,26
Febrero	633	5,95
Marzo	1674	15,74
Abril	665	6,25
Mayo	636	5,98
Junio	390	3,67
Julio	968	9,10
Agosto	571	5,37
Setiembre	569	5,35
Octubre	466	4,38
Noviembre	426	4,01
Diciembre	1481	13,93
Total	10633	100,0

Fuente: Estadísticas de visitación ACG, 2016

Como se observa en el **gráfico 1**, los meses de mayor afluencia de personas fueron enero, marzo, julio y diciembre. La alta visitación que corresponde a la Semana Santa fluctúa cada año entre marzo y abril. La mayoría de visitantes son nacionales y de ellos el 43% son personas residentes en Guanacaste.

Esta visitación es importante de considerar debido al impacto que pudiera causar en cuanto a la generación de residuos sólidos, el consumo de agua y la generación de aguas residuales, entre otros. De no manejarse de manera eficiente, esta situación podría llegar a afectar la biodiversidad y provocar otros impactos.

Gráfico 1. Tendencia de la visitación en el sector Junquillal, 2016



Fuente: Estadísticas de visitación ACG, 2016

Según lo establecido para este sector, (www.acguanacaste.ac.cr) la capacidad diaria de visitantes para permanecer un día es de 150 personas y 80 para acampar.

En cuanto a la infraestructura y los servicios, este sector cuenta con área de parqueo, servicios sanitarios, duchas, pilas, casa para funcionarios, casa vieja de la hacienda, casetilla de información, punto de acopio de materiales valorizables y no valorizables.

Con respecto a los servicios que se brindan se pueden mencionar los siguientes: un área para acampar con capacidad para 80 personas; un espacio para permanecer durante el día con facilidades como parrillas, pilas, mesas, bancas, tienen abastecimiento de agua.

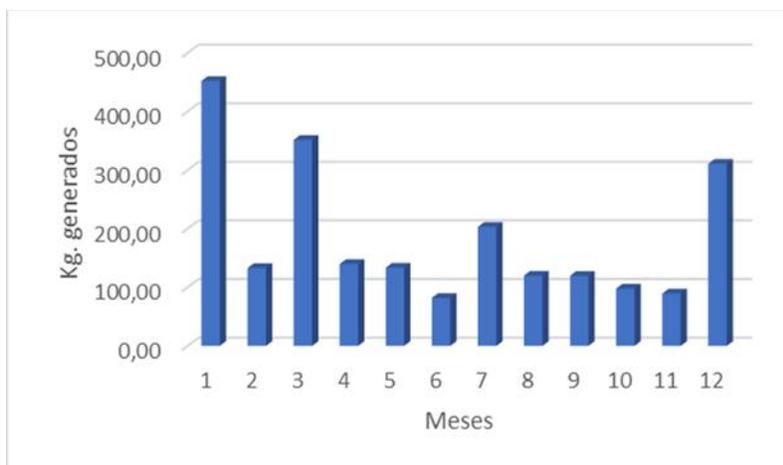
No hay viviendas ni comercios cercanos al Refugio.

2.5.1.2. Situación de la gestión de los residuos sólidos

a. Generación de residuos sólidos

Se generan residuos en la casa de los funcionarios y en las zonas habilitadas para los visitantes, tanto área para acampar como para permanecer durante el día. Partiendo de una PPC de 0.21 kg/habitante/día y de acuerdo a la visitación del año 2016, se tiene una generación anual aproximada de 2.233 kg de residuos, o sea 2 toneladas y 233 kilogramos. En el **gráfico 2** se puede observar la generación mensual de residuos, donde destacan los meses de enero, marzo, diciembre y julio.

Gráfico 2. Estimación de kilogramos de residuos sólidos generados según visitación, sector Junquillal



Fuente: Datos de visitación 2016 ACG y estimaciones propias

Durante el recorrido, en general no se ven residuos en el sector, sin embargo, se encuentran unos pocos residuos tirados en las parrillas, como cartón y botellas plásticas.

Todo el personal tiene la responsabilidad de manejar los residuos generados por ellos y por los visitantes.

b. Almacenamiento temporal

En el área para visitantes hay varios tipos de recipientes para los residuos: una batería de tres recipientes separadores, de madera y color verde, con techo, una base y sin tapas. Frente a estos se ubica uno solo de color negro, con base, pero sin techo ni tapa. Otros siete recipientes están hechos con estañones de plástico, los cuales no tienen tapas o los que la tienen, no calzan para cerrar herméticamente. Estos últimos tienen algún tipo de rotulación con el fin de que sirvan como recipientes separadores. En las **fotografías 1, 2 y 3** se pueden observar los diferentes tipos de recipientes ubicados unos frente a otros; incluso se observa la presencia de pizotes en el sitio.



Fotografía 1. Recipientes para residuos en el área de visitantes del sector Junquillal © ACEPESA



Fotografía 2. Presencia de mapaches cerca de recipientes para residuos en el área de visitantes del sector Junquillal © ACEPESA



Fotografía 3. Estañones habilitados como recipientes separadores de residuos del sector Junquillal © ACEPESA

Los visitantes no realizan la separación o la hacen parcialmente, lo cual se puede observar en las **fotografías 4 y 5**, donde en algunos recipientes hay una separación relativamente bien hecha, mientras que en otros, los residuos están revueltos. Esto puede deberse a varias causas como el exceso de recipientes (incluso existe uno para papel, cuando este por su estado se tendría que depositar en orgánico o no valorizable), una rotulación poco clara o falta de educación de los visitantes.



Fotografía 4. Separación de envases plásticos en el sector Junquillal © ACEPESA



Fotografía 5. Residuos mezclados en el sector Junquillal © ACEPESA

De acuerdo al funcionario entrevistado, el tipo de recipiente que mejor funciona son los estañones que tienen identificado que disponer en ellos y los que tienen tapa para evitar que los animales escarben dentro. Además, porque es más fácil vaciarlos. Es más complicado cuando los residuos están revueltos ya que tienen que separarlos. Considera que se requiere un recipiente más, que sea ubicado cerca de la casetilla de ingreso y por el baño de visitantes.

El personal recoge los residuos que los visitantes depositan en el área de *camping* y área de alimentación. Los trasladan al sitio destinado para su almacenamiento temporal (**fotografía 6**): una bodega en mal estado que se encuentra ubicada a un costado de la casa de los funcionarios. Este lugar no está identificado, una parte de los materiales se ubican bajo techo y por sus condiciones físicas no es de fácil limpieza ni lavado. Además, está expuesto a proliferación de vectores, fauna del lugar y malos olores.

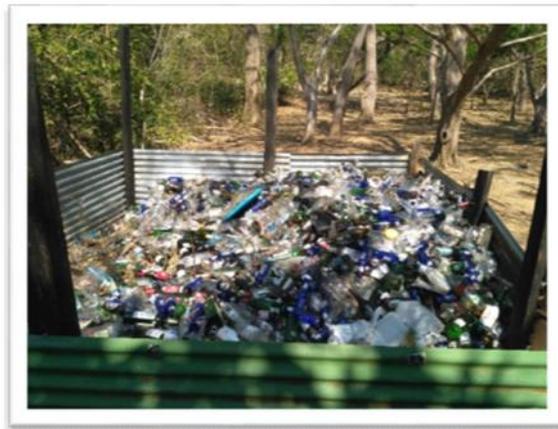
En el sitio, el personal separa los materiales no valorizables de los reciclables: papel, plásticos, aluminio, tetrapak (el cual lavan) y el vidrio. En sacas o estañones de metal depositan los envases plásticos y de metal (**fotografía 7**). El vidrio lo colocan en una especie de corral hecho con latas de zinc (**fotografía 8**). El personal deposita el papel y el cartón junto con lo no valorizable. Los materiales que son acopiados a la intemperie pueden acumular agua de lluvia y por ende convertirse en focos de zancudos y otros vectores.



Fotografía 6. Sitio para el almacenamiento temporal de residuos en el sector Junquillal © ACEPESA



Fotografía 7. Residuos separados en el sector Junquillal © ACEPESA



Fotografía 8. Vidrio separado en el sector Junquillal © ACEPESA

En cuanto a la materia orgánica generada por el personal en la cocina, estos la separan y la depositan en un tanque de concreto o alcantarilla donde pasa por un proceso anaeróbico de descomposición, según se puede observar en las **fotografías 9 y 10**. El residuo orgánico de los visitantes se dispone junto con lo no valorizable.

Otros residuos que se generan son los tanquitos de gas butano que utilizan los visitantes para cocinar; estos pueden ser clasificados con los otros metales. Además, las personas que acampan, cuando se van dejan otros residuos como sillas quebradas o tiendas de acampar rotas.

También se genera papel higiénico en los servicios sanitarios, que es recolectado en recipientes y trasladado al sitio de acopio, ahí se coloca junto con los residuos no valorizables.



Fotografía 9. Recipiente para residuos orgánicos del personal en el sector Junquillal © ACEPESA



Fotografía 10. Materia orgánica en proceso de descomposición en el sector Junquillal © ACEPESA

En el sector no se llevan registros de pesos de los materiales separados; tampoco los pesan en el botadero cuando entregan los residuos.

Además de los residuos ordinarios, se encuentran algunos de construcción y otros institucionales, como los que se muestran en las **fotografías 11 y 12**.



Fotografía 11. Residuos de construcción en el sector Junquillal © ACEPESA



Fotografía 12. Residuo de la instalación en el sector Junquillal © ACEPESA

c. Recolección y transporte de los residuos

Los residuos no eran recolectados por la municipalidad de la Cruz al momento de la visita de campo; sin embargo, recientemente está llegando cada semana el servicio de recolección hasta el Refugio. Al no haber servicio municipal los residuos eran llevados en los vehículos institucionales al botadero de La Cruz. No existía una programación para llevarlos, sino que dependía de la disponibilidad de vehículos, el tiempo de los funcionarios y la cantidad de residuos acumulada, por ejemplo, en temporada alta los tienen que llevar diariamente.

El material separado era entregado a Florida Bebidas, que llegaba al sitio a recolectarlo. Sin embargo, dejó de hacerlo.

Este material podría ser entregado a la Asociación de Mujeres Empresarias del Jobo, pero habría que llevarlo al Centro de Acopio.

d. Otros aspectos de la gestión de residuos

La Iniciativa o campaña: “Quiero dejar una huella verde” ha brindado capacitación a voluntarios y funcionarios, de noviembre a diciembre del 2016.

Tienen una hoja de información al turista en la que mencionan algunas regulaciones sobre el manejo de los residuos sólidos, la seguridad y el uso del agua, entre otros.

No conocen experiencias de manejo en otras ASP.

2.5.1.3. Situación de la gestión de las aguas de consumo y aguas residuales

a. Fuente de agua, tanque de captación/almacenamiento

El agua que abastece el sector de Junquillal proviene de un pozo cuyo estado se desconoce, no se han hecho aforos para determinar la cantidad de agua que se produce en las diferentes temporadas. Esta agua es conducida a un tanque de almacenamiento que tiene fugas y produce charcos en su parte inferior externa, lo que puede provocar, además de la generación de zancudos, que la base del tanque se socave y con el tiempo pierda estabilidad (**fotografía 13**). La estructura externa del tanque no está pintada, pero afirman que por dentro si lo está. Por otra parte, la tapa superior tiene una abertura por donde le ingresa luz, podría entrar agua de lluvia e incluso animales y residuos como hojas, entre otros, según se puede observar en la **fotografía 14**.

Con respecto a la limpieza del tanque, mencionan que se realiza una vez al mes y de lo cual se lleva el reporte en una bitácora. Afirman que están atentos a la cloración.

No conocen la cantidad de agua que se consume en el sector debido a que no cuentan con micromedición.



Fotografía 13. Tanque de almacenamiento de agua con fugas en el sector Junquillal © ACEPESA



Fotografía 14. Tapa del tanque de almacenamiento con abertura en el sector Junquillal © ACEPESA

b. Tanque quiebragradiante/tubería de distribución

No tienen instalado el tanque quiebragradiante que permita disminuir la presión del agua ya que se trata de un sistema por gravedad. Al disminuir la presión, reduce el esfuerzo de funcionamiento de las tuberías y los daños frecuentes como su rompimiento, el daño de los empaques y el incremento de las fugas, entre otros. No se conoce el estado físico de la tubería de distribución.

c. Válvulas de purga/válvulas de aire/caja de válvulas

No se han instalado válvulas para sacar el aire a las tuberías, sobre todo en acueductos que funcionan por gravedad, y para sacar los sedimentos presentes en diferentes tramos de la tubería.

d. Clorador, tanque de contacto y tanque de almacenamiento



Fotografía 15. Tanque de almacenamiento de agua con clorador en el sector Junquillal © ACEPESA

El tanque de almacenamiento tiene instalado un clorador (**fotografía 15**), sin embargo, no se obtuvo información del procedimiento de cloración y su frecuencia.

El sistema no tiene tanque de contacto que permita hacer la mezcla uniforme del cloro.

e. Líneas de conducción, distribución del agua a los usuarios

Es importante estar inspeccionando las tuberías por posibles fugas. En este caso particular, se desconoce el estado físico de las líneas de conducción de agua para consumo.

f. Trampas de grasa

En algunas pilas del sector hay colocadas trampas de grasa, pero están deterioradas.

g. Pretratamiento/tanques sépticos

La infraestructura sanitaria está compuesta por tres cuartos de baño de uso público que tienen ducha con llaves y aspersores plásticos y uno para funcionarios.

Existe una batería sanitaria con tres servicios sanitarios y un orinal (de uso público), ubicada cerca de la casa de los funcionarios. Dos servicios sanitarios para funcionarios y otro en la escuela. En total hay seis servicios sanitarios. Cada servicio sanitario cuenta con lavamanos pero no con dispensador de jabón. Algunos servicios sanitarios y lavamanos tienen fugas.

Cerca del área de acampar existe una batería con cuatro sanitarios que no están habilitados para ser usados, sin embargo, las personas los utilizan por su cercanía al sitio donde acampan lo que provoca malos olores y contaminación con materia fecal con la consecuente afectación para la fauna, otros visitantes y los funcionarios.

Tienen cuatro pilas para el lavado de trastes (**fotografía 16**). La mayoría de las llaves de estas pilas tienen malos los empaques por lo que gotean continuamente. Las aguas son vertidas a un drenaje o directamente en la superficie.



Fotografía 16 . Bateria de pilas para lavado en zona de acampar en el sector Junquillal © ACEPESA

Las aguas residuales producidas son conducidas a tres tanques sépticos y luego vertidas a drenajes. Uno de los tanques está colocado cerca del área de acampar y al que están conectados tres servicios sanitarios y un orinal; otro está ubicado en la casa de los funcionarios con conexión de dos servicios sanitarios y el otro tanque séptico tiene conectado un servicio sanitario que está ubicado en el aula del programa de educación biológica

No se conoce el tamaño de los tanques sépticos ni su estado físico actual. La limpieza la hacen dos veces al año, sobre todo a los ubicados en el

área de acampar por ser los de mayor uso.

Los funcionarios tienen un área para el lavado de ropa y las aguas son depositadas en un drenaje. Con respecto a los productos de limpieza utilizan el cloro.

No hay reutilización de las aguas grises, ni aprovechamiento de las aguas de lluvia. Mencionan que cuando llueve fuerte no se producen corrientes de agua que afecten el sector, pero el agua de la quebrada se pone turbia y acarrea sedimentos o basura.



Fotografía 17. Vertido de aguas en el sector Junquillal © ACEPESA

Es importante conocer la cantidad de agua que se consume con el fin de estimar el tamaño de los tanques sépticos. Otro aspecto a considerar es la cantidad de tubería que tiene fugas y el vertido, sin tratamiento, de las aguas grises o jabonosas, como se aprecia en la fotografía 17. Así como, mejorar la infraestructura de las baterías sanitarias.

h. Tratamiento/ reutilización de aguas

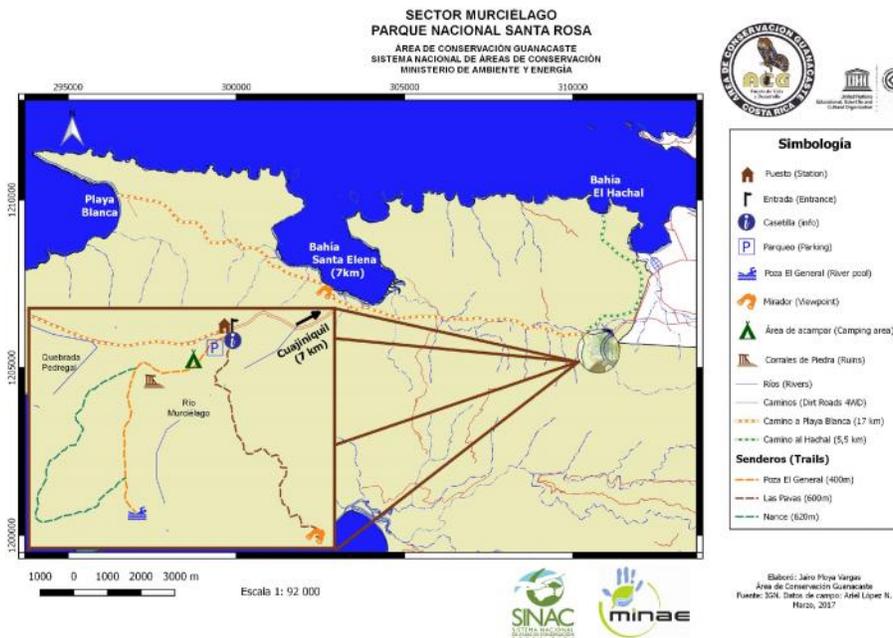
Después de que son depositadas en los tanques sépticos, no hay tratamiento de las aguas residuales ni la reutilización de las aguas depuradas.

En términos generales, aunque se hacen esfuerzos para pre-tratar las aguas residuales por medio de los tanques sépticos, es necesario darles un tratamiento a estas aguas y de ser posible, reutilizarlas en el mismo sector. El vertido sin tratamiento, además, de provocar malos olores, perjudica a los animales del sector debido al consumo de agua sucia contaminada con desinfectantes y detergentes, entre otros.

2.5.2. Sector Murciélagos

2.5.2.1. Caracterización del sector

En el **croquis 2** se muestra la ubicación del sector y la distribución de las facilidades que brinda a las personas que lo visitan.



Croquis 2. Sector Murciélagos, ACG

Fuente: Sistemas de Información Geográfica, ACG, 2014 y 2017.

En el sector trabajan dos personas y de acuerdo a su rol también duermen ahí, hay uno o dos voluntarios en temporada alta.

Con respecto a la visitación se muestra el detalle en el **cuadro 11**.

Cuadro 11. Cantidad de visitantes en el sector Murciélago, 2016

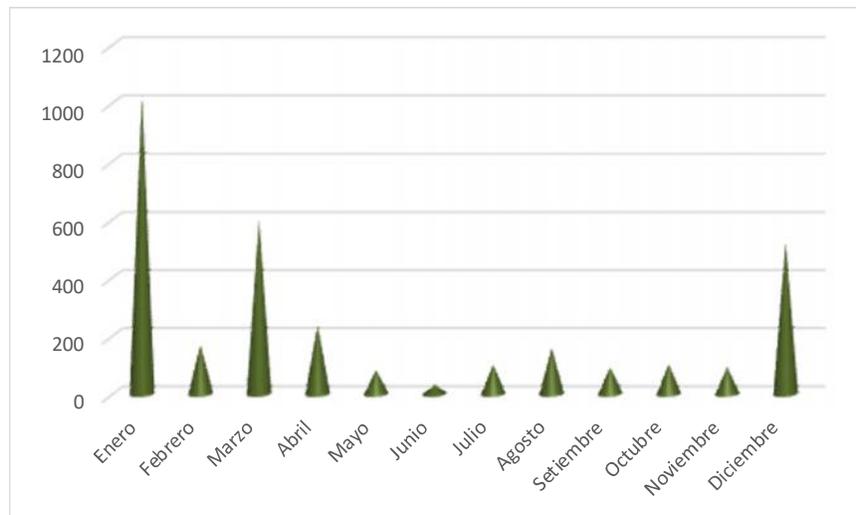
Meses	Cantidad de visitantes	
	Absoluto	Porcentaje
Enero	1028	31,91
Febrero	170	5,28
Marzo	598	18,56
Abril	237	7,36
Mayo	82	2,55
Junio	33	1,02
Julio	101	3,13
Agosto	160	4,97
Setiembre	93	2,89
Octubre	104	3,23
Noviembre	93	2,89
Diciembre	523	16,23
Total	3222	100,0

Fuente: Estadísticas de visitación ACG, 2016

Como se observa en el **gráfico 3**, los meses de mayor concurrencia en el 2016 fueron enero, marzo y diciembre, correspondiendo a la época seca. La alta visitación que atañe a la Semana Santa fluctúa cada año entre marzo y abril. La mayoría de los visitantes son residentes en Costa Rica y de Guanacaste un 41%.

Los meses de mayor visitación implican tomar medidas sobre todo en el tema de consumo de agua ya que son los meses secos y el volumen de agua disminuye considerablemente.

Gráfico 3. Tendencia de la visitación en el sector Murciélago, 2016



Fuente: Estadísticas de visitación ACG, 2016

Según lo establecido para este sector, (www.acguanacaste.ac.cr) la capacidad diaria de visitantes para permanecer un día es de 200 personas y 90 para acampar. En temporada de mayor visitación hay restricciones de acceso.

Con respecto a la infraestructura y servicios para visitantes, este sector cuenta con un área de parqueo, un área para acampar, servicios sanitarios y duchas, mesas y parrillas para cocinar y un área para lavar utensilios de cocina, no hay teléfonos públicos, hay señal para teléfono móvil solo en algunas partes del sector y hay luz eléctrica.

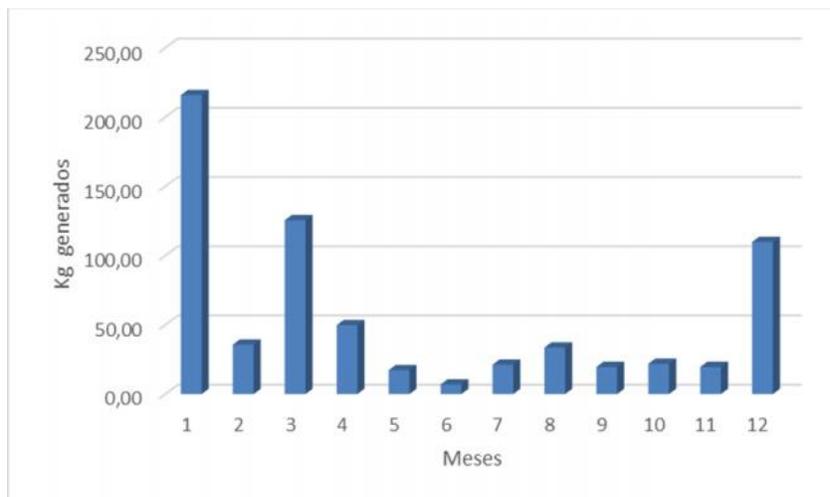
La vivienda más cercana se encuentra a un kilómetro, tienen de vecinos a la escuela de policía.

