

**INFORME FINAL**  
**“PROYECTO INTEGRAL PARA EL DESARROLLO DE LA COSTA**  
**ABAJO DE COLÓN 2006-2008 DIAGNOSTICO Y PLANIFICACIÓN**  
**PARA EL MANEJO INTEGRADO DE LOS DESECHOS SÓLIDOS”**

**Distrito Chagres y Donoso, Provincia de Colón**



**FECHA** : Diciembre 2007  
**CONSULTORA** : CONSULTORIA, ESTUDIOS Y DISEÑOS, S.A.  
**NUMERO DE REGISTRO** : IAR-075-99 ANAM

**CONSULTOR COORDINADOR** : **ING. ERICK N. VALLESTER**  
**NUMERO DE CONSULTOR** : IAR-076-96/Act. 2006

## **Informe Final**

# **Proyecto Integral para el Desarrollo de la Costa Abajo de Colón 2006-2008**

## **“Diagnostico y Planificación para el Manejo Integrado de los Desechos Sólidos”**

**Distrito de Chagres y Donoso,  
Provincia de Colón.**

### **Equipo de Trabajo**

*Ing. Erick Vallester*

*Téc. María Núñez*

**Diciembre, 2007**

## Resumen Ejecutivo

### **“Diagnostico y Planificación para el Manejo Integrado de los Desechos Sólidos” Distrito de Chagres y Donoso, Provincia de Colón.**

En los últimos años la contaminación por el manejo inadecuado de los desechos sólidos ha sido uno de los principales problemas de la Gestión Ambiental. Es por eso que la formulación del Proyecto Integral para el Desarrollo de la Costa Abajo de Colón es una herramienta que permite un diagnóstico sobre las necesidades fundamentales del área la cual presenta contaminación por la acumulación de los desechos sólidos, ya que no existe en la actualidad un programa para el manejo integral de los mismos.

El Proyecto Integral para el Desarrollo de la Costa Abajo de Colón (PIDCAC), abarca los distritos de Chagres y Donoso, principalmente de las comunidades costeras como Salud, Palmas Bellas, Nuevo Chagres, Piña, Achiote, Miguel de Borda, Gobeá y Río Indio, debido a la gran concentración de población; y el mayor movimiento comercial y turístico de la región.

Los Objetivos de la Consultoría son:

- Identificar la situación actual de los desechos desde su origen hasta su disposición final, realizando un diagnóstico de su manejo por comunidades.
- Cuantificar y tipificar los desechos tanto de los que se generan en el área como los que llegan a las playas desde otras áreas.
- Proponer una estrategia de manejo de los desechos incluyendo desde su recolección en origen, transporte, depósito y tipo de infraestructuras al efecto, especificando los agentes implicados y áreas idóneas para su disposición.
- Asistir a las Autoridades Municipales de Chagres y Donoso en el diseño de sistemas para el manejo adecuado de los desechos Sólidos.
- Identificar las posibles fuentes de financiamiento y los mecanismos más adecuados para la administración, además de evaluar diferentes posibilidades de co-gestión, considerando entre ellas:
  - Administración Municipal
  - Co-administración ( Municipio-Comunidad)
  - Administración delegada a una Empresa Privada Comunitaria.
  - Otras Alternativas que se valore.
- Validar Participativamente el diagnóstico y la estrategia seleccionada para el manejo de desechos sólidos, a través de autoridades locales, grupos voluntarios ambientales, comisiones consultivas ambientales, líderes comunitarios, inspectores de salud, otros grupos organizados y la sociedad civil en general.

La población total de los distritos de Chagres y Donoso se ha mantenido relativamente estable durante el periodo 1990-2000, el distrito de Chagres tiene un total de 9 191 habitantes (censo de 2000) y está dividido en siete corregimientos: Nuevo Chagres (cabecera), Achiote, El Guabo, La Encantada, Palmas Bellas, Piña y Salud, esta población esta distribuida en 4.28 hab/casa. El distrito de Donoso tiene 9 671 habitantes y se divide en cinco corregimientos: Miguel de la Borda (cabecera), Coclé del Norte, El Guácimo, Gobeia, Río Indio y San José del General, distribuida en 4.47 hab/casa.

La Cuantificación de la producción de los desechos sólidos y validación final de la Consultoría elaborada por APRONAD en Diciembre del 2002 y la consultoría elaborado por Consultoría, Estudios y Diseños, S.A. 2007, indica que la producción de desechos sólidos esta entre un rango de 0,5503 lbs/per/día (Río Indio) y 1,2411 lbs/per/día (Miguel de la Borda). En el distrito de Chagres, los corregimiento que generan mayor y menor cantidad de desechos sólidos tanto institucional, comercial y domestica, son Salud con 1838,66 lb/día y Achiote con 717.5 lb/día. El volumen total de generación de desechos de este distrito es de 5.84 m<sup>3</sup>/día.

El corregimiento de Miguel de la Borda en el distrito de Donoso, en quien genera la mayor cantidad de desechos con 1916 lbs/día y el corregimiento de Gobeia es el que genera menor cantidad con 515.46 lbs/día. El volumen total de desechos que se genera en este distrito es de 4.45 m<sup>3</sup>/día.

La composición de los desechos sólidos de ambos municipios esta distribuida principalmente en desechos de Plástico (21.45%) y Restos de comida (17.54%). No obstante, se pudo encontrar en un sitio de disposición de desechos la presencia de restos de medicamento (0.05%). Esto representa un problema debido a que convierte toda la masa de desechos en desechos peligrosos.

1. Actualmente en el municipio de Chagres no existe sistema de recolección, no cuenta en su presupuesto de partidas para la disposición de desechos sólidos ni con los recursos necesarios para darles un manejo adecuado, no se cobra tasa de aseo (Régimen Impositivo).
2. En el Municipio de Donoso existe un sistema de recolección en la comunidad de Miguel de la Borda (implementado desde hace 2 años) durante los días lunes, miércoles y viernes. No se cobra tasa de aseo, y actualmente existe un programa de limpieza de las playas que es realizada en conjunto con la Alcaldía y la Empresa Petaquilla.

La mayoría de los pobladores de las comunidades estudiadas utilizan bolsas plásticas y tanques de 5 galones para el almacenamiento de sus desechos, sin embargo, estos desechos no son clasificados ni reciclados.

Para eliminar o disponer los desechos utilizan diversas alternativas no adecuadas como: quemar, enterrar o tirar en las playas, ríos o quebradas.

En la identificación y localización de los diferentes sitios de disposición actual de desechos sólidos actualmente ninguno de los dos municipios tiene un área adecuada para la disposición de los desechos sólidos, entre ambos registran aproximadamente 15 sitios donde se disponen los desechos, de estos sitios algunos están directamente sobre el mar o se ubican en la playa o manglar.

A fin de conocer algunas características sociales, económicas y ambientales de las comunidades y su percepción en cuanto al manejo de los desechos sólidos, se realizaron encuesta y entrevistas en viviendas seleccionadas dentro del área del proyecto que dieron los siguientes resultados:

- La mayor parte de la población coincide que el manejo y disposición de los desechos sólidos es un problema comunitario de mayor prioridad.
- En cuanto a la disposición final de los desechos sólidos (basura) la población encuestada sugiere como solución encontrar un terreno para la construcción de un vertedero (Relleno Sanitario).
- Los pobladores están consientes que la comunidad y las autoridades deben ser las encargadas de proponer un lugar para la ubicación del mismo, y encontrar el mecanismo de organización para concienciar a la comunidad y crear políticas ambientales (leyes) que regulen la disposición de los desechos sólidos.
- A pesar que estas comunidades tienen un bajo nivel económico, la mayoría está consciente que, de implementarse un sistema de recolección, se debe asumir una tarifa por el servicio.

Las entrevistas con las autoridades locales mostraron los siguientes resultados:

- Los Municipio, no cuenta en su presupuesto de partidas para la disposición de desechos sólidos.
- Actualmente no se cuentan con personal capacitado en el tema, los recursos financieros necesarios y la organización para hacerle frente al problema.
- No se cumple la normativa vigente y no existen mecanismos de control, ni una figura de autoridad de la gestión administrativa.

El total de las encuestas realizadas dentro de los distritos fueron de 110 que representa un 11.71% del total de viviendas de los corregimientos seleccionados para el estudio.

Las Estrategias para el manejo de los desechos sólidos a implementar en los municipios son: Programa de Educación Ambiental para la comunidades, Creación (aplicación) de Políticas Ambientales para los municipios, Programas de Reciclaje, Colaboradores Ambientales, Autoridades, Limpieza de las playas .

Para la recolección se propone el uso del método de acera principalmente, en el caso de las comunidades que se encuentran dispersa a lo largo de los ríos Miguel de la Borda y Río Indio, el sistema de recolección se dará mediante el uso de un bote, transportando los desechos hacia una zona de acopio destinada para ese fin y que estará localizada próxima a los muelles de Miguel de la Borda y Pueblo Viejo (Desembocadura de Río Indio).

Se han establecido 4 de rutas para la recolección de los Desechos Sólidos, dos rutas de recolección terrestre, y dos rutas de recolección acuática.

Para la zonas de acopio, se propone implementar el método de almacenamiento en contenedores de 2.4 yd<sup>3</sup> de capacidad en las principales comunidades que conforman los municipios y en los sitios de acopio del sistema acuático. Estos últimos localizados en Miguel de La Borda y Río Indio. Se determinó que la capacidad de estos recipientes es suficiente para atender la demanda del servicio dada una frecuencia de recolección de 3 veces por semana.

Se implementara un sistema de operación cuyo fin sea la utilización eficiente de la adquisición del equipamiento para iniciar operaciones.

Con el fin de elegir el tratamiento con mayor afinidad al tipo de residuo se realizaron estudios que mostraron que el volumen de material no es suficiente para hacer rentable un proceso de reciclaje. Sin embargo, la estrategia de tratamiento como reciclaje propone actividades que deberán llevarse a cabo para disminuir la cantidad de desechos que se conducirán al sitio de disposición.

La metodología utilizada para la localización de los sitios de disposición se basó en la visitas de campos en las diferentes comunidades donde a través de un equipo de posicionamiento global (GPS) se tomaron los puntos de referencia o coordenadas geográficas.

Para la búsqueda de un sitio adecuado para la disposición de los desechos sólidos en el área de la Costa Abajo de Colón, se utilizó un SIG, que cumple con todos los criterios de ingeniería preestablecidos para la selección de un sitio como, profundidad del manto freático, suelo, material para cobertura, vida útil, cuerpos de agua, centros de población y vías de acceso. Finalmente, dada las condiciones de accesibilidad, uso de los terrenos, corrientes de aguas principales, topografía y dimensiones de los terrenos, recomendamos el sitio ubicado en el corregimiento de Salud, el cual reúne las condiciones para ubicar un sitio de disposición de desechos sólidos.

Para abordar la problemática del manejo integral de los residuos sólidos, se evaluaron dos etapas. La primera considera una inversión inicial en terreno, equipamiento, personal de trabajo, promulgación de acuerdos legislativos necesarios para el inicio de un adecuado manejo integral de los desechos. La segunda etapa, propone la clausura remoción y traslado de los sitios actuales de disposición que se encuentran localizados en las diferentes comunidades

que comprenden ambos distritos, estos desechos serán llevados al sitio de disposición final diseñado y construido (relleno sanitario)

El Sistema Integral de los Desechos Sólidos sugiere métodos adecuados de almacenamiento, recolección, tratamiento y disposición final que mejoran las condiciones actuales. Así mismo, la generación de ingresos para sufragar los gastos operativos y las inversiones necesarias para mantener financieramente este sistema.

La construcción del relleno se propone dividida en 5 etapas. La superficie total del terreno que se contempla es de 12 ha, de las cuales 2.4 ha se destinarán a zona de amortiguamiento y 9.6 ha para el confinamiento de los residuos. Se estima una vida útil de 15 años y se dispondrán aproximadamente 1,600 toneladas por año lo que reflejara una acumulación de 24,000 toneladas de residuos en los 15 años. El material de cobertura se obtendrá de la excavación de las trincheras. Las dimensiones de las trincheras serán las siguientes:

- Cinco (5) m<sup>2</sup> profundidad.
- Cinco (5) m<sup>2</sup> en el fondo y once (11) m<sup>2</sup> en la superficie de la trinchera.
- Cien (100) m<sup>2</sup> de longitud

Las obras complementarias del relleno sanitario incluye: despalle o desmonte, movimiento de tierras, preparación del terreno, impermeabilización con geomembrana

Para garantizar la sostenibilidad financiera de los servicios es necesario recuperar los gastos por la prestación de los servicios. Para ello, los municipios están facultados a cobrar una tasa por su prestación, las que deben ser calculadas tomando en consideración el costo efectivo de los servicios y un porcentaje de utilidad para el desarrollo. Para efectos metodológicos y determinación de los costos, la cuenta “Tasa de aseo” se subdivide en tres grupos: personal, inversiones, vertedero.

La prestación de los servicios municipales tiene en la práctica ciertas bases que determinan la forma de administración, las formas que pueden adoptar la prestación de los servicios son: servicio municipal, organismo paramunicipal (Empresa Privada-Municipio), organismo intermunicipal (Dos municipios) y servicio concesionado (Empresa Privada).

En este proyecto se desea implementar el organismo intermunicipal el cual tiene ventajas de solucionar un problema común uniendo recursos, que por lo general son limitados y además se posee un patrimonio propio conformado con las aportaciones de los cambios de administración municipal.

Para el mejoramiento del servicio de recolección de desechos sólidos, será necesario planificar una estructura organizativa en los municipios tal y como se muestra a continuación:

- El Jefe de Ornato y Limpieza

- **Tesorero Municipal**

Desde la perspectiva del fortalecimiento de la autogestión comunitaria hemos considerado pertinente que ambos municipios unifiquen su legislación en cuanto al sistema de manejo de desechos, es necesario también que se brinden capacitaciones que esté orientada a mejorar y desarrollar esta capacidad de acción comunitaria para resolver sus problemas. Por esta razón, los procesos de capacitación para el manejo integral de los desechos sólidos en los distritos de Chagres y Donoso, deben elevar el nivel de conocimientos sobre la realidad en la que interactúan las comunidades y sus miembros, desarrollar destrezas en el manejo de las herramientas de organización, investigación, planificación, negociación, gerencia y administración.

La consultoría “Diagnostico y Planificación para el Manejo Integrado de los Desechos Sólidos” fue desarrollada por la empresa Consultoría, Estudios y Diseños, S.A., (CEDSA) con su equipo de trabajo conformado por el Ing. Erick Vallester (Coordinador del proyecto), Ing. Gisela Gonzales, Ing. Abdiel Rivera, Lic. Alexander Esquivel, Tec. María Núñez, Lic. Klever Espino.

### **Conclusiones**

- ✓ La consulta pública realizada, a través de las encuestas, en las comunidades en estudio permitió identificar la mejor opción que considera la comunidad para la disposición de los desechos sólidos, resultando la construcción de un vertedero la seleccionada por el 58% de los encuestados.
- ✓ La implementación de un sistema de recolección y disposición final de los desechos sólidos requiere la aplicación de mecanismos de producción y desarrollo limpio; en el caso de la Costa Abajo de Colón, éstos deben estar dirigidos a la clasificación, reciclaje y compactación de los desechos antes de ser enviados al vertedero. De igual forma se debe eliminar toda práctica de quema de desechos, ya que con esto se aumentan los niveles de contaminantes emitidos al ambiente.
- ✓ Las estrategias para la implementación de la alternativa seleccionada en el manejo de los desechos, deben estar encaminadas a la creación de conciencia en las autoridades y la comunidad sobre la importancia del manejo adecuado de los desechos sólidos y los riesgos que representa la disposición inadecuada de los mismos para la salud pública y el ambiente.
- ✓ La implementación de un sistema de manejo y disposición de los desechos sólidos requiere aportes económicos, como la aplicación de un nuevo Régimen Impositivo para ambos Distritos o la consecución de fondos públicos o privados que financien, en primera instancia la construcción de un sitio para la disposición de desechos en estas comunidades.

- ✓ Desarrollar e implementar un Sistema Integral de Manejo de Desechos Sólidos es esencialmente una actividad local que implica llevar de una forma integrada sin omitir ninguna de las actividades que conforman la estructura operacional de estos sistemas.
- ✓ La implementación de un plan piloto para el sistema de manejo de desechos sólidos requiere de una gran inversión económica, además de una correcta combinación de alternativas, tecnologías, y fortalecimientos institucionales que garanticen el cumplimiento del sistema integral de desechos.
- ✓ Seleccionar un lugar apto para la disposición de los desechos sólidos no es un trabajo fácil ya que este debe cumplir con la metodología de localización de un espacio físico que cumpla con las condiciones técnicas ambiental y no demande elevados costos para la ejecución del proyecto.
- ✓ Luego de realizar las visitas a los posibles sitios de disposición de desechos sólidos se determinó que finalmente, dada las condiciones de accesibilidad, uso de los terrenos, corrientes de aguas principales, topografía y dimensiones del terreno, recomendamos el sitio que se encuentra en el sector de Salud, el cual abarca Trece (13) hectáreas.
- ✓ Es importante crear normativas unificadas para el manejo de los Desechos sólidos en el Municipio de Chagres y Donoso. Al igual que se creen, se requiere que se implemente y cumplan dichos acuerdos.
- ✓ Debe existir un compromiso de la Comunidad en aportar a la solución del manejo de los desechos sólidos en estas comunidades y de las Autoridades en el apoyo a resolver el problema de los desechos en el Municipio de Chagres y Donoso.

## Contenido

|   |           |
|---|-----------|
| Resumen Ejecutivo .....   | 3         |
| <b>1 CAPITULO INTRODUCCIÓN .....</b>  | <b>14</b> |
| 1.1 Nombre del Proyecto .....   | 14        |
| 1.2 Localización del Proyecto.....  | 14        |
| 1.3 Alcance .....   | 14        |
| 1.4 Objetivos del Estudio.....  | 15        |
| 1.5 Antecedentes .....  | 16        |
| 1.6 Justificación .....   | 27        |
| 1.7 Cuantificación de la producción de los desechos sólidos y validación del final de la Consultoría elaborada por APRONAD en Diciembre del 2002..... | 35        |
| <b>2 CAPITULO ASPECTOS GEOGRÁFICOS Y SOCIOECONÓMICOS DE LA POBLACIÓN .....</b>  | <b>36</b> |
| 2.1 Ubicación Geográfica del proyecto: .....  | 36        |
| 2.2 Aspectos Socioeconómicos de la Costa Abajo de Colón.....  | 36        |
| 2.2.1 Comunicaciones y vías de acceso.....  | 38        |
| 2.2.2 Indicadores de desarrollo humano y niveles de pobreza .....   | 39        |
| 2.2.3 Niveles de satisfacción de las necesidades básicas.....   | 39        |
| 2.2.4 Educación.....  | 40        |
| 2.2.5 Nivel de Vida. Ingresos bajo la canasta básica .....  | 42        |
| 2.2.6 Vivienda.....   | 43        |
| 2.2.7 Índice de pobreza humana .....  | 44        |
| 2.2.8 Desnutrición infantil .....   | 44        |
| 2.2.9 Infraestructuras de servicios comunitarios.....   | 45        |
| 2.2.10 Actividades agropecuarias y su importancia económica .....   | 46        |
| <b>3 CAPITULO PLAN DE MANEJO INTEGRAL DE LOS DESECHOS SÓLIDOS DE LA COSTA ABAJO DE COLÓN, MUNICIPIO DE DONOSO Y CHAGRES .....</b>                     | <b>49</b> |
| 3.1 Plan de Manejo Integral de los Desechos Sólidos de la Costa Abajo de Colón, Municipio de Donoso y Chagres.....                                    | 49        |
| 3.1.1 Introducción .....  | 49        |
| 3.1.2 Descripción .....   | 49        |

|          |   |            |
|----------|---|------------|
| 3.1.3    | Objetivos .....   | 50         |
| 3.1.4    | Sostenibilidad.....   | 51         |
| 3.1.5    | Elementos Funcionales de un Sistema de gestión de Desechos Sólidos. ....                            | 51         |
| 3.1.6    | Composición y fuente de Generación de los desechos sólidos.....                                     | 53         |
| 3.1.7    | Manipulación, Separación, Almacenamiento y Procesamiento en el origen.....                          | 57         |
| 3.1.8    | Recogida .....  | 61         |
| 3.1.9    | Separación, procesamiento y transformación de desechos sólidos.....                                 | 64         |
| 3.1.10   | Transferencia y transporte.....   | 67         |
| 3.1.11   | Evacuación.....   | 67         |
|          | Selección del sitio para un Relleno Sanitario .....   | 68         |
|          | Criterios de Selección de un sitio para la disposición final de desechos sólidos.....               | 69         |
|          | Proceso de generación del mapa de sitios convenientes para la disposición de residuos sólidos. .... | 75         |
| 3.2      | Plan de inicio de operaciones.....  | 86         |
| <b>4</b> | <b>CAPITULO ASPECTOS QUE APOYAN EL PLAN DE MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS.....</b>                      | <b>89</b>  |
| 4.1      | Creación (aplicación) de Políticas Ambientales para los municipios.....                             | 89         |
| 4.1.1    | Régimen impositivo actual .....   | 89         |
| 4.1.2    | Distrito de Donoso .....  | 90         |
| 4.2      | Capacitaciones .....  | 91         |
| 4.3      | Fortalecimiento Institucional y Comunitario .....   | 93         |
| 4.3.1    | Modelos de Organización para el servicio de Ornato y Limpieza.....                                  | 93         |
| 4.3.2    | Organización.....   | 95         |
| 4.4      | Instrumentos normativos para el Manejo de los Desechos Sólidos.....                                 | 101        |
| <b>5</b> | <b>CAPITULO COSTOS .....</b>  | <b>103</b> |
| 5.1      | Personal.....   | 104        |
| 5.2      | El vertedero.....   | 104        |
| 5.3      | Otros gastos corrientes:.....   | 105        |
| 5.4      | Análisis financiero del vertedero .....   | 107        |
| <b>6</b> | <b>CAPITULO CONCLUSIONES .....</b>  | <b>109</b> |
| <b>7</b> | <b>CAPITULO ANEXOS .....</b>  | <b>111</b> |
|          | Lista de participantes .....  | 112        |
| 7.1      | Lista de Participantes .....  | 113        |

|   |                                     |
|---|-------------------------------------|
| 7.2 Aspectos metodológicos para la aplicación y análisis de las encuestas.....  | 115                                 |
| 7.3 Términos de referencia de Estudios Complementarios para evaluación de factibilidad del sitio.....                                       | 122                                 |
| 7.4 Términos de Referencia para el diseño del Relleno Sanitario de los Distritos de Chagres y Donoso, Costa Abajo de Colón.....             | 128                                 |
| 7.5 Términos de referencia generales para la elaboración de Estudio de Impacto Ambiental del Relleno Sanitario en Costa Abajo de Colón..... | 134                                 |
| 7.6 Especificaciones para la Capacitación .....   | 144                                 |
| 7.7 Modelo de instrumento normativo para la regulación del proceso de manejo adecuado de los desechos sólidos. ....                         | 149                                 |
| 7.8 Especificaciones y Cotizaciones .....   | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |

## Lista de Fotos

|   |    |
|---|----|
| Foto 1 Reunión de Presentación del Equipo Técnico de la Empresa Consultora ante las Comunidades a Evaluar, Estamentos de Gobiernos, Funcionarios Públicos, entre otros..... | 19 |
| Foto 2 Vistas de la Reunión con las Autoridades del Municipio de Chagres.....   | 21 |
| Foto 3 Vistas de la Reunión con las Autoridades del Municipio de Chagres.....   | 23 |
| Foto 4 Vistas del Municipio de Donoso. ....   | 25 |
| Foto 5 Vistas del Centro de Salud Miguel de la Borda.....   | 26 |
| Foto 6 Disposición de los desechos en diferentes Corregimientos del distrito de Chagres.....  | 29 |
| Foto 7 Disposición de los desechos en diferentes Corregimientos del distrito de Chagres.....  | 31 |
| Foto 8 Área de Disposición de Desechos Sólidos en el Municipio de Donoso, Rio Indio.....  | 33 |
| Foto 9 Área de Disposición de Desechos Sólidos en el Municipio de Donoso, Gobeá .....   | 33 |
| Foto 10 Área de Disposición de Desechos Sólidos en el Municipio de Donoso, Miguel de la Borda.....  | 34 |
| Foto 11 Método de tratamiento de los Desechos Peligroso por medio de un horno incinerador .....   | 67 |
| Foto 12 Visita al sitio seleccionado en Piña .....  | 81 |
| Foto 13 Visita al sitio seleccionado en Palmas Bellas.....  | 82 |
| Foto 14 Visita al sitio seleccionado en Salud .....   | 83 |
| Foto 15 Visita al sitio seleccionado en Salud .....   | 84 |
| Foto 16 Sitio seleccionado por la Empresa Consultora como uno de los más aptos. ....  | 85 |

## Lista de Tablas

|  |    |
|--|----|
| Tabla No. 1 Tasa de Generación de los Desechos Sólidos .....           | 35 |
| Tabla No. 2 Viviendas Existentes en el corregimiento de Chagres.....   | 37 |
| Tabla No. 3 Viviendas Existentes en los Corregimientos de Donoso ..... | 38 |
| Tabla No. 4 Numero de Escuelas del Municipio de Chagres .....          | 40 |
| Tabla No. 5 Numero de Escuelas del Municipio de Donoso.....            | 41 |
| Tabla No. 6 Ingreso promedio anual (Distrito de Chagres).....          | 42 |

---

|  |     |
|--|-----|
| Tabla No. 7 Ingreso promedio anual (Distrito de Donoso) .....  | 42  |
| Tabla No. 8 Condiciones de las viviendas de Chagres .....  | 43  |
| Tabla No. 9 Condiciones de las viviendas distrito de Donoso .....  | 44  |
| Tabla No. 10 Comercios existentes en el área de estudio Municipio de Chagres .....                                 | 48  |
| Tabla No. 11 Generación de los Desechos Sólidos .....  | 56  |
| Tabla No. 12 Unidades y Ubicación de los contenedores metálicos .....  | 60  |
| Tabla No. 13 Criterios de Selección para el sitio de localización de un relleno sanitario .....                    | 71  |
| Tabla No. 14 Criterios utilizados en el modelo de selección de sitios utilizando el SIG .....                      | 72  |
| Tabla No. 15 Comparativa de los Modelos de Organización .....  | 94  |
| Tabla No. 16 Inversión inicial para implantación del plan piloto del sistema de manejo de<br>desechos sólidos..... | 105 |
| Tabla No. 17 Costo de operación Anual del plan .....   | 106 |

## **1 CAPITULO INTRODUCCIÓN**

### **1.1 Nombre del Proyecto**

Diagnostico y Planificación para el Manejo Integrado de los Desechos Sólidos para el Distrito de Chagres y Donoso.

### **1.2 Localización del Proyecto**

El proyecto integral para el Desarrollo de la Costa Abajo de Colón abarca los distritos de Chagres y Donoso, principalmente de las comunidades costeras como Río Indio, Gobeá, Miguel de Borda, Chagres y Palmas Bellas, ya que es aquí donde se concentra mayor población, y por ende se tiene mayor movimiento Comercial y turístico.

### **1.3 Alcance**

El informe final es un compendio de todas las actividades desarrolladas durante la consultoría, el alcance de éste contempla la presentación de los aspectos de mayor relevancia contenidos en los tres informes previos, sometidos a la consideración del Comité Técnico de Seguimiento.

Los contenidos que se resumen en este documento contemplan el análisis y evaluación de un diagnóstico en cuanto al tipo y volumen de desechos sólidos generados en cada una de las comunidades estudiadas, identificando las distintas fuentes; diagnóstico sobre el interés y participación de las principales autoridades de cada corregimiento e instituciones educativas; análisis y evaluación de las alternativas seleccionadas por las comunidades de ambos distritos para el manejo y disposición final de los desechos; se propone una estrategia a implementar, para garantizar que se de el seguimiento y continuidad al proyecto propuesto.

En este informe también se presenta un mapa con los posibles sitios a utilizar para la construcción del relleno sanitario común para ambos distritos, en la confección del mismo se aplicaron los diferentes criterios de selección de un sitio para la disposición final de desechos, además de tecnología adecuada que incluye la utilización de programas computacionales y una base de datos georeferenciados; el diseño de un proyecto piloto para implementar en corto tiempo el sistema de manejo seleccionado por las comunidades, presentando los términos de referencia para la contratación de las consultorías complementarias como diseño de infraestructuras, estudio de impacto ambiental y especificaciones para la compra de los equipos.

Otro aspecto que se incluye es la propuesta de un instrumento normativo que servirá de guía para la regulación del proceso del manejo adecuado de los desechos; se identifican acciones de fortalecimiento institucional con modelos de organización para la prestación de los servicios municipales donde se detallan las funciones específicas de cada uno miembros que conformarán el departamento de ornato y limpieza.

#### 1.4 **Objetivos del Estudio**

- Identificar la situación actual de los desechos desde su origen hasta su disposición final, realizando un diagnóstico de su manejo por comunidades.
- Cuantificar y tipificar los desechos tanto de los que se generan en el área como los que llegan a las playas desde otras áreas.
- Asistir a las autoridades municipales de Chagres y Donoso en el diseño de sistemas para el manejo adecuado de los desechos sólidos.
- Elaborar un mapa de localización de los sitios utilizados actualmente para la disposición de los desechos sólidos.
- Identificar y evaluar las alternativas para el manejo de los desechos sólidos en cada comunidad, desde el punto de vista social, económico y ambiental.

- Proponer una estrategia para la implementación de la alternativa seleccionada en el manejo de los desechos sólidos, que promueva la participación de todos los sectores involucrados en la solución del problema.
- Aplicar los criterios de selección de un sitio para la disposición final de los desechos sólidos, en la elaboración de un mapa donde se localicen las áreas más aptas para esta actividad.
- Diseñar un proyecto piloto para la implementación a corto tiempo del sistema de manejo de desechos sólidos.
- Identificar y preparar los términos de referencia para la contratación de consultorías complementarias como selección de sitio, diseño de infraestructuras, estudio de impacto ambiental y especificaciones en las compras de equipo.
- Redacción y adopción de un modelo normativo que servirá de guía para la regulación del proceso del manejo adecuado de los desechos.
- Identificar acciones de fortalecimiento institucional para mejorar la gestión de los desechos sólidos.

### 1.5 Antecedentes

El diagnóstico y planificación para el Manejo Integrado de los Desechos Sólidos para el Distrito de Chagres y Donoso forma parte un gran proyecto que se desarrolla en tres fases, donde en la primera fase se enfocará en la búsqueda inmediata de un sitio para la disposición de los desechos dispersos en el área de la Costa de Abajo de Colón; en la fase II se realizará la capacitación a los moradores y operadores del Relleno, la creación de mecanismos de control, que incluyen las leyes, y la construcción de un Relleno Sanitario. En la tercera fase se procederá a la valoración de los desechos sólidos con la finalidad de establecer microempresas que propicien programas de reciclaje en el área.

El presente informe es una recopilación de los tres informes que la Empresa Consultoría Estudios y Diseños, S.A., presentó a consideración del Comité Técnico de Seguimiento,

encargado de la evaluación de los resultados de la consultoría para el “Manejo Integral de los Desechos Sólidos de los Municipios Chagres y Donoso”.

Tal como se estableció en los términos de referencia para este estudio, durante el desarrollo del mismo se llevaron a cabo diversas actividades (diagnóstico participativo) donde se contó con la presencia de miembros de la comunidad y autoridades locales, entre las cuales tenemos:

**Reunión de presentación del equipo técnico de la empresa consultora ante las comunidades a evaluar, estamentos de gobiernos, funcionarios públicos, entre otros.**

Esta reunión tuvo lugar en la Oficina del Ministerio de Desarrollo Agropecuario en Río Indio, el 12 de junio de 2007 a las 10:00 a.m. Entre los objetivos de la misma estaban el dar a conocer a los participantes de distintas comunidades de la Costa Abajo de Colón, el equipo consultor del proyecto; mostrar la problemática actual en el tema de desechos sólidos de las comunidades de la Costa Abajo de Colón y conocer las inquietudes y opiniones de los participantes (Ver listado de participantes en el Anexo No.1).

Como parte de la introducción a la reunión, se hizo referencia al Primer Informe del Diagnóstico de la Generación, Manejo y Disposición de los Desechos No Peligrosos en la Costa Abajo de Colón, realizado por la Asociación para la Promoción de Nuevas Alternativas de Desarrollo (APRONAD) la cual brindó una experiencia a la población en el tema de manejo de desechos sólidos a través de talleres didácticos incentivando a la población el interés por el manejo adecuado de los desechos. Se puntualizó que esta segunda consultaría servirá para validar los resultados obtenidos en ese informe y presentar las posibles alternativas para la solución de los problemas relacionados con el manejo y disposición de los desechos sólidos.

Los miembros las comunidades y autoridades locales reconocieron que el manejo de los desechos sólidos representa el principal problema para el Distrito de Chagres y es el segundo en importancia para Donoso, después del problema de abastecimiento de agua. La mayoría son conscientes de la necesidad de encontrar una solución al problema de disposición de los

desechos sólidos y de concientizar a la comunidad sobre el compromiso de participar en el proceso de búsqueda y aplicación de la (s) posible (s) solución (es) al problema, apoyando a las autoridades y a las entidades colaboradoras y no siendo simples observadores. Del desarrollo de esta actividad surgieron algunas propuestas como:

- Eduardo Moreno (Comisión Consultiva del Distrito de Chagres), planteó la necesidad de educar al adulto mayor a través de cuñas televisivas, volantes o folletos que recojan las inquietudes sobre la recolección de desechos e implementar una reglamentación (leyes) sobre el manejo de desechos.
- El Licenciado Edgardo Solís señaló que el Programa Ambiental, especialmente el reciclaje de papel, se debe seguir implementando en centros educativos como Escuela Primaria de Río Indio, I.P.T. Gil Betegón M., Escuela El Achote, Escuela Icacal y la Escuela Fe y Alegría para lograr que los estudiantes sean agentes multiplicadores de esta iniciativa.
- Conformar un grupo, mediante una lista, de las personas interesadas en colaborar con el proyecto indicando el lugar y teléfonos donde se les pudiese localizar para *solicitar su apoyo*.



Palabras de apertura por el Licenciado Edgardo Solís



Presentación del Proyecto y equipo técnico por parte del Ingeniero Erick Vallester.

|  |   |
|--|---|
|   |   |
| <p>Participación del H.R. Urbano González, representante del corregimiento de Salud.</p>   | <p>Participación de Cheril Hernández funcionaria de ANAM - sede Metropolitana.</p>  |
|    |  |
| <p>Participación del Sr. Eduardo Moreno, presidente del Comité Consultivo de Chagres.</p>  | <p>Moradores de la zona que asistieron a la reunión.</p>                            |
| <p>Foto 1 Reunión de Presentación del Equipo Técnico de la Empresa Consultora ante las Comunidades a Evaluar, Estamentos de Gobiernos, Funcionarios Públicos, entre otros.</p> |   |

(Consultaría, Estudios y Diseños, S.A., 2007)

### **Cortesía de Sala en el Consejo Municipal del Distrito de Chagres.**

Con la finalidad de informar a las principales autoridades del Distrito de Chagres y a miembros de la comunidad sobre el desarrollo del Proyecto de Consultoría “Diagnostico y Planificación para el Manejo Integrado de los Desechos Sólidos” se solicitó cortesía de sala en la reunión del Consejo Municipal del Distrito de Chagres el jueves 21 de junio de 2007 a las 10:00 a.m.

En esta ocasión se explicó a los presentes los objetivos de la consultoría, los cuales incluyen la identificación de la situación actual del manejo de los desechos en cada comunidad, desde su origen hasta su disposición final; cuantificar y tipificar los desechos en las comunidades de los

Distritos de Chagres y Donoso y asistir a las Autoridades Municipales en el diseño de sistemas para el manejo adecuado de desechos sólidos.

La ocasión fue aprovechada para solicitar el apoyo de las autoridades y miembros de la comunidad. Los presentes mostraron interés en el desarrollo de esta consultoría y reconocieron que el problema del manejo de los desechos sólidos es una debilidad que puede afectar las aspiraciones de desarrollo turístico en el área.

El Alcalde de Chagres, José Mercedes Coronado, recibió al equipo consultor en su oficina donde explicó que actualmente el Municipio, en su presupuesto, no cuenta con un renglón para la disposición de desechos sólidos ni con los recursos necesarios para darles un manejo adecuado.

Otro de los funcionarios que atendió al equipo consultor fue el Tesorero Municipal, Héctor Manuel Pino, quien proporcionó datos sobre los comercios que actualmente funcionan en el Distrito de Chagres y el presupuesto otorgado al Municipio durante los últimos cuatro (4) años.



La Ingeniera Gisela González a nombre de la Consultoría, explica los objetivos del proyecto



Miembros del Consejo Municipal



Muestras de interés de parte de los miembros de La Comunidad



Asistencia de moradores del distrito.



Entrevista con el Alcalde del Municipio de Chagres, el Honorable José Mercedes Coronado



Entrevista con el Secretario General del Municipio de Chagres, Sr. Pasiano Coronado

Foto 2 Vistas de la Reunión con las Autoridades del Municipio de Chagres.

(Consultoría, Estudios y Diseños, S.A., 2007)

### Reunión en la escuela de Icacal

El seis (6) de junio se visitó la Escuela Básica Vocacional Campesina San Pedro Claver (Fe y Alegría), localizado en el Corregimiento de Icacal, con la finalidad de conocer sobre el proyecto de Reciclaje Escolar que la Agencia de Cooperación Española está desarrollando en el área de la Costa Abajo de Colón.

Durante el recorrido por el área, se nos explicó que los mayores problemas en cuanto al manejo de los desechos sólidos estaban en el área de la cocina del plantel por la existencia de gran

cantidad de desechos plásticos y latas y que no se realizaba una clasificación o separación de las mismas.

En la parte agropecuaria los desechos de comida (cáscaras) han sido utilizados como abono, pero este era mínimo.

Los desechos generados en la escuela son recolectados en tanques (no poseen muchos) para su posterior disposición. Inicialmente era utilizado como relleno a un antiguo vertedero. En marzo del presente año, se abrió un hueco para depositar los desechos, pero durante la época lluviosa éste se convierte en una enorme piscina, esta situación es perjudicial ya que se puede incrementar la cantidad de vectores por agua acumulada y la formación de líquidos que contaminan las aguas subterráneas.

En la escuela Fe y Alegría se han desarrollado, con el apoyo de docentes y estudiantes, actividades para el manejo de los desechos sólidos entre las que podemos señalar:

- Identificación de las fuentes
- Ubicación de los sitios de disposición en un mapa.
- Tipos de desechos generados (orgánicos e inorgánicos)
- Recolección, separación, clasificación y evaluación del volumen de desechos generados.

La recolección de los desechos en la escuela es realizada todas las tardes por los mismos estudiantes. Las fuentes generadoras de desechos sólidos que se identificaron en la escuela son:

- Doméstica: Área de la cocina.
- Institucional: Administración (papeles)
- Agrícola: Es reutilizada
- Madera: Talleres

|   |  |
|---|--|
|   |  |
| <p>Participantes en el taller de Formación en la Escuela Básica Vocacional Campesina San Pedro Claver (Fe y Alegría).</p>         | <p>Momentos en los cuales los participantes realizaban sus aportaciones para el proyecto</p> |
|   |  |
| <p>Presentación de información de identificación de las fuentes de generación de los desechos sólidos en el centro educativo.</p> |  |
| <p>Foto 3 Vistas de la Reunión con las Autoridades del Municipio de Chagres.</p>  |  |

(Consultoría, Estudios y Diseños, S.A., 2007)

### Reunión con el Alcalde del Distrito de Donoso

El Honorable Alcalde de Donoso Luis Macías recibió al equipo consultor en su despacho el día miércoles 11 de julio de 2007. La entrevista con el Alcalde sirvió para conocer sobre los actuales proyectos que está desarrollando el Municipio en cuanto al manejo y disposición de los desechos sólidos.

El Alcalde puntualizó, actualmente se está trabajando en la limpieza de la playa. Esta actividad es un esfuerzo en conjunto de la Alcaldía y la Empresa Petaquilla, en el cual se ha contratado personal para realizar la limpieza desde Belén hasta Río Indio con un salario diario de B/.

10.00 por persona. Los gastos de logística (carretillas, palas, botas, guantes, salarios) son suministrados por la Empresa Petaquilla.

Los habitantes depositan los desechos en bolsas plásticas negras las cuales son recolectadas tres veces por semana (lunes, miércoles y viernes), desde hace dos años, por el Sr. Juan Velásquez (funcionario de la Alcaldía). El Sr. Velásquez utiliza para esta labor una carretilla, al día se realizan aproximadamente diez viajes para trasladar los desechos desde la comunidad hasta el vertedero localizado cerca de la playa. Cabe señalar que anterior a este proyecto, los desechos se depositaban a todo lo largo de la playa.

Señaló el Alcalde, los desechos orgánicos e inorgánicos han disminuido en la playa después de la implementación del sistema de recolección; sin embargo, hace falta la clasificación de los mismos. Estos servicios no conllevan ningún costo para la comunidad ya que son asumidos por la Alcaldía, solamente se les hace la petición de utilizar bolsas plásticas negras para depositar los desechos (Existe un decreto alcaldicio que regula el uso de bolsas para el almacenaje de desechos).

Sobre la posible ubicación de un área para un Relleno Sanitario, el Alcalde indicó que no se cuenta con terrenos municipales disponibles, pero que si se establece el lugar este podría ser adquirido a un precio razonable ya que el costo aproximado para la venta de estas tierras es de B/ 1,200.00 por hectárea.



Honorable Señor Alcalde del Distrito de Donoso Luis Macías



Problemas dentro de comunidad: Falta de Matadero Municipal



Problemas dentro de la comunidad: Falta de sistema de comunicación

Problemas dentro de la comunidad: Dificil acceso

Foto 4 Vistas del Municipio de Donoso.

(Consultoría, Estudios y Diseños, S.A., 2007)

### **Reunión con el director médico del centro de salud de Miguel de la Borda.**

En visita realizada, el miércoles 11 de julio del presente, al Distrito de Donoso el grupo consultor tuvo la oportunidad de entrevistarse con el Director Médico del Centro de Salud de Miguel De La Borda, Dr. Julio C. Franco.

Sobre el manejo y disposición de los desechos sólidos en el Distrito, el Dr. Franco señaló que los lugares donde actualmente se depositan los desechos no son los más adecuados, debido a la cercanía al mar. En cuanto al manejo de los desechos en el Centro, nos informó que los mismos son clasificados en bolsas rojas y negras que posteriormente son incinerados. Los inyectables, guantes y gazas son quemados (en un incinerador) con gasolina mientras que, los metales y los no orgánicos son enterrados.

Según el Dr. Franco los problemas prioritarios del Distrito son la falta de un sistema de abastecimiento de agua potable, la recolección de la basura, la falta de vías de comunicación o acceso y la ausencia de un matadero (aspecto salud).

Actualmente, el Centro de Salud no ha podido integrarse al plan establecido por el Ministerio de Salud, debido a la falta de vías de acceso. Para trasladar a los pacientes más delicados, el Municipio de Donoso les ha prestado una lancha.

Los poblados más distantes no tienen acceso a la atención médica, por la falta de caminos de acceso y el alto costo del transporte por mar, razón por la cual se realizan giras médicas con la participación de tres (3) médicos (dos de medicina general y un odontólogo). Los desechos derivados de estas giras se llevan al Centro de Salud y los algodones, guantes y gazas se queman o tiran a una letrina en las mismas comunidades.

El Dr. Franco indicó que la posible ubicación de un Relleno Sanitario estaría entre Río Indio y Gobeá ya que en estos corregimientos existe una baja densidad de población y la distancia entre los mismos es considerable.



Director Médico del Centro de Salud de Miguel De La Borda, Dr. Julio C. Franco.



Vista del Centro de Salud Miguel de La Borda, atención de pacientes entre 20 y 30 diarios.

Foto 5 Vistas del Centro de Salud Miguel de la Borda

(Consultoría, Estudios y Diseños, S.A., 2007)

### Reunión con el Ing. Alfredo Sevillano del Ministerio de Salud (Regional Colón)

Esta entrevista fue realizada el día 22 de junio en el departamento de Saneamiento Ambiental del Ministerio de Salud (Regional de Colón) en donde el Ing. Sevillano, jefe encargado del departamento, nos brindó información sobre la situación actual de la Costa Abajo de Colón,

específicamente en el tema de saneamiento ambiental. El Ing. Sevillano nos explicó sobre el programa anual de trabajo que realiza el Ministerio de Salud con respecto a la parte ambiental; sin embargo, expuso su opinión con respecto al proyecto, ya que mencionó en varias ocasiones que se debía enviar una nota al Ing. Darío Delgado, el cual es el encargado a nivel nacional del área de Saneamiento Ambiental para que este anente del proyecto que se está desarrollando ya que según el Ing. Sevillano el Ministerio de Salud es el último estamento en enterarse de este tipo de proyecto y sin embargo, ellos tienen mucha ingerencia para la aprobación de los sitios dispuestos para el desarrollo de un Relleno Sanitario. El Ing. Alfredo sevillano considera que la base principal para que este tipo de proyecto se realice es educar y tratar de modificar la cultura en cuanto al tema de saneamiento y salud.

### 1.6 Justificación

El proyecto para el “Diagnostico y Planificación para el Manejo Integrado de los Desechos Sólidos” surge debido a al estado crítico del manejo de residuos sólidos en la Costa Abajo de Colón, donde los residuos se acumulan en las orillas de las playas, en las calles y en las quebradas o se queman a cielo abierto sin control.

Los sitios de disposición final son inadecuados y las operaciones ineficientes. Cabe señalar que los sitios utilizados por los habitantes para almacenar los desechos y los lugares de disposición son conocidos por las autoridades (representantes y alcaldes). Además, las municipalidades no cuentan con fondos para financiar este sector.

La producción diaria de basura por persona y el porcentaje de los residuos no biodegradables (material de “foam” material sintético, etc.) generados por persona se está incrementando. Esto indica un mejoramiento de la calidad de vida en la Costa Abajo; sin embargo, este cambio positivo agrava la situación del saneamiento básico y degrada los recursos naturales.

En el Distrito de Chagres se identificaron diversos sitios de disposición de desechos entre los que podemos señalar:

## Corregimiento de Salud

- **Comunidad de Pueblo Viejo**

La disposición de los desechos sólidos es el principal problema que enfrenta esta comunidad ya que no cuentan con un sistema de recolección de desechos y un sitio adecuado para la disposición final. Para el almacenamiento de los desechos sólidos, la mayoría de los pobladores utilizan bolsas plásticas y tanques. Para eliminar o disponer los desechos utilizan diversas alternativas no adecuadas como: quemarlos, enterrarlos o tirarlos en las playas, ríos o quebradas.

En este corregimiento se localizaron dos puntos en la playa donde se depositan y entierran los desechos, en estos sitios los residuos son enterrados en la arena.

Una forma de reducir el volumen de desecho acumulado en el área consiste en quemar los mismos, dentro de una estructura de bloques de concreto de 1,50 m. x 1,50 m., próxima al mar.

El otro sitio encontrado dentro de esta comunidad se localiza dentro de un terreno baldío, lo cual es difícil de divisar ya que esta tapado por maleza, es de menor tamaño ya que solo es utilizado por un pequeño grupo de familias de esta zona.



Área de Disposición de Desechos Sólidos en el Municipio de Chagres, Pueblo Viejo



Área de Disposición de Desechos Sólidos en el Municipio de Chagres, Icacal



Área de Disposición de Desechos Sólidos en el Municipio de Chagres, Salud

Foto 6 Disposición de los desechos en diferentes Corregimientos del distrito de Chagres

(Consultoría, Estudios y Diseños, S.A., 2007)

- **Comunidad de Icacal**

El vertedero a cielo abierto, el cual es el destino final de los desechos de esta comunidad, después de cierto tiempo de acumulada la basura y sobrepasa su capacidad se procede a quemarla.

- **Comunidad de Salud (Centro)**

La disposición de los residuos se realiza en dos puntos, donde los mismos son enterrados. El primero se ubica detrás de la Escuela de Salud y el segundo sitio está

localizado cerca de la playa en el mismo encontramos gran cantidad de papel, plástico provocando la contaminación y afectando el paisaje de la playa.

En el sitio donde se disponen los desechos el tratamiento que más se le da es la quema, la comunidad espera que se acumule y aproximadamente a los tres meses se quema. Esta basura no se clasifica lo que se hace es que los vidrios y latas en muchos casos son enterrados para evitar accidentes.