2.5.2.2. Situación de la gestión de los residuos sólidos

a. Generación de residuos sólidos

En el sector Murciélagos se generan residuos en la casa de los funcionarios y en las zonas habilitadas para los visitantes: área de acampar, áreas para almorzar y en las playas. Partiendo de una PPC de 0.21 kg/habitante/día y de acuerdo a la visitación del año 2016, se tiene una generación anual aproximada de 676, 62 kg de residuos. En el **gráfico 4** se puede observar la generación mensual de residuos, donde destacan los meses de enero, marzo y diciembre.

Gráfico 4. Estimación de kilogramos de residuos sólidos generados según visitación, sector Murciélagos



Fuente: Datos de visitación 2016 ACG y estimaciones propias

Durante el recorrido, no se observan residuos en las zonas para visitantes, únicamente unos pocos residuos cerca de la playa.

Todo el personal tiene la responsabilidad de manejar los residuos generados por ellos y por los visitantes.

b. Almacenamiento temporal

En el área de consumo de alimentos se dispone de varios tipos de recipientes para los residuos. Hay una batería con tres de ellos que son de madera y que cuentan con una base y con techo. A la par hay un medio estañón. Ninguno tiene rotulación. Otros tres recipientes, ubicados en la misma área, están hechos con estañones de plástico, los cuales tienen tapas que no cierran herméticamente. Estos están rotulados para servir como recipientes separadores. Frente a la casa de funcionarios hay otra batería con otros tres, también de madera, que cuentan con una base y sin techo, ni tapas. En las **fotografías 18,19 y 20** se pueden observar los diferentes tipos de recipientes. Asimismo, detrás de la casa de funcionarios hay dos recipientes de metal, desechados (**fotografía 21**).



Fotografía 18. Recipientes para residuos en el área de visitantes sector Murciélago © ACEPESA



Fotografía 19. Recipientes para residuos en el área de visitantes sector Murciélago © ACEPESA



Fotografía 20. Recipientes para residuos frente casa de funcionarios sector Murciélago © ACEPESA



Fotografía 21. Recipientes para residuos desechados en el sector Murciélago © ACEPESA

Los visitantes no realizan la separación adecuadamente. Esto puede deberse a varias causas como el exceso de recipientes, una rotulación poco clara o falta de educación de los visitantes.

De acuerdo al funcionario entrevistado los tipos de recipientes que resultan más fáciles de manejar son los de madera, ya que los estañones cuando se llenan son muy pesados, por lo que tienen que sacar uno a uno los residuos. Los pintados de color negro requieren tapa para evitar que los animales tengan acceso al residuo. Hace falta una rotulación más clara sobre cuáles residuos son los que se tienen que depositar en cada recipiente.

Si se quitaran los estañones haría falta reponer esa cantidad de recipientes y ubicarlos en un mejor lugar, ya que están muy cerca del área de acampar. Se podrían reubicar cerca de los baños, por el área de parqueo o más al fondo del área de acampar.

El personal recolecta los residuos que los visitantes depositan en el área de *camping* y en la de alimentación, así como en la zona de playa. De ahí, los trasladan al sitio destinado para su almacenamiento temporal, el cual es un espacio abierto detrás de la casa de los funcionarios, según puede observarse en las **fotografías 22 y 23**.

Aquí los residuos son clasificados por el personal que separa los materiales no valorizables de los reciclables: plásticos, cartón, aluminio, vidrio y latas de gas usadas por los visitantes para cocinar (**fotografías 24 y 25**). Estos son depositados en bolsas de plástico, que están expuestas a la intemperie, y a la acción de vectores y fauna del lugar.



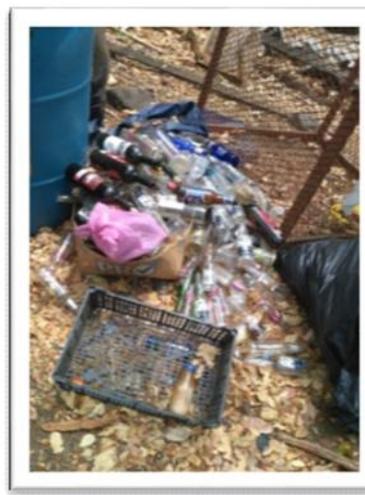
Fotografía 22. Sitio utilizado para el almacenamiento temporal de los residuos en sector Murciélago © ACEPESA



Fotografía 23. Residuos separados y empacados en sector Murciélago © ACEPESA



Fotografía 24. Tanquecitos de gas para cocinar utilizados por los visitantes en sector Murciélago © ACEPESA



Fotografía 25. Residuos recolectados por personal en sector Murciélago © ACEPESA

La materia orgánica del personal y los visitantes es depositada en un hueco.

También se genera papel higiénico en los servicios sanitarios, que es recolectado en recipientes y trasladado junto con la basura al punto de almacenamiento temporal.

Además, se encuentran unos pocos residuos de construcción.

En el sector no se llevan registros de pesos de los materiales separados, ni son pesados en el botadero de La Cruz cuando los entregan.

c. Recolección y transporte de los residuos

Los residuos no son recolectados por la municipalidad de La Cruz, sino que los llevan en los vehículos institucionales al botadero de este cantón. Para realizar esto no hay una programación definida, sino que depende de la disponibilidad de vehículos, el tiempo de los funcionarios y la cantidad de residuos acumulada.

d. Otros aspectos de la gestión de residuos

Se han realizado campañas de educación con comunidades vecinas dadas por el PEB.

No conocen experiencias de manejo en otras ASP.

2.5.2.3. Situación de la gestión de las aguas de consumo y aguas residuales

a. Fuente de agua, tanque de captación/almacenamiento

El abastecimiento de agua es de una naciente. Desconocen el consumo de agua en metros cúbicos ya que no tienen micromedición.



Fotografía 26. Tubería de agua para consumo con fuga en el sector Murciélagu © ACEPESA

b. Tanque quiebragradiante//tubería de distribución

Las tuberías de distribución de agua son de plástico y están expuestas al sol lo que hace que se afecten y por ello tienen fugas y remiendos, según se observa en la **fotografía 26**. Por otra parte, la mayoría de las tuberías están colocadas aéreas sin soporte.

c. Válvulas de purga/válvulas de aire/caja de válvulas

No hay colocadas ningún tipo de válvulas ni su correspondiente caja de protección.

d. Clorador, tanque de contacto y tanque de almacenamiento

El agua no se clora y el tanque de almacenamiento no se usa en estos momentos.

e. Líneas de conducción, distribución del agua a los usuarios

Se desconoce el estado físico de las líneas de conducción de agua para consumo.



Fotografía 27. Trampa de grasa en el sector Murciélago
© ACEPESA



Fotografía 28. Batería sanitaria para visitantes en el sector Murciélago © ACEPESA

f. Trampas de grasa

Como se observa en la **fotografía 27**, la trampa de grasa está mal diseñada y, además, está deteriorada.

g. Pretratamiento/tanques sépticos

La infraestructura sanitaria está compuesta por dos inodoros para visitantes (**fotografía 28**) y uno para funcionarios. Tienen una ducha para visitantes y cuatro lavamanos, que no tienen dispensador para jabón.

Los inodoros, con tanques con una capacidad aproximada de diez litros, descargan sus aguas a dos tanques sépticos y luego al drenaje. Las aguas grises son conducidas a la trampa de grasa o cenicero y luego al drenaje. Desconocen la capacidad del tanque séptico y la frecuencia de la limpieza, por lo que es conveniente hacer una revisión exhaustiva de estos depósitos y drenajes para cumplir con el Reglamento de Vertidos.

Es necesario mejorar la infraestructura de las baterías sanitarias. Otro aspecto importante es

llevar un registro del consumo de agua con el fin de estimar el tamaño que deberían tener los tanques sépticos y para determinar la capacidad de dotación de agua para los visitantes sobre todo en época seca.

El agua producto del lavado de ropa de la casa de funcionarios es conducida a una caja de registro y luego al drenaje. Con respecto a los productos de limpieza, manifiestan que utilizan cloro y jabón no biodegradable.

h. Tratamiento/reutilización de aguas

Actualmente no hay tratamiento de las aguas residuales ni reutilización de las aguas depuradas. Con respecto a las aguas de lluvia no son captadas.

En general, aunque se vierten las aguas residuales provenientes de los sanitarios a tanques sépticos, es necesario dar tratamiento a estas aguas y si no se reutilizan por lo menos verterlas en

mejores condiciones, el vertido sin tratamiento además de que puede provocar olores desagradables, perjudica a los animales del sector debido al consumo de agua sucia contaminada con detergentes y desinfectantes, entre otros.

2.5.3.Sector Pocosol

2.5.3.1. Caracterización del sector

En el sector trabajan entre dieciocho y veinte personas, quince de ellas duermen ahí de acuerdo al rol. En época seca generalmente hay aproximadamente diez voluntarios y en época de lluvia de dos a tres.

No hay visitación de turistas en este sector ya que está dedicado a actividades operativas y administrativas. Pero el sector es visitado en temporada de incendios por distintos grupos como brigadistas, estudiantes, voluntarios y funcionarios de otras Áreas de Conservación.

En este sector se ubican las Oficinas administrativas del Programa de Prevención, Control y Protección de Incendios, Programa Sectores, SIG y Dirección. Además, hay 31 dormitorios, un comedor, una cocina y un cuarto de pilas.

No hay viviendas ni comercios cercanos al sector.

2.5.3.2. Situación de la gestión de los residuos sólidos

a. Generación de residuos sólidos

Al no tener visitación en el sector de Pocosol, los residuos sólidos son generados por el personal y los voluntarios en las habitaciones, las oficinas y el comedor.



Fotografía 29. Canasta para residuos en el sector Pocosol
© ACEPESA

Si partimos de que permanecen en el sector dieciocho personas y considerando una PPC de 0,50 Kg/persona/día, como la del cantón de La Cruz, se estarían generando aproximadamente 9 kg diarios, para una generación mensual de 270 kg, con un total anual de tres toneladas con 285 kg. Según mencionan, no se ha logrado que se dé la separación de los residuos, ya que los funcionarios no se involucran (**fotografía 29**). Únicamente los residuos orgánicos generados en la cocina son depositados de manera separada en un recipiente plástico, según se observa en las **fotografías 30 y 31**, y luego son entregados para alimento de cerdos.



Fotografía 30. Recipiente utilizado en el área de cocina para acopiar los residuos orgánicos en el sector Pocosol © ACEPESA



Fotografía 31. Recipiente utilizado en el área de cocina para acopiar los residuos orgánicos en el sector Pocosol © ACEPESA

Debido a la función que cumplen las dependencias de Pocosol, se presenta una situación particular con la cantidad de los residuos institucionales e incluso con bienes confiscados, tales como vehículos, lanchas y madera decomisada, que, por la falta de autorizaciones para su uso, se van convirtiendo en residuos. Este es el caso de vehículos desechados, colchonetas, artefactos eléctricos y electrónicos, desechos de construcción, entre otros. En las **fotografías 32, 33, 34 y 35** se pueden observar algunos de estos residuos que se encuentran dispersos, de manera desordenada, por varios lugares del sector.



Fotografía 32. Restos del cajón de un camión en el sector Pocosol © ACEPESA



Fotografía 33. Residuos de construcción en el sector Pocosol © ACEPESA



Fotografía 34. Vehículos desechados en el sector Pocosol © ACEPESA



Fotografía 35. Residuos de electrónicos, colchonetas y otros en el sector Pocosol © ACEPESA

En el sector opera un taller mecánico, por lo que hay acumulación de aceites usados, llantas y baterías, entre otros. Esporádicamente se saca el aceite y se tiene planeado sacar las llantas y las baterías. Se requiere un diagnóstico más detallado de los residuos presentes en el sitio.

Como se señaló en los antecedentes, en el lugar operó un botadero de basura, que quedó en desuso y se encuentra oculto entre el bosque, según se muestra en la **fotografía 36**.

b. Almacenamiento temporal

Los residuos ordinarios mezclados se depositan en bolsas plásticas, que son colocadas a la intemperie, ya que actualmente no tienen un sitio para el almacenamiento temporal de los residuos. Este está incluido en el plan para infraestructura del sector.

Los residuos acumulados luego son trasladados en un vehículo institucional al botadero de la Cruz. Ocasionalmente reciben residuos de otros sectores, donde los acopian para esperar su traslado al botadero.



En el sector no se llevan registros de pesos de los residuos ni estos son pesados en el botadero cuando los entregan.

c. Recolección y transporte de los residuos

Los residuos no son recolectados por la municipalidad de La Cruz, por lo que son trasladados en los vehículos institucionales al botadero de ese lugar. Para esto no hay una programación definida, sino que depende de la disponibilidad de vehículos, el tiempo de los funcionarios y la cantidad de residuos acumulada.

d. Otros aspectos de la gestión de residuos

Fotografía 36. Antiguo botadero de basura en el sector Pocosol © ACEPESA

Desde el Programa Sectores se ha brindado capacitación, esporádicamente, a funcionarios y voluntarios. Además, se han realizado campañas de educación a brigadas y escuelas. Así como campañas de limpieza con voluntarios.

La persona entrevistada si conoce la experiencia de gestión de residuos que se realiza en el Parque Nacional Volcán Poás y el Parque Nacional Tortuguero.



Fotografía 37. Contenedores confiscados que se encuentran en el sector Pocosol © ACEPESA

Cabe destacar que se encuentran entre los bienes confiscados varios contenedores en buenas condiciones, como se puede observar en la **fotografía 37**. Aunque estos ya tienen definido su uso, de conseguirse otros recursos de este tipo, podrían acondicionarse como bodegas temporales para los residuos clasificados, ya sea para el sector de Pocosol o para varios sectores del ACG. En este sentido, en el convenio que se está gestionando con el ICD para poder hacer uso de este tipo de bienes, puede incluirse la donación de otros contenedores con este fin.

2.5.3.3. Situación de la gestión de las aguas de consumo y aguas residuales

a. Fuente de agua, tanque de captación/almacenamiento

El agua para consumo proviene de un pozo que utiliza una bomba en mal estado.

No conocen la cantidad de agua que se consume en el sector, debido a que no cuentan con micromedición.

b. Tanque quiebragradiente/tubería de distribución

Por ser la fuente de agua obtenida de un pozo, no existe quiebragradientes.

La tubería en general debe mejorarse, ya que fue instalada desde antes de la conformación del sector, cuando era una hacienda. No hay croquis de la cañería y se ha extendido la red de distribución.

c. Válvulas de purga/válvulas de aire/caja de válvulas

No cuentan con válvulas.

d. Clorador, tanque de contacto y tanque de almacenamiento

Tienen un tanque de concreto para el almacenamiento de agua; está ubicado en alto según se puede observar en la **fotografía 38**. No hay clorador.



Fotografía 38. Tanque de almacenamiento de agua en el sector Pocosol © ACEPESA

Este tanque requiere mantenimiento y limpieza interna con hipoclorito de sodio. Es recomendable estar verificando el estado del concreto, determinar si hay fisuras o hendiduras, el estado de la pintura externa del tanque y las condiciones de entradas y salidas de tuberías; además, comprobar que los alrededores del tanque no presenten deslizamientos o socavamientos. Hay que verificar el cierre seguro de la tapa para garantizar que no ingresen contaminantes a su interior.

e. Líneas de conducción, distribución del agua a los usuarios

En apariencia, por el estado físico de las tuberías de distribución de agua, estas se encuentran en buen estado. No se visualizaron fugas, con la excepción de una manguera que permanecía abierta durante largo rato (**fotografía 39**). Es importante estar inspeccionando las tuberías por posibles fugas.



Fotografía 39. Manguera con salida permanente de agua en el sector Pocosol © ACEPESA



Fotografía 40. Trampa de grasa en el sector Pocosol © ACEPESA

f. Trampas de grasa

Hay un sitio para la preparación de alimentos que cuenta con trampa de grasa, la cual no tiene tapa (**fotografía 40**), por lo que debe ser mejorada.

Algunos funcionarios cocinan en las habitaciones y vierten las grasas y residuos de alimentos sin que existan trampas de grasa para estas aguas.

g. Pretratamiento/tanques sépticos

La infraestructura sanitaria está compuesta por tres inodoros de uso público y quince para funcionarios. Todos tienen ducha, con llaves y aspersores plásticos. Hay diecisiete lavamanos, que no tienen dispensadores de jabón y no usan productos biodegradables.

Hay orinales que utilizan una especie de gel para evitar la salida de los malos olores, pero en estos momentos tienen problemas en el suministro del repuesto de gel.

Los dieciocho inodoros están conectados a diez tanques sépticos que son evacuados cuando se llenan; no llevan el registro de la frecuencia de limpieza de los mismos. Además, las aguas grises o jabonosas también son depositadas en esos tanques y luego a drenajes.

Tienen un sitio para el lavado de ropa, las aguas jabonosas las depositan en los tanques sépticos. Sin embargo, existen charcos procedentes de las tuberías de desagüe (**fotografía 41**).



Fotografía 41. Vertido de aguas en el sector Pocosol © ACEPESA

Aunque en el sector hay colocados tanques sépticos, que a su vez están conectados a drenajes, no se conoce el estado de los mismos, por lo que resulta conveniente hacer una revisión exhaustiva y así cumplir con el Reglamento de Vertidos.

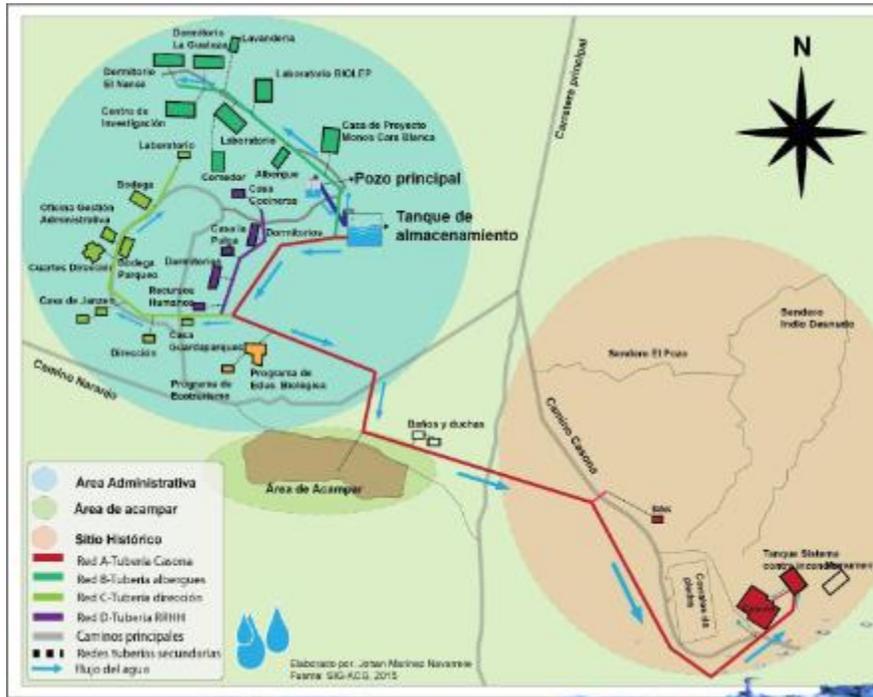
h. Tratamiento/ Reutilización de aguas

Después de los tanques sépticos no hay tratamiento de las aguas residuales ni reutilización de las aguas depuradas, ni aprovechamiento de las aguas de lluvia.

2.5.4. Sector Santa Rosa

2.5.4.1. Caracterización del sector

En el **croquis 3** se muestra la ubicación del Parque y la distribución de las facilidades que brinda a las personas que lo visitan.



Croquis 3. Parque Nacional Santa Rosa, ACG

Fuente: Martínez, J., enero 2017. SIG. ACG.2015

En el sector trabajan 31 personas, más cuatro que realizan trámites. De los funcionarios, diez duermen el sector. Hay diez voluntarios en temporada alta y durante todo el año (octubre – diciembre) hay cuatro personas. Hay catorce investigadores y normalmente nueve de estos duermen ahí.

Con respecto a la visitación, el detalle de esta se presenta en el **cuadro 12**.

Cuadro 12. Cantidad de visitantes en el sector Santa Rosa, 2016

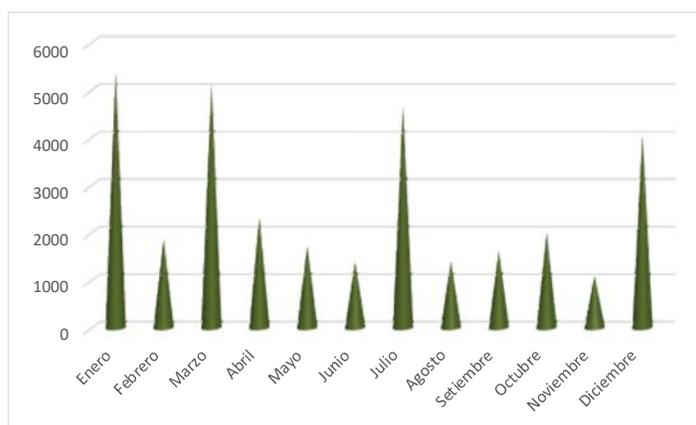
Meses	Cantidad de visitantes	
	Absoluto	Porcentaje
Enero	5417	16,49
Febrero	1884	5,74
Marzo	5165	15,73
Abril	2333	7,10
Mayo	1749	5,33
Junio	1397	4,25

Meses	Cantidad de visitantes	
	Absoluto	Porcentaje
Julio	4676	14,24
Agosto	1409	4,29
Setiembre	1631	4,97
Octubre	2012	6,13
Noviembre	1109	3,38
Diciembre	4061	12,36
Total	32843	100,0

Fuente: Estadísticas de visitación ACG, 2016

Como se observa en el **gráfico 5** los meses de mayor visitación son enero, marzo, julio y diciembre.