### **Corregimiento de Palmas Bellas**

- **Área de Las Lomas:** El sitio de disposición de desechos sólidos se encontraba en la parte posterior del Centro de Salud de Palmas Bellas en un área de aproximadamente 2,5 metros de profundidad.
- **Palmas Bellas ( Centro):** La disposición de los desechos sólidos se localizó en dos sitios uno en la playa, representando un problema más serio ya que los desechos son arrastrados hacia otras áreas por efectos del oleaje, y el otro sitio en un lote baldío detrás de unas residencias en el centro de la Comunidad de Palmas Bella.

### **Corregimiento de Nuevo Chagres**

El área poblado de Nuevo Chagres tiene 2 sitios donde se arrojan los desperdicios. Ambos sitios van hacia el mar directamente. El primer sitio de disposición de los desechos se ubicó en un acantilado en donde los desechos son arrojados directamente al mar posterior a un pequeño muro construido por la comunidad a fin de que los niños no caigan al precipicio. El segundo sitio está localizado próximo al área del campo de béisbol de la comunidad. Al igual que el anterior los desechos se descargan detrás de un pequeño muro y van directamente al mar.



Área de Disposición de Desechos Sólidos en el Municipio de Chagres, Palmas Bellas.



Área de Disposición de Desechos Sólidos en el Municipio de Chagres, Nuevo Chagres



Área de Disposición de Desechos Sólidos en el Municipio de Chagres, Piña

Foto 7 Disposición de los desechos en diferentes Corregimientos del distrito de Chagres

(Consultoría, Estudios y Diseños, S.A., 2007)

## **Corregimiento de Piña**

Los habitantes de este corregimiento almacenan los desechos en bolsas plásticas, también es común observar personas quemando los desechos. Los lugares utilizados para disponer los desechos son: La playa, cunetas y terrenos baldíos. No obstante, los desechos son trasladados por los moradores a 2 sitios. Uno de ellos está ubicado hacia el cementerio y el otro está localizado después del campo de football.

## **Corregimiento de Achiotte**

En el corregimiento de achiotte no hay sitios para depositar los desechos, los moradores optan por quemar los desechos y los que tienen algunos medios, llevan o pagan para que se lleven los desechos a Colón.

## **Distrito de Donoso**

### **Corregimiento de Río Indio**

Para este corregimiento la basura es el segundo problema en importancia, después del abastecimiento de agua.

Debido a que no cuentan con un vertedero para la disposición final de los desechos, los habitantes del área utilizan varios métodos para desechar la basura como quemarla, enterrarla o arrojarla a la playa, ríos, lagos y quebradas.

Los desechos son almacenados en tanques y bolsas plásticas (sin clasificarlos o reciclarlos) y dispuestos en huecos que la mayoría de las casas tienen en sus patios para depositarlos, enterrarlos o quemarlos. Los que no poseen mucho espacio utilizan como sitio de disposición final la playa. En este corregimiento se localizó un vertedero comunitario cerca de la playa.



Foto 8 Área de Disposición de Desechos Sólidos en el Municipio de Donoso, Rio Indio

(Consultoría, Estudios y Diseños, S.A., 2007)

### Corregimiento de Gobeá

Los desechos de este corregimiento son almacenados en bolsas plásticas, las cuales son enterradas en la playa.



Foto 9 Área de Disposición de Desechos Sólidos en el Municipio de Donoso, Gobeá

(Consultoría, Estudios y Diseños, S.A., 2007)

## Corregimiento de Miguel de la Borda

El Municipio ha implementado la recolección de los desechos la cual realizan tres veces a la semana los días lunes, martes y miércoles para depositarlos en un vertedero comunitario ubicado cerca de la playa.

La comunidad recolecta los desechos en bolsas negras, no clasifican ni reciclan ningún tipo de desecho.

Actualmente se está realizando el proyecto de limpieza de la playa, con el patrocinio de la Empresa Petaquilla. Aproximadamente se recolectan seis (6) carretillas con desechos de lunes a sábado. Se pesaron cuatro bolsas plásticas recolectadas y los pesos de las mismas fueron de 19, 18, 21 y 14 libras y en su mayoría estaban compuestas de botellas plásticas y residuos de comida.



Foto 10 Área de Disposición de Desechos Sólidos en el Municipio de Donoso, Miguel de la Borda

(Consultoría, Estudios y Diseños, S.A., 2007)

## 1.7 Cuantificación de la producción de los desechos sólidos y validación del final de la Consultoría elaborada por APRONAD en Diciembre del 2002.

La tasa de generación de los desechos sólidos es un parámetro muy importante para toda la Gestión de los Desechos Sólidos en una comunidad. Este valor determina las dimensiones de cada una de las partes que componen el Sistema Integrado de los Desechos Sólidos. La producción por persona por día. En el año 2002, la empresa APROAC realizó un estudio de caracterización de desechos sólidos mediante la metodología de seleccionar una muestra aleatoria de residencias en las comunidades del estudio y realizar la recolección de las residencias seleccionadas. Estos desechos se trasladaban hacia un centro de acopio donde se almacenaban para su posterior pesaje y clasificación. Esta es una labor muy consumidora de recursos, tiempo y esfuerzos.

Los resultados resumidos se presentan en la tabla No 1

PROYECTO INTEGRAL PARA EL DESARROLLO DE LA COSTA ABAJO DE COLON  
DIAGNOSTICO Y PLANIFICACION PARA EL MANEJO INTEGRADO DE LOS DESECHOS SOLIDOS  
MUNICIPIO DE CHAGRES y DONOSO

**Tabla No. 1 Tasa de Generación de los Desechos Sólidos**

| Municipio | Corregimiento         | 2007** (lb/p/día) | 2002*(lb/p/día)                 |
|-----------|-----------------------|-------------------|---------------------------------|
| Chagres   | Salud                 | 0.8889            | 0.8081                          |
|           | Palmas Bellas_La Loma | 0.9251            |                                 |
|           | Palmas Bellas_Centro  | 0.8259            | 0.6634                          |
|           | Nuevo Chagres         | 0.7837            | 0.8453 <sup>1</sup>             |
|           | Piña                  | 0.8056            | 0.7131 <sup>2</sup>             |
| Donoso    | Achiote               | 0.8333            | 0.8902                          |
|           | Miguel de la Borda    | 1.2411            | Dato no disponible <sup>3</sup> |
|           | Gobea                 | 0.6944            |                                 |
| Rio Indio | 0.5503                |                   |                                 |

\*(APRONAD, Diciembre, 2002) \*\*(Consultoría, Estudios y Diseños, S.A.)

<sup>1</sup> Se excluyo un dato de generación por considerase fuera de lo normal (CH-D-6)

<sup>2</sup> Se excluyo un dato de generación por considerase fuera de lo normal (A-D-7)

<sup>3</sup> No se realizó la Consultoria en el Distrito de Donoso.

## **2 CAPITULO ASPECTOS GEOGRÁFICOS Y SOCIOECONÓMICOS DE LA POBLACIÓN**

### **2.1 Ubicación Geográfica del proyecto:**

El área de la Costa Abajo de Colón se encuentra localizada al Norte de la República de Panamá, Sector Oeste de la Provincia de Colón. Limita al Norte con el Mar Caribe, al Sur con las Provincias de Panamá y Coclé, al Este con el Canal de Panamá y al Oeste con la Provincia de Veraguas.

El Proyecto Integral para el Desarrollo de la Costa Abajo de Colón abarca los distritos de Chagres y Donoso, el distrito de Chagres está compuesto por los corregimientos de Nuevo Chagres, Achioté, El Guabo, La Encantada, Palmas Bellas, Piña y Salud; el distrito de Donoso está compuesto por los corregimientos de Miguel de la Borda, Coclé del Norte, El Guásimo, Gobeá, Río Indio y San José del General.

El área de estudio del Proyecto Integral para el Desarrollo de la Costa Abajo de Colón comprende principalmente de las comunidades costeras como Río Indio, Gobeá, Miguel de Borda, Chagres, Salud, Achioté, Piña y Palmas Bellas, ya que es aquí donde se concentra mayor población, y por ende se tiene mayor movimiento Comercial y turístico.

### **2.2 Aspectos Socioeconómicos de la Costa Abajo de Colón**

La Costa Abajo de Colón abarca los dos distritos occidentales de la Provincia de Colón, Donoso y Chagres, situados al oeste del Canal de Panamá, y un corregimiento de Coclé, Río Indio (en la parte alta de la Cuenca del Río Indio). Estos distritos, con áreas de costa y montaña, limitan con Veraguas, Coclé, y Panamá y su superficie total es de 2 559,5 km<sup>2</sup> (445 km<sup>2</sup> el distrito de Chagres, 17,4%, y 1 817 km<sup>2</sup> el de Donoso, 71%).

Las cuencas hidrográficas más importantes de Costa Abajo son las de los ríos Indio, Miguel de la Borda (también llamado Caño Sucio) y Coclé del Norte, y están considerados por la ACP

dentro de la zona de ampliación de la cuenca occidental del Lago Gatún. A orillas de estos ríos, que constituyen las únicas vías de comunicación en el área, se asientan las principales comunidades de campesinos.

El distrito de Chagres tiene un total de 9 191 habitantes (censo de 2000) y está dividido en siete corregimientos: Nuevo Chagres (cabecera), Achioté, El Guabo, La Encantada, Palmas Bellas, Piña y Salud.

El distrito de Donoso tiene 9 671 habitantes y se divide en cinco corregimientos: Miguel de la Borda (cabecera), Coclé del Norte, El Guácimo, Gobeá, Río Indio y San José del General.

La población de los distritos de Chagres y Donoso, se ha mantenido relativamente estable durante el periodo 1990-2000, sin embargo, en ambos distritos se observa un fuerte índice de masculinización debido en parte a la migración femenina a las ciudades para trabajar como empleadas domésticas.

PROYECTO INTEGRAL PARA EL DESARROLLO DE LA COSTA ABAJO DE COLÓN  
DIAGNOSTICO Y PLANIFICACION PARA EL MANEJO INTEGRADO DE LOS DESECHOS SOLIDOS  
MUNICIPIO DE CHAGRES Y DONOSO

**Tabla No. 2 Viviendas Existentes en el corregimiento de Chagres**

| <b>CORREGIMIENTO</b>                 | <b>TOTAL</b> |
|--------------------------------------|--------------|
| Nuevo Chagres (Cabecera)             | <b>112</b>   |
| Achioté                              | 189          |
| El Guabo                             | 229          |
| La Encantada                         | 525          |
| Palmas Bellas                        | 374          |
| Piña                                 | 168          |
| Salud                                | 438          |
| <b>Total de municipio de Chagres</b> | <b>2,035</b> |

(Contraloría General de la República, 2000)

PROYECTO INTEGRAL PARA EL DESARROLLO DE LA COSTA ABAJO DE COLON  
DIAGNOSTICO Y PLANIFICACION PARA EL MANEJO INTEGRADO DE LOS DESECHOS SOLIDOS  
MUNICIPIO DE CHAGRES Y DONOSO

**Tabla No. 3 Viviendas Existentes en los Corregimientos de Donoso**

| <b>CORREGIMIENTO</b>          | <b>TOTAL</b> |
|-------------------------------|--------------|
| Miguel de la borda (cabecera) | 457          |
| Coclé del Norte               | 480          |
| El Guásimo                    | 431          |
| Gobea                         | 164          |
| Río Indio                     | 213          |
| San José del general          | 244          |
| Total Municipio de Donoso     | 1,989        |

(Contraloría General de la República, 2000)

### **2.2.1 Comunicaciones y vías de acceso.**

Una de las características principales de la Costa Abajo es su inaccesibilidad. Desde la ciudad de Colón existe carretera asfaltada hasta Palmas Bellas, y carretera afirmada hasta Río Indio. El tramo de Río Indio a Gobea presenta dificultades de tránsito en invierno, y el tramo Gobea-Miguel de la Borda permanece intransitable durante los meses de lluvias, de junio a enero, habiendo de ser recorrido a pie o bien en lancha por mar. Por Penonomé puede llegarse hasta Coclesito por carretera afirmada. El resto de comunidades de montaña sólo tienen acceso a pie.

El transporte por los ríos ha sido siempre el medio de movilización tradicional, siendo navegables los siguientes tramos:

- Cuenca de Río Indio: Desde Río Indio a Uracillo, todo el año
- Cuenca Miguel de la Borda.: Desde Miguel de la Borda hasta Villa del Carmen todo el año, aunque con ciertas dificultades
- Coclé del Norte: Desde Coclé del Norte a Coclesito.

En las zonas costeras el uso de lancha es el medio de transporte más frecuente desde Belén hasta Colón; sin embargo, el mar es difícilmente navegable durante los meses de verano, siendo los meses óptimos para navegar desde julio a octubre.

En cuanto a teléfono y comunicaciones, no existen teléfonos residenciales en Donoso ni en gran parte de Chagres y los teléfonos públicos están en su mayoría dañados desde hace mucho tiempo. No hay señal de teléfono celular y tan sólo existe comunicación por radio desde algunas comunidades.

### **2.2.2 Indicadores de desarrollo humano y niveles de pobreza**

En lo referente a la incidencia de la pobreza general, el distrito de Donoso ocupa el número 19 a nivel nacional, con un índice de 0,77 quedando por debajo de los distritos de la Comarca Ngobe Buglé. Kuna Yala, Emberá, y algunos municipios de las provincias de Veraguas, Panamá, Darién, Bocas del Toro y Coclé. Chagres se encuentra en la posición 25 con un índice de 0,71.

En cuanto a la pobreza extrema, el municipio de Donoso ocupa el número 14 después de los municipios de las comarcas Ngobe Buglé y Emberá y los municipios de Chiriquí Grande, Bocas del Toro y Las Palmas, con un 0,53. El Municipio de Chagres se encuentra en la posición 24 con 0,71.

### **2.2.3 Niveles de satisfacción de las necesidades básicas**

Este índice jerarquiza los distritos según los niveles de satisfacción de necesidades básicas de Vivienda, Salud y Educación. Siendo 1 la mayor satisfacción y 0 la peor. En este sentido, el distrito de Chagres ocupa el lugar 51 entre los 75 municipios del país y el municipio de Donoso el 62, el primero con un índice de 0,698 y el segundo de 0,58.

## 2.2.4 Educación

En lo referente a educación, los distritos de Chagres y Donoso presentan los peores datos de la provincia en porcentaje de alfabetización (91% y 87% respectivamente). En lo referente a los docentes con educación superior (más de 15 años), siendo los porcentajes de 34,9% y 50% respectivamente y en el índice de logro educativo (siendo el logro más alto de 1), que se sitúa para ambos en 0,578.

### DIAGNOSTICO Y PLANIFICACION PARA EL MANEJO INTEGRADO DE LOS DESECHOS SOLIDOS MUNICIPIO DE CHAGRES Y DONOSO

**Tabla No. 4 Numero de Escuelas del Municipio de Chagres**

| Municipio | Corregimiento | Nombre de la Escuela | Tipo     | Dirección                | Director                  | Cant. de Docentes |
|-----------|---------------|----------------------|----------|--------------------------|---------------------------|-------------------|
| CHAGRES   | NUEVO CHAGRES | CHAGRES              | PRIMARIA | CHAGRES                  | EVANGELISTO BARRIA        | 1                 |
|           |               | EL CONGAL            | PRIMARIA | CONGAL                   | DALIA NAVARRO             | 2                 |
|           |               | OMAR TORRIJOS H.     | PRIMARIA | SANTE FE ABAJO           | DIOVELIS BUSTAMANTE       | 4                 |
|           |               | LLANO BONITO         | PRIMARIA | LLANO BONITO             | MARIO L. DOCTOR           | 2                 |
|           |               | LOS OLIVOS           | PRIMARIA | LOS OLIVOS               | ITZAMARA RODRIGUEZ        | 2                 |
|           | PALMAS BELLAS | JOSE LEANDRO SOLIS   | PRIMARIA | CENTRO DE PALMAS BELLAS. | JOSEFA RIVAS              | 12                |
|           |               | ALTOS DE LA GLORIA   | PRIMARIA | ALTOS DE LA GLORIA       | LIDIA GUTIERREZ OJO       | 1                 |
|           |               | ANASTACIA MITRE      | PREMEDIA | PALMAS BELLAS            | ALEYCKA HERNANDEZ         | 17                |
|           |               | JOSE PABLO PAREDES   | PRIMARIA | COLÓN -CHAGRES           |                           | 2                 |
|           |               | LA TAGUA             | PRIMARIA | LA TAGUA                 | JESSICA DE LA ESPADA      | 2                 |
|           |               | MOSQUERA             | PRIMARIA | NUEVO PARAISO            | ADOLFO MANUEL             | 2                 |
|           | ACHIOTE       | EL ACHIOTE           | PRIMARIA | COMUNIDAD DE ACHIOTE     | MICELA MADRID             | 3                 |
|           |               | CAÑO QUEBRADO        | PRIMARIA | CAÑO QUEBRADO            | ZULEIKA PAJARO            | 1                 |
|           | SALUD         | SALUD                | PRIMARIA | SALUD                    | MARY LUZ BERROCAL         | 2                 |
|           |               | QUEBRADA DE LEON     | PRIMARIA | QUEBRADA LEON            | GLADYS CUEVAS G.          | 2                 |
|           |               | EL ESCOBALITO        | PRIMARIA | EL ESCOBALITO            | OMAIDA SANCHEZ            | 3                 |
|           |               | GANDONA              | PRIMARIA | GANDONA                  | VIRGINIA NAVARRO MONTILLA | 2                 |
|           |               | COSTA DE ORO         | PRIMARIA | ICACAL                   | ERIKA GONZALEZ            | 5                 |

| MUNICIPIO | CORREGIMIENTO | NOMBRE DE LA ESCUELA | TIPO     | DIRECCIÓN     | DIRECTOR            | CANT. DE DOCENTES |
|-----------|---------------|----------------------|----------|---------------|---------------------|-------------------|
| CHAGRES   | SALUD         | BAJO BONITO          | PRIMARIA | BAJO BONITO   | YARIELA GONZALEZ    | 2                 |
|           |               | NUEVA SEVILLA        | PRIMARIA | NUEVA SEVILLA | NIKDALIA SANCHEZ    | 2                 |
|           | PIÑA          | PIÑA                 | PRIMARIA | PIÑA          | ESTHER DE RODRIGUEZ | 3                 |
|           |               | LA UNION DE PIÑA     | PRIMARIA | UNION DE PIÑA | MARIA E. GOMEZ      | 2                 |

(Ministerio de Educación, 2007)

PROYECTO INTEGRAL PARA EL DESARROLLO DE LA COSTA ABAJO DE COLON  
DIAGNOSTICO Y PLANIFICACION PARA EL MANEJO INTEGRADO DE LOS DESECHOS SOLIDOS  
MUNICIPIO DE CHAGRES Y DONOSO

**Tabla No. 5 Numero de Escuelas del Municipio de Donoso**

|        |                    |                      |                |                     |                           |    |
|--------|--------------------|----------------------|----------------|---------------------|---------------------------|----|
| DONOSO | MIGUEL DE LA BORDA | EL VALLECITO         | PRIMARIA       | EL VALLECITO        | GUADALUPE FERNANDEZ P.    | 2  |
|        |                    | NUEVO VERAGUAS       | PRIMARIA       | NUEVO VERAGUAS      | ADRIANA SALDAÑA           | 2  |
|        |                    | QUEBRADA GRANDE      | PRIMARIA       | QUEBRADA GRANDE     | YARIBETH AYARZA B.        | 2  |
|        |                    | RIO DIEGO            | PRIMARIA       | RIO DIEGO           | MARIA CASTILLO A.         | 4  |
|        |                    | EL IGUANERO          | PRIMARIA       | NUEVO SAN JUAN      | LIDIA DE BROWN            | 3  |
|        |                    | ALTOS DE SANTA CRUZ  | PRIMARIA       | ALTOS DE SANTA CRUZ | YESENIA RODRIGUEZ         | 3  |
|        |                    | EL AGUACATE          | PRIMARIA       | AGUACATE            | AMPARO LOPEZ              | 1  |
|        |                    | MIGUEL DE LA BORDA   | PRIMARIA       | MIGUEL DE LA BORDA  | ALEJANDRO FIGUEROA        | 8  |
|        |                    | EL PLATANAL          | PRIMARIA       | EL PLATANAL         | AURORA FLORES T.          | 3  |
|        | GOBEA              | GOBEA                | PRIMARIA       | GOBEA               | MARCOS VALDES             | 4  |
|        |                    | CAÑO MAMEY           | PRIMARIA       | CAÑO MAMEY          | ARCADIO ABDIEL P.         | 2  |
|        |                    | LA ANDRIONA          | PRIMARIA       | LA ANDRIONA         | MIXILA MONTILA G.         | 3  |
|        | RÍO INDIO          | RIO INDIO            | PRIMARIA       | RIO INDIO C         | BONIFACIO RODRIGUEZ       | 11 |
|        |                    | LAS MINAS DE DONOSO  | PRIMARIA       | LAS MINAS           | JUAN B. DELGADO           | 3  |
|        |                    | GIL BETEGON MARTINEZ | PROF. Y TECN.  | RIO INDIO           | HERNAN HERALDEZ           | 41 |
|        |                    | CAÑO DEL REY         | BASICA GENERAL | CAÑO DEL REY        | EDILDA GONZALEZ DE CAMPOS | 4  |
|        |                    | JOBO ABAJO           | PRIMARIA       | GUAYABALITO         | DENIS RODRIGUEZ           | 4  |
|        |                    | EL PAPAYO            | PRIMARIA       | EL PAPAYO           | TATIANA JAEN G.           | 1  |

(Ministerio de Educación, 2007)

## 2.2.5 Nivel de Vida. Ingresos bajo la canasta básica

Se estima, para el año 2000 que el ingreso promedio anual (en Balboas de ese año) por persona en el distrito de Chagres fue de 847 dólares. Este monto varía de forma considerable entre los diferentes corregimientos que lo componen, de la siguiente forma:

PROYECTO INTEGRAL PARA EL DESARROLLO DE LA COSTA ABAJO DE COLON  
DIAGNOSTICO Y PLANIFICACION PARA EL MANEJO INTEGRADO DE LOS DESECHOS SOLIDOS  
MUNICIPIO DE CHAGRES Y DONOSO

**Tabla No. 6 Ingreso promedio anual (Distrito de Chagres).**

| <b>Corregimiento</b>     | <b>Ingreso promedio</b> |
|--------------------------|-------------------------|
| Nuevo Chagres (Cabecera) | 1 696                   |
| Achiote                  | 778                     |
| El Guabo                 | 676                     |
| La Encantada             | 456                     |
| Palmas Bellas            | 1 327                   |
| Piña                     | 1 055                   |
| Salud                    | 778                     |

Fuente: Informaciones obtenidas del PNUD. INDH Panamá 2002. Basado en información de la Contraloría General de la República y Ministerio de Economía y Finanzas. Dirección de Políticas Sociales. Año 2005.

Por su parte en el distrito de Donoso el monto global promedio ingreso por persona se reduce a 527 dólares, distribuyéndose entre los corregimientos de la siguiente forma:

PROYECTO INTEGRAL PARA EL DESARROLLO DE LA COSTA ABAJO DE COLON  
DIAGNOSTICO Y PLANIFICACION PARA EL MANEJO INTEGRADO DE LOS DESECHOS SOLIDOS  
MUNICIPIO DE CHAGRES Y DONOSO

**Tabla No. 7 Ingreso promedio anual (Distrito de Donoso).**

| <b>Corregimiento</b>          | <b>Ingreso promedio</b> |
|-------------------------------|-------------------------|
| Miguel de la Borda (Cabecera) | 517                     |
| Coclé del Norte               | 395                     |
| El Guásimo                    | 205                     |
| Gobea                         | 810                     |
| Río Indio                     | 487                     |
| San José del General          | 765                     |

Fuente: Informaciones obtenidas del PNUD. INDH Panamá 2002. Basado en información de la Contraloría General de la República y Ministerio de Economía y Finanzas. Dirección de Políticas Sociales. Año 2005.

En general se estima para el año 2000 que un 52,2% de la población rural tuvo un ingreso inferior a los establecidos en la canasta básica para la provincia de Colón. Este porcentaje se incrementa en el distrito de Chagres llegando al 60,2%, y alcanzando en Donoso un 77,2 %. Estos son los porcentajes más altos de toda la Provincia.

### 2.2.6 Vivienda

En el siguiente cuadro se presentan los porcentajes de viviendas hechas con materiales aceptables (teniendo en cuenta salubridad y durabilidad), con servicios aceptables (agua, saneamiento y electricidad), con número aceptable de personas por dormitorio (hasta tres en el área rural) y por último el porcentaje de casas con todos los indicadores aceptables. (Datos del año 2000).

PROYECTO INTEGRAL PARA EL DESARROLLO DE LA COSTA ABAJO DE COLON  
DIAGNOSTICO Y PLANIFICACION PARA EL MANEJO INTEGRADO DE LOS DESECHOS SOLIDOS  
MUNICIPIO DE CHAGRES Y DONOSO  
**Tabla No. 8 Condiciones de las viviendas de Chagres<sup>4</sup>**

PROVINCIA COLON  
DISTRITO CHAGRES

| CORREGIMIENTO            | TOTAL | CON PISO DE TIERRA | SIN AGUA POTABLE | SIN SERVICIO SANITARIO | SIN LUZ ELÉCTRICA | COCINAN CON LEÑA |
|--------------------------|-------|--------------------|------------------|------------------------|-------------------|------------------|
| NUEVO CHAGRES (CABECERA) | 112   | 8                  | 14               | 16                     | 17                | 15               |
| ACHIOTE                  | 189   | 63                 | 90               | 26                     | 110               | 95               |
| EL GUABO                 | 229   | 82                 | 93               | 22                     | 184               | 157              |
| LA ENCANTADA             | 525   | 251                | 279              | 36                     | 494               | 459              |
| PALMAS BELLAS            | 374   | 70                 | 92               | 44                     | 162               | 113              |
| PIÑA                     | 168   | 21                 | 36               | 31                     | 65                | 43               |
| SALUD                    | 438   | 94                 | 187              | 62                     | 264               | 212              |
| TOTAL EN EL MUNICIPIO    | 2035  | 589                | 791              | 237                    | 1296              | 1094             |

<sup>4</sup> FUENTE: CONTRALORIA GENERAL DE LA REPUBLICA, CENSOS NACIONALES DE POBLACION Y VIVIENDA, 2000

PROYECTO INTEGRAL PARA EL DESARROLLO DE LA COSTA ABAJO DE COLON  
DIAGNOSTICO Y PLANIFICACION PARA EL MANEJO INTEGRADO DE LOS DESECHOS SOLIDOS  
MUNICIPIO DE CHAGRES Y DONOSO

**Tabla No. 9 Condiciones de las viviendas distrito de Donoso<sup>5</sup>**

PROVINCIA COLON  
DISTRITO DONOSO

| CORREGIMIENTO                 | TOTAL | CON PISO DE TIERRA | SIN AGUA POTABLE | SIN SERVICIO SANITARIO | SIN LUZ ELÉCTRICA | COCINAN CON LEÑA |
|-------------------------------|-------|--------------------|------------------|------------------------|-------------------|------------------|
| MIGUEL DE LA BORDA (CABECERA) | 457   | 53                 | 214              | 122                    | 384               | 334              |
| COCLÉ DEL NORTE               | 480   | 88                 | 204              | 140                    | 443               | 347              |
| EL GUÁSIMO                    | 431   | 112                | 293              | 116                    | 397               | 401              |
| GOBEA                         | 164   | 29                 | 76               | 77                     | 114               | 108              |
| RÍO INDIO                     | 213   | 38                 | 66               | 26                     | 147               | 112              |
| SAN JOSÉ DEL GENERAL          | 244   | 83                 | 66               | 20                     | 216               | 172              |
| TOTAL EN EL MUNICIPIO         | 1,989 |                    |                  |                        |                   |                  |

### 2.2.7 Índice de pobreza humana

Este índice en el distrito de Chagres es de 25,9% para el año 2000, habiéndose reducido en 8,2 puntos en el decenio de 1990 al 2000. En el distrito de Donoso el índice alcanza 34,7% en el año 2000, representando 10 puntos menos que en el año 1990.

### 2.2.8 Desnutrición infantil

Los datos existentes para este indicador están referidos únicamente al año 2000. En el Distrito de Chagres este índice es del 20%, mientras que en el distrito de Donoso es del 39,6%.

<sup>5</sup> FUENTE: CONTRALORIA GENERAL DE LA REPUBLICA, CENSOS NACIONALES DE POBLACION Y VIVIENDA, 2000

### **2.2.9 Infraestructuras de servicios comunitarios**

Las comunidades a lo largo de la vía terrestre hasta Miguel de la Borda, cuentan con energía eléctrica a través de una línea de transmisión que viene desde la ciudad de Colón. El resto de los poblados no cuentan con este servicio básico, pero en algunos casos se tienen plantas eléctricas comunitarias que funcionan ocasionalmente.

En cuanto a instalaciones sanitarias, no existen sistemas de recolección de las aguas servidas; normalmente las aguas domésticas son vertidas directamente al entorno, incluso en algunos casos directo a ríos o quebradas. Aunque la comunidad es consciente de los problemas ambientales del vertido de las aguas servidas, no identifica una solución a corto plazo.

En los diagnósticos comunitarios, el tema del abastecimiento de agua, en cuanto a calidad y cantidad, fue uno de los temas que siempre se identificó como un problema por resolver. Ningún poblado de la región cuenta con sistema de abastecimiento de agua potable, en su mayoría se abastecen de acueductos locales, y el agua normalmente no es tratada, por lo que su calidad para consumo humano es dudosa. Adicionalmente, en la mayoría de las comunidades existe conflictos por la protección de las fuentes del recurso, ya que las tomas de agua actuales enfrentan presiones por el avance de los potreros, que están reduciendo las zonas boscosas que protegen la zona de captación. Algunas comunidades como Icacal, apoyadas por la ANAM, han demarcado el área de protección circundante a la toma de agua, y esperan que estas reservas sean formalmente reconocidas, para lo cual es necesario un instrumento legal que las declare como tal. Dado que el trámite para declarar áreas protegidas suele ser complejo, una opción con que cuentan las comunidades es la creación de áreas de protección por resueltos municipales, mecanismo reconocido en la Ley General del Ambiente (Ley N° 41, de 1998). Sin embargo, las autoridades municipales muchas veces desconocen las alternativas que la legislación vigente les ofrece.

Tampoco, existen sistemas de recolección de los desechos sólidos. En la mayoría de los poblados, en cada vivienda se ocupan de disponer sus desechos, los cuales son enterrados o

arrojados al patio en un hoyo. En poblados más grandes como Río Indio y Miguel de la Borda, las autoridades locales se han organizado para brindar el servicio de recolección de los desechos, pero luego estos son arrojados en vertederos fuera del poblado, con lo cual solo han trasladado el problema de la acumulación de los desechos. Incluso, a en estos vertederos son llevados los desechos que se producen en los centros de salud.

La formación de los poblados, y su crecimiento actual, es espontáneo, lo cual conlleva que algunas viviendas se construyan sobre zonas frágiles con alto riesgo de ser afectadas por inundaciones, crecidas de ríos, o deslizamientos de tierra.

## **2.2.10 Actividades agropecuarias y su importancia económica**

### **2.2.10.1 Granos básicos:**

Estos cultivos son para autoconsumo básicamente, con bajos rendimientos, con mínimos excedentes para la venta, (sólo en el corregimiento de Guásimo hay un mayor nivel de comercialización de arroz). No hay diferencias significativas en cuanto a precios pagados en la finca o en plaza.

Los tres corregimientos con mayores niveles de producción en granos básicos son La Encantada en Chagres, y Miguel de la Borda y Guásimo en Donoso, seguidos de Coclé del Norte. Estos cuatro corregimientos son los de mayor superficie y población de Costa Abajo.

### **2.2.10.2 Tubérculos y raíces**

La yuca es una raíz básicamente cultivada para consumo, y los tubérculos como ñame y oteo en la Cuenca de los Ríos Indio y Miguel de la Borda están siendo sembrados en los últimos años de manera comercial para ser acopiados por intermediarios de Herrera y los Santos, para mercado nacional y de exportación. Esta área todavía está libre de patógenos de suelo, por lo que es muy interesante su potencial comercial así como su especialización en la producción de semilla fiscalizada.

### **2.2.10.3 Cultivos permanentes:**

A diferencia que los granos y tubérculos, los cultivos permanentes se producen con fines principalmente de comercialización, aunque evidentemente hay cierto grado de autoconsumo, localizándose casi la mitad de la producción de coco en el corregimiento de Miguel de la Borda. En cuanto al café el 55% de la producción se localiza en el corregimiento de Río Indio, seguidos de Miguel de la Borda y La Encantada.

### **2.2.10.4 Actividades ganaderas**

Los distritos de Donoso y Chagres son los de mayor peso ganadero en la provincia de Colón. La superficie dedicada a ganadería en Chagres es de 13 669,80 has, en Donoso, la ganadería ocupa a 14 744,26 has, con una densidad de 1,02 animales por has.

El número de vacas de ordeñadas fue solo de 58 en todo el distrito Chagres y 108 en el distrito de Donoso en el año 200-2001. Los motivos por los cuales no se ordeñan están muy relacionados con el mercado, ya que al ser la leche un producto perecedero, y las comunicaciones por carretera son tan caras y dificultosas, esta actividad no es viable.

Sin embargo, desde el punto de vista nutricional y cultural, el productor tampoco tiene costumbre de tener una vaca doble propósito para el consumo de leche de la familia, (leche o queso), debido a que la ganadería es vista por el campesino como la fuente de capital. El consumo de carne de vacuno también es mínimo, debido en parte a la dificultad para sacrificio (inexistencia de mataderos), el almacenamiento local y la distribución de la carne, sobre todo en las comunidades más alejadas y con escasa población.

En el anexo No. 2 se presenta la metodología utilizada para el estudio y análisis de de los aspectos socioeconómicos de la población.

PROYECTO INTEGRAL PARA EL DESARROLLO DE LA COSTA ABAJO DE COLON  
DIAGNOSTICO Y PLANIFICACION PARA EL MANEJO INTEGRADO DE LOS DESECHOS SOLIDOS  
MUNICIPIO DE CHAGRES Y DONOSO

**Tabla No. 10 Comercios existentes en el área de estudio Municipio de Chagres**

| ACTIVIDADES COMERCIALES          | CORREGIMIENTO DE DISTRITO DE CHAGRES |      |         |       |         |           |
|----------------------------------|--------------------------------------|------|---------|-------|---------|-----------|
|                                  | PALMAS BELLAS                        | PIÑA | ACHIOTE | SALUD | CHAGRES | TOTAL     |
| Ventas de Mercancía al por mayor | 2                                    | 0    | 0       | 1     | 0       | 3         |
| Venta de Mercancía al por menor  | 8                                    | 5    | 3       | 13    | 1       | 30        |
| Venta de Licor al por menor      | 0                                    | 3    | 1       | 4     | 3       | 11        |
| Heladería                        | 0                                    | 2    | 0       | 1     | 0       | 3         |
| Kiosco en General                | 3                                    | 2    | 8       | 4     | 1       | 18        |
| Ventas de Combustible            | 0                                    | 0    | 0       | 3     | 0       | 3         |
| Descascaradora de Granos         | 0                                    | 0    | 1       | 0     | 0       | 1         |
| Ebanistería                      | 0                                    | 0    | 1       | 1     | 0       | 2         |
| Restaurante                      | 6                                    | 0    | 1       | 4     | 1       | 12        |
| Billares                         | 0                                    | 0    | 0       | 1     | 0       | 1         |
| Taller                           | 1                                    | 0    | 0       | 0     | 0       | 1         |
| <b>Total de Comercios</b>        |                                      |      |         |       |         | <b>85</b> |

Fuente (Municipio de Chagres, 2007)

### **3 CAPITULO PLAN DE MANEJO INTEGRAL DE LOS DESECHOS SÓLIDOS DE LA COSTA ABAJO DE COLÓN, MUNICIPIO DE DONOSO Y CHAGRES**

#### **3.1 Plan de Manejo Integral de los Desechos Sólidos de la Costa Abajo de Colón, Municipio de Donoso y Chagres**

##### **3.1.1 Introducción**

El Proyecto de Manejo Integral de Desechos Sólidos consiste en:

- Diseño de la solución de manejo de los desechos, identificación de los recursos necesarios para ponerla en práctica y análisis de la sostenibilidad operativa.
- Inicio de un programa de educación y promoción para la comunidades de los distritos de Chagres y Donoso
- Diseño de una estrategia de recolección de desechos de los municipios de Chagres y Donoso.

##### **3.1.2 Descripción**

Tradicionalmente, el tema desechos no ha sido considerado un problema por el generador de los desechos, sino del gobierno local. Periódicamente, el individuo generador de desechos los recoge en una bolsa de plástico o en un tanque plástico y la deposita en lotes baldíos o detrás de sus casas en donde han diseñado un hoyo para depositarlos o quemarlos. Como muchas veces sucede, las municipalidades, principales encargadas de esta situación, no pueden hacer frente al manejo adecuado, pero con este proyecto piloto para el sistema de manejo de los desechos sólidos las personas empezaran a resolver el problema en forma comunal y conjunta tomando también participación en el asunto.

La Ley panameña, delega la función de recolección y disposición de la basura a los gobiernos locales. Sin embargo, éstos enfrentan problemas políticos, administrativos, logísticos, financieros y técnicos que se evidencian en las deficiencias del servicio. Igualmente las tarifas

de recolección y tratamiento no existen o no cubren los costos y en muchas ocasiones los municipios que cobran por el servicio tienen una alta morosidad de parte de los usuarios.

El Plan de Manejo Integrado de Desechos promueve la autogestión en las comunidades, rompiendo el paternalismo, que pretende que el Municipio les solucione los problemas sin costo alguno. Esta alternativa de autogestión no es inicialmente bien recibida por los habitantes. Por esta razón, se ha buscado la forma de involucrar y motivar a la comunidad con datos reales de los beneficios que pueden obtenerse si participan en el Plan. Tales como:

- Fuente de generación de empleo para algunas personas de la comunidad.
- Ingresos adicionales por la venta de materiales clasificados.
- Valor adquisitivo de tierras usadas como botadero de desechos, al ser saneadas.
- Ser modelo para otras comunidades dando reconocimiento a los habitantes y estimulando su nivel de conocimientos con respecto al tema.
- Menores niveles de contaminación mejorando la calidad de vida de las personas.

### **3.1.3 Objetivos**

- Desarrollar e implementar un plan piloto de Manejo Integrado para los Desechos Sólidos mediante acciones concretas en los distritos de Chagres y Donoso, contribuyendo de esta manera con la conservación del medio ambiente.
- Que los municipios implementen un apropiado Manejo Integral de Desechos Sólidos (MIDS), para mejorar la condición sanitaria ambiental de los distritos de Chagres y Donoso.
- Que el Gobierno fortalezca sus capacidades para aplicar la implementación del MIDS en los municipios de la República de Panamá.
- Reducir la cantidad de basura que se dispone en los sitios de disposición y aprovechar los desechos.

- Relacionar el plan de manejo de desechos de ambos distritos con las actividades cotidianas en los hogares.

### **3.1.4 Sostenibilidad**

Para lograr la sostenibilidad del Sistema de Gestión de Desechos Sólidos se debe lograr lo siguiente:

- Trabajo conjunto entre las municipalidades de Chagres y Donoso para la recolección de desechos en las comunidades.
- Cambios en la mentalidad de las personas acerca de conceptos y percepciones del relleno sanitario, mediante divulgación y visitas.
- Eliminación de botaderos improvisados tales como los ríos, playas y lotes baldíos de la comunidad.
- Programas formales para las escuelas primarias rurales de las comunidades aledañas, mediante talleres.
- Obtención de beneficios económicos provenientes de la venta de remanentes clasificados, para algunos habitantes de la comunidad.
- Fuente de generación de empleo para algunas personas del área, mediante trabajo en la recolección y manejo del relleno sanitario.
- Desarrollo de prácticas más sostenibles que convierten a la comunidad en un modelo, haciéndola más atractiva y motivando a los habitantes a formar parte de estos programas.

### **3.1.5 Elementos Funcionales de un Sistema de gestión de Desechos Sólidos.**

Los problemas asociados a la gestión de desechos sólidos en la sociedad actual son complejos, por la cantidad y la naturaleza diversa de los desechos, por el desarrollo de zonas pobladas dispersas, por las limitaciones de fondo para los servicios públicos, por los impactos de la tecnología y por las limitaciones emergentes de energía y materias primas. En consecuencia, si la gestión de desechos sólidos hay que realizarla de una forma eficaz y ordenada, las

relaciones y los aspectos fundamentales implicados deben ser identificados y ajustados para la uniformidad de los datos, comprendidos claramente.

Las actividades asociadas a la gestión de desechos sólidos, desde el punto de generación hasta la disposición final, han sido agrupadas en seis elementos funcionales:

- Generación de desechos
- Manipulación de desechos y separación, almacenamiento y procesamiento en el origen
- Recogida
- Separación, procesamiento y transformación de desechos sólidos
- Transferencia y transporte
- Evacuación

#### 3.1.5.1 Generación y Caracterización los Desechos Sólidos

Generación de desechos abarca las actividades en las que los materiales son identificados como sin ningún valor adicional, y o bien son tirados o bien son recogidos juntos para la evacuación. La generación de residuos es, de momento, una actividad poco controlable, actualmente las comunidades de los distritos de Chagres y Donoso se caracterizan más que nada por tener actividades de tipo agrícola, sobretodo de subsistencia, ganadería en mediana y pequeña escala, actividades de artesanía, pequeños y medianos comercios; de allí que se encuentren estas fuentes generadoras.

Los desechos de los municipios de Chagres y Donoso son en un gran porcentaje de origen domésticos y los mismos se clasifican de la siguiente manera:

- a. Desechos sólidos orgánicos:** restos alimentos, desechos de jardinería, desechos agrícolas, animales muertos, huesos, otros biodegradables excepto la excreta humana y animal.

**b. Desechos sólidos inorgánicos :**

- Desechos sólidos generales: papel y cartón, vidrio, cristal y cerámica, desechos de metales y/o que contengan metales, madera, plásticos, gomas y cueros, textiles (trapos, gasas, fibras), y barreduras.
- Desechos sólidos pétreos: piedras, rocas, escombros de demoliciones y restos de construcciones, cenizas, desechos de tablas o planchas resultado de demoliciones.
- Desechos industriales: La cantidad de desechos que genera una industria es función de la tecnología del proceso productivo, calidad de las materias primas o productos intermedios, propiedades físicas y químicas de las materias auxiliares empleadas, combustibles utilizados y los envases y embalajes del proceso, entre estos están los de la industria básica, textil, maquinarias, automovilística, goma y curtido de cueros, petróleo, química, alimenticia, eléctrica, transporte, agrícola, etc.

**c. Desechos Peligrosos:** todas aquellas sustancias, materiales u objetos generados por cualquier actividad que, por sus características físicas, biológicas o químicas, puedan representar un peligro para el medio ambiente y la salud humana.

**3.1.6 Composición y fuente de Generación de los desechos sólidos**

Las fuentes principales de generación de desechos sólidos podemos clasificarlas como:

**3.1.6.1 Fuentes Doméstica.**

Como fuentes domésticas principales podemos mencionar las residencias. Los tipos de desechos generados por estas fuentes podemos mencionar: desechos de comida, papel, cartón, plásticos, desechos de jardinería, latas de hojalata, vidrios, aluminio, textiles y desechos especiales como camas, colchón, artefactos de línea blanca, etc.

### **3.1.6.2 Fuentes Comerciales.**

Entre las fuentes comerciales principales existentes tenemos: pequeños abarroterías, mini súper, restaurantes, agro servicios, farmacias y ventas de combustible.

Entre los tipos de desechos podemos mencionar: papel, cartón, plásticos, desechos de comidas, vidrios, lata de hojalata, aluminio, desechos especiales y peligrosos (medicamentos de uso humano e insumos agrícolas vencidos).

### **3.1.6.3 Institucionales.**

Dentro de estas fuentes mencionamos las siguientes: escuelas, centro de salud, cárcel, centros gubernamentales (MIDA, ANAM, MOP, Fuerza Pública, Oficinas Municipales).

Los tipos de desechos más comunes son: papel, cartón, plásticos, desechos de comidas, vidrios, lata de hojalata, aluminio, desechos especiales y peligrosos (medicamentos vencidos, hipodérmicas y otros desechos hospitalarios).

### **3.1.6.4 Otros servicios.**

Dentro de estos servicios podemos mencionar:

- Talleres de chapistería y Mecánica en General. Los cuales en general como desechos sólidos generan, restos de pintura, aceite, mezclas de combustibles, hierro, hoja lata, aluminio, desechos especiales como artefactos de línea blanca, chatarras, etc.
- Servicio de peinados y peluquerías En estos establecimientos se generan desechos como: Restos de cabellos, latas de aerosoles, papel, cartón, plásticos, vidrio, etc.

- Bares y Locales de expendio de bebidas alcohólicas: Los principales desechos sólidos encontrados son: vidrio, latas de aluminio, plásticos, papel, cartón, polvo, cenizas, etc.
- Agrícolas. Dentro de las principales fuentes de generación de desechos mencionamos las siguientes: ganadería extensiva e intensiva, piladoras de granos, granjas estatales (Colegio agropecuario).

En cuanto a las Instituciones educativas los dos municipios poseen 40 Centros de los cuales 37 son de nivel primario, solo 1 profesional y Técnico, 1 Básica General; y un colegio de Premedia. Estos colegios son atendidos por aproximadamente 170 docentes, para determinar estas cantidades se utilizó la base de datos del Ministerio de Educación: Directorio de Centros Educativos del País (Provincia de Colon, 2007).

La información comercial que se lleva a cabo en ambos municipios se obtuvo de la base de datos que mantiene la tesorería del municipio respectivo. Del municipio de Chagres, se pudo obtener información sobre 152 actividades comerciales que desarrollan en esta zona. No obstante, al momento de recopilar la información para este proyecto el equipo computacional del municipio de Donoso estaba dañado, por lo tanto no se pudo recabar dicha información para este municipio.

En cuanto a las fuentes domésticas, el número de viviendas que existen en los municipios de Chagres y Donoso es de 4 024 viviendas de acuerdo al Censo del 2000, no obstante la población esta muy dispersa y volumen generado de desechos es muy bajo. Un sistema de recolección es posible que tenga grandes problemas debido a este factor y la accesibilidad a estas comunidades por el mal estado de las vías. Además, el volumen de los desechos es relativamente bajo, lo cual obligará utilizar tecnologías sencillas.

PROYECTO INTEGRAL PARA EL DESARROLLO DE LA COSTA ABAJO DE COLON  
DIAGNOSTICO Y PLANIFICACION PARA EL MANEJO INTEGRADO DE LOS DESECHOS SOLIDOS  
MUNICIPIO DE CHAGRES Y DONOSO

Tabla No. 11 Generación de los Desechos Sólidos

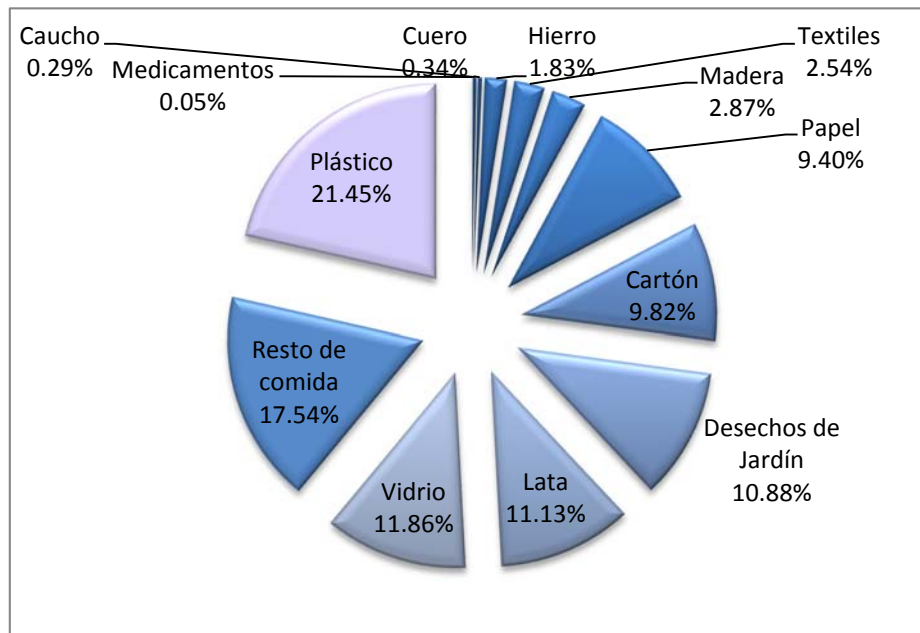
| Municipio      | Corregimiento      | W (Lb/día)<br>Institucional | W (Lb/día)<br>Comercial | W Lb/día)<br>Domestica | W (Lb/día)<br>Total |
|----------------|--------------------|-----------------------------|-------------------------|------------------------|---------------------|
| <b>Chagres</b> | Salud              | 91,2                        | 63                      | 1684,46                | 1838,66             |
|                | Palmas Bellas      | 73,6                        | 49                      | 1479,59                | 1602,19             |
|                | Nuevo Chagres      | 9,6                         | 35                      | 328,37                 | 372,97              |
|                | Piña               | 25,6                        | 14                      | 563,92                 | 603,52              |
|                | Achiote            | 43,2                        | 21                      | 653,3                  | 717,5               |
| <b>Donoso</b>  | Miguel de la Borda | 70                          |                         | 1 846                  | 1 916               |
|                | Gobea              | 28                          |                         | 487,46                 | 515,46              |
|                | Río Indio          | 56                          |                         | 535,99                 | 591,99              |

Fuente: Tabla N°8, del informe #1 elaborado por Consultoría, Estudios y Diseños, S.A.

|                  |             |             |
|------------------|-------------|-------------|
| Generación Media | 0,898421897 | lbs/hab/día |
|                  | 0,408373589 | kg/hab/día  |

En forma general, la composición de los desechos sólidos de ambos municipios esta distribuida principalmente en desechos de plástico y restos de comida. No obstante, se pudo encontrar en un sitio de disposición de desechos la presencia de restos de medicamento (0,05%). Esto representa un problema debido a que convierte toda la masa de desechos en desechos peligrosos.