Gráfico 5. Tendencia de la visitación en el sector Santa Rosa, 2016



Fuente: Estadísticas de visitación ACG, 2016

Según lo establecido para este sector, (www.acguanacaste.ac.cr) la capacidad diaria de visitantes para permanecer un día no tiene límite y es de 100 personas para acampar. Durante la Semana Santa, en muchas ocasiones se registran hasta 560 personas por día.

Con respecto a la infraestructura existente y los servicios que se brindan a los visitantes, el sector tiene un área de parqueo, un área para acampar, hay un espacio para permanecer durante el día con facilidades como parrillas, pilas, mesas, bancas y abastecimiento de agua potable.

Además, el Centro de Investigación cuenta con habitaciones que pueden ser alquiladas, dirigidas a grupos de investigadores y estudiantes, a los que también se les puede ofrecer alimentación en el comedor si reservan previamente.

En el sitio histórico Santa Rosa hay servicios sanitarios para uso público y tomas de agua para consumo.

En el sector de Santa Rosa hay una serie de instalaciones que funcionan como oficinas, laboratorios especializados, dormitorios o viviendas para los funcionarios e investigadores, bodegas y puntos como la lavandería y comedor.

No hay viviendas ni comercios cercanos al sector Santa Rosa.

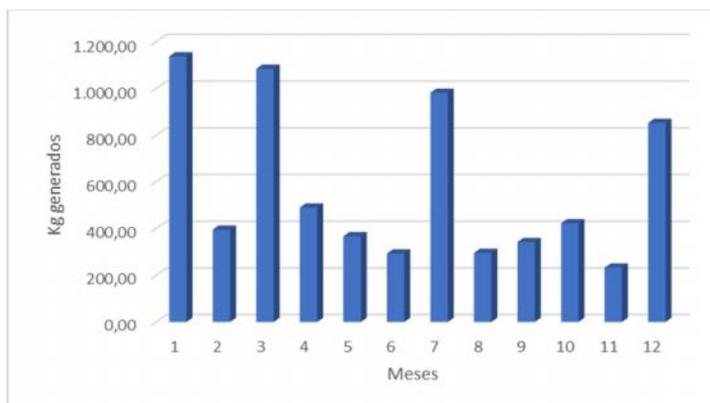
2.5.4.2. Situación de la gestión de los residuos sólidos

a. Generación de residuos sólidos

Se generan residuos sólidos tanto en las instalaciones que son utilizadas por el personal, los investigadores y los voluntarios, como en las zonas habilitadas para los visitantes por el día o en la zona de acampar.

Partiendo de una PPC de 0.21 kg/habitante/día y de acuerdo a la visitación del año 2016 se tiene una generación anual aproximada de 6.897 kg de residuos, o sea 6 toneladas y 897 kilogramos, solo por parte de los visitantes. En el **gráfico 6** se puede observar la generación mensual de residuos, donde destacan los meses de enero, marzo, julio y diciembre.

Gráfico 6. Estimación de kilogramos de residuos sólidos generados según visitación, sector Santa Rosa



Fuente: Datos de visitación 2016 ACG y estimaciones propias

En La Casona y la zona de acampar la orientación es que las personas tienen que llevarse sus residuos.

Considerando los residuos generados por 45 personas (31 funcionarios y 14 investigadores que permanecen en el sector), con una PPC de 0,5 (dato del Cantón de La Cruz), se estarían generando 22.5 kg. diarios, 675 kg. mensuales, para un total anual de 8 toneladas y 212 kg.

Bajo el supuesto de que los visitantes no se llevan sus residuos, y sumando ambos datos de generación, se estarían manejando 15 toneladas y 109 kg anuales, o sea 503 kg mensuales.

La responsabilidad del manejo de los residuos es del personal de mantenimiento, bajo la coordinación del PET.

b. Almacenamiento temporal

En el sector Santa Rosa hay diversos recipientes para los residuos en las áreas de uso público (visitantes y personal), como se detalla a continuación.

En los tres albergues; a un costado del comedor y frente a las oficinas del PET hay baterías separadoras que aparentemente no se están utilizando actualmente. Como se puede observar en las **fotografías 42, 43, 44** ninguna de estas tiene tapas, ni techo y la mayoría no están rotulados. Además, como se muestra en la **fotografía 45**, la falta de tapas facilita que los animales escarben en los recipientes, con el consecuente perjuicio para ellos.



Fotografía 42. Recipientes separadores para residuos ubicados en la zona de albergues para visitantes en sector Santa Rosa ©ACEPESA



Fotografía 43. Recipientes separadores para residuos ubicados en la zona de albergues para visitantes en sector Santa Rosa ©ACEPESA



Fotografía 44. Recipientes separadores para residuos ubicados frente a oficinas del PET en el sector Santa Rosa ©ACEPESA



Fotografía 45. La falta de tapas facilita que los animales puedan escarbar en los recipientes en el sector Santa Rosa ©ACEPESA

Además de estas baterías hay un recipiente individual y en mal estado por la zona de dormitorios. A la entrada del comedor hay una canasta de metal para que las personas depositen los envases plásticos de refresco, como puede observarse en la **fotografía 46**. Además, en el comedor, las personas usuarias, tienen a disposición recipientes para residuos no valorizables, para papel de servilletas, diversos envases y cajitas de cartón.



Fotografía 46. Canasta de metal para recolección de envases plásticos ubicada a la entrada del comedor en el sector Santa Rosa ©ACEPESA



Fotografía 47. Recipientes separadores para residuos ubicados a la entrada de las oficinas del PEB en el sector Santa Rosa ©ACEPESA

En las oficinas y aula educativa del PEB hay una batería separadora (**fotografía 47**), ubicada bajo techo y cuyos colores, con la excepción del blanco que debería ser verde para orgánicos, coinciden con los establecidos por la Estrategia Nacional de Reciclaje.

Por otra parte, a lo interno de oficinas, laboratorios y dormitorios hay una diversidad de pequeños basureros tal como se muestra en las fotografías **48** y **49**.



Fotografía 48. Residuos generados en una de las viviendas del sector Santa Rosa ©ACEPESA



Fotografía 49. Recipientes variados en edificio de laboratorios del sector Santa Rosa ©ACEPESA

Para los visitantes, en la zona al pie de La Casona, hay una batería de dos estaciones blancos con techo, sin tapas y sin rotulación. Tienen bolsas plásticas en su interior, como se muestra en la **fotografía 50**.



Fotografía 50. Recipientes para residuos en la zona de visitantes, al pie de La Casona en el sector Santa Rosa ©ACEPESA

Asimismo, en la zona de acampar se ubica otra batería de 4 recipientes separadores, también con techo, sin tapas y sin rotulación. En la misma zona hay un estañón de metal, sin tapa y sin techar. Todos los recipientes tienen bolsas plásticas para los residuos y se pueden observar en las fotografías 51 y 52.



Fotografía 51. Recipientes para residuos en la zona de acampar en el sector Santa Rosa ©ACEPESA



Fotografía 52. Recipiente para residuos en la zona de acampar en el sector Santa Rosa ©ACEPESA

Los visitantes no realizan la separación o la realizan parcialmente. Esto puede deberse a varias causas como una rotulación poco clara y la falta de educación de los visitantes.

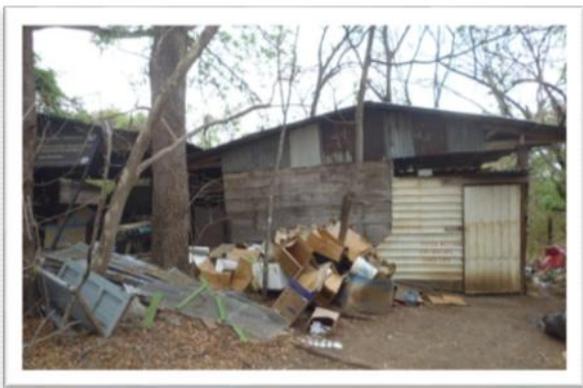
Para el sector, en el marco de la Iniciativa o campaña: “Quiero dejar una huella verde” se está proponiendo un modelo de recipiente separador. Además, se plantea que requieren cuatro módulos de recipientes separadores.

El personal encargado recoge los residuos que los visitantes depositan en el área de *camping* y área de alimentación, así como los generados en las oficinas y dormitorios o viviendas.

Los residuos son trasladados al sitio destinado para su almacenamiento temporal: una bodega en mal estado que se encuentra ubicada cerca del comedor, que originalmente fue utilizada como “mulera”. Este lugar no está rotulado, una parte de los materiales se ubican bajo techo y por sus condiciones físicas no es de fácil limpieza ni lavado. Además, está expuesto a proliferación de vectores, fauna del lugar y malos olores y los materiales que son acopiados a la intemperie pueden acumular agua de lluvia y por ende convertirse en focos de zancudos y otros vectores.

En el sitio, el personal separa los materiales no valorizables de los reciclables: papel, plásticos, aluminio, *tetra pack* y el vidrio.

En las **fotografías** de la **53** a la **62** se muestra el punto de acopio temporal y algunos de los materiales almacenados, que incluyen residuos ordinarios, residuos de manejo especial (fluorescentes, electrónicos, colchones, etc.), mobiliario en mal estado y residuos de construcción.



Fotografía 53. Residuos depositados afuera de la bodega de acopio de residuos en el sector Santa Rosa ©ACEPESA



Fotografía 54. Galones de plástico almacenados en la bodega de acopio de residuos en el sector Santa Rosa ©ACEPESA



Fotografía 55. Colchón y cemento en bodega de acopio del sector Santa Rosa ©ACEPESA



Fotografía 56. Residuos diversos en bodega de acopio del sector Santa Rosa ©ACEPESA



Fotografía 57. Residuos eléctricos y electrónicos en la bodega de acopio del sector Santa Rosa ©ACEPESA



Fotografía 58. Lámparas fluorescentes en la bodega de acopio del sector Santa Rosa ©ACEPESA



Fotografía 59. Residuos de mantenimiento en la zona de acampar del sector Santa Rosa ©ACEPESA



Fotografía 60. Mobiliario desechado en la bodega de acopio del sector Santa Rosa ©ACEPESA



Fotografía 61. Recipiente para residuos peligrosos desechado en bodega de acopio del sector Santa Rosa ©ACEPESA



Fotografía 62. Recipiente para residuos desechado en la bodega de acopio del sector Santa Rosa ©ACEPESA

En cuanto a la materia orgánica generada en el comedor, esta es separada en la cocina en dos baldes (**fotografías 63 y 64**), uno para residuos crudos y otro para sobros cocinados. Los residuos los entregan a un vecino para alimento de cerdos. Hay una persona encargada de llamarlo una vez a la semana, o dos veces si hay grupos, para que llegue a retirarlos.



Fotografía 63. Recipiente para residuos orgánicos crudos utilizado en la cocina del comedor en el sector Santa Rosa ©ACEPESA



Fotografía 64. Recipiente para residuos orgánicos cocinados en la cocina del comedor en el sector Santa Rosa ©ACEPESA

En la **fotografía 65** se muestra un sistema de compostaje tipo tómbola que se encuentra en la bodega de acopio temporal de residuos, que no está siendo utilizado debido a que la cantidad de

residuos orgánicos generados es mucha y, por lo tanto, no funcionó adecuadamente. Según manifiestan las personas encargadas será destinada para el manejo de los residuos orgánicos en el sector de Naranjo ya que allí el volumen de residuos es menor.



Fotografía 65. Sistema para compostaje tipo tómbola en el sector Santa Rosa ©ACEPESA

Cerca de las oficinas y el aula-laboratorio del PEB, hay un depósito para residuos orgánicos (tanque de concreto o alcantarilla), el cual fue elaborado con fines demostrativos-educativos, para explicar a los estudiantes, la importancia de separar los residuos que ellos mismos generan en cada una de las giras educativas. según se puede observar en las **fotografías 66 y 67**.



Fotografía 66. Alcantarilla utilizada en el PEB para compostaje de los residuos orgánicos en el sector Santa Rosa ©ACEPESA



Fotografía 67. Alcantarilla utilizada en el PEB para compostaje de los residuos orgánicos en el sector Santa Rosa ©ACEPESA

También se genera papel higiénico en los servicios sanitarios, que es recolectado en recipientes y trasladado al sitio de acopio, ahí se coloca junto con lo no valorizable.

Además de los residuos ordinarios, como los que se encuentran en la bodega de acopio, en el sector se generan otro tipo de residuos producto de las actividades de mantenimiento de la infraestructura o cambio de mobiliario o equipo en mal estado, así como baterías y cartuchos de tinta vacíos, entre otros. Algunos de estos residuos se hallan guardados o dispersos en oficinas, viviendas e incluso en los alrededores de los edificios, como se observa en las **fotografías 68 a la 75**.



Fotografía 68. Espumas de colchón desechadas en el área de albergues del sector Santa Rosa © ACEPESA



Fotografía 69. Mobiliario desechado en el sector Santa Rosa © ACEPESA



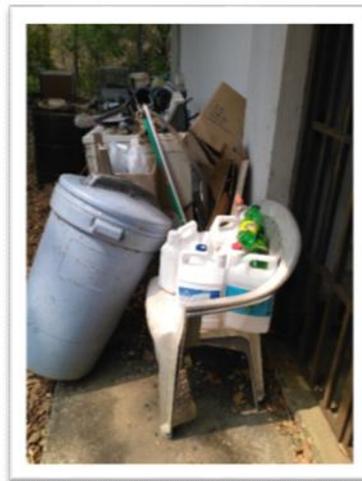
Fotografía 70. Lavadoras y otros artefactos desechados en la lavandería del sector Santa Rosa © ACEPESA



Fotografía 71. Diversos artefactos y otros depositados en la lavandería del sector Santa Rosa © ACEPESA



Fotografía 72. Lámparas fluorescentes desechadas en el sector Santa Rosa © ACEPESA



Fotografía 73. Galones, sillas y otros plásticos desechados afuera de la lavandería del sector Santa Rosa © ACEPESA



Fotografía 74. Galones desechados en vivienda del sector Santa Rosa © ACEPESA



Fotografía 75. Residuos varios en el sector Santa Rosa © ACEPESA

La situación es más compleja por la operación de varios laboratorios de investigación en el sector, donde se generan residuos especiales o peligrosos. Para algunos de estos, como las jeringas y las botellitas de vidrio para muestras, el equipo de la iniciativa o campaña “Quiero dejar una huella verde” ha buscado alternativas de manejo, por ejemplo, la reutilización de los frascos de vidrio.

En el sector no se llevan registros de pesos de los materiales separados ni los pesan en el botadero de La Cruz cuando entregan los residuos. Uno de los objetivos de la campaña es tener datos disponibles para comparar los resultados que estamos obteniendo de la sensibilización, por lo tanto, últimamente los residuos se están pesando.

c. Recolección y transporte de los residuos

Los residuos no son recolectados por la municipalidad, por lo que son llevados en los vehículos institucionales al botadero de La Cruz. No existe una programación para llevarlos, sino que depende de la disponibilidad de vehículos, el tiempo de los funcionarios y la cantidad de residuos acumulada.

Hubo un acuerdo con la Coca Cola que llegaba al sitio a recolectar el plástico PET. Este se discontinuó; en la actualidad hay interés de la empresa en reestablecerlo (dato de contacto: Harry Vargas, harry.vargas@kof.com.mx).

d. Otros aspectos de la gestión de residuos

La Campaña “Quiero dejar una Huella Verde” ha brindado charlas de sensibilización a voluntarios y funcionarios.

Conocen el procedimiento para dar de baja a los activos, sin embargo, se requiere que lo haga un contador público autorizado y mencionan que el personal no tiene tiempo.

Plantean que tratan de regirse por principios de compras verdes, pero finalmente lo que se compra o el empaque y embalaje se decide a nivel central.

Tienen una hoja de información al turista, donde mencionan algunas regulaciones sobre el manejo de los residuos sólidos, la seguridad y el uso del agua, entre otros.

2.5.4.3. Situación de la gestión de las aguas de consumo y aguas residuales

a. Fuente de agua, tanque de captación/almacenamiento

Según menciona Martínez (2016), el abastecimiento de agua para consumo humano es de un pozo y esta es conducida, por medio de una bomba, a un tanque de almacenamiento con una capacidad de aproximadamente 80 mil litros. Solamente existe un tanque de almacenamiento de agua para todo el sector, el cual tiene una división interna, por lo que comprende dos secciones. Sin embargo, es importante valorar la posibilidad de instalar otros tanques que provean el agua de manera independiente, lo que permitirá mejor distribución, labores de mantenimiento, reparaciones y enfrentar emergencias.

La distribución del agua se hace a cuatro áreas: área administrativa, área de acampar y sitio histórico, comedor y albergues de investigadores.

No han realizado aforos en el pozo, con el fin de determinar la cantidad de agua que produce en las diferentes épocas del año. Cabe destacar los esfuerzos realizados para medir el consumo de agua en algunas partes del sector, mediante la instalación de micromedidores, pero es importante considerar la instalación de estos en el resto de las instalaciones.

Se hace limpieza del tanque de almacenamiento de agua.

b. Válvulas de purga/válvulas de aire/caja de válvulas

No hay colocadas válvulas, por ejemplo, las de aire, que permiten bajar la presión del agua y proteger las tuberías colocadas aguas abajo si existiera pendiente, mantener una presión constante en la distribución, el manejo del aire dentro de la tubería y las de purga para la eliminación de sedimentos. También son fundamentales las válvulas de cierre para cuando se va a hacer labores de limpieza en algún tramo de las tuberías o para reparaciones.

c. Clorador, tanque de contacto y tanque de almacenamiento

Como se observa en los **diagramas 4, 5 y 6**, la distribución del agua se hace desde el tanque de almacenamiento hasta las diferentes instalaciones del sector. No se hace cloración, por lo que tampoco hay tanque de contacto.

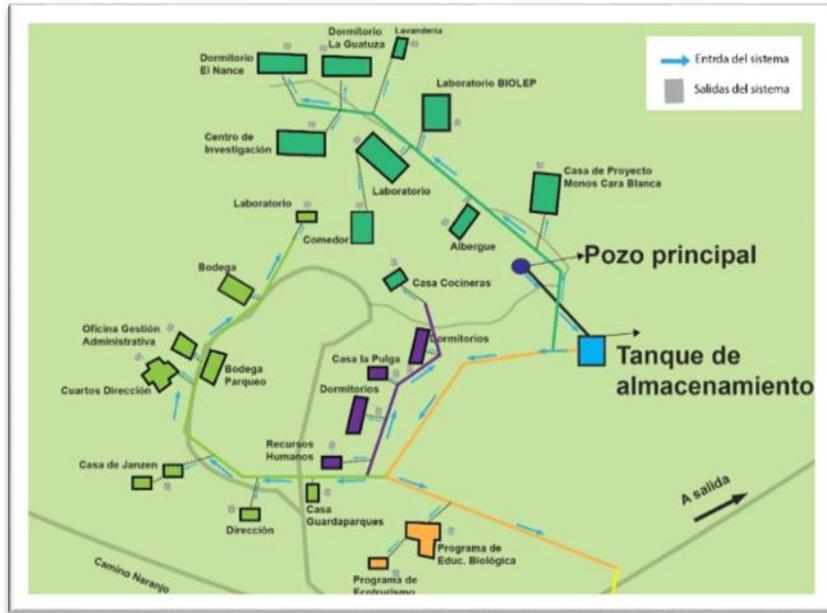


Diagrama 4. Distribución del agua en el área administrativa

Fuente: Martínez, SIG-ACG 2015

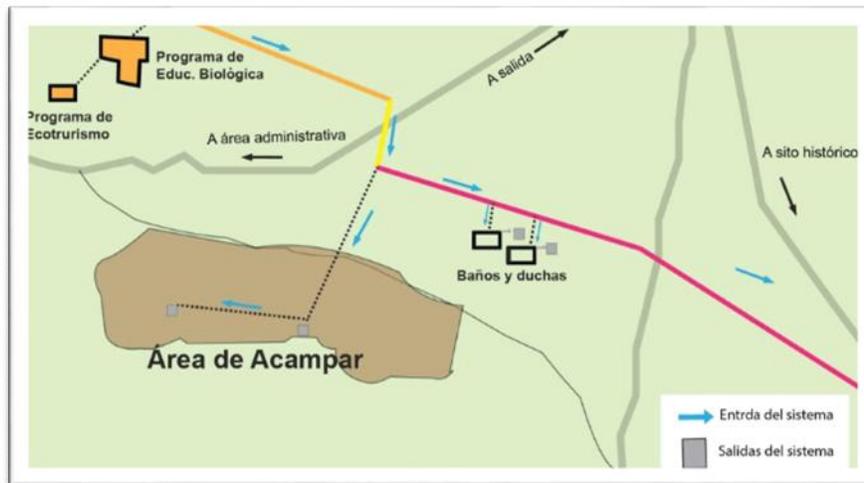


Diagrama 5. Distribución del agua en el área de acampar

Fuente: Martínez, SIG-ACG 2015

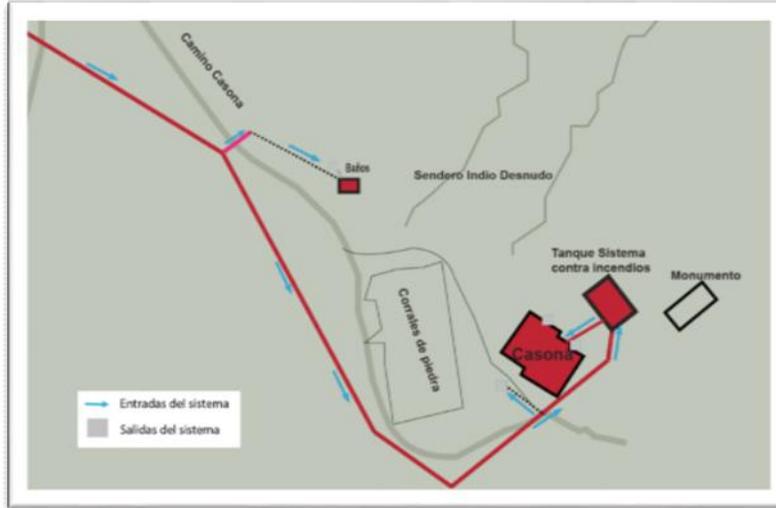


Diagrama 6. Distribución del agua en el sitio histórico

Fuente: Martínez, SIG-ACG 2015

d. Líneas de conducción, distribución del agua a los usuarios

Deben revisarse las líneas de distribución del agua hacia las instalaciones esto es muy importante conocerlo con el fin de programar actividades de limpieza y mantenimiento de las tuberías.