**Gráfico No. 1 Composición de los desechos en los distritos de Chagres y Donoso**



### 3.1.7 Manipulación, Separación, Almacenamiento y Procesamiento en el origen.

El segundo de los seis elementos funcionales en el sistema de gestión de desechos sólidos es la manipulación de residuos, y la separación, el almacenamiento y el procesamiento en el origen. La manipulación y la separación de desechos involucra las actividades asociadas con la gestión de desechos hasta que éstos son colocados en contenedores de almacenamiento para la recogida, esto incluye el movimiento de los contenedores hasta el punto de recogida. La separación de los desechos es un paso importante en la manipulación y el almacenamiento de los desechos sólidos en el origen.

## Manipulación en el Origen y procesamiento en el origen

De acuerdo a los objetivos que se desean y tomando en cuenta las características de los corregimientos estudiados, deberá implementar un sistema de manipulación y procesamiento en el origen que puede incluir algunas de las alternativas siguientes:

- La separación de los desechos orgánicos de los inorgánicos
  - Los desechos inorgánicos (envases de aluminio, hierro, metales en general) que se puedan reciclar serán recuperados y almacenados temporalmente (hasta alcanzar una cantidad adecuada) para su posterior venta, lo que requerirá que exista en el área una empresa dedicada a la recolección y compra de este tipo de material.
  - La separación de material compostable en la fuente en donde los desechos orgánicos serán procesados y convertidos en abono para ser utilizado en la siembra de cultivos propios de la zona.
  - Los desechos orgánicos convertidos en abonos caseros podrán ser vendidos o aprovechados por las familias que participan en la campaña de separación. Para esta actividad se realizara capacitación a las comunidades utilizando una metodología práctica en la preparación de abono casero y equipando parcialmente a la comunidad con algunos instrumentos de trabajo.

Fortalecer las actividades que se están llevando a cabo para la manipulación y procesamiento en el origen de los desechos sólidos:

- Actualmente se está implementando el uso de abono orgánico en los cultivos, éste es elaborado mediante procedimientos sencillos en el los cuales las personas acumulan los desechos orgánicos picados para luego ser llevados a una “compostela”.
- La Escuela Fe y Alegría esta llevando a cabo el reciclaje de papel con la participación de profesores y estudiantes. Se espera que esta iniciativa sirva de modelo para implementarlo en otros colegios y escuelas del sector.

- En la reunión celebrada para la presentación del Proyecto de Consultoría para el Manejo Integral de los Desechos Sólidos Generados en la Costa Abajo de Colon, Distritos de Donoso y Chagres, realizada en las Oficinas del Ministerio de Desarrollo Agropecuario, Río Indio, el Martes 12 de Junio de 2007 en su segunda intervención el Sr. José Santos del grupo de voluntarios ambientales, hizo referencia a la necesidad de organizar y concienciar a la comunidad y crear políticas ambientales (leyes) que regulen la disposición de los desechos sólidos. Indicó que ANAM incentivó la política de reciclaje pero el costo-beneficio de este proceso no es rentable. De igual forma señaló que la limpieza de la playa fue un compromiso adquirido por el alcalde quien se comprometió a llevar un camión para transportar la basura colectada, pero no lo hizo.

### **Almacenamiento**

Para el almacenamiento de los desechos sólidos, actualmente la mayoría de los pobladores de las comunidades estudiadas utilizan bolsas plásticas y tanques de 5 galones.

El sistema de almacenamiento se puede dividir en tres etapas: el primero en el lugar de origen o punto de generación, el segundo fuera del sitio de generación o zona de acopio y el tercero en el sitio de disposición. Como primera etapa, se deberá instruir a la comunidad que utilice bolsas resistentes sin sobrepasar el límite de carga. La comunidad utiliza bolsas plásticas o bolsas provenientes de locales comerciales, el uso de cajetas de cartón o bolsas de papel no es recomendable debido a las condiciones climáticas de la región (niveles de precipitación alta).

Los factores que deben considerarse en el lugar de origen son los efectos sobre las características de los residuos que son almacenados. Estos efectos incluyen la descomposición biológica, la absorción de fluidos y la contaminación de los componentes de los residuos al ser mezclados.

Para la zonas de acopio, se propone implementar el método de almacenamiento en contenedores de 2.4 yd<sup>3</sup> de capacidad en las principales comunidades que conforman los municipios (Palmas Bellas, Achiote, Gobeá, Salud, Río Indio, Miguel de La Borda, Piña, Nuevo Chagres) y en los sitios de acopio del sistema acuático. Estos últimos localizados en Miguel de La Borda y Pueblo Viejo, que además son áreas de alta actividad. Se determinó que la capacidad de estos recipientes es suficiente para atender la demanda del servicio dada una frecuencia de recolección de 3 veces por semana.

El servicio de limpieza y mantenimiento de los contenedores será requisito fundamental para prestar el servicio. De esta consideración dependerá el buen uso y la aceptación de los usuarios, es por ello que se contemplan cursos de capacitación al personal y un sistema estricto de supervisión y control.

PROYECTO INTEGRAL PARA EL DESARROLLO DE LA COSTA ABAJO DE COLON  
DIAGNOSTICO Y PLANIFICACION PARA EL MANEJO INTEGRADO DE LOS DESECHOS SOLIDOS  
MUNICIPIO DE CHAGRES Y DONOSO

**Tabla No. 12 Unidades y Ubicación de los contenedores metálicos**

| <b>Municipio</b> | <b>Corregimiento</b> | <b>Tanques de 2.4 yd<sup>3</sup></b> |
|------------------|----------------------|--------------------------------------|
| <b>Chagres</b>   | Salud                | 3                                    |
|                  | Palmas Bellas        | 3                                    |
|                  | Nuevo Chagres        | 1                                    |
|                  | Piña                 | 1                                    |
|                  | Achiote              | 1                                    |
| <b>Donoso</b>    | Miguel de la Borda   | 3                                    |
|                  | Gobeá                | 1                                    |
|                  | Río Indio            | 1                                    |
|                  | <b>Total</b>         | <b>14</b>                            |

Fuente: (Consultoría, Estudios y Diseños, S.A. , 2007)

### **3.1.8 Recogida**

El elemento funcional de la recogida, incluye no solamente la toma de los residuos sólidos de diversos orígenes, sino también el transporte de estos residuos hasta el lugar donde los vehículos de recolección se vacían. La descarga del vehículo de recolección también se considera como parte de ésta operación.

La recolección es la etapa más importante en términos de costos dentro de la gestión de los residuos, esta se realiza en cuadrillas con equipos de recolección consistente en camiones tipo volquetes que recorrerán ambos municipios. Para este proceso, se propone el uso del método de acera principalmente, el método de esquina en zonas especiales y de contenedores en zonas periféricas de difícil acceso. En el caso de las comunidades que se encuentran dispersa a lo largo de los ríos Miguel de la Borda y Rio Indio, el sistema de recolección se dará mediante el uso de un bote, transportando los desechos hacia una zona de acopio destinada para ese fin y que estará localizada próxima a los muelles de Miguel de la Borda y Rio Indio.

Para lograr resultados importantes, se establece una zonificación de rutas con el fin de optimar el recorrido de los camiones. Se han establecido 4 rutas para la recolección de los Desechos Sólidos, dos rutas de recolección terrestre, y dos rutas de recolección acuática.

#### **Rutas de recolección terrestre:**

La recolección terrestre de los desechos en ambos municipios se realizara tres días a la semana estos días serán los lunes, miércoles y viernes; la que a continuación se detalla:

- Desde la comunidad de Miguel de la Borda siguiendo por las comunidades de Mansueto, Viet Com, Gobeá, Portete, Piloncito, Pílon, Mi Campo, Gandona, Brisas del Mar, Boca de Río Indio, Pueblo Viejo, Punta Margarita, Punta Pedro, Salud terminando en Los Camarones. Se estima que esta ruta recorrerá aproximadamente 25 kilómetros hasta el sitio de disposición localizado en Los Camarones.
- Desde la comunidad de La Providencia siguiendo por las comunidades de Achiote, Las Cuarenta y Cinco, La Esperanza, Tarascón, Piña, Punta del Medio, Punta Grande,

Nuevo Chagres, Palmas Bellas, Las Margaritas, Los Algarrobos, Jiménez culminando en la comunidad de los Camarones. Esta ruta recorre unos 20 kilómetros de vía hasta la comunidad Los Camarones.

### **Rutas de recolección Acuática:**

La recolección acuática se realizara una vez a la semana en cada municipio y se llevara a cabo de la siguiente forma:

#### **Los jueves: Municipio de Donoso**

- Atravesando el Río Miguel de La Borda desde la comunidad de Nuevo Veraguas<sup>6</sup>, El Cerillo siguiendo por las comunidades Cabecera del Cacao, Nueva Victoria, El Criollo, La Negrita, Iguanerito, El Nazareth (El Calabazo), La Boca del Caño, El Ciruelo, Boca de Pixvae, El Mango, Quebrada Yoyo, El Chumico, culminando en la comunidad de Miguel de La Borda. Se han estimado para esta ruta de recolección unos 10 kilómetros de vía acuática en esta ruta existen algunos afluyente al Rio Miguel de La Borda los cuales serán recorrido dependiendo de la facilidad de transitar esta vía. En total se estima que la cantidad de desechos que se van a recoger en esta vía alcanza los 60 kilogramos por viaje.

#### **Los martes: Municipio de Chagres**

- Atravesando el Río Indio desde la comunidad Santa Elena siguiendo por las comunidades de El Guácimo, El Pepino, Alto Membrillar, Quebrada Bonita, Sancuderito, Los Tinajones, La Cerdeña, Las Delicias, Ventura, La Cañaza, Chilar, El Charcón, Terminal del Plan, Mi Campo culminando en la comunidad Boca de Rio Indio. Se han establecido para esta ruta de recolección unos 10 kilómetros de vía acuática en esta ruta existen algunos afluyente al Rio Indio los cuales serán recorrido

---

<sup>6</sup> Esta comunidad no es totalmente navegable, ya sea por inundación o por sequía.

dependiendo de la facilidad de transitar esta vía. En total se estima que la cantidad de desechos que se van a recoger en esta vía alcanza los 150 kilogramos por viaje.

Las siguientes son las acciones de recolección durante las Fases del proyecto:

Se implementara un sistema de operación cuyo fin sea la utilización eficiente de la adquisición del equipamiento para iniciar operaciones con un 90% de cobertura, resultado de la zonificación de rutas de recolección de las comunidades. Para lograr lo anterior, se llevarán a cabo las siguientes inversiones:

- Compra de 2 vehículos recolector cuya capacidad mínima será de 13 m<sup>3</sup>.
- Compra de 2 bote con motor fuera de borda de 25 HP con una capacidad mínima de 2 m<sup>3</sup>.
- Adquisición de 14 contenedores metálicos, calibre 12, de 2.4 yd<sup>3</sup>.
- Compra de equipos y accesorios de recolección (botas, uniforme, palas, guantes, bolsa de basura, entre otros)
- Compra de un retroexcavadora con una capacidad mínima del cargador de 0.37 yds<sup>3</sup> (0.28 m<sup>3</sup>) y una profundidad de excavación de al menos 8' 4" (2.55m).

En el anexo No. 3 se presentan las cotizaciones de los equipos necesarios para la recogida.

Se deberá establecer un turno en operación con frecuencia de recolección de tres veces a la semana. Esta operación se ejecutará por sectores incluyendo los contenedores ubicada en cada comunidad. Mediante un programa de supervisión se dará seguimiento a las rutas de recolección con la finalidad de evaluar el desempeño y puntualidad del servicio. Se deberá evaluar si la capacidad del equipo asignado corresponde a los residuos generados en las zonas.

Es primordial el establecimiento de programas de mantenimiento preventivo y correctivo para el equipamiento y la infraestructura así como un sistema de reemplazo de equipo y vehículos, los cuales deben estar en un plan de inversión.

En este programa se establecen cursos de capacitación sobre el uso correcto de las unidades de recolección, medidas de seguridad y calidad del servicio. A fin de optimizar los recursos de la

empresa o municipio que se encargue de la recolección se deberá realizar estudios de microrroteo para optimizar dichas rutas.

### 3.1.9 Separación, procesamiento y transformación de desechos sólidos

La recuperación de materiales separados, la separación y el procesamiento de los componentes de los desechos sólidos, y la transformación de los mismos, que se produce principalmente en localizaciones fuera de la fuente de generación de residuos, están englobados en este elemento funcional.

El proceso de transformación se emplea para reducir el volumen y el peso de los residuos que han de evacuarse, y para recuperar productos de conversión y energía.

El tratamiento de los desechos es una técnica de procesamiento que consiste en preparar un volumen de material a fin de que éste sea dispuesto en un sitio. El tratamiento normalmente consistirá en cambiar las propiedades de los desechos mediante un proceso físico, químico o bacteriológico.

1. **Reciclaje**, proceso físico que consiste en el reaprovechamiento de todos aquellos restos de materiales que son desechados como basura, introduciéndolos nuevamente en el ciclo de utilización.
2. **Incineración**, proceso químico que consiste en someter a los residuos a un proceso de combustión en unas instalaciones adecuadas con el fin de convertir los distintos componentes en ellos en gases y residuos inertes (cenizas y escorias), logrando una notable reducción del volumen inicial disponible. La incineración se puede hacer sin, o con, recuperación de energía.
3. **Pirólisis**, este proceso consiste en la descomposición de los componentes orgánicos de los residuos, efectuada a altas temperaturas (550 – 1000 °C) y en una atmósfera reductora (con oxígeno). La materia orgánica destila gases y líquidos quedando como residuos la materia inerte. Los productos de este proceso representan aproximadamente 50% del volumen inicial de la materia orgánica introducida y pueden ser utilizados.

4. **Digestión aerobia**, es una alternativa a la eliminación de los residuos sólidos con alto contenido de materia orgánica, tales como los residuos urbanos y agropecuarios, es su transformación tras un adecuado proceso de fermentación, en un abono orgánico denominado “compost”.
5. **Digestión anaerobia**, es un proceso de bioconversión, mediante el cual los complejos orgánicos, tales como hidratos de carbono, lípidos y proteínas son utilizados por microorganismos anaerobios para realizar su proceso metabólico. Los productos finales de esta actividad metabólica son fundamentalmente: metano, anhídrido carbónico, material celular y una fracción no degradable biológicamente de naturaleza orgánica. El gas metano obtenido por lo general se utiliza como combustible en la propia planta de tratamiento.
6. **Fotodegradación**, es un proceso en fase de investigación para la eliminación de los plásticos (sustancias muy resistentes a la degradación biológica). El mismo consiste en incorporar a los plásticos determinados productos para que cuando se expongan a la acción de la luz solar se vaya produciendo una degradación o autoeliminación de los mismos.

Se realizaron estudios de composición de los desechos que se generan en las diferentes fuentes, esto con el fin de elegir el tratamiento con mayor afinidad al tipo de residuo. Estos estudios nos muestran que el volumen de material no es suficiente para hacer rentable un proceso de reciclaje.

El programa de reciclaje que se lleva en la Escuela Básica Vocacional Campesina San Pedro Claver (Fe y Alegría), localizada en el Corregimiento de Icacal, inició un proyecto de Reciclaje escolar que la Agencia de Cooperación Española desarrollada desde la perspectiva ambiental.

No ha existido el interés por la creación de empresas comunitarias que se dediquen al reciclaje debido a que los volúmenes de productos recuperables no son muy representativos en comparación con los costos de almacenamiento y transporte de los mismos hacia los centros de acopio cercanos. Sin embargo, el reciclaje en estas comunidades se debe enfocar en la

minimización del volumen de desechos que puedan ir al relleno y que mejoren el periodo de vida útil del sitio de disposición de los desechos.

Durante las Fases del proyecto, estas son las acciones de tratamiento de los residuos sólidos:

- Se efectúan los estudios a detalle para conocer la composición como las características físicas y químicas de los residuos en las fuentes generadoras.
- Se establece el inventario de fuentes por cantidad, tipo y características de los desechos.
- Se define la vocación y el potencial de aprovechamiento de los residuos detectados.
- Se realizan estudios de mercado.
- Se lleva a cabo estudios técnicos y de factibilidad financiera para aplicación de métodos: reutilización, reciclaje, reuso, trituración, compactación, compostación, separación, etc.
- Se diseñan e implementan campañas de concientización a la población para promover la reducción de residuos tanto en domicilios como en comercios e industrias.
- Se diseña e implementa el método(s) de tratamiento, que haya resultado favorable, tanto técnica como financieramente.
- Se refuerzan las campañas de concientización a la población, cuyo fin será implementar de forma exitosa el proyecto.
- Se promueve la participación de institutos de enseñanza y se busca el apoyo de jóvenes de servicio social para promover las campañas y la implementación de programas.
- Se evalúan periódicamente los métodos seleccionados, además de buscar y evaluar nuevas opciones para reducir la cantidad de desechos y/o aplicar tratamientos.

Actualmente en los sitios donde se dispone la basura el tratamiento que más se le brinda a los desechos es la quema, la comunidad espera que se acumule y aproximadamente a los tres meses se quema. En el Sub-centro de Salud de Miguel de la Borda existe un horno incinerador que es utilizado para la quema de los desechos como inyectables, guantes y gazas (son quemados con gasolina) los residuos de metales y los no orgánicos son enterrados.

## Vista de los sitios de disposición

|  |  |
|--|--|
|                 |  |
| <p>Foto 11 Método de tratamiento de los Desechos Peligroso por medio de un horno incinerador</p> | <p>Incineración de los desechos tanto orgánicos como inorgánicos</p>               |

### 3.1.10 Transferencia y transporte

Este elemento funcional comprende dos pasos: la transferencia de desechos desde un vehículo de recogida pequeño hasta un equipo de transporte más grande, y el transporte subsiguiente de los desechos, normalmente a través de grandes distancias, a un lugar de procesamiento o evacuación. La transferencia normalmente tiene lugar en las estaciones de transferencia. Aunque este elemento forme parte de un sistema de gestión de desechos sólidos en Plan de Manejo Integral de los Desechos Sólidos de la Costa Abajo de Colón, Municipio de Donoso y Chagres, no se implementara.

### 3.1.11 Evacuación

El último elemento funcional en este sistema de gestión de desechos sólidos es la evacuación. Este elemento consiste en el diseño y construcción de una instalación de ingeniería utilizada para la evacuación de los desechos sólidos en el suelo o dentro del manto de la tierra sin crear incomodidades o peligros para la seguridad o la salud pública.

Todos los métodos de disposición final de los desechos sólidos deben ser seguros y eficientes, un inadecuado manejo de este servicio, acarrea generalmente graves consecuencias contra el

medio ambiente y la salud de la población. En todos los casos, debe realizarse una evaluación precisa del tipo de basura y los volúmenes a ser tratados, comparando alternativas de disposición en cuanto a los recursos y a la tecnología que requieren.

Sin embargo, la selección de un sitio apto para ubicar un relleno o vertedero es difícil dentro de un programa de gestión integral de residuos sólidos en una comunidad. Las actitudes de las personas acerca de los rellenos son particularmente negativas, si el sitio está en la vecindad en donde viven o trabajan. A pesar de estar consientes de la necesidad de un sistema aceptable de disposición, los ciudadanos no están bien informados, ni los suficientemente motivados para buscar una solución a la problemática. Todo el mundo quiere que su basura sea dispuesta, adecuadamente, pero no cerca de ellos.

El **Relleno Sanitario** es un proceso utilizado para la destinación final de desechos sólidos en el suelo particularmente la basura domiciliar, que fundamentado en criterios de ingeniería y normas operacionales específicas, permite un confinamiento seguro en términos de control de contaminación ambiental y protección de la salud pública. Esta técnica no causa molestia ni peligro para la salud y seguridad pública; tampoco perjudica el ambiente durante la operación ni después de terminado el mismo (ASCE, siglas en inglés de la Asociación Americana de Ingeniería Civil).

Utiliza principios de ingeniería para confinar los desechos en una área lo más pequeña posible, cubriéndola con capas de tierra diariamente y compactándola para reducir su volumen. Además, prevé los problemas que pueden causar los líquidos y gases producidos en el relleno, por efecto de la descomposición de la materia orgánica.

### **Selección del sitio para un Relleno Sanitario**

El área para relleno sanitario es un espacio físico que tiene condición técnico ambiental y no demanda elevados costos para la ejecución del proyecto, porque se aprovechan los elementos físicos de la naturaleza.

La factibilidad de uso de área para relleno sanitario se sustenta en la evaluación geológico ambiental, lo cual significa fijar todos los aspectos técnico ambientales: ubicación, accesibilidad, topografía, condiciones geológicas, climáticas, hidrológicas superficiales y subterráneas, seguridad física; y los aspectos condicionantes: seguridad aérea, integridad de los recursos naturales y bienes culturales, infraestructura existente, los proyectos de desarrollo urbano, regional y nacional, entre otros.

#### **Las restricciones para la ubicación de un relleno sanitario son:**

- ✓ La incompatibilidad con los proyectos de Desarrollo Urbano y Regional, y con las Normas de Ordenamiento Territorial y Ambiental.
- ✓ Las áreas ubicadas en fallas geológicas, en zonas inestables e inundables, y altamente sísmicas. También, las ubicadas en el cono de seguridad aérea.
- ✓ La vulnerabilidad de la integridad de los recursos naturales y bienes culturales, y de la infraestructura existente.