No es buena práctica colocar en las llaves telas o plásticos, entre otros, ya que eso contamina el

agua; esta acción se observa en la **fotografía 76**. Es importante brindar información o sensibilizar a los diversos usuarios para evitar este tipo de costumbres.

Según información proporcionada por J. Martínez, recientemente se han instalado diez micromedidores en varios sitios del sector Santa Rosa los que se detallan en el **cuadro 13**.

Fotografía 76. Llave de agua cubierta con tela en el sector Santa Rosa ©ACEPESA



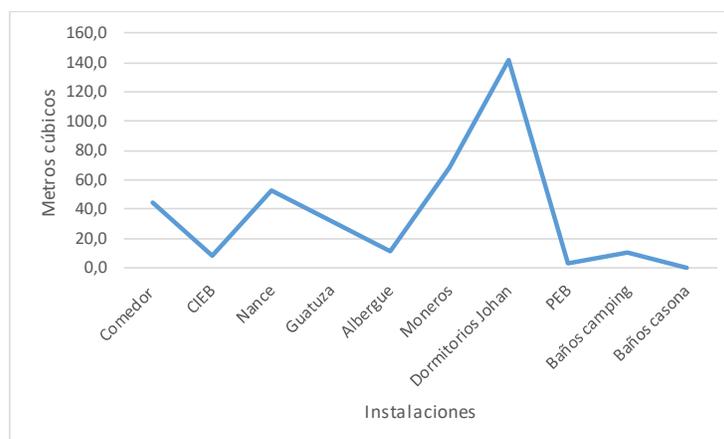
Cuadro 13. Consumo de agua en metros cúbicos, por seis meses y en diez instalaciones del sector Santa Rosa

FECHA	Comedor	CIEB	Nance	Guatuza	Albergue	Moneros	Dormitorios Johan	PEB	Baños camping	Baños casona	Total
Personas	51	63	32	32	12	10	5	54	100	400	
05/01/2017	40	4	31	34	1	5	21	2	24	7	169
05/02/2017	64	11	48	33	7	19	30	6	42	3	263
28/02/2017	70	6	45	18	4	16	14	6	26	0	205
05/04/2017	91	28	77	27	9	26	21	5	16	0	300
05/05/2017	69	6	52	33	1	25	24	6	78	0	294
05/06/2017	77	41	50	43	2	31	17	7	4	0	272
total	411	96	303	188	24	122	127	32	190	10	1503
prom. mes	68,5	16	50,5	31,3	4	20,3	21,2	5,3	31,7	1,7	250,5
prom/dia/m3	2,3	0,5	1,7	1,0	0,1	0,7	0,7	0,2	1,1	0,1	8,4
prom/dia/litros	2.283,3	533,3	1.683,3	1.044,4	133,3	677,8	705,6	177,8	1.055,6	55,6	8.350,0
l/p/d	44,8	8,5	52,6	32,6	11,1	67,8	141,1	3,3	10,6	0,1	

Fuente: Registros de lecturas de micromedidores en el sector Santa Rosa, ACG y estimaciones propias. 2017

Partiendo de la información obtenida en los primeros seis meses del 2017, se determina que el consumo de agua en las diferentes instalaciones fluctúa considerablemente, según se muestra en el **gráfico 7**. Sería importante analizar las causas de las fluctuaciones, especialmente considerando posibilidades de fugas en la tubería de distribución de agua, fugas en las instalaciones sanitarias, falta de calibración de los medidores o hábitos de consumo de las poblaciones usuarias.

Gráfico 7. Tendencia del consumo de agua en un período de seis meses en instalaciones con micromedidores, sector Santa Rosa



Fuente: Registros de lecturas de micromedidores en el sector Santa Rosa, 2017 y estimaciones propias

e. Trampas de grasa

Las trampas de grasa que se están utilizando en el sector no retienen los residuos sólidos y las grasas, como se muestra en las **fotografías 77 a la 80**, por lo que es necesario rediseñarlas.



Fotografía 77. Vertido de aguas al suelo en el sector Santa Rosa © ACEPESA



Fotografía 78. Trampa de grasa en el sector Santa Rosa © ACEPESA



Fotografía 79. Trampa de grasa en el sector Santa Rosa © ACEPESA



Fotografía 80. Separación de residuos sólidos de aguas grises en el sector Santa Rosa © ACEPESA

f. Pretratamiento/tanques sépticos

La infraestructura sanitaria está compuesta por cuarenta y nueve duchas, cincuenta y cinco sanitarios, cuarenta lavamanos, treinta y seis pilas para diferentes usos y con respecto a los tanques sépticos, mencionan que cada edificio tiene su propio sistema. La distribución de esta infraestructura sanitaria se presenta en el **diagrama 7**.

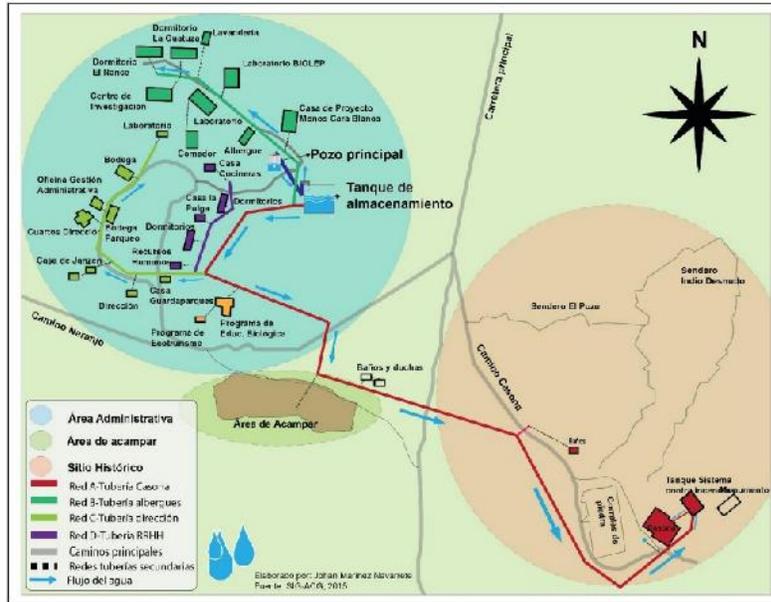


Diagrama 7. Infraestructura sanitaria del sector Santa Rosa

Fuente: Martínez, SIG-ACG 2015

No hay certeza de que los tanques sépticos instalados (**fotografías 81, 82 y 83**), sedimenten la materia orgánica, por lo que las aguas conducidas a los drenajes probablemente arrastrarán sólidos y algunas grasas con el consecuente taponamiento de los drenajes. Se menciona que se han venido reparando los drenajes. En los recorridos realizados, en algunas partes del sector no se podía ubicar los tanques sépticos debido a que estaban tapados por la vegetación.



Fotografía 81. Tanque séptico en el sector Santa Rosa © ACEPESA



Fotografía 82. Vertido de aguas en el sector Santa Rosa
©ACEPESA



Fotografía 83. Tanque séptico oculto en el sector Santa Rosa © ACEPESA

La limpieza de los tanques sépticos se hace con contrato marco, pero este venció hace dos o tres años por lo que no se ha vuelto a realizar.

g. Tratamiento/ reutilización de aguas

Posterior a su disposición en los tanques sépticos, no hay tratamiento de las aguas residuales ni reutilización de las aguas depuradas. Con respecto a las aguas de lluvia no son captadas.

En general, aunque se vierten las aguas residuales provenientes de los sanitarios a tanques sépticos, es necesario dar tratamiento a estas aguas y si no se reutilizan por lo menos verterlas en mejores condiciones. El vertido sin tratamiento además de que puede provocar olores desagradables, perjudica a los animales del sector debido al consumo de agua sucia contaminada con detergentes y desinfectantes, entre otros. Otros aspectos importantes de llevar un registro del consumo de agua son que se puede estimar el tamaño de los tanques sépticos y determinar la capacidad de dotación de agua para los visitantes sobre todo en época seca.

Finalmente es muy importante reconocer los esfuerzos que se han venido desarrollando en el ACG con respecto a la medición de la huella hídrica. Se considera que la información obtenida puede ser de gran utilidad y ejemplo para otras áreas de conservación.

2.5.5. Puesto Playa Naranjo

En el **croquis 4** se muestra la ubicación del Puesto Playa Naranjo.



2.5.5.1. Caracterización del sector

En el puesto trabajan dos personas que duermen en el sitio de acuerdo a su rol y según la temporada llegan de uno a tres voluntarios.

No hay viviendas, ni comercios cercanos.

Con respecto a la visitación, se muestra el detalle en el **cuadro 14**.

Cuadro 14. Cantidad de visitantes en el sector Naranjo, año 2016

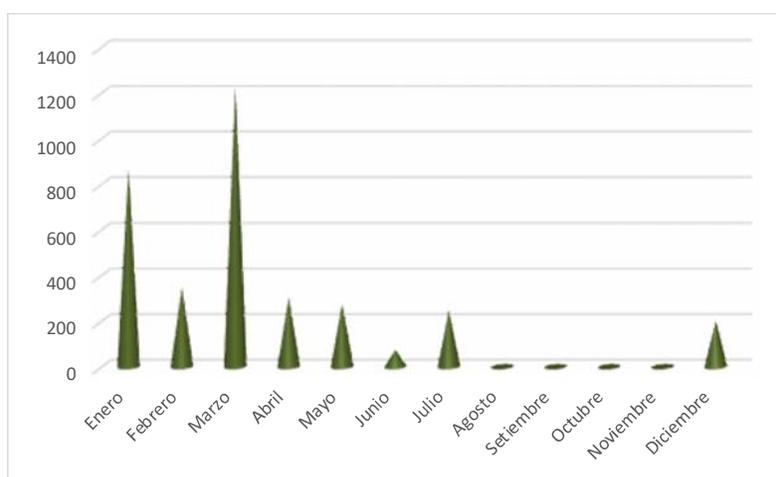
Meses	Cantidad de visitantes	
	Absoluto	Porcentaje
Enero	869	24,50
Febrero	349	9,80
Marzo	1228	35,00
Abril	303	8,54
Mayo	276	7,80
Junio	74	2,00
Julio	248	6,70
Agosto	0	0,00
Setiembre	0	0,00

Meses	Cantidad de visitantes	
	Absoluto	Porcentaje
Octubre	0	0,00
Noviembre	0	0,00
Diciembre	201	5,60
Total	3548	100,0

Fuente: Estadísticas de visitación ACG

Como se observa en el **gráfico 8** la tendencia es que los meses de mayor visitación en este sector son de enero a marzo que corresponden a la época seca. Un 76% son visitantes procedentes de nuestro país y dentro de estos el 45% son personas residentes en Guanacaste.

Gráfico 8. Tendencia de visitación en el puesto Playa Naranjo, 2016



Fuente: Estadísticas de visitación ACG

Según lo establecido para este sector, (www.acguanacaste.ac.cr) la capacidad diaria de visitantes para permanecer un día es de 80 personas y de 50 para acampar.

En lo que se refiere a la infraestructura y servicios que se ofrecen a los visitantes, este sector cuenta con un área de parqueo y otra para acampar, servicios sanitarios secos, duchas, pilas para lavar trastes, casa de funcionarios, bodega, agua de pozo no potable y salobre.

2.5.5.2. Situación de la gestión de los residuos sólidos

a. Generación de residuos sólidos

En el sector de Playa Naranjo se generan residuos en la casa de los funcionarios y en las zonas habilitadas para los visitantes: área de acampar, áreas para almorzar y en la playa.

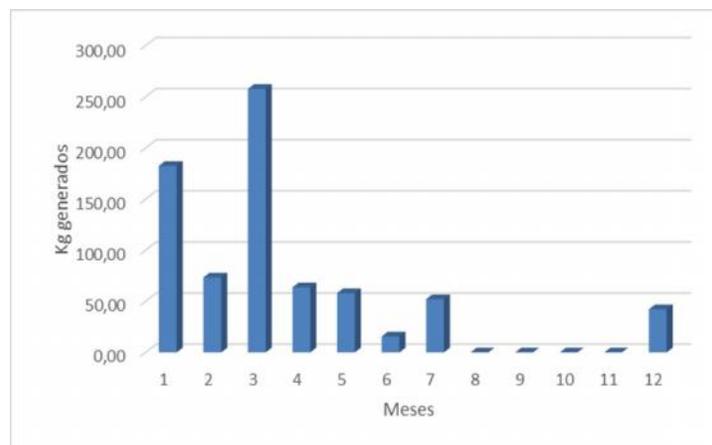


A los visitantes se les indica que tienen que llevarse los residuos que generen. Esta instrucción también está explicitada en un rótulo de papel que tienen en la zona de acampar, según se observa en la **fotografía 84**.

Fotografía 84. Rótulo con instrucción sobre el manejo de los residuos para los visitantes en Playa Naranjo © ACEPESA

Al realizar el cálculo de los residuos generados por un funcionario y un voluntario, tomando como base una PPC de 0,50 estarían generando 1 kilogramo diario, o sea 30 kg mensuales y 365 kg al año. En el supuesto de que los visitantes no se llevaran sus residuos estarían generando 745,08 kg, al año, con una distribución anual según se observa en el **gráfico 9**.

Gráfico 9. Estimación de kilogramos de residuos sólidos generados según visitación, sector Naranjo



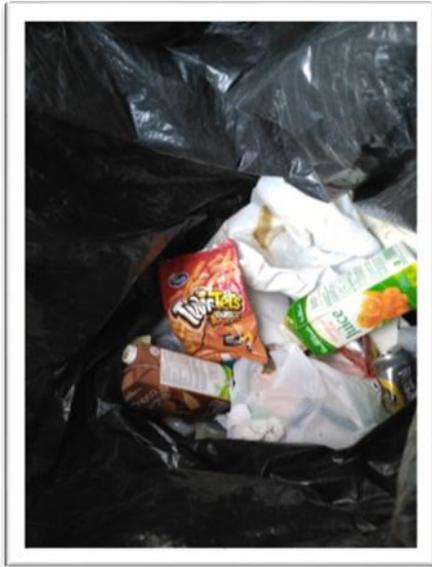
Fuente: Datos de visitación 2016 ACG y estimaciones propias

Es importante conocer este dato, ya que se puede contabilizar como colaboración de los visitantes de este sector al ACG.

Durante el recorrido, no se observan residuos en las zonas definidas para visitantes.

b. Almacenamiento temporal

Los funcionarios se encargan de separar los residuos que generan, principalmente plásticos, cartón, aluminio, latas, vidrios, envases de aceite y el tetrabrik. Todos los residuos son depositados en bolsas plásticas, según se muestra en las **fotografías 85 y 86**. Las baterías utilizadas en radios o linternas, las depositan en una botella.



Fotografía 85. Residuos generados por el personal en el sector Playa Naranjo © ACEPESA



Fotografía 86. Residuos generados por el personal en el sector Playa Naranjo © ACEPESA

Debido a que la orientación es que los visitantes se lleven sus residuos en el sitio no hay recipientes para uso público.



Fotografía 87. Bodega utilizada para el almacenamiento de los residuos en el sector Playa Naranjo © ACEPESA

Los residuos del personal son almacenados en una bodega bajo techo (**fotografía 87**), destinada también para otros usos. Los residuos no están resguardados de la acción de la fauna del lugar, como los mapaches que llegan a escarbar en busca de alimento.



Fotografía 88. Recipiente utilizado en la cocina de para separar los residuos orgánicos en el sector Playa Naranjo © ACEPESA

La materia orgánica la separan desde la cocina, según se observa en la **fotografía 88**; en el momento de la visita la llevaban a Santa Rosa, junto con el resto de los residuos. Recientemente, ubicaron en el Puesto una compostera tipo tómbola que estaba en la bodega de materiales de Santa Rosa.

También se genera papel higiénico en los servicios sanitarios del personal, que es depositado junto con el resto de los residuos en el sitio de acopio temporal. En los servicios sanitarios de los visitantes el papel higiénico es depositado dentro del inodoro.

Al igual que en otros sectores del ACG se generan residuos institucionales, tales como espumas de colchón, marcos de catres, residuos de construcción, entre otros, que se encuentran en la bodega o sus alrededores, según se muestra en las **fotografías 89** a la **92**.



Fotografía 89. Residuos de construcción y otros depositados cerca de la casa de los funcionarios en el sector Playa Naranjo © ACEPESA



Fotografía 90. Mobiliario desechado en la bodega del sector Playa Naranjo © ACEPESA



Fotografía 91. Marcos de camas depositados en la bodega del sector Playa Naranjo © ACEPESA



Fotografía 92. Residuos de colchonetas y otros en la bodega del sector Playa Naranjo © ACEPESA

También el lugar se ve afectado por los residuos que son llevados por las mareas a la playa, por lo que periódicamente se tienen que organizar campañas para su recolección; en estas participan voluntarios.

c. Recolección y transporte de los residuos

Los residuos son trasladados en los vehículos institucionales a Santa Rosa cada vez que ingresa el funcionario de turno.

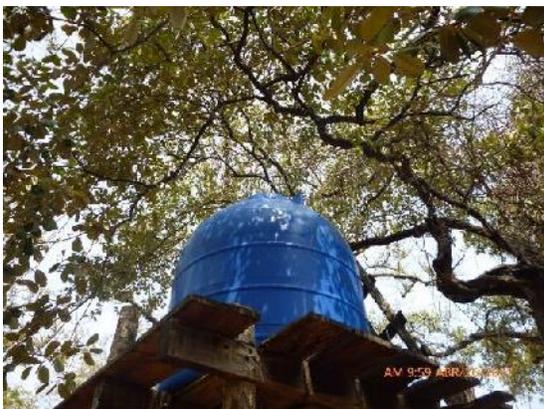
No llevan registros de pesos de los materiales separados ni el resto de los residuos generados.

d. Otros aspectos de la gestión de residuos

El funcionario entrevistado señala que se ha realizado capacitación a voluntarios en el tema, promovido por el Programa Sectores y la Iniciativa “Quiero dejar una huella verde”.

2.5.5.3. Situación de la gestión de las aguas de consumo y aguas residuales

a. Fuente de agua, tanque de captación/almacenamiento



Fotografía 93. Tanque de almacenamiento de agua en el sector Playa Naranjo © ACEPESA

El abastecimiento del agua se hace por medio de un pozo de ocho metros de profundidad del cual bombean el agua a un tanque de almacenamiento de 2 000 litros, este tanque abastece de agua a la zona de acampar. (fotografía 93). Según comentan las personas encargadas del sitio, cuando la zona de acampar está llena, el tanque se colma hasta tres veces al día; es decir, se consumen aproximadamente 6 000 litros de agua por día.

El agua del pozo es solo para lavar y bañarse, ya que es salobre. Para consumo de los funcionarios trasladan el agua desde el sector de Santa Rosa,

(Un estañón para una persona por diez días).

Es necesario que el pozo sea revisado regularmente sobre todo para determinar el volumen de agua en las diferentes épocas del año. Debe hacerse limpieza al pozo, análisis bacteriológico y fisicoquímico. Además, el equipo de bombeo debe ser revisado regularmente.

Con respecto a la limpieza del tanque de almacenamiento no se tiene información, es necesario que se remuevan los sedimentos que pudiera tener y además la aplicación de hipoclorito de calcio para desinfectar. No conocen la cantidad de agua que se consume en el sector debido a que no cuentan con micromedición.

b. Tanque quiebragradiante/tubería de distribución

Debido a que el agua se obtiene de un pozo y no hay terrenos inclinados, no hay colocados quiebragradiantes.

No se conoce el estado físico de la tubería de distribución.

c. Válvulas de purga/válvulas de aire/caja de válvulas

Se desconoce si existen válvulas de purga para evacuar la suciedad y acumulación de residuos en la red de distribución; no se observó la existencia de caja de protección de las válvulas.

d. Clorador, tanque de contacto y tanque de almacenamiento

No se clora el agua para consumo de los funcionarios ni se desinfecta el tanque de almacenamiento.

e. Líneas de conducción, distribución del agua a los usuarios

La tubería de distribución del agua se encuentra expuesta, con el riesgo de que sea quebrada por el tránsito de personas o animales, la exposición la dañe, etc.

f. Trampas de grasa



Fotografía 94. Depósito de grasas y restos de alimentos en casa de los funcionarios en el sector Playa Naranjo © ACEPESA

Las aguas grises o jabonosas se depositan en una caja que simula una trampa de grasa, sin embargo, por su diseño estas cajas no funcionan como tal (**fotografía 94**). De esta estructura se vierte a un drenaje.

En algunas pilas del sector hay colocadas trampas de grasa, pero están deterioradas.

g. Pretratamiento/tanques sépticos

La infraestructura sanitaria está compuesta por dos sanitarios de uso público y cuatro duchas. No hay lavamanos para el público. Utilizan cloro y jabón no biodegradable.

Las duchas ubicadas en el área de acampar tienen llaves plásticas.

En la casa de los funcionarios tienen un sanitario con lavamanos y dispensador de jabón; también hay una ducha.

Los inodoros para visitantes, ubicados en la zona de acampar, son sanitarios secos, mal llamados letrinas, según se muestra en la **fotografía 95**. Cada sanitario tiene una línea de ventilación que está colocada por debajo del techo, como puede observarse en la **fotografía 96**; esto causa que los gases ingresen al sanitario generando malos olores. Uno de los problemas es que el nivel freático es alto, por lo que tienen que estar trasladando de lugar los sanitarios debido al rebalse, por lo que es necesario colocar estos sanitarios en alto.



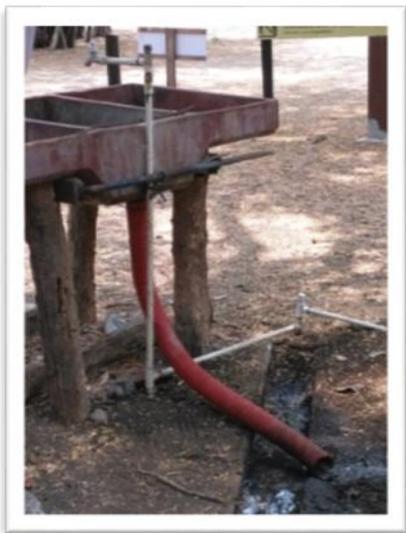
Fotografía 95. Servicios sanitarios para visitantes ubicados en el área de acampar en el sector Playa Naranjo © ACEPESA



Fotografía 96. Línea de ventilación mal colocada en la caseta del servicio sanitario para visitantes en el sector Playa Naranjo © ACEPESA

Destaca también el hecho de que las casetas fueron pintadas de negro lo que podría generar mayor calor en el interior ya que es un color que atrae los rayos solares. Además, en la noche no son claramente visibles por lo que es posible que se dificulte su acceso. Por otra parte, en nuestra cultura se tiende a asociar el color blanco con limpieza e higiene. Los residuos de los inodoros se depositan en un hueco sin ningún tratamiento.

La instalación de los sanitarios secos es una opción viable para todas las ASP, y una práctica que sirve de ejemplo, ya que es un referente positivo que permite integrar buenas prácticas ambientales. Algunas de las ventajas de estos sanitarios es que no utilizan agua para su funcionamiento, son adecuados para zonas cuyo nivel freático es alto, entre otros beneficios.



Fotografía 97. Vertido de las aguas de la pila en la zona de acampar en el sector Playa Naranjo © ACEPESA

El área de acampar cuenta, además, con pilas para el lavado de trastos, sin embargo, las aguas se depositan al suelo sin ningún tratamiento, según se observa en la **fotografía 97**. Además de los olores que se generan, los animales podrían verse afectados por el consumo de esta agua contaminada con detergentes y desinfectantes, entre otros.

El sanitario de la casa de los funcionarios está conectado a un tanque séptico que a la fecha no han limpiado y mencionan que cuando llueve colapsa.

h. Tratamiento/ reutilización de aguas

Al no existir tratamiento de las aguas fecales ya que son sanitarios secos para visitantes, estas no se reutilizan ni tampoco se aprovechan las aguas de lluvia.

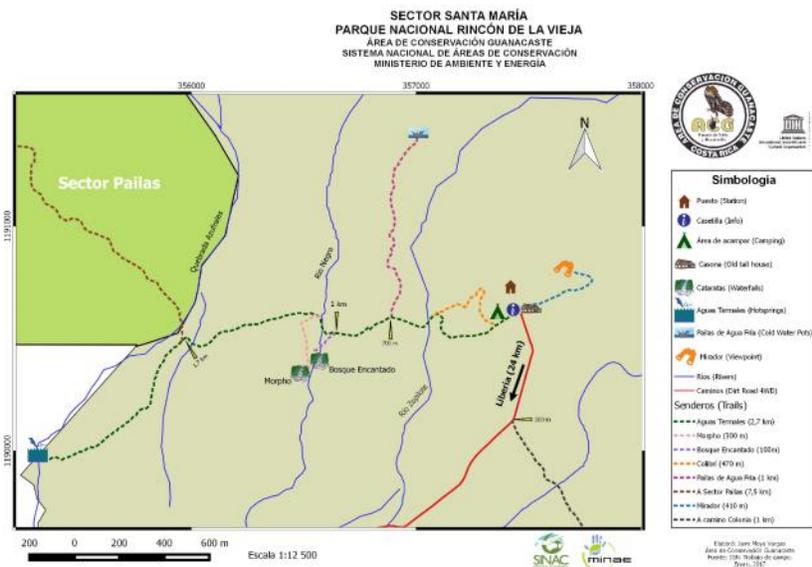
En general, aunque se vierten las aguas residuales provenientes del sanitario de la casa de funcionarios a un tanque séptico es necesario darles tratamiento y si no se reutilizan por lo menos verterlas en mejores condiciones.

Otro aspecto importante es llevar un registro del consumo de agua con el fin de estimar el tamaño de los tanques sépticos y para determinar la capacidad de dotación de agua para los visitantes sobre todo en época seca.

2.5.6. Sector Santa María

2.5.6.1. Caracterización del sector

En el **croquis 5** se muestra la ubicación del sector y la distribución de las facilidades que brinda a las personas que lo visitan.



Croquis 5. Sector Santa María, Parque Nacional Rincón de la Vieja, ACG

Fuente: Sistemas de Información Geográfica, ACG, 2014 y 2017.

En el sector hay destacados cuatro funcionarios, de los cuales la mayor parte del tiempo solo hay dos y ocasionalmente tres. En temporada alta se refuerza con uno o dos voluntarios y uno de

apoyo ocasional del Programa de Control y Protección y dos o tres de Fuerza Pública. Con respecto a la visitación se muestra el detalle en el **cuadro 15**.

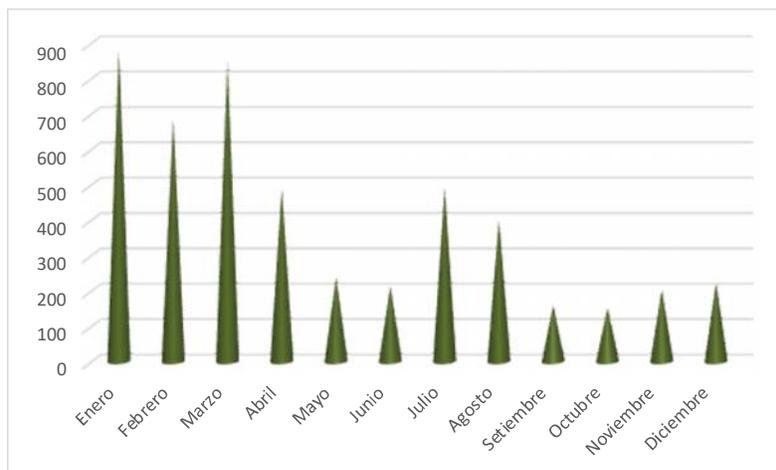
Cuadro 15. Cantidad de visitantes en el sector Santa María, año 2016

Meses	Cantidad de visitantes	
	Absoluto	Porcentaje
Enero	884	17,73
Febrero	688	13,80
Marzo	845	16,94
Abril	489	9,81
Mayo	239	4,79
Junio	213	4,27
Julio	492	9,87
Agosto	400	8,02
Setiembre	159	3,19
Octubre	152	3,05
Noviembre	203	4,07
Diciembre	223	4,47
Total	4987	100

Fuente: Estadísticas de visitación ACG

Como se observa en el **gráfico 10** los meses de mayor visitación son enero, febrero, marzo y en menor proporción julio y agosto. Los tres primeros meses corresponden a la época seca. Un 29% son visitantes residentes de nuestro país y el restante 71% son visitantes de otros países.

Gráfico 10 . Tendencia de visitación en el sector Santa María, 2016



Fuente: Estadísticas de visitación ACG

Según lo establecido para este sector, (www.acguanacaste.ac.cr) la capacidad diaria de visitantes para permanecer un día es abierto y 50 para acampar.

Este sector cuenta con un área de parqueo, servicios sanitarios, duchas, pilas, casa para funcionarios, no hay servicio de comedor ni teléfono público. Además, tiene un monumento histórico: La Casona.

Con respecto a los servicios que se brinda, tiene un área para acampar con capacidad para 50 personas, hay un espacio para permanecer durante el día con facilidades como pilas y abastecimiento de agua.

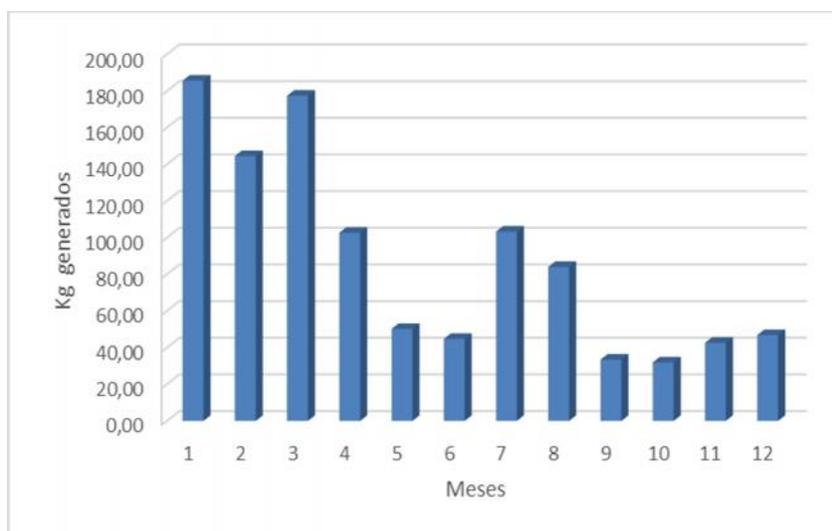
Las viviendas más cercanas se encuentran ubicadas a 3 km del sector.

2.5.6.2. Situación de la gestión de los residuos sólidos

a. Generación de residuos sólidos

Al igual que en los otros sectores que tienen visitación, los residuos son generados por el personal y por las personas que llegan a pasar el día o a acampar. Partiendo de una PPC de 0.21 kg/habitante/día y de acuerdo a la visitación del año 2016, se tiene una generación anual aproximada de 1.047,27 kg de residuos, o sea 1 tonelada y 47 kilogramos. En el **gráfico 11** se puede observar la generación mensual de residuos, donde destacan los meses de enero, febrero y marzo, seguidos por abril, julio y agosto.

Gráfico 11. Estimación de kilogramos generados según datos de visitación por mes, Sector Santa María



Fuente: Datos de visitación 2016 ACG y estimaciones propias

Durante el recorrido el sitio se ve muy limpio.

b. Almacenamiento temporal

Al ingresar al sitio, a un lado de La Casona se encuentran cuatro estañones rotulados para que los visitantes depositen sus residuos de manera separada. Los recipientes no tienen tapa ni están techados tal como se observa en las **fotografías 98 y 99**. Los pocos residuos que hay tienen una buena clasificación, según se puede observar en las **fotografías 100 y 101**.



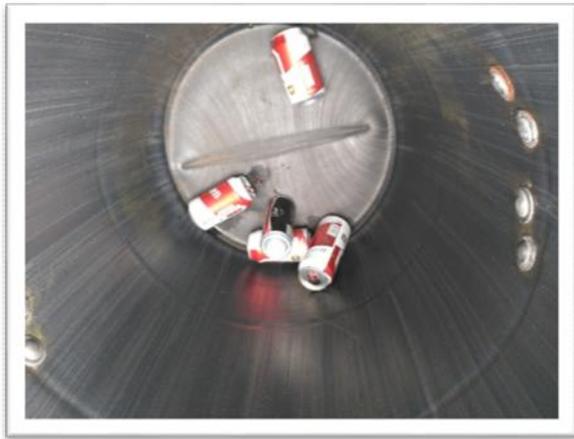
Fotografía 98. Recipientes para residuos ubicados frente a La Casona en el sector Santa María © ACEPESA



Fotografía 99. Recipientes para residuos ubicados frente a La Casona en el sector Santa María © ACEPESA



Fotografía 100. Separación de envases plásticos en los estañones ubicados frente a La Casona sector Santa María © ACEPESA



Fotografía 101. Separación de envases de aluminio en los estañones ubicados frente a La Casona sector Santa María © ACEPESA

Cerca de los baños hay instalado un recipiente del mismo tipo, sin tapa ni techo, como se muestra en la **fotografía 102**. En la zona para preparar alimentos se ubica otro recipiente, con las mismas características de los anteriores (**fotografía 103**).



Fotografía 102. Recipiente para residuos ubicado frente a los baños en el sector Santa María © ACEPESA



Fotografía 103. Recipiente para residuos ubicado en el área de picnic en el sector Santa María © ACEPESA

El personal recoge los residuos y separan el papel, el plástico, el cartón, aluminio y vidrio, las latas de atún y otros alimentos y las latas para las cocinas de gas. Todos los residuos son guardados en una de las habitaciones de la Casona, según se puede observar en la **fotografía 104**. En este lugar están expuesto a la proliferación de diversos vectores.



Fotografía 104. Residuos almacenados en una de las habitaciones de la Casona del sector Santa María © ACEPESA



Fotografía 105. Recipiente para residuos orgánicos en la cocina de la casa de funcionarios del sector Santa María © ACEPESA

Con respecto a los residuos orgánicos, en la casa de los funcionarios los separan en un recipiente ubicado en la cocina (**fotografía 105**) y luego los depositan en un hueco ubicado detrás de la casa.

c. Recolección y transporte de los residuos

Los residuos no son recolectados por la Municipalidad, sino que los llevan en los vehículos institucionales a Liberia. No tienen establecida una programación para transportarlos, sino que depende de la disponibilidad de vehículos, el tiempo de los funcionarios y la cantidad de residuos acumulada.

2.5.6.3. Situación de la gestión de las aguas de consumo y aguas residuales

a. Fuente de agua, tanque de captación/almacenamiento

El abastecimiento de agua proviene de una naciente y es por gravedad; no se le han hecho aforos para determinar la cantidad de agua que se produce en las diferentes temporadas. La naciente está protegida con sarán y le dan un mantenimiento periódico que consiste principalmente en quitarle las hojas que caen encima.

No cuentan con tanque de almacenamiento. No saben cuanta es la cantidad de agua que se consume en el sector debido a que no cuentan con micromedición.

b. Tanque quiebragradiante/tubería de distribución

No hay colocados tanques quiebragradiante y la tubería de distribución está deteriorada.

c. Válvulas de purga/válvulas de aire/caja de válvulas

No se han instalado válvulas para sacar el aire a las tuberías, lo que es importante en acueductos que funcionan por gravedad. Además, servirían para sacar los sedimentos en diferentes tramos de la tubería.

d. Clorador, tanque de contacto y tanque de almacenamiento

El agua no la cloran por lo que no tienen instalado el tanque de contacto ni el tanque de almacenamiento con agua desinfectada.

e. Líneas de conducción, distribución del agua a los usuarios

En general se desconoce el estado de la tubería, sin embargo, es probable que tenga fugas, como la que se observa en la **fotografía 106**.



Fotografía 106. Fuga en una de las tuberías de entrada en la casa de funcionarios del sector Santa María © ACEPESA



Fotografía 107. Vertido de aguas grises en el suelo del sector Santa María © ACEPESA

f. Trampas de grasa

No se observaron trampas de grasa en ninguna parte de las instalaciones de este sector. Más bien, las aguas son vertidas al suelo sin ningún tratamiento, como puede observarse en la **fotografía 107**.

g. Pretratamiento/tanques sépticos



Fotografía 108. Batería sanitaria para visitantes en el sector Santa María © ACEPESA

La infraestructura sanitaria está compuesta por dos sanitarios para uso público y uno para funcionarios, cada uno con sus respectivos lavamanos, dispensador para jabón y ducha. Tienen una pila de lavado en la zona de acampar y otra contiguo a la batería sanitaria la que está deteriorada tal como se observa en la **fotografía 108**.

Comentan que las baterías sanitarias no dan abasto sobre todo en la temporada de alta visitación.

Los tres inodoros están conectados a dos tanques sépticos, de los que se desconoce el tamaño y su estado físico actual. Los tanques son limpiados por los funcionarios cuando hay problemas; sacan los lodos fecales y los entierran.

Las aguas del tanque séptico son depositadas a los drenajes sin ningún tratamiento. También algunas tapas de los tanques están deterioradas con el consecuente problema de infiltración de aguas pluviales y tierra entre otros. Esto se evidencia en las **fotografías 109, 110 y 111**.



Fotografía 109. Vertido de aguas en drenaje en el sector Santa María © ACEPESA



Fotografía 110. Vertido de aguas al suelo en el sector Santa María © ACEPESA



Fotografía 111. Tanque séptico en el sector Santa María © ACEPESA

h. Tratamiento/ reutilización de aguas

En términos generales, aunque se hacen esfuerzos para pre-tratar las aguas residuales por medio de la utilización de los tanques sépticos, es necesario darles un tratamiento a estas y de ser posible, reutilizarlas en el mismo sector.

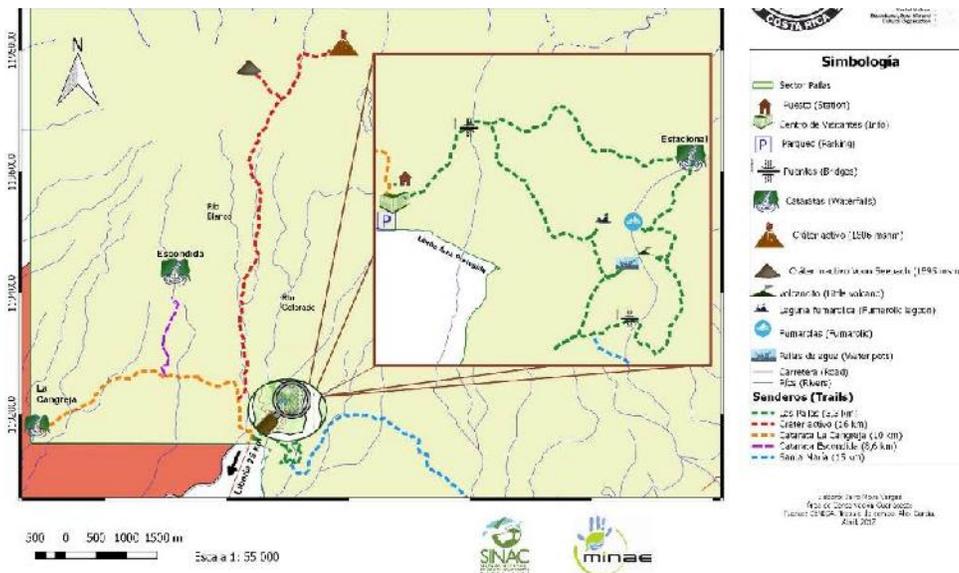
También es importante conocer la cantidad de agua que se consume con el fin de estimar el tamaño de los tanques sépticos. Por otra parte, el vertido sin tratamiento además de provocar olores desagradables, perjudica a los animales del sector debido al consumo de agua sucia contaminada con desinfectantes y detergentes, entre otros.

Con respecto a las aguas de lluvia no son aprovechadas y mencionan que cuando llueve el agua de las quebradas cercanas se pone turbia.

2.5.7. Sector Pailas

2.5.7.1. Caracterización del sector

En el **croquis 6** se muestra la ubicación del Sector Pailas del Parque Nacional Rincón de la Vieja y la distribución de las facilidades que brinda a las personas que lo visitan.



Croquis 6. Sector Pailas, Parque Nacional Rincón de la Vieja, ACG

Fuente: <https://www.acguanacaste.ac.cr/turismo/sector-pailas>

En el sector trabajan cinco funcionarios, de los cuales por lo general están tres y ocasionalmente cuatro.

Con respecto a la visitación, se muestra el detalle en el **cuadro 16**.

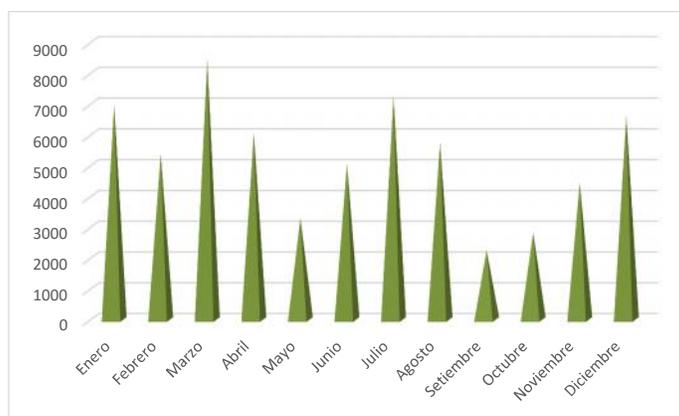
Cuadro 16. Cantidad de visitantes en el sector Pailas 2016

Meses	Cantidad de visitantes	
	Absoluto	Porcentaje
Enero	6990	10,84
Febrero	5376	8,34
Marzo	8467	13,14
Abril	6068	9,41
Mayo	3305	5,13
Junio	5067	7,86
Julio	7260	11,26
Agosto	5752	8,92
Setiembre	2256	3,50
Octubre	2835	4,40
Noviembre	4449	6,90
Diciembre	6633	10,29
Total	64458	100,0

Fuente: Estadísticas de visitación ACG

Como se observa en el **gráfico 12**, a diferencia del comportamiento de visitación en otros sectores del ACG, los meses de menor visitación son mayo, setiembre y octubre.

Gráfico 12. Tendencia de la visitación en el sector Pailas, 2016



Fuente: Estadísticas de visitación ACG

Según lo establecido para este sector, (www.acguanacaste.ac.cr) la capacidad diaria de visitantes para permanecer un día es de 300. No hay zona para acampar.

En lo que se refiere a infraestructura y servicios para los visitantes, este sector cuenta con un área de parqueo, un edificio de recepción de visitantes en el que hay un área de cafetería, tienda y oficina de guías listos para concesionar. Tiene servicios sanitarios, tomas de agua para consumo humano y para lavado de los zapatos, así como para consumo de los caballos.

Hay una casa para los funcionarios, un aula, una bodega y un punto para acopio de materiales valorizables y no valorizables.

El establecimiento más cercano es una especie de cafetería/tienda del albergue Guachipelín que limita con el puesto, cuenta con personal atendiendo el negocio. Se ubica a aproximadamente 250 metros del sector y el Plantel del ICE que se ubica a 2 km.

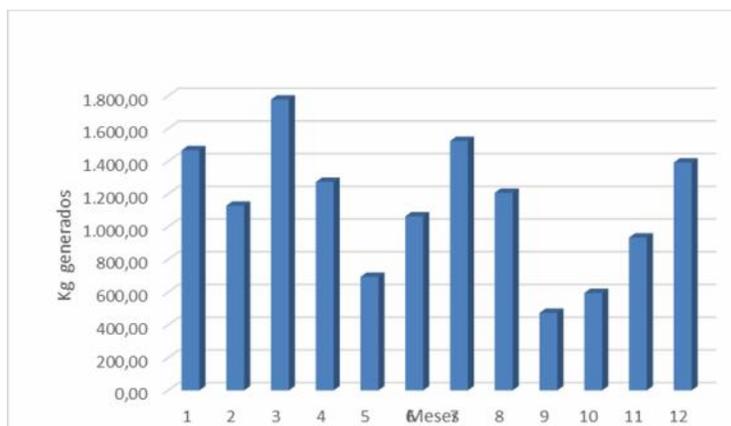
No hay una persona encargada de la gestión del agua y los residuos, sino que todos los funcionarios que se encuentran en rol, lo asumen.

2.5.7.2. Situación de la gestión de los residuos sólidos

a. Generación de residuos sólidos

En el sector Pailas se generan residuos en la casa de los funcionarios, en el centro de visitantes, tanto oficinas como en las zonas de recepción de las personas que ingresan al sector y en la zona definida para que las personas consuman alimentos que llevan al sitio. Partiendo de una PPC de 0.21 kg/habitante/día y de acuerdo a la visitación del año 2016, se tiene una generación anual aproximada de 13.536,18 kg de residuos. En el **gráfico 13** se puede observar la generación mensual de residuos, donde únicamente en los meses de mayo, setiembre y octubre hay una generación menor a la tonelada de residuos.