#### **Criterios de Selección de un sitio para la disposición final de desechos sólidos**

La selección del lugar para el relleno tiene tres componentes muy importantes:

##### **Factores económicos:**

- ✓ Distancia del área de procedencia de los desechos
- ✓ Distancia de otra infraestructura relevante (ej.: lombricultura)
- ✓ Propiedad del terreno en cuestión (valor, propiedad municipal o privada)
- ✓ Dimensiones del terreno
- ✓ Posibilidad de extensión del relleno
- ✓ Caminos de acceso

##### **Factores ambientales:**

- ✓ Protección de las aguas superficiales (existencia de fuentes superficiales o sub-superficiales, nacimientos de agua)

- ✓ Valor ecológico del terreno en cuestión
- ✓ Proximidad a áreas habitadas
- ✓ Barreras naturales (taludes, bosques)
- ✓ Morfología del terreno (posibilidad de evacuar las aguas lixiviadas con pendiente natural)
- ✓ Existencia de áreas protegidas
- ✓ Nivel de las capas freáticas; se prefiere una profundidad mayor a 3 m durante todo el año.
- ✓ Climatológicas (Viento predominante, precipitación)

**Factores técnicos:**

- ✓ Morfología del terreno: Se prefiere la construcción en terreno plano o ligeramente inclinado; entre 3 - 12 %.
- ✓ Condiciones sísmicas
- ✓ Presencia de fallas geológicas
- ✓ Estructura y composición del suelo (se prefieren suelos con alto porcentaje de arcilla para asegurar baja permeabilidad).
- ✓ Nivel de las capas freáticas
- ✓ Existencia de material apropiado para la cobertura
- ✓ Volumen de basura

PROYECTO INTEGRAL PARA EL DESARROLLO DE LA COSTA ABAJO DE COLON  
DIAGNOSTICO Y PLANIFICACION PARA EL MANEJO INTEGRADO DE LOS DESECHOS SOLIDOS  
MUNICIPIO DE CHAGRES Y DONOSO

**Tabla No. 13 Criterios de Selección para el sitio de localización de un relleno sanitario**

| <b>Criterios</b>                      | <b>Descripción</b>  |
|---------------------------------------|---|
| Profundidad del manto freático        | Deberá estar ubicado a una profundidad vertical mayor de 10 m del nivel freático.   |
| Zona de recarga                       | Deberá estar ubicada a una distancia mayor de 1 km y aguas abajo de zonas de recarga de acuíferos o fuentes de abastecimiento de agua potable.  |
| Zona de fracturación                  | Deberá ubicarse a una distancia horizontal de 100 m como mínimo del límite de la zona de fracturación o falla geológica. No se podrá construir un relleno sanitario en una zona fracturada.   |
| Suelo                                 | Deberá reunir condiciones tanto de impermeabilidad como de remoción de contaminantes, representadas éstas por el coeficiente de permeabilidad $1 \times 10^{-5}$ cm/seg y por la capacidad de intercambio catiónico de 30 meq/100 grs de suelo.   |
| Material para cobertura               | Se deberá contar como mínimo con un 25% de material de cubierta con relación al volumen de los residuos municipales a disponer diariamente.   |
| Vida útil                             | Vida útil mínima de 7 años  |
| Cuerpos de agua                       | Deberá ubicarse a una distancia mayor de 1 km de las zonas de inundación, cuerpos de agua y corrientes naturales.   |
| Centros de población y vías de acceso | Estará ubicado a una distancia mayor de 500 m del área urbana; a una distancia mayor de 70 m de las vías de comunicación terrestre, a una distancia mayor de 3 km de áreas naturales protegidas y aeropuertos, así como respetar el derecho de vía de 20 m de cada lado de líneas de conducción de energía eléctrica, oleoductos, poliductos, gaseoductos y a una distancia mayor de 150 m de áreas de almacenamiento de hidrocarburos. |
| Drenaje                               | El sitio deberá permitir la salida de aguas de lluvia naturalmente.   |
| Topografía                            | La pendiente media en la base del terreno natural del sitio no deberá sobrepasar el 30%.  |
| Preservación                          | Los rellenos deben estar construidos en áreas que no tengan un valor económico o ecológico importante. En este trabajo se respetan zonas cubiertas por bosque templado, agricultura de riego y huertas frutícolas.  |
| *Intermunicipalidad                   | Los rellenos deben localizarse en sitios donde puedan ser útiles a más de un municipio para compartir costos de construcción y de mantenimiento.  |

*Fuente: Norma oficial mexicana NOM-083-ECOL-1994(SEDESOL, 1994).*

*Esta variable se incluyó como condicionante a los sitios que después del análisis cumplieron con las condiciones dictadas por la NOM-083-ECOL-1994.*

PROYECTO INTEGRAL PARA EL DESARROLLO DE LA COSTA ABAJO DE COLON  
DIAGNOSTICO Y PLANIFICACION PARA EL MANEJO INTEGRADO DE LOS DESECHOS SOLIDOS  
MUNICIPIO DE CHAGRES Y DONOSO

Tabla No. 14 Criterios utilizados en el modelo de selección de sitios utilizando el SIG

| MAPA BASE          | CRITERIOS UTILIZADOS   |
|--------------------|--|
| Red Vial           | Distancia mayor de 70 m de las vías.                               |
| Ríos               | Mayor de 1 km de los ríos principales.                             |
| Ejidos             | Identificación de poblados con mayor de 200 habitantes.            |
| Lugares Poblados   | Distancia menor de 2 km de los poblados con más de 200 habitantes. |
|                    | Mayor de 500 m de todas las poblaciones.                           |
| Área de Inundación | Mas de 1 km de las zonas de inundación.                            |
| Topográfico        | Pendientes menores de 20%.   |
| Áreas Protegidas   | Distancia mayor de 3 km de las áreas protegidas.                   |

Fuente: (Consultoría, Estudios y Diseños, S.A, 2007)

### **Metodología aplicada para la generación del mapa de sitios convenientes para la disposición de desechos sólidos.**

En la actualidad existen herramientas tecnológicas utilizadas para la toma de decisiones en los proyectos, cuyos resultados de los análisis de las diferentes variables que determinan el desarrollo del mismo, sirven como material técnico base para la toma de decisiones de manera confiable, eficaz y rápida. Esta es una de las características principales que identifican a un Sistema de Información Geográfico (SIG) como un sistema novedoso de comprobada utilidad para la resolución de problemas de ingeniería.

Para la búsqueda de un sitio adecuado para la disposición de los desechos sólidos en el área de la Costa Abajo de Colón, se utilizó un SIG, con el principal objetivo de minimizar el tiempo y el costo que requiere seleccionar un sitio de disposición que cumpla con todos los criterios de ingeniería preestablecidos para la selección de un sitio.

El método utilizado para la detección de un sitio para la disposición de los desechos sólidos, fue el Método Lógico Boleano, ya que este es el más sencillo, práctico y combina eficazmente los procesos de análisis de datos geográficos (análisis de proximidad y superposición). Este método mostrará un mapa final con una cantidad de áreas apropiadas en todos los aspectos, con los criterios establecidos que se tomaron en cuenta para la detección del sitio. Esta metodología es internacionalmente reconocida y fue tomada del ITC de Holanda (International Institute for Aerospace Survey and Earth Sciences), instituto especializado en la observación de la tierra y la solución de diversos problemas de carácter ambiental, por medio de la investigación y nuevas tecnologías utilizadas en muchos lugares alrededor del mundo.

Los programas de computadoras utilizados para el desarrollo de esta metodología fue el ILWIS (Integrated Land and Water Information System) desarrollado por el ITC de Holanda y el ArcGis de la ESRI. (Environmental Systems Research Institute). Ambos son un Sistema de Información Geográfica que incorpora potentes herramientas para tratamiento digital de imágenes, permitiendo almacenar, analizar y transformar datos, a partir de los cuales se genera información para realizar modelos y simulaciones de procesos que se dan en la superficie terrestre.

Como se mencionó con anterioridad, el método busca un área final que se reflejará en un mapa derivado de un análisis de diferentes mapas base, donde a cada uno se le estableció uno o más criterios para la selección del sitio. Primeramente se establecen los mapas temáticos o bases (Red vial, poblados, ríos, etc.) donde se revisan y se establece el grado de confiabilidad que representan tales mapas. Luego se procede a realizar el análisis geoespacial de cada mapa, incorporando los diferentes criterios de selección del sitio (ver tabla No. 8 de criterios). Finalmente se realiza una superposición de mapas donde se visualizará los sitios del área de estudio donde se cumple con todos los criterios de selección previamente establecidos.

El análisis multicriterio de todos los mapas temáticos, arroja el sitio más adecuado para la disposición de los residuos sólidos, donde posteriormente se tendrá que ir a campo para validar el modelo y evaluar con los tomadores de decisiones, la selección del sitio o la incorporación, si es preciso, de otros criterios adicionales de selección.

### **Alcance de la metodología**

La metodología aplicada para la generación del mapa final de sitios seleccionados por medio de un SIG es rigurosa y determinante dentro del proceso de análisis, debido a que los sitios elegidos mediante el modelo cumplirán en su totalidad con las condiciones de selección previamente establecidas. Esto quiere decir que no existirán sitios que cumplen con un porcentaje de los criterios dentro del área de estudio, bastaría con el incumplimiento de un solo criterio establecido para que un lugar no sea seleccionado como apto para la disposición de los desechos.

Sin embargo, el modelo es muy flexible respecto a la incorporación de los criterios para selección del sitio, debido a que mientras exista una base de datos que esté relacionada con el criterio a incorporar, el mapa final se reajustará representando sitios iguales o menores a las existentes, debido a la nueva condición o criterio anexado al modelo Lógico Boleano. Por tanto, es una metodología de discriminación de sitios dentro del área de estudio, donde, a medida que se incorporen los criterios de selección, los sitios disponibles se van reduciendo.

Para este proyecto se estableció un área de estudio que recorre de Este a Oeste desde el río Piña hasta el río Miguel de la Borda y de Norte a Sur desde la costa con el mar Caribe hasta 10 kilómetros al sur a partir de la misma, debido a que los poblados costeros con mayor población en el área le sería muy costosos disponer sus desechos a una distancia mayor de 10 kilómetros desde la costa. Esta área comprende principalmente los municipios de Chagres y Donoso perteneciente a la Costa Abajo de Colón

## **Proceso de generación del mapa de sitios convenientes para la disposición de residuos sólidos.**

La selección de sitios de disposición de los residuos sólidos (SDRS) para el área de estudio de la Costa Abajo de Colón, fue realizada por medio de un Sistema de información Geográfico (SIG) donde se aplicó el Modelo Lógico Boleano que consiste en un análisis multicriterio de selección de áreas, tal como se explicó en los apartados anteriores. Este modelo requiere de una base de datos cartográfica debidamente georeferenciada para ser procesada y un programa para el manejo del SIG (ArcGis, ILWIS). A continuación se presenta la utilización de la base digital utilizada y el consecuente procesamiento para la generación del mapa final de sitios convenientes para la disposición de sitios de residuos sólidos o relleno sanitario:

### **Mapa de red vial**

Un aspecto importante para la selección del sitio conveniente para un relleno sanitario es la accesibilidad al mismo, por tal razón, se utiliza para el modelo de selección, la base de datos de red vial dentro del área de estudio que comprende el municipio de Chagres y Donoso. A esta base de datos se le incorpora un criterio de proximidad donde se establece que “un relleno sanitario debe estar a una distancia mayor de 70 m de las vías”, dando como resultado la creación de una zona a los costados de las vías existentes donde no se puede ubicar un relleno sanitario, por tanto, se representan las áreas convenientes y no convenientes para ubicar un relleno sanitario, con respecto a la accesibilidad por medio de la vías terrestres encontradas en el área de estudio.

Este mapa será muy útil para establecer los tiempos de viaje y costos de acarreo una vez que se halla elegido el sitio de disposición final, además de otros requerimientos como trazado de rutas de recolección, accesibilidad a poblados más alejados, mejoramiento en la eficiencia y coberturas, etc.

## **Mapa de Cuerpos de Agua**

Otro aspecto importante en la selección de un sitio conveniente para un relleno sanitario, es la cercanía de estos a los cuerpos de agua existentes en el área, criterio de proximidad que contempla el tema de calidad ambiental dirigido a evitar la contaminación de los drenajes y fuentes superficiales de agua. El criterio aplicado a la base de datos de los cuerpos de agua superficial consiste en que “un relleno sanitario no puede estar ubicado a menos de un kilómetro (1 km) de un cuerpo superficial de agua”, por tanto se generaron áreas de un kilómetro alrededor de los ríos y quebradas del área y se establecieron las zonas aptas para la ubicación del relleno sanitario según el criterio de protección de cuerpos de agua. Este criterio también se aplicó a la base de datos sobre el área de inundación establecida para el río Indio, abarcando una extensión considerable de terreno donde no se puede ubicar el relleno sanitario.

El área de la costa abajo de Colón cuenta con muchos drenajes conformados por ríos y quebradas, estos últimos cubren prácticamente toda el área de estudio, generándose polígonos de sitios no convenientes en prácticamente toda el área de estudio, por esta razón, se tomó la decisión de utilizar solo los ríos y quebradas principales para aplicar el criterio de selección, debido a que las quebradas de menor tamaño se pueden canalizar o reubicar según se requiera.

## **Mapa de Comunidades**

El criterio de proximidad a las comunidades también está contemplado en el modelo bajo la premisa de que “un relleno sanitario no puede estar ubicado menos de 500 metros de las comunidades” existentes dentro del área de estudio, generándose áreas circulares de sitios no convenientes alrededor de las comunidades. Este criterio asegurará que el posible sitio de disposición final esté alejado de cualquier vivienda, siempre y esté registrada en la base de datos de comunidades. Por esta razón son importantes las visitas de campo a los sitios seleccionados para verificar el cumplimiento de estos criterios. Para el modelo se consideró

como comunidades todos los polígonos en la base de datos la cual limita la distribución espacial de las viviendas del lugar.

### **Mapas de Lugares Poblados**

Para este modelo era necesario localizar las comunidades con mayor población dentro del área de estudio, por tanto se consideró que las comunidades con mayor de 200 habitantes se establecerán como un lugar poblado, que a la vez coincide con la cabecera de los corregimientos. Estos lugares poblados son necesarios para incorporar el criterio de proximidad que anuncia que “un relleno sanitario debe ser situado a una distancia no mayor de 2 kilómetros de los poblados de mayor concentración de habitantes”. La incorporación de este criterio en la base de datos de ejidos y lugares poblados limita aun más los sitios convenientes para ubicar el sitio de disposición, debido a que todo lo que está a más de 2 kilómetros estarán como sitios no conveniente para la ubicación del sitio, siendo este criterio uno de los mas discriminantes en términos de área disponible dentro del área de estudio.

### **Mapa de Área de Inundación**

El criterio de proximidad a áreas inundables resulta uno de los más importantes debido a que en muchos lugares no se definen estas áreas que pueden causar contaminación debido al arrastre de desechos sólidos por la cercanía de un relleno sanitario a las zonas de inundación de un río. En la base de datos obtenida se presenta el área de inundación de río Indio, la cual tiene un historial de inundaciones dentro del área de estudio, especialmente en la margen izquierda (en dirección aguas abajo) donde se aprecia la mayor extensión de área inundable. A esta base de datos se incorporó el criterio que dice que un “relleno sanitario debe estar ubicado a un kilómetro (1 km) del límite exterior del área de inundación de un río”. El resultado de la incorporación de este criterio asegura que el sitio de disposición de residuos esté bien alejado del río Indio y de sus áreas inundables.

## **Mapa de Pendientes**

Dentro de los criterios de ingeniería para la selección de un sitio para ubicar un relleno sanitario, existen parámetros físicos que hay que cumplir, por ejemplo, “un relleno sanitario debe estar ubicado en un sitio con una pendiente menor a 20 grados”. Para cumplir con este criterio se anexó a la metodología de selección de sitios, un modelo de elevación digital (DEM) donde se representan las diferentes alturas del terreno a lo largo del área de estudio. A partir de esta información se generó un mapa de pendientes en grados donde se señala por medio de colores las diferentes inclinaciones del terreno, luego se incorporó el criterio de pendientes se observa que los lugares altos próximos a montañas y superficies irregulares son excluidos como sitios convenientes para ubicar un relleno sanitario.

## **Mapas de áreas protegidas**

Otro criterio de protección ambiental que hay que considerar es la cercanía a los parques nacionales o áreas protegidas por el estado para la conservación de los recursos del área. El enunciado establecido para un área protegida es que “un relleno sanitario debe ser ubicado a una distancia de 3 kilómetros de un área de conservación natural o área protegida”. El parque nacional San Lorenzo está ubicado al este del área de estudio, cerca del poblado de Piña, por tanto, cuando se considera el criterio de áreas protegidas en el modelo, se limitó aún más las áreas disponibles para un relleno sanitario para el poblado de Piña.

## **Mapas de Vegetación, Capacidad Agrícola y Geológico.**

En la base de datos con que cuenta este proyecto se observa los mapas temáticos de tipo de vegetación, capacidad agrícola de los suelos y unidades geológicas dentro del área de estudio. Esta información no se incorporó al modelo debido a que son muy extensas espacialmente, es decir, que cada unidad representativa en el mapa temático cubre grandes áreas, la cual, para un criterio aplicable a estos mapas se podría discriminar dos a tres poblaciones que para efectos de factibilidad en la gestión de los residuos sólidos para la Costa Abajo de Colón, tiende a ser más significativo. Sin embargo, estos mapas no dejan de ser

importantes, debido a que hay que utilizarlos en la parte de validación del modelo. Con la definición final de sitios convenientes para un relleno sanitario se puede saber la capacidad agrologica del sitio seleccionado, el tipo de vegetación del área y la geología esperada del sitio, aspectos importantes en la toma de decisión de tipo técnica y ambiental para la selección final del sitio.

**Para el diseño del relleno sanitario se debe tener en consideración:**

- Levantamiento topográfico del sitio.
- Clasificación del suelo y sus análisis físicos y químicos. (Trabajo de laboratorio).
- Volúmenes estimados de los desechos sólidos para un año y el tiempo estimado de vida útil del uso del relleno sanitario.
- El sistema hidráulico diseñado para una lluvia con período de retorno de 10 años.
- Control de gases y lixiviados en el relleno sanitario (métodos permeables e impermeables).
- Análisis del balance hídrico para la determinación de los lixiviados a producirse.
- Facilidad constructiva y bajo costo de mantenimiento de las estructuras propuestas.
- Cumplimiento de las leyes de medio ambiente y sanitarias vigentes.

Para el diseño del relleno sanitario se deberán realizar estudios complementarios para la evaluación de factibilidad y diseño de acuerdo a los términos de referencia donde se presentan las bases generales de aspectos que deben contemplarse para realizar este trabajo.

(ver anexo No.4 y 5)

Después de aplicar los criterios del modelo digital, resultaron ocho (8) sitios que cumplen con los criterios para ser considerados, para la ubicación de los desechos sólidos de ambos municipios. Algunos sitios fueron eliminados inmediatamente, porque no cubrían el área esperada como es el caso de: Icacal y Palmas Bellas. Otro fue descartado debido a que se mostraba un área muy fraccionada (Achiote) y se descarto otro (Miguel de la Borda) debido a

que el terreno apto para ubicar el sitio de disposición de desechos sería utilizado para la construcción de las nuevas instalaciones del Municipio.

Entre los sitios obtenidos por el modelo, finalmente quedaron los localizados en los corregimientos de Salud, Palmas Bellas, Achioté y Piña. Un modelo lógico Boleano tiene como resultado valores que solamente obedecen al criterio previamente establecido y estos valores deben ser validos con trabajo o visita de campo. A fin de validar nuestros resultados se realizaran visitas de campo con los representantes de corregimiento, miembros del Ministerio de Salud, miembros del Comité Consultivo Ambiental.

Al Sitio de Achioté se visitó con el honorable representante de Achioté y su Suplente, Sergio Sosa y Jacobo González, respectivamente el día 9 de septiembre de 2007. Este sitio se localiza en el lugar poblado conocido como Las Cuarenta y Cinco, a unos 3 (tres) kilómetros de la comunidad de Achioté y más de 40 kilómetros de la comunidad de Miguel de la Borda. El acceso al área es a través de una finca privada y está muy próxima a una zona de vegetación que sirve de bosque de galería a una naciente de quebrada. El posible dueño de las finca es la familia Peralta, es un terreno ondulado, como colindantes podemos encontrar la familia Porras y Cortizo.



Representante de Corregimiento y su suplente, y Representante de la Empresa Consultora.



Vía de acceso por la finca privada

|   |   |
|---|---|
|  |                         |
| <p>Bosque de Galería que sirve a la naciente de una quebrada S/N.</p>             | <p>Entrada a la finca, por la vía hacia Piña desde Achiote, en el lugar poblado Las Cuarenta y Cinco.</p> |
| <p>Foto 12 Visita al sitio seleccionado en Piña</p>                               |   |

El día 12 de septiembre de 2007, se visitó el sitio de Palmas Bellas, con el honorable representante de Palmas Bellas y el inspector del Ministerio de Salud, Ángel Santamaría y José Aníbal Ramos respectivamente. Este sitio se localiza en el lugar poblado conocido como Mateo Arriba, en la vía que conduce a la comunidad de Paraíso, a unos 3 (tres) kilómetros de la comunidad de Palmas Bellas. El acceso al área es a través de una vía que anteriormente fue utilizada por la Armada de los Estados Unidos para acceder una batería antiaérea. Se debe atravesar 4 corrientes de agua que tiene unos puentes en mal estado. La Finca privada es propiedad de la familia Aya Tule, está siendo utilizada para la siembra de oteo, es un terreno ondulado, la diferencia de elevación entre la vía hacia Paraíso y el sitio del relleno es más de 60 metros.

|   |  |
|---|--|
|                                    |    |
| <p>Representante de Corregimiento, Inspector del Ministerio de Salud y Representantes de la Empresa Consultora.</p> | <p>Vía de Acceso: Palmas Bellas-Paraíso</p>  |
|                                   |   |
| <p>Sitio apto en el área de Palmas Bellas, en terrenos de la Finca Aya Tule.</p>                                    | <p>Uno de los puentes de las corriente de agua en la Vía Palmas Bellas- Paraíso.</p> |
| <p>Foto 13 Visita al sitio seleccionado en Palmas Bellas</p>  |  |

Al sitio de Salud, se visitó con el honorable representante de corregimiento y el representante del Comité Consultivo Ambiental, Urbano Delgado y Carlos Mendoza, respectivamente. Este sitio se localiza en el lugar poblado conocido como Los Camarones, a unos 2500 metros de la vía principal hacia Salud. Aproximadamente, se localiza a 20 kilómetros de la comunidad de Achiote y a 25 kilómetros de la comunidad de Miguel de La Borda. El acceso al área es a través de una finca privada en terreno ondulado que está siendo utilizado para el desarrollo de la ganadería.

|   |   |
|---|---|
|   |   |
| <p>Representante de Corregimiento, Miembro del Comité Consultivo y Representantes de la Empresa Consultora.</p> | <p>Sitio del área de Salud dentro de la finca de la Familia Vega.</p> |
|   |   |
| <p>Entrada a los Terrenos de la familia Vega</p>  | <p>Vía hacia el sitio de Salud, finca de la familia Vega.</p>         |
| <p>Foto 14 Visita al sitio seleccionado en Salud</p>  |   |

Próximo al área anterior, en el corregimiento de Salud, se localizó un área que reúne las condiciones para ubicar un sitio de disposición de desechos sólidos. Esta área esta a 500 metros de la vía hacia Salud, es relativamente plana y ubica un área de 25 hectáreas. La finca es propiedad de la Familia Vega y colinda con la Familia Mon. En la actualidad, el terreno no esta siendo utilizado para la ganadería, solo para la siembra de caña que se utiliza para alimentar al ganado.



Representante de Corregimiento, Miembro del Comité Consultivo y Representante de la Empresa Consultora.



Sitio del área de Salud recomendado dentro de la finca de la Familia Vega

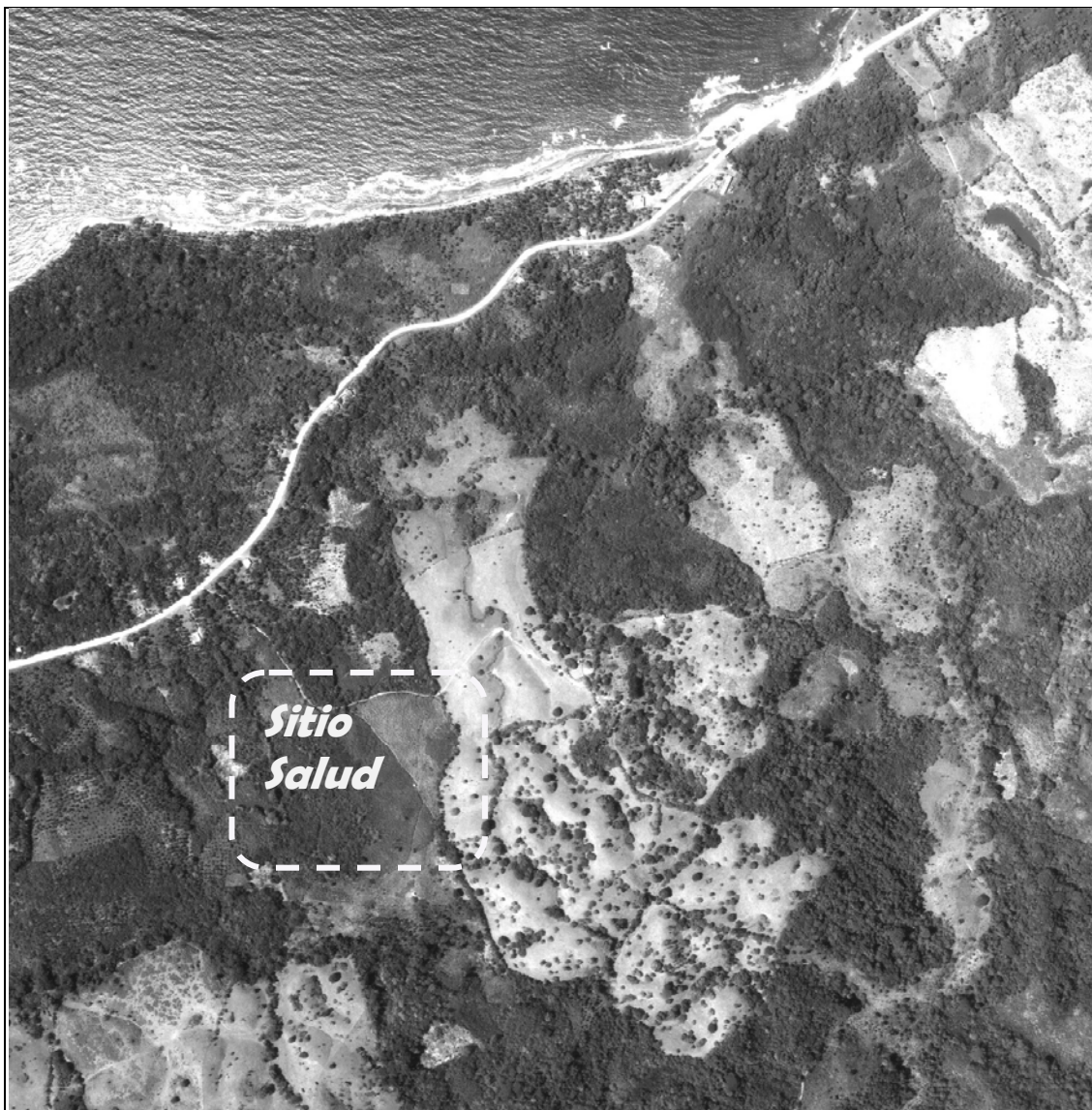


Entrada a los Sitios en Salud. Se aprecia la vía que conduce a la comunidad de Salud.