Gráfico 13. Estimación de kilogramos de residuos generados según visitación, sector Pailas



Fuente: Datos de visitación 2016 ACG y estimaciones propias

b. Almacenamiento temporal

En el área de recepción de visitantes tienen dos baterías de recipientes separadores de residuos por colores, una batería con cuatro recipientes está en la recepción y la otra con cinco recipientes se ubica cerca de los servicios sanitarios en el centro de visitantes, como se muestra en las **fotografías 112 y 113**.



Fotografía 112. Recipientes separadores para residuos ubicados en el área de recepción de visitantes del sector Pailas © ACEPESA



Fotografía 113. Recipientes separadores para residuos ubicados próximos a los servicios sanitarios en el área de recepción de visitantes del sector Pailas © ACEPESA

Como puede observarse, estos son del tipo de basureros utilizados en oficinas y para otros sitios bajo techo. La rotulación de los mismos indica por colores que están destinados para vidrio (naranja), orgánicos (verde), plásticos y tetrabrik (celeste) y papel y cartón (gris). El recipiente color blanco, que está por los servicios sanitarios, no tiene rotulación, por lo que se supondría que es para basura en general. Con excepción de este último, los colores están acordes con los definidos por la Estrategia Nacional de Reciclaje.



Fotografía 114. Recipientes separadores para residuos ubicados cerca del inicio del sendero en el sector Pailas © ACEPESA

Al inicio del sendero, saliendo del centro de visitantes se ubica otra batería de tres recipientes separadores, hechos en estaciones con diferentes colores, no tienen tapa ni techo, según se puede observar en la **fotografía 114**. Están ubicados del otro lado de una especie de “cerca” que bordea la acera, lo que posiblemente limite su uso por parte de los visitantes.

La rotulación indica que están destinados para los siguientes residuos: orgánicos (verde), botellas plásticas y latas (naranja)

y basura (marrón).

En la zona de la casa de los funcionarios y frente al aula, se ubica otro recipiente para residuos (**fotografía 115**). En la casa de los funcionarios se generan residuos producto de las actividades de alimentación, limpieza, etc., de los funcionarios, tales como residuos orgánicos, galones de productos de limpieza, envases de aceite de cocina y residuos de manejo especial como bombillos fluorescentes, pilas y aceites (**fotografía 116**).



Fotografía 115. Recipiente para residuos ubicado frente a la bodega en el sector Pailas © ACEPESA



Fotografía 116. Residuos generados en la casa de los funcionarios en el sector Pailas © ACEPESA

Los funcionarios separan el papel, los plásticos, el cartón, el aluminio, el vidrio y tetrapak, tanto de los visitantes como del personal y luego traslada los residuos a un punto de almacenamiento. Este punto de acopio temporal de los residuos sólidos, fue especialmente diseñado y construido con este fin. Como se muestra en las **fotografías 117 y 118**, tiene techo y es cerrado, además de tener piso de cemento, lo que puede facilitar su limpieza e incluso lavado. No tiene rotulación que lo identifique y a pesar de ser cerrado, siempre llegan ratas y cucarachas a hurgar en los residuos.



Fotografía 117. Punto de acopio temporal de residuos generados en el sector Pailas © ACEPESA



Fotografía 118. Interior del punto de acopio temporal de residuos en el sector Pailas © ACEPESA

También se genera papel higiénico en los servicios sanitarios, que es recolectado en recipientes y trasladado al sitio de acopio, ahí se coloca junto con los materiales no valorizables.

No llevan registros de pesos de los materiales separados ni los pesan cuando los entregan en el botadero de Liberia.

Para los residuos orgánicos generados por el personal tienen una compostera tipo tómbola, según se muestra en las fotografías **119, 120 y 121**. Esta presenta mucha humedad y mal olor. Los lixiviados no son aprovechados, sino que caen directamente al piso. El compost resultante es muy húmedo, no tiene la consistencia deseable (**fotografía 122**).



Fotografía 119. Sistema para elaboración de compost con residuos orgánicos en el sector Pailas © ACEPESA



Fotografía 120. Residuos orgánicos en proceso de compostaje en el sector Pailas © ACEPESA



Fotografía 121. Lixiviados producidos en la compostera en el sector Pailas © ACEPESA

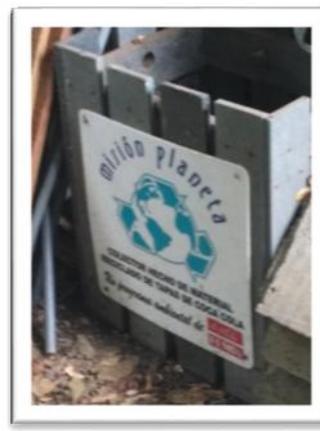


Fotografía 122. Compost elaborado en el sector Pailas © ACEPESA

En una bodega contigua a la casa de los funcionarios, también se encuentran unos pocos residuos de construcción y residuos “institucionales”, como los mostrados en las **fotografías 123 y 124**.



Fotografía 123. Madera y rótulos desechados almacenados en la bodega del sector Pailas © ACEPESA



Fotografía 124. Basurero de madera plástica desechado en el sector Pailas © ACEPESA

c. Recolección y transporte de los residuos

Los residuos no son recolectados por la Municipalidad, sino que del Programa Sectores los llevan en los vehículos institucionales a Liberia. No hay una programación para llevarlos, sino que depende de la disponibilidad de vehículos, el tiempo de los funcionarios y la cantidad de residuos acumulada.

d. Otros aspectos de la gestión de residuos

La Iniciativa “Quiero dejar una huella verde” ha brindado capacitaciones a voluntarios y funcionarios. También el señor Alex García se reúne con las comunidades y les da capacitación.

Tenían rotulación en el área de recepción, pero la quitaron porque se está en proceso de mejorarla, con el fin de satisfacer los parámetros institucionales.

No conocen el PMGRS de Liberia, ni tampoco experiencias en el tema desarrolladas en otras ASP.

2.5.7.3. Situación de la gestión de las aguas de consumo y aguas residuales

a. Fuente de agua, tanque de captación/almacenamiento

El agua proviene de una naciente y es transportada a cuatro tanques de almacenamiento de 2 500 litros cada uno. El sistema es por gravedad.

Con respecto a la limpieza de los tanques mencionan que sí se hace. No conocen la cantidad de agua que se consume en el sector debido a que no cuentan con micromedición.

b. Tanque quiebragradiante/tubería de distribución

Al ser un acueducto por gravedad es muy importante considerar la instalación de un tanque quiebragradiante que permita disminuir la presión del agua, lo que reduce el esfuerzo de funcionamiento de las tuberías y los daños frecuentes como su rompimiento, el daño de los empaques, el incremento de las fugas, entre otros. Sin embargo, los funcionarios indican que la presión que llega es adecuada por lo que no hacer falta instalar el quiebragradiante.

c. Válvulas de purga/válvulas de aire/caja de válvulas

Mencionan que tienen colocadas válvulas de aire, no así las válvulas de purga ni la caja de protección de las mismas.

d. Clorador, tanque de contacto y tanque de almacenamiento

Mencionan que cloran el agua para consumo. También es muy importante colocar el tanque de contacto con el fin de hacer la mezcla del cloro de manera uniforme. Al respecto, sugieren la posibilidad de valorar la infraestructura actual para utilizar uno de los tanques de almacenamiento como tanque de contacto.

e. Líneas de conducción, distribución del agua a los usuarios

Es importante estar inspeccionando las tuberías por posibles fugas, sobre todo porque es un acueducto por gravedad.

f. Trampas de grasa



Fotografía 125. Trampa de grasas en casa de funcionarios del sector Pailas © ACEPESA

tiene dos inodoros y una ducha, pero no se usan porque están dañados y la casa de funcionarios tiene dos inodoros. Además, hay tres duchas para voluntarios, ubicadas en una casa que está cerca del sendero.



Fotografía 126. Tubería para lavado de zapatos en edificio para recepción de visitantes del sector Pailas © ACEPESA

Las trampas de grasa de la casa de los funcionarios deberían ser mejoradas (**fotografía 125**). En algunas partes del patio las aguas se vierten directamente al suelo.

g. Pretratamiento/tanques sépticos

La infraestructura sanitaria del edificio para visitantes está compuesta por seis tuberías para el lavado de zapatos (**fotografía 126**) y cinco tubos para el lavado del edificio de ingreso de visitantes. En la casa de los funcionarios hay dos duchas. En el edificio de recepción de visitantes hay doce inodoros y tres orinales; la bodega

tiene dos inodoros y una ducha, pero no se usan porque están dañados y la casa de funcionarios tiene dos inodoros. Además, hay tres duchas para voluntarios, ubicadas en una casa que está cerca del sendero. Tienen lavamanos con dispensadores de jabón, usan productos biodegradables. En la casa de funcionarios tienen un espacio para preparar los alimentos y un sitio para lavado de ropa y las aguas son depositadas en el suelo.

Con respecto a los tanques sépticos, en la casa tienen uno (**fotografía 127**), así como en la bodega. En el edificio de recepción de visitantes hay cajas de registro y un tanque séptico con capacidad para 15 000 litros; tienen filtros y drenaje.



Fotografía 127. Tanque séptico de la casa de funcionarios del sector Pailas © ACEPESA



Fotografía 128. Vertido de aguas al suelo en el sector Pailas © ACEPESA

No se conoce el tamaño de los tanques sépticos de la casa y la bodega ni su estado físico actual. Según mencionan las personas del sector, nunca han limpiado el tanque séptico de la casa de funcionarios.

Las aguas grises son conducidas a un drenaje o se vierten directamente al terreno, según se muestra en las **fotografías 128 y 129**. El vertido sin tratamiento además de que puede provocar malos olores, perjudica a los animales del sector debido al consumo de agua sucia contaminada con desinfectantes y detergentes, entre otros.



Fotografía 129. Vertido de agua de la lavadora al suelo en el sector Pailas © ACEPESA

Es importante conocer la cantidad de agua que se consume con el fin de estimar el tamaño cuando se vayan a construir nuevos tanques sépticos en la casa de los funcionarios. Además, es conveniente hacer una revisión exhaustiva de su estado y de las características de las aguas tratadas, para cumplir con el Reglamento de Vertidos.

h. Tratamiento/ reutilización de aguas



Fotografía 130. Sistema de tratamiento de aguas residuales del Edificio de Visitantes en el sector Pailas © ACEPESA

En términos generales, aunque se hacen esfuerzos para pre-tratar las aguas residuales mediante la utilización de los tanques sépticos, es necesario darles un tratamiento y fundamentalmente reutilizarlas en el mismo sector.

Solamente en el edificio de recepción hay tratamiento de las aguas residuales. La **fotografía 130** muestra el sitio de tratamiento.

Sin embargo, no hay reutilización de las aguas depuradas ni de las aguas grises; tampoco se aprovechan las aguas de lluvia. Mencionan que

cuando llueve fuerte se inunda la casa y los senderos. Para resolver esta situación consideran importante colocar una canoa que recoja las aguas del techo, así como un muro de contención.

Problemas	Santa María	Pailas	Junquillal	Naranjo	Santa Rosa	Pocosol	Murcié-lago	ACG
estado								
Vehículo para transporte externo								X
No hay aprovechamiento de agua de lluvia								x
Falta cloración en todos los sectores	x	x		x	x	x	x	
Compras institucionales no responden a criterios de sostenibilidad y necesidades específicas del sector								x
Faltan alianzas con diferentes instituciones, empresas, y otros sectores								x
Las bolsas para los recipientes son muy grandes		x						
Existencia de bienes confiscados (vehículos, lanchas, madera) en desuso						x		
Vehículos (activos) en desuso						x		
Falta protocolo de manejo (recolección y transporte de residuos)						x		
Falta personal para el manejo de los residuos						x		
Hay acumulación de residuos peligrosos (uso de los investigadores)					x			
No se da el "mantenimiento" de la tómbola para los residuos orgánicos		x						
No se disponen adecuadamente los residuos orgánicos de visitantes			x					
Falta organizar tiempos, frecuencia, rutas recolección etc.					x			
Residuos llegan a las playas arrojados por las mareas			x	x			x	
Falta un diagnóstico detallado del taller de mantenimiento (residuos de aceites usados, llantas, baterías, etc.)						x		

Problemas	Santa María	Pailas	Junquillal	Naranjo	Santa Rosa	Pocosol	Murcié-lago	ACG
Concentración de residuos en 13 km de la carretera interamericana (Túnel Verde)					x	x		
Mala calidad del agua de los funcionarios			x	x				
Falta análisis del agua de pozo				x				
Falta mantenimiento del tanque de almacenamiento y la tubería				x		x		
No se conoce las capacidades de las nacientes y pozos			x		x	x		
No hay croquis de la tubería (nuevas uniones)						x		
Mal olor del orinal seco						x		
Residuos dejados por los científicos					x			
Desconocimiento del funcionamiento del clorador			x					
Falta apoyo del personal para hacer la separación						x		x
Los visitantes no realizan una correcta separación de residuos	x	x	x	x	x	x	x	x
Falta rotulación de recipientes y para el público	x	x	x	x	x	x	x	

III. Plan específico de manejo de residuos sólidos y aguas residuales

3.1. Objetivo general

Garantizar la gestión integral de residuos sólidos, la calidad de las aguas para consumo y de las aguas residuales en ACG, con énfasis en los sectores Junquillal, Murciélagos, Pocosol, Santa Rosa, Naranjo, Santa María y Pailas, con el fin de disminuir la huella ecológica del personal y visitantes.

3.2. Objetivos específicos

1. Realizar mejoras en la infraestructura y equipamiento para el manejo de residuos sólidos, aguas para consumo y residuales.
2. Diseñar e implementar procedimientos técnicos y administrativo para la operación y mantenimiento del manejo de residuos sólidos, aguas para consumo y residuales.
3. Implementar acciones de sensibilización y capacitación para usuarios internos y externos, con el fin de promover conductas responsables de reducción y manejo de residuos sólidos, usos sostenibles del agua para consumo y tratamiento de aguas residuales.

3.3. Plan de acción

En el **cuadro 17** se presenta el resultado de la planificación realizada según la matriz de la Guía metodológica para la elaboración del Plan de gestión integral de residuos sólidos y aguas residuales. El grupo estableció que la duración del plan de acción sería de 5 años: del 2018 al 2022.

Cuadro 17. Plan de acción

Objetivo 1. Realizar mejoras en la infraestructura y equipamiento para el manejo de residuos sólidos, aguas para consumo y residuales.						
Actividades	Metas	Indicadores de avance	Responsable	Apoyo de recursos	Costos estimados ₡⁵	Fechas de cumplimiento
Diseño y construcción de 6 sitios para acopio de residuos	Al 2020 el 50% de los sitios para acopio estarán construidos	Número de sitios de acopio construidos	Coordinador de Programa Sectores	Personal de sector Junquillal, Santa Rosa y Pocosol	27.000.000,00	Se presupuesta en IV trimestres de 2018 para Iniciar en II trimestre 2019
Diseño y construcción de sistema de abastecimiento de agua en Santa María	El sistema de abastecimiento de agua de Santa María estará construido al 2021	Diseño de ingeniería Reporte de consultoría Sistema instalado	Coordinador de Programa Sectores	ACRxS - Personal Santa María	En ejecución	I trimestre 2022
Diseño y construcción de ceniceros aguas grises o trampas de grasa en los 7 sectores priorizados	Al 2019 los sectores priorizados tendrán trampas de grasa y ceniceros construidos	Cantidad de trampas de grasa y ceniceros para aguas grises construidas	Coordinador de Programa Sectores	ACRxS – Personal de Junquillal, Murciélagos, Naranjo, Santa Rosa, Pocosol, Santa María y Pailas (casa de funcionarios)	2 134 753,76	I semestre 2019
Diseño y construcción de servicios sanitarios en cuatro sectores priorizados	Al 2021 los sectores priorizados tendrán instalados servicios sanitarios nuevos	Número de baterías sanitarias instaladas	Coordinador de Programa Sectores	ACRxS – funcionarios de Santa María, Naranjo, Junquillal, Murciélagos	1 071 800,00 ⁶	IV trimestre 2021

⁵ Los detalles del presupuesto por sector se adjuntan en el anexo 7. Los materiales y los precios son una propuesta que puede ser ajustada al momento de la ejecución del plan.

⁶ Se consideró un inodoro y una caseta por lugar.

Objetivo 1. Realizar mejoras en la infraestructura y equipamiento para el manejo de residuos sólidos, aguas para consumo y residuales.						
Actividades	Metas	Indicadores de avance	Responsable	Apoyo de recursos	Costos estimados ₡⁵	Fechas de cumplimiento
Diseño y construcción de tanques sépticos y drenajes en todos los 6 sectores seleccionados	Al 2019 los sectores priorizados contarán con tanques sépticos y drenajes mejorados	Cantidad de tanques sépticos y drenajes mejorados o construidos	Coordinador de Programa Sectores	ACRxS – personal de Santa María, Naranjo, Junquillal, Murciélago, Santa Rosa y Pocosol	1 939 080,00 ⁷	IV trimestres del 2019
Compra o reparación de bomba de agua	Al 2018 el sector de Pocosol contará con una bomba de agua operando adecuadamente	Bomba de agua	Coordinador de Programa Sectores	Personal DGA- ACG	105.033,50	I trimestre 2018
Compra de equipos varios: 7 balanzas, 1 cuadracilo, 15 medidores de agua, 7 cloradores y 1 clorímetro para medir cloro residual y kit en polvo P/100 test de cloro libre	Al 2020 el ACG contará con el equipamiento básico para el manejo de residuos y aguas	Cantidad de equipos adquiridos	Coordinador de Programa Sectores	Personal DGA y de sectores	11.510.285,00	I semestre 2018
Formulación de proyectos piloto para siembra de agua de lluvia (recarga de acuíferos) en sectores seleccionados	Al 2022 se habrán implementado proyectos de siembra de agua de lluvia en Junquillal, Naranjo, Nancite o Isla San José	Cantidad de proyectos en ejecución	Coordinador Programa Investigación	Funcionarios sectores y academia	0	I trimestre 2022
Establecimiento de un módulo piloto de servicios sanitarios secos para generación de	Sanitarios secos funcionando	Monitoreo del funcionamiento de los servicios	Huella Verde, Programa de Ecoturismo, Programa de	ACEPESA y proveedores de esta tecnología.	2 311 140,00	I semestre del 2018.

⁷ Se consideraron entre uno y dos tanques sépticos por sector

Objetivo 1. Realizar mejoras en la infraestructura y equipamiento para el manejo de residuos sólidos, aguas para consumo y residuales.

Actividades	Metas	Indicadores de avance	Responsable	Apoyo de recursos	Costos estimados ₡⁵	Fechas de cumplimiento
conocimiento y apropiación de la tecnología.			Sectores.			
Establecimiento de proyecto piloto para la captación de agua de lluvia para lavamanos y otros	Se cuenta con una alternativa para uso del agua de lluvia	Monitoreo del funcionamiento de los sistemas	Huella Verde, Programa de Ecoturismo, Programa de Sectores.	ACEPESA y proveedores de esta tecnología.	1 315 332,00	II semestre del 2018.
Establecimiento de biojardinera para el tratamiento de aguas residuales	Biojardinera funcionando	Agua para reuso	Huella Verde, Programa de Ecoturismo y Programa Sectores.	ACEPESA y proveedores de esta tecnología.	19 500 000,00	II semestre 2018.
Colocación de recipientes para residuos, rotulación informativa y accesorios como guantes, bolsas, cloro para los sectores	Los sectores seleccionados tienen el equipamiento básico.	Cantidad de recipientes, rótulos y accesorios básicos en existencia	Programa de sectores	Funcionarios de los sectores	1.500.000,00	III trimestre 2018

Objetivo 2. Diseñar e implementar procedimientos técnicos y administrativo para la operación y mantenimiento del manejo de residuos sólidos, aguas para consumo y residuales.

Actividades	Metas	Indicadores de avance	Responsable	Apoyo de recursos humanos	Costos estimados¢	Fechas de cumplimiento
Creación de Protocolo sobre el uso y mantenimiento de sistemas de cloración según requerimientos de cada sector.	Protocolos específicos para cada Sector del ACG.	5 sectores con protocolos en el uso y mantenimiento de sistemas de cloración.	Coordinador Programa Sectores	Funcionarios de ACG.	100.000,00	III trimestre 2018
Creación de una base de datos relativa a ONG's, instituciones públicas y empresas relacionadas con el manejo sostenible de desechos.	Base de datos actualizada de ONG's, instituciones públicas y empresas relacionadas con el manejo de residuos. (REDCICLA)	Base de datos en formato digital para el uso de funcionarios.	Huella Verde	Funcionarios de ACG, actores locales externos.	0	II semestre del 2018.
Creación de alianzas estratégicas con ONG's, instituciones públicas y empresas relacionadas con el manejo sostenible de desechos.	Encadenamientos establecidos en materia de manejo de residuos sólidos.	Al menos dos Alianzas con gestores de residuos.	Huella Verde y Funcionarios de Sectores.	Funcionarios de ACG, actores locales externos.	0	III trimestre del 2018.
Disponibilidad de un catálogo de los productos existentes en bodega.	Al 2018 se ha socializado la disponibilidad de los productos existentes en bodega para el uso de los diferentes	Catálogo de los productos existentes en bodega.	DGA	DGA y Sectores	0	I trimestre del 2018.

Objetivo 2. Diseñar e implementar procedimientos técnicos y administrativo para la operación y mantenimiento del manejo de residuos sólidos, aguas para consumo y residuales.

Actividades	Metas	Indicadores de avance	Responsable	Apoyo de recursos humanos	Costos estimados¢	Fechas de cumplimiento
	Programas.					
Reducción de la existencia de bienes confiscados (vehículos, lanchas, madera) y vehículos institucionales en desuso en el ACG.	A 5 años se habrá eliminado la actual existencia de vehículos institucionales en desuso y confiscados en el ACG.	1. Comisión de desahucio de bienes en funcionamiento 2. Eliminación de al menos 2 vehículos anualmente.	DGA y Dirección.	Comisión de desahucio, Proveeduría del SINAC, Notaría del Estado, INA.	0	I trimestre 2023
Ordenamiento espacial de bienes confiscados (vehículos, lanchas, madera) y en desuso en el ACG.	Plan de Sitio del Sector Pocosol relativo a bienes confiscados y activos en desuso.	1. Croquis de ubicación de sitios de acopio. 2. Existencia de infraestructura adecuada para el acopio de madera confiscada.	Programa de Protección y Manejo del Fuego, DGA, Brigada de Control,	Fiscalía de Liberia, ONG's.	0	1III trimestre 2018 2. IV trimestre 2023
Creación y aplicación de Protocolo para cada Sector en materia de gestión de residuos.	Cada Sector hace una adecuada gestión de residuos según sus características.	Al menos 5 sectores con un protocolo establecido y socializado.	Huella Verde, Sectores y otros programas según pertinencia.	Funcionarios de ACG.	100.000,00	III trimestre del 2018.
Búsqueda de alianzas o mecanismos que permitan la recolección periódica y ordenada de residuos en Pocosol.	Alianzas establecidas para la gestión de residuos en Pocosol.	Identificación de opciones más viables. Firma de acuerdos	Huella Verde, Programa de Fuegos, Programa de Control y Programa de Sectores.	Funcionarios de ACG, Centros de Acopio, Municipalidad de la Cruz.	0	I trimestre 2019.
Diagnóstico de situación actual en materia de	Se cuenta con la identificación de	Documento diagnóstico	Programa de Investigación y	Funcionarios de ACG, Universidades	0	III trimestre del 2018.

Objetivo 2. Diseñar e implementar procedimientos técnicos y administrativo para la operación y mantenimiento del manejo de residuos sólidos, aguas para consumo y residuales.

Actividades	Metas	Indicadores de avance	Responsable	Apoyo de recursos humanos	Costos estimados¢	Fechas de cumplimiento
residuos peligrosos.	residuos peligrosos (ubicación, cantidades, naturaleza)		Huella Verde.	(laboratorios), ACG.		
Coordinación con los actores identificados en la fase de diagnóstico la adecuada disposición de residuos peligrosos.	Se han identificado gestores de residuos peligrosos	Listados de gestores autorizados	Programa de Investigación y Huella Verde.	Actores identificados.	0	I semestre del 2019.
Elaboración e implementación de protocolo de ingreso, manejo y disposición final de material peligroso con fines de investigación científica.	Se han implementado medidas para el tratamiento de residuos peligrosos.	Protocolo (documento) Tratamiento adecuado de al menos un 50% de residuos peligrosos.	Programa de Investigación	Universidades y Centros de Investigación.	100.000,00	II semestre del 2019.
Cuantificación de residuos orgánicos y valorizables en los sectores	Cantidad de residuos orgánicos generados en los diferentes Sectores de ACG.	Registros de generación	Huella Verde, Sectores, DGA, Estaciones Biológicas.	ACEPESA, ONG's relacionadas con el manejo de residuos orgánicos.	0	II semestre del 2018.
Implementación de medidas para el tratamiento de residuos orgánicos	Residuos orgánicos de al menos 5 sectores reciben tratamiento	Registros de cantidad de residuos tratados	Huella Verde, Sectores, DGA, Estaciones Biológicas.	Actores locales identificados en la fase de diagnóstico.	720.000,00	I Semestre del 2019.
Elaboración e implementación de Protocolo de gestión adecuada de residuos orgánicos generados por	Cada Sector hace una adecuada gestión de residuos según sus características.	Protocolo (documento)	Huella Verde, Sectores, Estaciones Biológicas, Programa de Investigación.	ACEPESA, ONG's relacionadas con el manejo de residuos orgánicos.	100.000,00	I Semestre del 2019.

Objetivo 2. Diseñar e implementar procedimientos técnicos y administrativo para la operación y mantenimiento del manejo de residuos sólidos, aguas para consumo y residuales.

Actividades	Metas	Indicadores de avance	Responsable	Apoyo de recursos humanos	Costos estimados¢	Fechas de cumplimiento
funcionarios y usuarios del ASP.						
Calendarización de recolección de residuos según su naturaleza.	Plan de trabajo para la recolección de residuos.	Cumplimiento de fechas del Plan de Trabajo (documento)	Huella Verde, Programa de Ecoturismo.	Programas de ACG, usuarios de Santa Rosa.	0	I Semestre del 2018.
Creación de Estrategia en materia de recolección sistemática de residuos en sitios como playas, carreteras, camping ilegal, y otros de visitación no oficiales de ACG.	Se cuenta con una estrategia en materia de recolección sistemática de residuos en las playas y otros sitios de ACG.	Estrategia (documento)	Huella Verde, Programa de Ecoturismo, Programa de Sectores, Programa de Control.	Voluntarios (Responsabilidad Social Empresarial), Municipalidades, AYA, Ministerio de Salud, Cámaras de turismo, Universidades, Brigadistas.	0	I Semestre del 2018.
Diagnóstico de situación actual en materia de residuos en el Taller Mecánico.	Estado de situación de residuos generados en el Taller Mecánico (ubicación, cantidades, naturaleza).	Documento diagnóstico.	DGA y Huella Verde.	Funcionarios de ACG, Actores identificados.	100.000,00	I trimestre del 2019.
Coordinación con los actores identificados en la fase de diagnóstico para el adecuado tratamiento de residuos del Taller Mecánico.	Acuerdos con gestores autorizados identificados	Acuerdos firmados	DGA y Huella Verde.	Actores identificados.	0	II trimestre del 2019.
Elaboración e implementación de Protocolo de manejo y	Se cuenta con procedimientos para la gestión de	Protocolo (documento) Tratamiento	DGA y Huella Verde.	Empresa privada, Órgano competente en esta materia.	0	II semestre del 2019.

Objetivo 2. Diseñar e implementar procedimientos técnicos y administrativo para la operación y mantenimiento del manejo de residuos sólidos, aguas para consumo y residuales.

Actividades	Metas	Indicadores de avance	Responsable	Apoyo de recursos humanos	Costos estimados¢	Fechas de cumplimiento
disposición final de material utilizados en el Taller Mecánico.	adecuada de materiales asociados a la flotilla vehicular del ACG.	adecuado de al menos un 50% de residuos.				
Realización y análisis de exámenes de laboratorio del agua para consumo en Playa Naranjo	Se conoce la calidad del agua en el sitio.	Resultado del Análisis (documento)	Programa de Ecoturismo	Empresa privada, HIDROSEC, AYA.	1 206 926,00	I semestre del 2019.
Establecimiento de un Programa rutinario de aforos en nacientes y pozos utilizadas para el consumo humano en ACG.	Se conoce la capacidad de producción de agua de cada fuente hídrica en ACG.	Resultado de los aforos (documento)	Programa de Sectores	Empresa privada, HIDROSEC, AYA.	0	I semestre del 2019.
Establecimiento de croquis de distribución de abastecimiento de agua en los diferentes sectores de ACG.	Se cuenta con documento escrito que muestra el sistema de distribución hídrica de cada sitio.	Croquis	Programa de Sectores	Funcionarios de ACG.	0	I semestre del 2019.
Elaboración y ejecución de Protocolo para el mantenimiento de tanques de almacenamiento de agua y las tuberías	Se cuenta con procedimientos para el mantenimiento de la infraestructura de abastecimiento de agua	Cantidad de sectores que aplican el protocolo de mantenimiento	Coordinador de Programa Sectores	Personal de cada sector	100.000,00	IV trimestre 2019

Objetivo 3. Implementar acciones de sensibilización y capacitación para usuarios internos y externos, con el fin de promover conductas responsables de reducción y manejo de residuos sólidos, usos sostenibles del agua para consumo y tratamiento de aguas residuales.						
Actividades	Metas	Indicadores de avance	Responsable	Apoyo de recursos humanos	Costos estimados ¢⁸	Fechas de cumplimiento
Realización de charlas de sensibilización para la gestión integral de los residuos y agua a los funcionarios desde el proceso de inducción.	A partir del 2018, todos los funcionarios recibirán una charla de inducción orientada a la reducción de la huella ecológica.	Cantidad de funcionarios reciben la charla en el proceso de inducción.	Recursos humanos y la jefatura inmediata.	Voluntarios, funcionarios	0	Desde el 2018, permanente y sistemático.
Realización de talleres de sensibilización para la reducción de la huella ecológica, para todos los funcionarios y científicos	Durante el periodo de 5 años, todos los funcionarios habrán recibido al menos 2 talleres de sensibilización	Cantidad de talleres efectuados y funcionarios participantes.	Comisión Huella Ecológica	Universidades, ministerios.	250.000,00	1 taller cada 4 meses en el año
Realización de campañas informativas y de sensibilización para reducir la huella ecológica para los visitantes.	Se han efectuado 2 campañas por año, durante las temporadas de alta visitación en cada uno de los sectores priorizados	Cantidad de campañas realizadas por año.	Comisión Huella Verde, encargados de cada sector	Voluntarios	3.750.000,00	2 campañas al año.
Establecimiento de una campaña de comunicación interna-permanente (incluyendo el uso de productos	1 mensaje de sensibilización semanal enviado a los funcionarios	Cantidad de mensajes internos enviados	Comunicación ACG y Programas ACG	Funcionarios	0	Semanal

⁸ Los detalles del presupuesto por sector se adjuntan en el anexo 6

Objetivo 3. Implementar acciones de sensibilización y capacitación para usuarios internos y externos, con el fin de promover conductas responsables de reducción y manejo de residuos sólidos, usos sostenibles del agua para consumo y tratamiento de aguas residuales.

Actividades	Metas	Indicadores de avance	Responsable	Apoyo de recursos humanos	Costos estimados ¢⁸	Fechas de cumplimiento
amigables con el ambiente)						
Difusión de acciones y regulaciones que contribuyen a reducir la huella ecológica mediante los diferentes medios de comunicación masiva.	Al menos 1 comunicado mensual enviado medios de comunicación masiva	Cantidad de mensajes enviados	Comunicación ACG	Medios de comunicación locales	0	Mensual
Capacitación en el manejo de las composteras	Al menos 2 de los funcionarios que trabajan en los sectores priorizados, han sido capacitados en el tema.	Cantidad de funcionarios capacitados en cada sector	Programa de sectores	Apoyo técnico de instituciones gubernamentales y empresa privada	150.000,00	II trimestre 2018
Capacitación en el proceso de abastecimiento de agua: cuidado de nacientes, mantenimiento de tanques de almacenamiento, de tuberías, sistemas de cloración, control de fugas.	Al menos 1 funcionario de cada sector priorizado conoce de los temas.	Cantidad de funcionarios capacitados en cada sector	Programa de sectores	Apoyo técnico de instituciones gubernamentales y empresa privada	150.000,00	II semestre 2019 y 2020

Capacitación en el proceso de saneamiento: construcción y mantenimiento de trampas de grasa, construcción, mantenimiento y manejo de drenajes, tanques sépticos y biojardineras.	Al menos 1 funcionario de cada sector priorizado conoce del tema	Cantidad de funcionarios capacitados en cada sector	Programa de sectores	Apoyo técnico de instituciones gubernamentales y empresa privada	150.000,00	II semestre 2019 y 2020
Total					¢75 364 350,26	

IV. Plan de monitoreo

En el **cuadro 18** se presenta el plan de monitoreo según la matriz de la Guía metodológica para la elaboración del Plan de gestión integral de residuos sólidos y aguas residuales.

Responsable: **Comisión Huella Verde**

Frecuencia de revisión del Plan: **Anual**

Cuadro 18. Plan de monitoreo

Actividades del plan de acción	Fecha límite de cumplimiento	Meta esperada	Meta cumplida al 100%	Meta cumplida al 0%	Cumplida parcialmente (agregar %)	Causa o consecuencia	Acciones correctivas o recomendaciones
Objetivo 1							
Diseño y construcción de 6 sitios para acopio de residuos	Se presupuesta en IV trimestres de 2018 para Iniciar en II trimestre 2019	Al 2020 el 50% de los sitios para acopio estarán construidos					
Diseño y construcción de sistema de abastecimiento de agua en Santa María	I trimestre 2022	El sistema de abastecimiento de agua de Santa María estará construido al 2021					
Diseño y construcción de ceniceros aguas grises o trampas de grasa en los 7 sectores priorizados	I semestre 2019	Al 2019 los sectores priorizados tendrán trampas de grasa y ceniceros construidos					

Actividades del plan de acción	Fecha límite de cumplimiento	Meta esperada	Meta cumplida al 100%	Meta cumplida al 0%	Cumplida parcialmente (agregar %)	Causa o consecuencia	Acciones correctivas o recomendaciones
Diseño y construcción de servicios sanitarios en cuatro sectores prioritizados	IV trimestre 2021	Al 2021 los sectores prioritizados tendrán instalados servicios sanitarios nuevos					
Diseño y construcción de tanques sépticos y drenajes en todos los 6 sectores seleccionados	IV trimestres del 2019	Al 2019 los sectores prioritizados contarán con tanques sépticos y drenajes mejorados					
Compra o reparación de bomba de agua	I trimestre 2018	Al 2018 el sector de Pocosol contará con una bomba de agua operando adecuadamente					
Compra de equipos varios: 1 vehículo para recolección, 7 balanzas, 1 cuadraciclo, 15 medidores de agua, 7 cloradores y 1 Clorímetro o clorador y Kit en polvo cloro	I semestre 2018	Al 2020 el ACG contará con el equipamiento básico para el manejo de residuos y aguas					
Formulación de proyectos piloto para siembra de agua de lluvia (recarga de acuíferos) en sectores seleccionados	I trimestre 2022	Al 2022 se habrán implementado proyectos de siembra de agua de lluvia en Junquillal, Naranjo, Nancite o Isla San José					
Establecimiento de un módulo piloto de	I semestre del 2018.	Sanitarios secos funcionando					

Actividades del plan de acción	Fecha límite de cumplimiento	Meta esperada	Meta cumplida al 100%	Meta cumplida al 0%	Cumplida parcialmente (agregar %)	Causa o consecuencia	Acciones correctivas o recomendaciones
servicios sanitarios secos para generación de conocimiento y apropiación de la tecnología.							
Establecimiento de proyecto piloto para la captación de agua de lluvia para lavamanos y otros	II semestre del 2018.	Se cuenta con una alternativa para uso del agua de lluvia					
Establecimiento de biojardinera para el tratamiento de aguas residuales	II semestre 2018.	Biojardinera funcionando					
Colocación de recipientes para residuos, rotulación informativa y accesorios como guantes, bolsas, cloro para los sectores	III trimestre 2018	Los sectores seleccionados tienen el equipamiento básico.					
Objetivo 2							
Creación de Protocolo sobre el uso y mantenimiento de sistemas de cloración según requerimientos de cada sector.	III trimestre 2018	Protocolos específicos para cada Sector del ACG.					

Actividades del plan de acción	Fecha límite de cumplimiento	Meta esperada	Meta cumplida al 100%	Meta cumplida al 0%	Cumplida parcialmente (agregar %)	Causa o consecuencia	Acciones correctivas o recomendaciones
Creación de una base de datos relativa a ONG's, instituciones públicas y empresas relacionadas con el manejo sostenible de desechos.	II semestre del 2018.	Base de datos actualizada de ONG's, instituciones públicas y empresas relacionadas con el manejo de residuos. (REDCICLA)					
Creación de alianzas estratégicas con ONG's, instituciones públicas y empresas relacionadas con el manejo sostenible de desechos.	III trimestre del 2018.	Encadenamientos establecidos en materia de manejo de residuos sólidos.					
Disponibilidad de un catálogo de los productos existentes en bodega.	I trimestre del 2018.	Al 2018 se ha socializado la disponibilidad de los productos existentes en bodega para el uso de los diferentes Programas.					
Reducción de la existencia de bienes confiscados (vehículos, lanchas, madera) y vehículos institucionales en desuso en el ACG.	I trimestre 2023	A 5 años se habrá eliminado la actual existencia de vehículos institucionales en desuso y confiscados en el					

Actividades del plan de acción	Fecha límite de cumplimiento	Meta esperada	Meta cumplida al 100%	Meta cumplida al 0%	Cumplida parcialmente (agregar %)	Causa o consecuencia	Acciones correctivas o recomendaciones
		ACG.					
Ordenamiento espacial de bienes confiscados (vehículos, lanchas, madera) y en desuso en el ACG.	1III trimestre 2018 2. IV trimestre 2023	Plan de Sitio del Sector Pocosol relativo a bienes confiscados y activos en desuso.					
Creación y aplicación de Protocolo para cada Sector en materia de gestión de residuos.	III trimestre del 2018.	Cada Sector hace una adecuada gestión de residuos según sus características.					
Búsqueda de alianzas o mecanismos que permitan la recolección periódica y ordenada de residuos en Pocosol.	I trimestre 2019.	Alianzas establecidas para la gestión de residuos en Pocosol.					
Diagnóstico de situación actual en materia de residuos peligrosos.	III trimestre del 2018.	Se cuenta con la identificación de residuos peligrosos (ubicación, cantidades, naturaleza)					
Coordinación con los actores identificados en la fase de diagnóstico la adecuada disposición de residuos peligrosos.	I semestre del 2019.	Se han identificado gestores de residuos peligrosos					
Elaboración e implementación de protocolo de ingreso,	II semestre del 2019.	Se han implementado medidas para el					

Actividades del plan de acción	Fecha límite de cumplimiento	Meta esperada	Meta cumplida al 100%	Meta cumplida al 0%	Cumplida parcialmente (agregar %)	Causa o consecuencia	Acciones correctivas o recomendaciones
manejo y disposición final de material peligroso con fines de investigación científica.		tratamiento de residuos peligrosos.					
Cuantificación de residuos orgánicos y valorizables en los sectores	II semestre del 2018.	Cantidad de residuos orgánicos generados en los diferentes Sectores de ACG.					
Implementación de medidas para el tratamiento de residuos orgánicos	I Semestre del 2019.	Residuos orgánicos de al menos 5 sectores reciben tratamiento					
Elaboración e implementación de Protocolo de gestión adecuada de residuos orgánicos generados por funcionarios y usuarios del ASP.	I Semestre del 2019.	Cada Sector hace una adecuada gestión de residuos según sus características.					
Calendarización de recolección de residuos según su naturaleza.	I Semestre del 2018.	Plan de trabajo para la recolección de residuos.					
Creación de Estrategia en materia de recolección sistemática de residuos en sitios como playas, carreteras, camping	I Semestre del 2018.	Se cuenta con una estrategia en materia de recolección sistemática de residuos en las playas y otros sitios					

Actividades del plan de acción	Fecha límite de cumplimiento	Meta esperada	Meta cumplida al 100%	Meta cumplida al 0%	Cumplida parcialmente (agregar %)	Causa o consecuencia	Acciones correctivas o recomendaciones
ilegal, y otros de visitación no oficiales de ACG.		de ACG.					
Diagnóstico de situación actual en materia de residuos en el Taller Mecánico.	I trimestre del 2019.	Estado de situación de residuos generados en el Taller Mecánico (ubicación, cantidades, naturaleza).					
Coordinación con los actores identificados en la fase de diagnóstico para el adecuado tratamiento de residuos del Taller Mecánico.	II trimestre del 2019.	Acuerdos con gestores autorizados identificados					
Elaboración e implementación de Protocolo de manejo y disposición final de material utilizados en el Taller Mecánico.	II semestre del 2019.	Se cuenta con procedimientos para la gestión de adecuada de materiales asociados a la flotilla vehicular del ACG.					
Realización y análisis de exámenes de laboratorio del agua para consumo en Playa Naranjo	I semestre del 2019.	Se conoce la calidad del agua en el sitio.					
Establecimiento de un Programa rutinario de	I semestre del 2019.	Se conoce la capacidad de					

Actividades del plan de acción	Fecha límite de cumplimiento	Meta esperada	Meta cumplida al 100%	Meta cumplida al 0%	Cumplida parcialmente (agregar %)	Causa o consecuencia	Acciones correctivas o recomendaciones
aforos en nacientes y pozos utilizadas para el consumo humano en ACG.		producción de agua de cada fuente hídrica en ACG.					
Establecimiento de croquis de distribución de abastecimiento de agua en los diferentes sectores de ACG.	I semestre del 2019.	Se cuenta con documento escrito que muestra el sistema de distribución hídrica de cada sitio.					
Elaboración y ejecución de Protocolo para el mantenimiento de tanques de almacenamiento de agua y las tuberías	IV trimestre 2019	Se cuenta con procedimientos para el mantenimiento de la infraestructura de abastecimiento de agua					
Objetivo 3							
Realización de charlas de sensibilización para la gestión integral de los residuos y agua a los funcionarios desde el proceso de inducción.	Desde el 2018, permanente y sistemático.	A partir del 2018, todos los funcionarios recibirán una charla de inducción orientada a la reducción de la huella ecológica.					
Realización de talleres de sensibilización para la reducción de la	1 taller cada 4 meses en el año	Durante el periodo de 5 años, todos los funcionarios					

Actividades del plan de acción	Fecha límite de cumplimiento	Meta esperada	Meta cumplida al 100%	Meta cumplida al 0%	Cumplida parcialmente (agregar %)	Causa o consecuencia	Acciones correctivas o recomendaciones
huella ecológica, para todos los funcionarios y científicos		habrán recibido al menos 2 talleres de sensibilización					
Realización de campañas informativas y de sensibilización para reducir la huella ecológica para los visitantes.	2 campañas al año.	Se han efectuado 2 campañas por año, durante las temporadas de alta visitación en cada uno de los sectores priorizados					
Establecimiento de una campaña de comunicación interna-permanente (incluyendo el uso de productos amigables con el ambiente)	Semanal	1 mensaje de sensibilización semanal enviado a los funcionarios					
Difusión de acciones y regulaciones que contribuyen a reducir la huella ecológica mediante los diferentes medios de comunicación masiva.	Mensual	Al menos 1 comunicado mensual enviado medios de comunicación masiva					
Capacitación en el manejo de las composteras	II trimestre 2018	Al menos 2 de los funcionarios que trabajan en los sectores priorizados, han sido capacitados en el tema.					