Vía hacia el sitio de Salud, a la margen derecha está la finca de la familia Mon.

Foto 15 Visita al sitio seleccionado en Salud



**Foto 16 Sitio seleccionado por la Empresa Consultora como uno de los más aptos.**

Finalmente, dada las condiciones de accesibilidad, uso de los terrenos, corrientes de aguas principales, topografía y dimensiones de los terrenos, recomendamos este último sitio para ubicar el sitio de disposición de los desechos sólidos de ambos municipios.

La construcción del relleno se propone dividida en 5 etapas (cada etapa equivale a la construcción de 3 trincheras), con su respectivo proceso de operación. La superficie total del terreno que se contempla es de 12 ha, de las cuales 2.4 ha se destinarán a zona de amortiguamiento y 9.6 ha para el confinamiento de los residuos. Se estima una vida útil de 15 años y se dispondrán aproximadamente 1,600 toneladas por año lo que reflejara una acumulación de 24,000 toneladas de residuos en los 15 años. El material de cobertura se obtendrá de la excavación de las trincheras.

Las dimensiones de las trincheras serán las siguientes:

- Cinco (5) m<sup>2</sup> profundidad.
- Cinco (5) m<sup>2</sup> en el fondo y once (11) m<sup>2</sup> en la superficie de la trinchera.
- Cien (100) m<sup>2</sup> de longitud

Durante la fase de inicio se contempla la construcción de la primera trinchera y el acondicionamiento de la celda de emergencia con el equipo necesario para el bombeo del agua acumulada. Asimismo, se considera la construcción de las obras complementarias.

La inversión inicial para la implementación del plan piloto del sistema de manejo de los desechos de estas obras se contempla en el Capítulo 5 de este informe.

### **3.2 Plan de inicio de operaciones**

Antes de dar inicio en la operación del relleno sanitario se deberá primero realizar un estudio de impacto ambiental de acuerdo a lo que establece el Decreto 209 de 5 de septiembre de 2006, lo cual enuncia que los nuevos proyectos de inversión, pública y privada, obras o actividades de carácter nacional, regional o local, y sus modificaciones, que estén incluidos en la lista taxativa, deberán someterse al proceso de Evaluación de Impacto Ambiental. Este tipo de proyecto se incluye en la lista taxativa en el sector “Disposición de Desechos” actividad “Tratamiento y Disposición Final de Desechos Sólidos” CIU 9000.

Las bases generales de aspectos que deben contemplarse en la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental se contemplan en los términos de referencia que se presentan en el anexo No. 6

Luego de esta fase se espera construir la primera etapa y la construcción de sus obras complementarias.

La construcción de la celda incluye:

### **1. Despalme o desmonte**

El terreno deberá despalmarse cortando entre 0.10 y 0.20 m de espesor del suelo vegetal. Estas operaciones incluyen además de la eliminación de la vegetación natural, el amontonamiento de la misma para su tratamiento.

### **2. Movimiento de tierras**

Dado que en la región el nivel del agua subterránea es muy somero (1.30 a 1.60m), se tendrá que hacer un corte de 0.70 m más los 10 cm de despalme; esta actividad se realizará por periodos de 2 meses, pues no es conveniente preparar toda la zona en un solo tiempo debido a que dicha excavación, en temporada de lluvias puede inundarse azolverse por derrumbes y deslizamientos de taludes.

### **3. Preparación del terreno**

Posterior a la excavación se deberá efectuar la compactación, proceso mecánico por el cual se buscará mejorar las características de resistencia, compresibilidad y esfuerzo de deformación del suelo; de tal manera que adquiera y mantenga un comportamiento adecuado desde que se inicia la obra. El piso recibirá una compactación del 95% de su peso volumétrico seco máximo.

#### **4. Impermeabilización con geomembrana**

Posteriormente a la compactación se afinarán los taludes de la trinchera o macrocelda procediendo a realizar la impermeabilización de la celda, utilizando geomembrana (polietileno de alta densidad de 1.0 mm) la cual será anclada en zanjas construidas en la corona y pie de los taludes.

La impermeabilización del relleno sanitario se realizará con la combinación de materiales de arcilla y geomembranas.

## **4 CAPITULO ASPECTOS QUE APOYAN EL PLAN DE MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS**

### **4.1 Creación (aplicación) de Políticas Ambientales para los municipios**

La reglamentación del manejo de los desechos sólidos es uno de los aspectos primordiales que se deben establecer, ya que al contar con políticas o normativas para este fin se pueden lograr conductas positivas sobre la disposición final de los desechos (ordenamiento del sitio de disposición). De igual forma al regular los servicios de recolección, los municipios contarán con fondos específicos para esta actividad lo cual les permitirá darle seguimiento y continuidad al programa implementado.

Existen acuerdos que establecen las tarifas para la recolección de los desechos en los municipios de Chagres y Donoso. Mediante el Acuerdo No. 7 de 22 de septiembre de 2000 del Consejo Municipal del Distrito de Chagres y el Acuerdo No. 1 de 29 de diciembre de 2000 del Consejo Municipal del Distrito de Donoso, se establece el nuevo régimen impositivo de los municipios. Debido a que actualmente no se brinda el servicio estos costos no son aplicados. Tomando como referencia las tarifas establecidas en estos acuerdos, las mismas se deben revisar para establecer una común en ambos municipios.

#### **4.1.1 Régimen impositivo actual**

##### **Distrito de Chagres**

En la Gaceta Oficial No 24292 del 2 de mayo de 2001, aparece publicado el Acuerdo No. 7 de 22 de septiembre de 2000 “Por el cual se derogan todos los Acuerdos relacionados con impuestos, derechos y contribuciones, y se establece el nuevo régimen impositivo del Municipio de Chagres”, resuelto municipal por el cual se establece la tasa de cobro por el servicio de recolección de la basura en la cabecera del distrito, específicamente en el punto 1.2.1.4.02 Aseo y recolección de basura contempla:

- Incluye los ingresos que percibe el municipio por brindar el servicio de recolección de basura a la comunidad, pagaran:

|                        |                         |
|------------------------|-------------------------|
| • <b>Residenciales</b> | B/1.00 a B/12.00 anual  |
| • <b>Comerciales</b>   |                         |
| • Tiendas              | B/2.00 a B/24.00 anual  |
| • Super Mercados       | B/ 3.00 a B/24.00 anual |
| • Restaurantes         | B/2.00 a B/24.00 anual  |
| • Cantinas             | B/2.00 a B/24.00 anual  |
| • Otros                | B/2.00 a B/24.00 anual  |

No se contempla cobro para instituciones públicas.

#### 4.1.2 Distrito de Donoso

En la Gaceta Oficial No 24306 del 22 de mayo de 2001, aparece publicado el resuelto municipal por el cual se establece la tasa de cobro por el servicio de recolección de la basura en la cabecera del distrito. (Acuerdo No. 1 de 29 de diciembre de 2000).

En punto 1.2.1.4.2 Aseo y recolección de basura se indica lo siguiente:

- Incluye los ingresos que percibe el municipio por brindar el servicio de recolección de basura a la comunidad.
- Pagará por mes o fracción de mes
  - Residencial, por mes pagará B/.1.00 a B/.5.00
  - Apartamentos por mes, pagar B/.2.00 a B/.3.00
  - Locales Comerciales grandes B/.10.00 a B/.50.00
  - Locales Comerciales Medianos B/.8.00 a B/.25.00
  - Locales comerciales Chicos B/. 5.00 a B/.20.00
  - Instituciones Públicas B/.1.00 a B/.3.00

## 4.2 Capacitaciones

### 4.2.1.1 Programa de Educación Ambiental para la comunidad

Todas las actividades programadas en el programa de educación Ambiental deben promover la participación activa de la comunidad, para lograr que los moradores se comprometan a mantener la limpieza del área y se sientan parte importante del desarrollo de este programa.

#### **Acciones a desarrollar en el programa de Educación Ambiental:**

- ❖ Implementar un programa de capacitación continua a la comunidad, a través de charlas y talleres prácticos donde se les instruya sobre las técnicas de manejo primario de los desechos sólidos.
- ❖ Organizar charlas y talleres para informar a la comunidad sobre la estrategia seleccionada y los probables sitios de disposición final de los desechos sólidos.
- ❖ Desarrollar un plan de educación al adulto, este programa puede ser desarrollado a través de charlas, talleres, volantes, folletos o cuñas televisivas y debe basarse en la presentación de alternativas primarias para el manejo de los desechos (clasificación y reciclaje), a fin de enviar al vertedero solamente los desechos que no pueden ser aprovechables.

Desde la perspectiva del fortalecimiento de la autogestión comunitaria, es necesario que la capacitación esté orientada a mejorar y desarrollar esta capacidad de acción comunitaria para resolver sus problemas. Este hecho le atribuye a la comunidad determinadas responsabilidades y funciones, pero al mismo tiempo la hace capaz de intervenir en su propio futuro, situación que la convierte en sujeto de su propio desarrollo.

Por esta razón, los procesos de capacitación para el manejo integral de los desechos sólidos en los distritos de Chagres y Donoso, deben elevar el nivel de conocimientos sobre la realidad en la que interactúan las comunidades y sus miembros, desarrollar destrezas en el manejo de las herramientas de organización, investigación, planificación, negociación, gerencia y administración. Deben, finalmente, propiciar un cambio en el comportamiento de las personas sobre los problemas que les afectan y su participación en las soluciones. En el anexo No 7 se presentan los términos de referencia para la contratación de la persona Natural o Jurídica que se encargue del tema de capacitación a ambos municipios.

Ahora bien, muchos de los problemas que afectan a la comunidad no pueden ser resueltos solamente a través de la acción comunitaria, sino que requieren del concurso de otros actores institucionales públicos y privados.

No obstante, los procesos de capacitación para el manejo integral de los desechos sólidos deben colocar a la comunidad en la posición de desempeñarse como un interlocutor en la capacidad y disposición de orientar y coordinar actividades con los agentes externos que procuran contribuir a enfrentar los problemas del mal manejo de desechos que afecta a las comunidades de estos dos distritos. Estas capacitaciones se deberán brindar cada 3 meses y se desarrollarán por módulos los cuales permitirán dar uniformidad a los temas orientados a crear los conocimientos, habilidades y destrezas específicas relacionadas con el manejo integral de los desechos sólidos.

### 4.3 Fortalecimiento Institucional y Comunitario

#### 4.3.1 Modelos de Organización para el servicio de Ornato y Limpieza

La prestación de los servicios municipales tiene en la práctica ciertas bases que determinan la forma de administración:

- Los servicios que implican ejercicio de autoridad han de prestarse en forma directa por el municipio, puesto que dicha autoridad no es posible transferirla; básicamente, seguridad pública, tránsito, etc.
- Que los servicios que no suponen ejercicio de dicha autoridad pueden prestarse por otras personas físicas o morales. Cada acuerdo municipal dispone el tiempo de servicio público que puede prestarse de este modo.

La selección de cualquiera de estas formas se hace considerando los recursos disponibles, así como la capacidad técnica, humana y financiera del municipio, a fin de proceder a una prestación adecuada al servicio.

Las formas que pueden adoptar la prestación de los servicios son:

- Servicio Municipal:
- Organismo Paramunicipal (Empresa Privada-Municipio)
- Organismo Intermunicipal (Dos municipios)
- Servicio Concesionado (Empresa Privada)

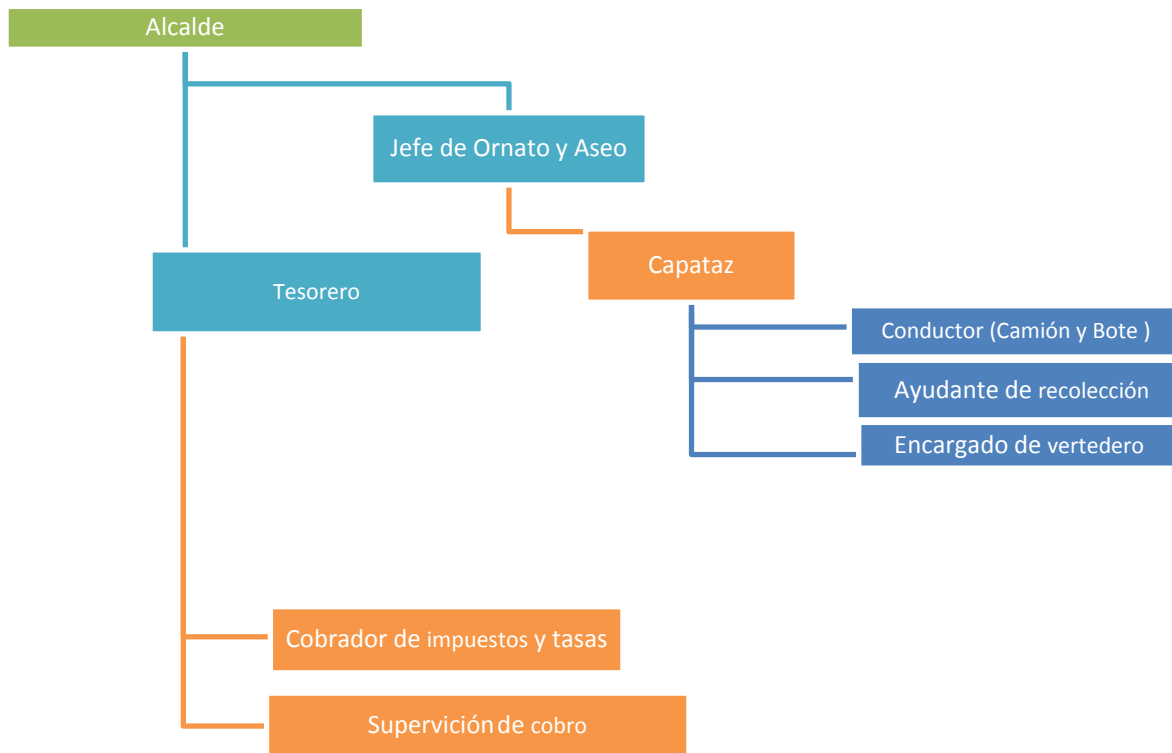
PROYECTO INTEGRAL PARA EL DESARROLLO DE LA COSTA ABAJO DE COLON  
DIAGNOSTICO Y PLANIFICACION PARA EL MANEJO INTEGRADO DE LOS DESECHOS SOLIDOS  
MUNICIPIO DE CHAGRES Y DONOSO

**Tabla No. 15 Comparativa de los Modelos de Organización**

| MODELO  | VENTAJAS   | DESVENTAJAS  |
|---|--|--|
| SERVICIO MUNICIPAL                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Equilibrio de intereses entre los objetivos municipales y los objetivos ciudadanos</li> <li>▪ Puede hacerse el fortalecimiento del organismo sin hacerse cambios radicales en su estructura.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Rotación frecuente de los cuadros directivos por el cambio de la administración municipal</li> <li>▪ Retraso y deficiencia de recursos humanos, materiales y financieros por su distracción a otras actividades o servicios que presta el Municipio.</li> <li>▪ Dificultad para la planeación del sistema.</li> <li>▪ Falta de claridad entre las autoridades municipales de su actividad rectora de la normativa con la actividad operativa del sistema.</li> <li>▪ Competencia de los recursos financieros de otras áreas municipales. Creación de sindicatos politizados.</li> </ul> |
| ORGANISMO PARAMUNICIPAL (EMPRESA PRIVADA-MUNICIPIO) | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Contar con una personalidad Jurídica patrimonio propios.</li> <li>▪ Tiene control pleno sobre sus recursos.</li> <li>▪ Puede realizar planeación a corto y mediano plazo.</li> <li>▪ Los cuadros directivos trascienden a la administración municipal.</li> <li>▪ Fortalecimiento institucional del organismo.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Riesgo de politizar las decisiones que tienen que ver con su operación en perjuicio de su eficiencia.</li> <li>▪ Riesgo del despido del patrimonio.</li> <li>▪ Riesgo de privilegiar el beneficio económico para el Municipio sobre el beneficio social y la eficiencia de operación.</li> </ul>  |
| ORGANISMO INTERMUNICIPAL (DOS MUNICIPIO)            | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Poseer un patrimonio propio conformado con las aportaciones cambios de administración municipal.</li> <li>▪ Solución a un problema común uniendo recursos, que por lo general son limitados. Los cuadros directivos trascienden a la administración municipal Combate de pulverización municipal.</li> </ul>              | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Riesgo de desavenencia, por los municipios que lo integran.</li> <li>▪ Riesgo de inconformidad social sobre todo en el municipio donde se localiza el área de disposición final.</li> <li>▪ La falta de coordinación entre municipios puede derivar en las graves deficiencias que incidan en la operación de los sistemas.</li> </ul>  |
|   |  |  |

| MODELO  | VENTAJAS  | DESVENTAJAS   |
|---|---|---|
| SERVICIO<br>CONCESIONADO<br>(EMPRESA PRIVADA) | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Posee capital Propio.</li> <li>▪ Su capacidad de inversión es mayor que la de los órganos municipales.</li> <li>▪ Sus cuadros directivos son altamente capacitados simplifica la gestión administrativa municipal persigue altos niveles de eficiencia.</li> <li>▪ Resuelve problemas sindicales.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Obliga a la implementación de una tarifa.</li> <li>▪ El sistema de cobro necesariamente incrementa los costos de operación, aunque se tienen ahorro en otros rubros.</li> <li>▪ Privilegia el interés lucrativo sobre el social si no se maneja en forma cuidadosa.</li> </ul> |

### 4.3.2 Organización



Para el mejoramiento del servicio de recolección de desechos sólidos, será necesario planificar una estructura organizativa en los municipios tal y como se muestra a continuación:

- ✓ El Jefe de Ornato y Limpieza funge como gerente del servicio, asume la responsabilidad de garantizar técnica y operativamente la totalidad del servicio en cuanto a la recolección, transportación, disposición final y tratamiento de los desechos sólidos. A su cargo está el personal que garantiza la prestación del servicio Capataz, Conductor (de camión y de bote), ayudante de recolección, encargado del Vertedero. Toma decisiones sobre rutas, personal, utilización de equipos y tratamiento de los desechos.
- ✓ El Tesorero Municipal funge como el garante de disponer de los recursos económicos y materiales necesarios para la prestación del servicio. De él depende un equipo cuya función principal es la de obtener el dinero necesario para que el servicio de recolección de desechos sólidos funcione y sea eficiente.

De manera funcional se recomienda definir encargados intermedios, como capataces o coordinadores de grupo para las áreas de limpieza, recolección y cobranza. Para efectos del mejoramiento del servicio de recolección de desechos sólidos es importante definir para cada una de las dos grandes áreas sus objetivos y funciones:

### **Ornato y Limpieza**

#### Objetivo del área

- Servir a la población del municipio contribuyendo al bienestar de la misma, mediante la prestación, normativa y mantenimiento de servicios que aseguren el saneamiento básico, la higiene y la seguridad de la población.

#### Funciones del área

- Normar, Controlar, Organizar y Dirigir la prestación la prestación de los servicios de recolección, tratamiento y disposición de la basura y limpieza de playas que sean competencia del municipio.
- Proponer al Alcalde las tarifas que permitan la recuperación de los costos de los servicios.

- Proponer al Alcalde formas alternativas y más eficientes de prestación de los servicios a la población, como concesiones a organizaciones privadas.
- Promover y apoyar campañas o actividades comunales encaminadas a preservar la higiene del medio y la salud de los ciudadanos.

#### Relaciones Internas

- El área de Ornato y Limpieza debe tener estrecha relación con Tesorería y Administración en virtud de garantizar los recursos para la prestación del servicio. Con Tesorería deberá haber especial comunicación relativa al control de los costos del servicio.

#### Funciones adicionales al cargo de Jefe de Ornato y Limpieza

- Organizar, dirigir y controlar la limpieza de las playas y cajas de registro, así como la recolección, tratamiento y disposición final de la basura.
- Realizar una zonificación de la ciudad y asignar una zona a cada Jefe de Sección de Limpieza Zonal.
- Obtener el equipo y las herramientas apropiadas para la recolección de basura y asignarlas a los Jefes de Sección de Limpieza Zonal y garantizar su mantenimiento.
- Dirigir y organizar la disposición final de la basura y su tratamiento adecuado
- Coordinar con el Ministerio de Salud campañas de educación a la población para la higiene ambiental.
- Velar por el ornato en el municipio.
- Controlar la aplicación de las normas o reglamentos, así como otras disposiciones en la prestación de los Servicios Municipales.

### Funciones que debe realizar el Capataz

- Organizar y controlar los grupos de trabajo de limpieza de playas. Planificar diariamente las rutas y zonas que deben ser atendidas por los grupos de trabajo.
- Gestionar ante el Jefe de ornato y limpieza la adquisición de todos los implementos que son necesarios para la ejecución del trabajo.
- Organizar y controlar los grupos de trabajo de recolección de basura.
- Planificar diariamente las rutas y zonas que deben ser atendidas por los grupos de trabajo.
- Gestionar ante el Jefe de ornato y limpieza la adquisición de todos los implementos que son necesarios para la ejecución del trabajo.

### Funciones que debe realizar el encargado del basurero municipal

- Organizar y controlar el basurero municipal.
- Dirigir y controlar el tratamiento de la basura de acuerdo a las normas existentes.
- Conducir la retroexcavadora para el adecuado control de la basura.

### Funciones que debe realizar el conductor de camión de basura

- Conducir el vehículo para la recolección de basura siguiendo la ruta estipulada por el Jefe de Ornato y Limpieza.
- Garantizar el buen estado del vehículo y las herramientas.
- Reportar al Jefe y al responsable de Transporte cualquier desperfecto en el vehículo.

### Funciones que debe realizar el ayudante de recolección de basura

- Recoger la basura domiciliar ubicada en bolsas, cajas u otros depósitos.
- Depositar la basura del vehículo en el basurero municipal.
- Dar tratamiento a la basura de acuerdo a las normas establecidas.
- Cuidar las herramientas de trabajo.

### Funciones que debe realizar el conductor del bote

- Conducir el bote para la recolección de basura siguiendo la ruta acuática estipulada por el Jefe de Ornato y Limpieza.
- Garantizar el buen estado del bote y las herramientas.
- Reportar al Jefe cualquier desperfecto en el bote.

### Funciones que debe realizar el ayudante de recolección de basura

- Recoger la basura domiciliar ubicada en bolsas, cajas u otros depósitos.
- Depositar la basura del bote en el basurero municipal.
- Dar tratamiento a la basura de acuerdo a las normas establecidas.
- Cuidar las herramientas de trabajo.