Actividades del plan de acción	Fecha límite de cumplimiento	Meta esperada	Meta cumplida al 100%	Meta cumplida al 0%	Cumplida parcialmente (agregar %)	Causa o consecuencia	Acciones correctivas o recomendaciones
Capacitación en proceso de abastecimiento de agua: cuidado de nacientes, mantenimiento de tanques de almacenamiento, de tuberías, sistemas de cloración, control de fugas.	II semestre 2019 y 2020	Al menos 1 funcionario de cada sector priorizado conoce de los temas.					
Capacitación en proceso de saneamiento: construcción y mantenimiento de trampas de grasa, construcción, mantenimiento y manejo de drenajes, tanques sépticos y biojardinerías.	II semestre 2019 y 2020	Al menos 1 funcionario de cada sector priorizado conoce del tema					

V. Bibliografía

- Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica. (1942). *Ley de Aguas. N° 276*.
- Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica. (2010) Ley para la Gestión Integral de Residuos, N° 8839.
- Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos de CR. (2017). Código de instalaciones hidráulicas y sanitarias en edificaciones
- Cordero, O. y Moya, J. (2016). *Diagnóstico de la situación del manejo de los residuos sólidos en los sectores Pocosol, Santa María, el Hacha y la EEF Horizontes, Área de Conservación Guanacaste*. ACG. Costa Rica: Sistema Nacional de Áreas de Conservación
- Cordero, O. y Moya, J. (2016). *Propuesta de Plan específico para la gestión integral de los residuos sólidos en los sectores de Pocosol, Santa María, el Hacha y la EEF Horizontes, Área de Conservación Guanacaste*. ACG. Costa Rica: Sistema Nacional de Áreas de Conservación.
- Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (2001). *Reglamento de Normas Técnicas y Procedimientos para el Mantenimiento Preventivo de los Sistemas de Abastecimiento de Agua. N° 2001-175*. Costa Rica.
- Instituto Nacional de Estadística y Censos. (2011). *X Censo Nacional de Población y VI de Vivienda: Resultados Generales*. San José, Costa Rica: Instituto Nacional de Estadística y Censos
- Laines, J. Sequeira, C., Valdez, M., Garduza, D. (2011). *Basic diagnosis of solid waste generated at Agua Blanca State Park to propose waste management strategies*. México.
- Martínez, J. (2016). *Determinación del estado actual de consumo de agua potable en el Sector Santa Rosa, Parque Nacional Santa Rosa, Guanacaste, Costa Rica, durante el periodo 2012-2014 mediante el cálculo de la huella hídrica*. Tesis de grado. Costa Rica: UNED.
- Ministerio de Agricultura y Ganadería. (2012). *Reglamento sobre granjas porcinas, Decreto N° 37155- MAG*. Costa Rica.
- Ministerio de Ambiente y Energía. *Decreto N° 39887- S- 2016. Reglamento de aprobación de sistemas de tratamiento de aguas residuales* Costa Rica: MINAE.
- Ministerio de Ambiente y Energía. (. 2003) Reglamento del Canon ambiental por Vertidos N°34431
- Ministerio de Ambiente y Energía. *Decreto N° 33601-MINAE-S 2006. (2006). Reglamento de Vertido y Reúso de Aguas Residuales*. Costa Rica.
- Ministerio de Ambiente y Energía. (2011). *Decreto N° 36499-S-MINAET. Reglamento para la elaboración de programas de gestión ambiental institucional en el sector público de Costa Rica*. Costa Rica.
- Ministerio de Salud (2015). *Reglamento para la Calidad del Agua Potable N° 38924-S*. Costa Rica.
- Ministerio de Salud (2016). *Reglamento de aprobación de sistemas de tratamiento de aguas residuales*. Costa Rica

National Park Service, Environmental Management Program (2007). *National Park Service Solid Waste Management. Quick Reference Guide*. Washington DC.

Rosales, E. (2011). *Indicaciones básicas. El tanque séptico al tratar aguas residuales domésticas*. Costa Rica: ITCR.

SINAC (Sistema Nacional de Áreas de Conservación). (2013). *Plan General de Manejo Área de Conservación Guanacaste 2014-2024*. ACG. Guanacaste.

SINAC (Sistema Nacional de Áreas de Conservación). (2015). *Plan Específico de Gestión de Residuos Sólidos y Aguas Residuales Parque Nacional Barra Honda*. Área de Conservación Tempisque. Costa Rica.

SINAC (Sistema Nacional de Áreas de Conservación) (2016). *Guía Metodológica para la Elaboración de Planes Específicos de Gestión de Residuos Sólidos y Aguas Residuales*. San José, Costa Rica.

Páginas de internet:

ACG (Área de Conservación Guanacaste). *Sectores de Interés al Turismo, Educación e Investigación*. Recuperado el 22 de mayo de 2017 de: <https://www.acguanacaste.ac.cr/turismo>

Ministerio de Salud de Costa Rica. *Gestores de residuos*. Recuperado el 26 de junio de 2017 de: <https://www.ministeriodesalud.go.cr/index.php/informacion/gestores-de-residuos-ms>

Plan Municipal de Gestión de Residuos Municipalidad de La Cruz. Recuperado el 23 de junio de 2017 de: <https://es.scribd.com/document/209023588/Plan-Municipal-de-Gestion-de-Residuos-Solidos-2013>

VI. Anexos

Anexo 1: Lista de asistencia y fotografías reunión de coordinación

Nombre y apellidos	Cargo/lugar	Firma
Jairo Hoyos Vargas	SIG/GASP	Jairo Hoyos Vargas
Monica Meyer	Investigación	Monica Meyer
Diego Carlos Zamora	Sectores/GASP	Diego Carlos Zamora
Juan Carlos Carrillo Espinoza	Ecoturismo	Juan Carlos Carrillo Espinoza
Johan Martinez Navarrete	Ecoturismo	Johan Martinez Navarrete
Marcela P. Torres	ACRYS	Marcela P. Torres
Gabriela Gutiérrez	PEB	Gabriela Gutiérrez
Roger Blanco Segura	Iniciativa/Iniciativa	Roger Blanco Segura
Marta María Ang	ACEPESA	Marta María Ang
Victoria Rudin Vega	ACEPESA	Victoria Rudin Vega



Anexo 2: Cuestionario aplicado a personal de los sectores

Le agradecemos completar este cuestionario que tiene como fin obtener información sobre la gestión de los residuos sólidos y las aguas residuales producidas en el Parque.

Nombre del Área Silvestre Protegida:

Ubicación:

Fecha:

Cargo:

Correo electrónico:

Nombre de la persona que brinda la información:

Teléfono

Características generales

Número de personas que trabajan en el parque:

Número de personas que trabajan y viven en el parque

Número de voluntarios/as:

Cantidad de turistas que los visitan:

Meses	Cantidad Semana 1	Cantidad Semana 2	Cantidad Semana 3	Cantidad Semana 4
Enero				
Febrero				
Marzo				
Abril				
Mayo				
Junio				
Julio				
Agosto				
Setiembre				
Octubre				
Noviembre				
Diciembre				
Total				

Nota: Si no tienen el dato exacto favor brindar uno aproximado.

Apartado residuos sólidos

1. ¿Cuenta en la Institución con un Programa/Plan de Gestión Integral de residuos sólidos?

a. () Sí. ¿Cómo funciona?

b. () No. ¿Qué hacen con los residuos sólidos? **Pase a la pregunta 3.**

2. ¿Quién se encarga del manejo de los residuos sólidos del ASP?

3. ¿Han involucrado a las comunidades cercanas al Área Silvestre Protegida para la formulación y ejecución del plan de GIRS?

() Sí. ¿Cómo ha funcionado?

() No. ¿Por qué razón?

4. ¿Hacen separación de los materiales reciclables?

() Sí. ¿Cuáles? Marque el tipo de material.

() Papel

() Vidrio

() Bombillos fluorescentes

() Plástico

() Aceites

() Otros. ¿Cuáles?

() Cartón

() Cartuchos de tinta

() Aluminio

() Baterías

() No. ¿Por qué razón? **Pase a la pregunta 7.**

5. ¿Llevan un registro de la cantidad de materiales reciclables separados?
 Sí No. ¿Por qué?
6. ¿A quién le entregan los materiales reciclables?
7. ¿Separan la materia orgánica?
 Sí. ¿Cuáles? No. ¿Por qué razón?
8. ¿Cuentan con algún sitio destinado al almacenamiento temporal de los residuos sólidos?
 Sí. ¿Cuáles? No. ¿Dónde permanecen los residuos? Describir el sitio. **Pase a la pregunta 14.**
9. ¿El área de almacenamiento temporal está identificada?
 Sí No
10. ¿El área de almacenamiento temporal está ubicada en un sitio protegido de la lluvia?
 Sí No
11. ¿El área de almacenamiento temporal permite su fácil limpieza y lavado?
 Sí No
12. ¿Las condiciones físico-sanitarias de las instalaciones evita la proliferación de vectores, fauna nociva y malos olores?
 Sí No
13. **Solo si tienen plan de GIRS.** ¿Cómo se integra la educación ambiental al plan de GIRS?
14. ¿Cuentan con recolección de residuos sólidos por parte de la municipalidad u otro actor?
 Sí. ¿Con qué frecuencia? No. ¿A quién los entregan o qué los hacen?
15. ¿Brindan capacitación a los voluntarios y /o funcionarios del ASP para el manejo de los residuos sólidos?
 Sí. ¿Ha habido resultados efectivos? ¿Cuáles? No
16. ¿Conocen de experiencias de manejo de residuos sólidos en otras Áreas Silvestres Protegidas u otras instituciones?
 Sí, mencionar cuáles y dónde se llevan a cabo. No
17. ¿Han desarrollado campañas de educación en gestión integral de residuos sólidos?
 Sí, explique cómo han sido y dirigidas a quiénes. No
18. ¿Tienen conocimiento del plan municipal de gestión integral de residuos sólidos?
 Sí. ¿Cuáles? No (**pase a la pregunta 20**)
19. ¿En qué forma el ASP se integra a la gestión integral de residuos sólidos ejecutada por la respectiva municipalidad?
20. ¿Existe alguna coordinación con la Dirección Regional del Ministerio de Salud respecto a la gestión integral de residuos sólidos en el ASP? Detalle.

Apartado aguas residuales

1. ¿Sabe cuánto es el consumo de agua en el ASP?
 Sí. ¿Cuánto es su consumo? No. ¿Por qué razón no sabe?

2. ¿Dónde se disponen las aguas grises o jabonosas (aguas provenientes de cocina, lavado de ropa...) y las del inodoro?

Disposición de las aguas	Aguas grises	Aguas del inodoro
Tanque séptico		
Río, quebrada		
Drenaje		
Alcantarillado pluvial		
Alcantarillado sanitario		
Biojardinera		
No sabe		

3. ¿Cuántos tanques sépticos hay?

4. ¿Cada cuánto limpian el o los tanques sépticos?

- () No sabe, () Cada 15 días () Dos veces al año
pase a la pregunta 8 () Cada mes () Otro
 () Cada Semana () Cada año

5. ¿Cuál empresa lo hizo?

6. ¿Cuánto les cobró?

7. ¿Sabe si esa empresa le da tratamiento a la materia extraída?

- () Sí. ¿Cómo lo sabe? () No

8. ¿Cuántos inodoros están conectados a cada tanque séptico?

9. ¿Cuentan con permiso de vertidos (en caso que se descarguen las aguas residuales a un río o quebrada)?

- () Sí () No

10. ¿Las aguas residuales son reusadas?

- () Sí. ¿Qué usos les dan? () No (**pase a la pregunta 13**)

11. ¿En caso que hagan reuso de las aguas residuales, estas se utilizan con el tratamiento previo conforme a la legislación vigente?

- () Sí () No

12. ¿Qué tipo de tratamiento previo?

13. ¿Se hacen mediciones de caudal, pH, temperatura y sólidos sedimentables en el efluente después de la última unidad de tratamiento? Marque con una X cuáles realizan.

- () Caudal () Sólidos sedimentables
 () Temperatura () Otros. ¿Cuáles?

14. ¿Las aguas pluviales se recolectan y se conducen separadas de las aguas residuales?

- () Sí () No

15. ¿Recolectan aguas de lluvia para diferentes usos en el ASP?

- () Sí. ¿Qué usos les dan? () No (**pase a la pregunta 17**)

16. ¿Cuáles usos le dan al agua de lluvia?

17. ¿Caen corrientes de agua de los predios o terrenos vecinos cuando llueve fuerte?
 Sí No (**pase a la pregunta 19**)
18. Esas aguas de lluvia que puedan venir de “arriba”, ¿les están provocando alguna erosión?
 Sí No
19. ¿Por las quebrada(s) cercanas, cuando llueve, ¿el agua se pone turbia?
 Sí No (**pase a Usos del agua y otros**)
20. ¿Acarrea sedimentos (tierra) o basuras?
 Sí No

Usos del agua y otros

1. ¿Cuántos cuartos de baño hay en el ASP?
 Para uso público: _____ Para uso de funcionarios/as: _____
2. ¿Cuántos tienen ducha?
3. ¿Qué tipo de válvulas (llaves o “aspersiones”) tiene cada ducha?
4. ¿Cuentan con lavamanos?
 Sí. ¿Cuántos? No
5. ¿En los baños hay dispensador para el jabón?
 Sí No
6. ¿Usan productos biodegradables?
 Sí No. ¿Por qué?
7. ¿Cuánta es la capacidad del tanque del inodoro?
 De uno a cuatro litros De cinco a diez litros Más de diez litros
8. Haciendo un estimado ¿cuántas personas hacen uso del inodoro por día?
9. ¿Tienen recipientes para recoger los papeles usados en cada baño?
 Sí No. ¿Qué hacen con ellos?
10. ¿Cuentan con espacio para la preparación de alimentos?
 Sí No
11. ¿Cuál es la cantidad máxima de personas a las que se les prepara alimento?
12. ¿Dónde depositan los residuos de alimentos y qué hacen con ellos?
13. ¿Cuentan con un sitio para el lavado de ropa?
 Sí. ¿Hacia dónde se depositan las aguas? No
14. ¿Cuál es la cantidad máxima de personas que hacen uso de este servicio?

Alrededores del Área Silvestre Protegida

1. ¿Existen viviendas cercanas al Área Silvestre Protegida?

() Sí. ¿Distancia aproximada? En kilómetros _____ ¿Cuántas viviendas? _____

() No

2. ¿Existen comercios/industrias cercanas al Área Silvestre Protegida?

() ¿Distancia aproximada? () No (fin)

3. ¿Esas viviendas y comercios/industrias le han provocado problema de contaminación por residuos sólidos y aguas residuales en el Área Silvestre Protegida? Detalle.

Nombre de la persona que completa el cuestionario: _____

Anexo 3: Cuestionario aplicado a gestor ambiental municipal

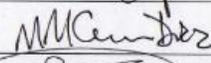
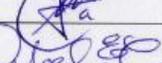
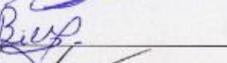
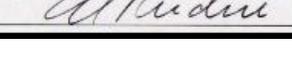
Nombre del Cantón:																
1. Fecha:	3. Cargo:															
2.Nombre de la persona que brinda la información:	4. Teléfono:															
	5. Correo electrónico:															
Características generales																
6. ¿Existe en su Cantón un Plan de gestión integral de residuos sólidos? 1. Si () ¿Desde cuándo? 2. No () Pase a la pregunta 8.																
7. ¿Este considera la gestión de los residuos sólidos del ASP? 1. Si () 2. No () Explique																
8. ¿Existe un Reglamento Municipal para la gestión integral de residuos sólidos? 1. Si () 2. No ()																
9. ¿La Municipalidad brinda el servicio de recolección selectiva?																
<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 33%;">1. Si () ¿Cuáles?</td> <td style="width: 33%;">1. Papel ()</td> <td style="width: 33%;">6. Aceites ()</td> </tr> <tr> <td>Marque el tipo de material.</td> <td>2. Plástico ()</td> <td>7. Cartuchos de tinta ()</td> </tr> <tr> <td></td> <td>3. Cartón ()</td> <td>8. Baterías ()</td> </tr> <tr> <td></td> <td>4. Aluminio ()</td> <td>9. Bombillos fluorescentes ()</td> </tr> <tr> <td></td> <td>5. Vidrio ()</td> <td>10. Otros: ¿Cuáles? ()</td> </tr> </table>		1. Si () ¿Cuáles?	1. Papel ()	6. Aceites ()	Marque el tipo de material.	2. Plástico ()	7. Cartuchos de tinta ()		3. Cartón ()	8. Baterías ()		4. Aluminio ()	9. Bombillos fluorescentes ()		5. Vidrio ()	10. Otros: ¿Cuáles? ()
1. Si () ¿Cuáles?	1. Papel ()	6. Aceites ()														
Marque el tipo de material.	2. Plástico ()	7. Cartuchos de tinta ()														
	3. Cartón ()	8. Baterías ()														
	4. Aluminio ()	9. Bombillos fluorescentes ()														
	5. Vidrio ()	10. Otros: ¿Cuáles? ()														
2. No () ¿Por qué razón? Pase a la pregunta 11.																
10. ¿Cómo funciona el servicio de recolección selectiva? (equipo, frecuencia)																
11. ¿Dónde se realiza la disposición final de los residuos sólidos?																
12. ¿Existen grupos organizados o empresas privadas cerca al ASP que recuperen residuos valorizables? 1. Si () ¿Cuáles? Solicitar datos 2. No ()																
13. ¿Se ha identificado problemas con el manejo de residuos sólidos por parte de alguna empresa o comunidad cercana al ASP? (botaderos ilegales, entre otros) 1. Si () ¿Cuáles? 2. No ()																
14. ¿Cuál es el tipo de relación que su departamento tiene con el ASP?																
15. ¿Existe la posibilidad de establecer alianzas estratégicas para la implementación de acciones conjuntas en el tema? 1. Si () 2. No () ¿Por qué razón?																

Anexo 4: Lista de asistencia y fotografías del Taller de Socialización y revisión de la información recopilada






ACTIVIDAD: Socialización de la información y priorización de problemas
FECHA: 26 julio 2017
LUGAR: Santa Rosa

Nombre y apellidos	Cargo/lugar	Firma
Esther Centeno Vanegas	Junquilla	
María Marta Chavarría Díaz	Bióloga Programa Investigación	
Luis Fdo. Barute Zamora	Sectores	
Roger Blanco Segura	Investigación	
Juan Carlos Carrillo Espinoza	Ecoturismo	
Rosibel Delys de Grey	Programa de Educ. Biológica	
Luis Alvarado Ugalde	Turismo Sostenible/PNRU	
Alfredo Masís Cuellar	ACB-Dirección	
Beverly Chavarría García	Sectores	
Jairo Moya Vargas	SIG	
Victoria Rudin V.	ACEPESA	



Anexo 5: Lista de asistencia y fotografías del Taller de Planificación

ACEPESA

Elaboración del plan específico de gestión de residuos sólidos y aguas residuales en ACG (Parque Nacional Guanacaste, Parque Nacional Rincón de La Vieja, Refugio Nacional de Vida Silvestre Bahía Junquillat, Parque Nacional Santa Rosa).

ACTIVIDAD: taller de planificación ACG
FECHA: 14 setiembre 2012
LUGAR: Liberia Sede SINAC

Nombre y apellidos	Procedencia	Teléfono	Correo	Firma
Gabriela Gutiérrez	Educ. Biología CA-A.C.G.	88709116	ggutierrez@acguanacaste.ac.cr	Gabriela Gutiérrez
Jairo Moya Vargas	SIG	89435703	jmoya@acguanacaste.ac.cr	Jairo Moya
Ronald Gutiérrez Villegas	Sectores ACG SINAC	8311-13-58	rguti.acg@gmail.com	Ronald Gutiérrez
Esther Centeno Urbegas	sectores	8336 6846	ecenteno@acguanacaste-ac.cr	Esther Centeno
Luis Alex García Ugaldé	sectores	8303 3104	alexander.garcia@acguanacaste.ac.cr	Luis Alex García
Juan Félix Carillo	Sede	89356904	lfcarrillo@acguanacaste.ac.cr	Juan Félix Carillo
Rogén Blanco S	Investigación	2666-5051	rblanco@acguanacaste.ac.cr	Rogén Blanco
Agustín Masís	Dirección	2666-5051	amasis@acguanacaste.ac.cr	Agustín Masís
Juan Carlos Carrillo Espinoza	Educación	2666-5051	jcarrillo@acguanacaste.ac.cr	Juan Carlos Carrillo



Anexo 6: Formatos de registro PGAI

Formato para registro de los residuos sólidos según su composición

INSTITUCIÓN: _____
 NOMBRE DEL EDIFICIO/DEPENDENCIA: _____
 AÑO DEL REPORTE: _____
 FECHA DE ACTUALIZACIÓN: _____
 ENCARGADO DE REGISTRO: _____

Mes	Nº de empleados	Registro de residuos sólidos separados								TOTAL (kg/mes)
		Papel (kg)	Plástico (kg)	Vidrio (kg)	Cartón (kg)	Aluminio (kg)	Tóner, cartuchos	Electrónicos (kg)	Otros (kg)	
Enero										
Febrero										
Marzo										
Abril										
Mayo										
Junio										
Julio										
Agosto										
Septiembre										
Octubre										
Noviembre										
Diciembre										
Total	---									
Promedio										

Fuente: <http://www.digeca.go.cr/documentos/hoja-de-registro-residuos-solidos>

Formato para registro de consumo de papel

INSTITUCIÓN: _____
 EDIFICIO/DEPENDENCIA: _____
 AÑO DEL REPORTE: _____
 FECHA DE ACTUALIZACIÓN: _____
 ENCARGADO DE REGISTRO: _____

Cantidad de resmas en stock con que se inicia el año:

Mes	Cantidad de resmas que ingresan a stock	Saldo (resmas que permanecen en stock)	Cantidad de resmas consumidas	Número de Empleados	Consumo de papel por empleado (hojas/empleado/mes)
Enero					
Febrero					
Marzo					
Abril					
Mayo					
Junio					
Julio					
Agosto					
Septiembre					
Octubre					
Noviembre					
Diciembre					
Total	0	---		---	---
Promedio		---			

Fuente: <http://www.digeca.go.cr/documentos/hoja-de-registro-residuos-solidos>

Formato para registro de consumo de agua

INSTITUCIÓN: _____
EDIFICIO/DEPENDENCIA: _____
AÑO DEL REPORTE: _____
FECHA DE ACTUALIZACIÓN: _____
ENCARGADO DE REGISTRO: _____
DE CONEXIÓN/NIS: _____

*(Nota: En caso de contar con el servicio del AyA se pueden consultar el consumo de agua en la siguiente página
<http://www.aya.go.cr/ServicioCliente/ConsultaRecibo/Index.aspx>, ingresando el número de NIS).*

Mes	Consumo de agua (m ³)	Gasto (miles de colones)	Nº de empleados	Consumo agua/ empleado (m ³ /Nº emp)
Enero				
Febrero				
Marzo				
Abril				
Mayo				
Junio				
Julio				
Agosto				
Septiembre				
Octubre				
Noviembre				
Diciembre				
Total			---	---
Promedio				

<http://www.digeca.go.cr/documentos/hoja-de-registro-consumo-de-agua>

Anexo 7: Presupuesto detallado por sectores y consolidado