## Tesorería

### Objetivo del área

Recaudar los ingresos tributarios y las tasas por servicios, administrar los ingresos patrimoniales, las transferencias y otros recursos extra-municipales, así como realizar el registro de las operaciones contables y el control del presupuesto.

### Funciones del área:

- Desarrollar el registro municipal de los contribuyentes de los diferentes impuestos y tasas y llevar control del estado de cuenta de cada uno de ellos.
- Clasificar los negocios para la fijación de tasas e impuestos específicos.
- Realizar trámites relacionados con la apertura, cierre o cambio de actividad de los negocios.
- Fiscalizar el cumplimiento de las obligaciones tributarias.
- Planificar, clasificar y notificar los cobros por impuesto y tasas a los contribuyentes y emitir las solvencias municipales.
- Atender y orientar a la población con relación al pago de los impuestos y tasas.
- Realizar campañas para incentivar el pago de los impuestos y tasas.

- Revisar periódicamente el valor de las tasas por servicio de manera que se garantice cubrir los costos de los mismos.
- Llevar el control de los costos por servicios.

#### Relaciones Internas:

Tesorería tiene estrecha relación con el área de Ornato y Limpieza en la medida que tenga que garantizar a ésta los recursos materiales y financieros necesarios para la prestación del servicio de recolección de desechos sólidos

#### Son funciones del Tesorero:

- Dirigir la actualización del registro de los contribuyentes por cada uno de los impuestos municipales y tasas por servicio.
- Realizar estudios financieros de las tarifas por servicios municipales de manera que se garantice el financiamiento de los costos.
- Realizar los estudios financieros para la ampliación o mejora de los servicios municipales.
- Diseñar y controlar el procedimiento de clasificación de los negocios para la fijación de tasas e impuestos específicos.
- Desarrollar e implementar metodología para el cálculo de la tasa por el servicio de basura y otras tasas teniendo en cuenta indicadores tales como el nivel económico de la población y las propiedades que posean.
- Planificar y dirigir la recaudación.
- Evaluar los reclamos presentados por los contribuyentes y dictaminarlos.
- Diseñar instructivos que orienten a la población en los procedimientos de pagos de impuestos o tasas municipales.
- Aprobar solicitud para iniciar cobros judiciales a grandes contribuyentes morosos.
- Supervisar el trabajo de los colectores de impuestos y tasas.
- Realizar campañas para incentivar el pago de los impuestos y tasas.

### Funciones del supervisor

Diseñar plan de visitas para verificar el estado actual de los contribuyentes, cierre, apertura, más inversión, menos inversión etc.

- Aprobar ingresos de nuevos contribuyentes de cada uno de los impuestos y tasas.
- Dirigir la recolección de información para actualizar el Registro de Contribuyentes.

### Funciones del cobrador de impuestos y tasas

- Ejecutar el plan de visitas para notificar y recaudar los impuestos y tasas.
- Informar a su jefe inmediato sobre los cierres o apertura de negocios.
- Elaborar informe diario y mensual de notificaciones entregados a los contribuyentes y el ingreso percibido por impuestos y tasas canceladas.
- Brindar información a la población sobre el pago de impuestos y tasas.

#### 4.4 Instrumentos normativos para el Manejo de los Desechos Sólidos.

Las Leyes públicas que tratan de los residuos sólidos se aprueban para mejorar la gestión de los mismos. Generalmente se necesitan mejoras cuando la actividad de la evacuación de residuos causa problemas para la salud pública, para el ambiente y para la economía. En este sentido, hemos considerado pertinente que ambos municipios unifiquen su legislación en cuanto al sistema de manejo propiamente.

El Decreto Alcaldicio, deberá establecer entre otras regulaciones, las siguientes:

- Que los desechos sean almacenados o depositados en bolsas plásticas debidamente cerradas o en recipientes aprobados, cerrados con tapas apropiadas.
- Que los desechos deberán ser presentados, para su recolección, en la acera adyacente a la vivienda o comercios o en sitios establecidos por el Municipio y en los días y horas señalados para su recolección.

- Que los dueños de las casas abandonadas, edificios en ruinas o solares baldíos deben mantener limpias sus propiedades, evitando que se arroje y acumule la basura o que crezcan herbazales o malezas.

Establecerá prohibiciones o multas a quienes:

- Arrojen basura o desperdicios de cualquier clase en las aceras, plazas, calles, avenidas, solares, patios, canales de desagüe, quebradas, ríos, playas, al mar, áreas de recreación y otros lugares no aprobados.
- Arrojen basuras o desperdicios desde vehículos en marcha, (auto particular, comercial, buses, o cualquier otro tipo de vehículo) en las aceras, plazas, calles, avenidas, solares, patios, canales de desagüe, quebradas, ríos, playas, al mar, áreas de recreación y otros lugares no aprobados.
- Depositen basuras o desperdicios en recipientes inadecuados y colocarlas en horas y días no programados y lugares no destinados para su fácil recolección.
- Quemem o entierren basuras, desperdicios o herbazales u otros desperdicios o materiales desechables dentro del distrito.

En el anexo No 8, se presenta un borrador de acuerdo, el cual ha sido tomado del Acuerdo No. 11 del 18 de febrero de 1998 del Consejo Municipal del Distrito de David.

## 5 CAPITULO COSTOS

Para garantizar la sostenibilidad financiera de los servicios es necesario recuperar los gastos por la prestación de los servicios. Para ello, los municipios están facultados a cobrar una tasa por su prestación, las que deben ser calculadas tomando en consideración el costo efectivo de los servicios y un porcentaje de utilidad para el desarrollo.

De esta manera, la implementación de una estrategia para el mejoramiento de los servicios exige la revisión de los costos incurridos en la prestación de los servicios, de las tasas y de los sistemas de cobro.

Las causas de problemas en el tema financiero que se típicamente se han identificados son:

- Desconocimiento de los costos del servicio, al no contar con una herramienta que identifique los gastos asociados al servicio de desechos sólidos.
- Insostenibilidad del servicio debido a que no se recuperan los gastos invertidos.
- Establecimiento de tarifas inadecuadas.

Un aspecto importante para la determinación de los costos es la correcta clasificación de los gastos. En este sentido resulta vital la constante vigilancia de parte del Tesorero que los gastos que se incurran para la prestación del servicio estén debidamente identificados, codificados y registrados según corresponda.

A continuación se presenta un procedimiento sencillo para la identificación y registro de los gastos relacionados al servicio de recolección de desechos sólidos. La cuenta para la asignación de gastos relativos al servicio de recolección de desechos sólidos se denomina “Tasa de aseo”.

Para efectos metodológicos y determinación de los costos, la cuenta “Tasa de aseo” se subdivide en tres grupos: Personal, Inversiones y Vertedero.

## 5.1 Personal

Este rubro corresponde al gasto directo en recursos humanos asociados a la prestación del servicio de recolección de desechos sólidos. La identificación de los gastos de personal inicia con la clasificación del personal nombrado y el personal nominal.

El primer paso consiste en calcular los sueldos del **personal nombrado**, tomando para ello la sumatoria de todos los sueldos mensuales y multiplicarlos por 12 meses.

Seguidamente se procede a calcular los sueldos del **personal nominal** que al igual que los nombrados se suman los salarios mensuales y se multiplican por 12. Debe tenerse en consideración la separación, solamente para efectos de reflejo en los costos.

La sumatoria de ambos, el personal nombrado y el personal nominal, da como resultado el costo anual del rubro personal.

## 5.2 El vertedero

A este rubro se asociarán los gastos de mantenimiento, renta de equipos y terrenos, combustibles y lubricantes, materiales de oficina y otros gastos corrientes asociados con la prestación del servicio de recolección de desechos sólidos.

**Renta:** Se calculará el valor mensual de renta de terreno para el vertedero y se multiplicará por doce. Sin embargo, es probable que también se tenga que rentar equipos para la prestación del servicio. En el caso de la adquisición del terreno o equipos este rubro no sería considerado.

**Reparación y mantenimiento:** Corresponde a los repuestos, mantenimientos y reparaciones que se les debe brindar a los equipos y maquinaria destinados al servicio de recolección de desechos sólidos.

**Combustible y lubricantes:** Se asignarán a esta cuenta los gastos estimados en el consumo de combustible y lubricantes mensuales y proyectarlos anualmente.

**Material de oficina:** Corresponde a los gastos de papelería y útiles de oficina necesarios para la prestación del servicio.

**Material gastable:** En este rubro se controlan las compras de materiales como escobas, paños y otros materiales de limpieza que se consumen periódicamente en la prestación del servicio.

**Vestimenta para trabajadores:** En este rubro se registrarán las compras de guantes, ropa, mascarillas y otros artículos necesarios para que los trabajadores realicen sus labores con las medidas de higiene necesarias para las características del servicio.

**Herramientas pequeñas:** Son las compras de herramientas necesarias para la realización del trabajo, tales como palas, picos, machetes y otros.

### 5.3 Otros gastos corrientes:

La sumatoria de todos los rubros dará como resultado el costo total del servicio en un año calendario.

PROYECTO INTEGRAL PARA EL DESARROLLO DE LA COSTA ABAJO DE COLON  
DIAGNOSTICO Y PLANIFICACION PARA EL MANEJO INTEGRADO DE LOS DESECHOS SOLIDOS  
MUNICIPIO DE CHAGRES Y DONOSO

**Tabla No. 16 Inversión inicial para implantación del plan piloto del sistema de manejo de desechos sólidos**

| Detalle   | Chagres               | Donoso                | Mancomunado                  |
|---|-----------------------|-----------------------|------------------------------|
| Estudios de Suelos, Topografía, Hidrológicos , etc.     |                       |                       | 20 000, <sup>00</sup>        |
| Diseños de Ingeniería ( Planos y Especificaciones)      |                       |                       | 20 000, <sup>00</sup>        |
| Estudio de Impacto Ambiental                            |                       |                       | 16 250, <sup>00</sup>        |
| Contenedores (800. <sup>00</sup> c/u)                   | 7 200, <sup>00</sup>  | 4 000, <sup>00</sup>  |                              |
| Capacitación (4 cursos al año, 1950. <sup>00</sup> c/u) | 7 800, <sup>00</sup>  | 7 800, <sup>00</sup>  |                              |
| Costo de Terreno (B/.4000. <sup>00</sup> /has)          |                       |                       | 48 000, <sup>00</sup>        |
| Camión Volquete   | 20 720, <sup>00</sup> | 20 720, <sup>00</sup> |                              |
| Retroexcavadora   |                       |                       | 43 500, <sup>00</sup>        |
| Motor fuera Borda ( 25 hp)                              | 1 968, <sup>75</sup>  | 1 968, <sup>75</sup>  |                              |
| Bote  | 2 000, <sup>00</sup>  | 2 000, <sup>00</sup>  |                              |
| Calle de Acceso de 500 m                                |                       |                       | 3 9210, <sup>00</sup>        |
| Total   | 39 688, <sup>75</sup> | 36 488, <sup>75</sup> | 147 750, <sup>00</sup>       |
| <b>Gran Total</b>                                       |                       |                       | <b>263 137,<sup>50</sup></b> |

Fuente: Consultoría, Estudios y Diseños, S.A., 2007

En el primer año se inician formalmente la disposición de residuos en la trinchera No. 1 que forma parte de la celda E1, cuyo costo de operación se estima en B/. 41 740 .<sup>00</sup> mil balboas. Este costo se detalla en la tabla No. 17

PROYECTO INTEGRAL PARA EL DESARROLLO DE LA COSTA ABAJO DE COLON  
DIAGNOSTICO Y PLANIFICACION PARA EL MANEJO INTEGRADO DE LOS DESECHOS SOLIDOS  
MUNICIPIO DE CHAGRES Y DONOSO  
**Tabla No. 17 Costo de operación Anual del plan**

| <b>Costos Fijos Anuales</b>  |                       |                       |                             |
|--|-----------------------|-----------------------|-----------------------------|
| <b>Detalle</b>   | <b>Chagres</b>        | <b>Donoso</b>         | <b>Mancomunado</b>          |
| Trincheras   |                       |                       | 16 000, <sup>00</sup>       |
| Tubería de 6 " Ø perforada para lixiviados con sistemas para gases |                       |                       | 3 500, <sup>00</sup>        |
| Compra e Instalación de Geomembrana                                |                       |                       | 9 860, <sup>00</sup>        |
| Personal Fijo  | 30 000, <sup>00</sup> | 30 000, <sup>00</sup> | 3 600, <sup>00</sup>        |
| Personal Transitorio   | 2 600, <sup>00</sup>  | 2 600, <sup>00</sup>  | 1 000, <sup>00</sup>        |
| XIII   | 2 800, <sup>00</sup>  | 2 800, <sup>00</sup>  | 360, <sup>00</sup>          |
| CSS,SE y otras prestaciones  | 5 984, <sup>00</sup>  | 5 984, <sup>00</sup>  | 720, <sup>00</sup>          |
| Vestimenta y Calzado   | 540, <sup>00</sup>    | 540, <sup>00</sup>    | 100, <sup>00</sup>          |
| Diesel   | 15 600, <sup>00</sup> | 19 890, <sup>00</sup> | 5 300, <sup>00</sup>        |
| Lubricante   | 600, <sup>00</sup>    | 765, <sup>00</sup>    | 200, <sup>00</sup>          |
| Otros productos  | 150, <sup>00</sup>    | 150, <sup>00</sup>    | 100, <sup>00</sup>          |
| Herramientas e Instrumentos  | 500, <sup>00</sup>    | 500, <sup>00</sup>    | 1 000, <sup>00</sup>        |
| <b>Gran Total</b>  |                       |                       | <b>41 740,<sup>00</sup></b> |

Fuente: Consultoría, Estudios y Diseños, S.A.

#### 5.4 **Análisis financiero del vertedero**

El sistema de tratamiento y disposición final de los desechos sólidos deben considerarse como un proyecto de inversión, y como tal, debe analizarse financieramente en cuanto al retorno sobre la inversión que produce.

El proceso de análisis debe incluir la determinación de los egresos representados por costos de inversión, costos operativos, depreciación, costos financieros del capital y gastos administrativos, y por los ingresos que son representados por la tarifa pagada por los usuarios y por los ingresos obtenidos por actividades marginales tales como la venta de productos recuperados. Asimismo, debe estimarse una proyección del crecimiento del sistema, variación de los costos en función de la inflación y a otros factores macroeconómicos, incrementos o ajustes de tarifas y necesidad de capital de reinversión en activos.

Todo lo mencionado anteriormente debe ser definido como parte de una política municipal en el manejo de proyectos de inversión, considerando que la disciplina en el seguimiento de los objetivos fijados, conducen al sostenimiento de servicios eficientes y de calidad.

**Costos de inversión:** Son aquellas adquisiciones de activos fijos, vehículos, equipos, etc. para la implementación del vertedero, especialmente del terreno, retroexcavadora, vehículos u otros.

**Costos de operación:** Son aquellos originados por el funcionamiento del sistema, fijo o variable:

- Gastos de personal operativo y administrativo
- Operación y mantenimiento de las instalaciones
- Alquileres de vehículos, terrenos, infraestructuras
- en el caso dado, costos de empresas a las cuales se les da en concesión el servicio.

**Depreciaciones:** Es la pérdida del valor original de los bienes que deben descontarse anualmente, de tal manera que se prevea la reposición de los bienes al término de su vida útil.



**Costos financieros:** Son los costos de capital propio y contratado que influyen como egresos en el flujo del proyecto, mientras dure el período de reembolso del crédito.

## 6 CAPITULO CONCLUSIONES

- ✓ La consulta pública realizada, a través de las encuestas, en las comunidades en estudio permitió identificar la mejor opción que considera la comunidad para la disposición de los desechos sólidos, resultando la construcción de un vertedero la seleccionada por el 58% de los encuestados.
- ✓ Luego de realizar los análisis y la evaluación de la base de datos de los posibles sitios de disposición de desechos sólidos se determinó que el lugar conveniente y de mayor área para la ubicación del mismo se encuentra en el sector de Salud, el cual abarca sesenta y seis (66) hectáreas.
- ✓ La implementación de un sistema de recolección y disposición final de los desechos sólidos requiere la aplicación de mecanismos de producción y desarrollo limpio; en el caso de la Costa Abajo de Colón, éstos deben estar dirigidos a la clasificación, reciclaje y compactación de los desechos antes de ser enviados al vertedero. De igual forma se debe eliminar toda práctica de quema de desechos, ya que con esto se aumentan los niveles de contaminantes emitidos al ambiente.
- ✓ Las estrategias para la implementación de la alternativa seleccionada en el manejo de los desechos, deben estar encaminadas a la creación de conciencia en las autoridades y la comunidad sobre la importancia del manejo adecuado de los desechos sólidos y los riesgos que representa la disposición inadecuada de los mismos para la salud pública y el ambiente.
- ✓ La implementación de un sistema de manejo y disposición de los desechos sólidos requiere aportes económicos, como la aplicación de un nuevo Régimen Impositivo para ambos Distritos o la consecución de fondos públicos o privados que financien, en

primera instancia la construcción de un sitio para la disposición de desechos en estas comunidades.

- ✓ Desarrollar e implementar un Sistema Integral de Manejo de Desechos Sólidos es esencialmente una actividad local que implica llevar de una forma integrada sin omitir ninguna de las actividades que conforman la estructura operacional de estos sistemas.
- ✓ La implementación de un plan piloto para el sistema de manejo de desechos sólidos requiere de una gran inversión económica, además de una correcta combinación de alternativas, tecnologías, y fortalecimientos institucionales que garanticen el cumplimiento del sistema integral de desechos.
- ✓ Seleccionar un lugar apto para la disposición de los desechos sólidos no es un trabajo fácil ya que este debe cumplir con la metodología de localización de un espacio físico que cumpla con las condiciones técnicas ambiental y no demande elevados costos para la ejecución del proyecto.
- ✓ Luego de realizar las visitas a los posibles sitios de disposición de desechos sólidos se determinó que finalmente, dada las condiciones de accesibilidad, uso de los terrenos, corrientes de aguas principales, topografía y dimensiones del terreno, recomendamos el sitio que se encuentra en el sector de Salud, el cual abarca trece (13) hectáreas.
- ✓ Es importante crear normativas unificadas para el manejo de los desechos sólidos en el Municipio de Chagres y Donoso. Al igual que se creen, se requiere que se implemente y cumplan dichos acuerdos.
- ✓ Debe existir un compromiso de la Comunidad en aportar a la solución del manejo de los desechos sólidos en estas comunidades y de las autoridades en el apoyo a resolver el problema de los desechos en el Municipio de Chagres y Donoso.

## **7 CAPITULO ANEXOS**



---

# Anexo 1

## Lista de participantes



## 7.1 Lista de Participantes

---

## Anexo 2

# Aspectos metodológicos para la aplicación y análisis de las encuestas

## 7.2 Aspectos metodológicos para la aplicación y análisis de las encuestas

### 1. Población y Muestra

La población cubierta por la encuesta tuvo como referente básico o marco muestral, las viviendas de cinco corregimientos (de siete que constituyen el distrito de Chagres) y las viviendas de 3 corregimientos (de seis que constituyen el distrito de Donoso). Ésta información se obtuvo inicialmente del último Censo Nacional de Población y Vivienda, en el mismo se registró un total de 1281 viviendas en el distrito de Chagres y 834 viviendas en el distrito de Donoso donde residen sus habitantes permanentemente (Ver Tabla No.1). Los corregimientos del Guabo y la Encantada (que forman parte del distrito de Chagres) y los corregimientos Coclé del Norte, El Guásimo, San José del General (que forman parte del distrito de Donoso) fueron excluidos de diagnóstico por la extrema dispersión de las viviendas y las dificultades de los caminos debido al mal acceso de los caminos. Estas circunstancias obligarán a establecer un sistema no convencional para la recolección y tratamiento de los desechos, distinto al del resto de los Distritos.

PROYECTO INTEGRAL PARA EL DESARROLLO DE LA COSTA ABAJO DE COLON  
DIAGNOSTICO Y PLANIFICACION PARA EL MANEJO INTEGRADO DE LOS DESECHOS SOLIDOS  
MUNICIPIO DE CHAGRES Y DONOSO

Tabla No. 1 Total de viviendas y encuestas realizadas en los distrito de Chagres y Donoso.

| Municipio    | Corregimiento                        | Numero de residencias existentes | %             | Numero de Encuestas | %             |
|--------------|--------------------------------------|----------------------------------|---------------|---------------------|---------------|
| Chagres      | Salud(Incluye Icacal y Pueblo Viejo) | 438                              | 34,19         | 14                  | 20,29         |
|              | Palmas Bellas                        | 374                              | 29,20         | 23                  | 33,33         |
|              | Nuevo Chagres                        | 112                              | 8,74          | 12                  | 17,39         |
|              | Piña                                 | 168                              | 13,11         | 11                  | 15,94         |
|              | Achiote                              | 189                              | 14,75         | 9                   | 13,05         |
| <b>Total</b> |                                      | <b>1 281</b>                     | <b>100,00</b> | <b>69</b>           | <b>100,00</b> |
| Donoso       | Rio Indio                            | 213                              | 25,54         | 14                  | 34,15         |
|              | Gobea                                | 164                              | 19,66         | 10                  | 24,39         |

| Municipio    | Corregimiento      | Numero de residencias existentes | %             | Numero de Encuestas | %             |
|--------------|--------------------|----------------------------------|---------------|---------------------|---------------|
|              | Miguel de La Borda | 457                              | 54,80         | 17                  | 41,46         |
| <b>Total</b> |                    | <b>834</b>                       | <b>100,00</b> | <b>41</b>           | <b>100,00</b> |

Fuente: Consultaria Estudios y Diseños S, A., 2007 (CEDSA).

El tamaño de la muestra (número de viviendas), en las cuales debía realizarse la encuesta, se determinó para tener representatividad de la población del sector al momento de realizarla, aplicando la siguiente forma:

Viviendas del Municipio de Chagres (Solo los corregimientos estudiados)

$$N_p = 1281$$

$$S_e = 0.015$$

$$G^2 = (s_e)^2 = (0.015)^2 = 0.000225$$

$$S^2 = p(1-p) = 0.99(1-0.99) = 0.0099$$

$$n' = s^2/G^2 = 0.0099/0.000225 = 44$$

Por lo que

$$N = n'/(1+n'/N_p) = 44/(1+44/1281) = 42$$

se realizaron 69 encuestas

Viviendas del Municipio de Donoso (Solo los corregimientos estudiados)

$$N_p = 834$$

$$S_e = 0.015$$

$$G^2 = (s_e)^2 = (0.015)^2 = 0.000225$$

$$S^2 = p(1-p) = 0.99(1-0.99) = 0.0099$$

$$N' = s^2/G^2 = 0.0099/0.000225 = 44$$

Por lo que

$$N = n'/(1+n'/N_p) = 44/(1+44/834) = 41$$

se realizaron 41 encuestas.

Se calculó un tamaño de la muestra de 110 viviendas como mínimo, lo que vendría a representar el 5.20% del total de viviendas de los corregimientos seleccionados para el estudio. Este tamaño resultó de la consideración de un nivel de certeza del 99% y admitiendo un nivel de error muestral máximo de 1%.

## **2. Diseño del cuestionario**

### **a) Variables a investigar.**

En esta encuesta se consideraron básicamente tres clases de variables par diagnosticar y si se quiere pronosticar la situación de interés. Tales clases son: de Conocimiento de la Situación o Conducta y las de Actitud.

Estas clases de variables vienen a hacer referencia a aspectos específicos tales como: el hogar, consumo, ingreso económico, problemas con el medio ambiente y de disposición al pago ante la posibilidad de recibir un servicio de recolección de desechos.

Concretamente en la encuesta se investigan las siguientes variables:

- Caracterización de la vivienda.
- Tamaño del hogar.
- Lugar de procedencia.
- Nivel de instrucción más alto de los adultos del hogar.
- Consumo básico del hogar.
- Ingreso del grupo familiar.
- Caracterización de los problemas (ambientales) de la zona
- Caracterización del problema de recolección y disposición final de desechos sólidos en la zona.
- Opinión acerca de la forma de solucionar el problema de los desechos sólidos.
- Disposición al pago (DAP) por recolección y disposición de los desechos sólidos.
- Práctica social de separación de desechos sólidos y reciclaje.
- Frecuencia y horario de recolección y transporte de los desechos requeridos.
- Actitud hacia la participación en saneamiento comunal, el manejo de los desechos sólidos y el reciclaje.

- Actitud hacia la eventual institución responsable del servicio de recolección y disposición final de desechos sólidos.

#### **b) Diseño de preguntas de disposición de pago**

La demanda por un determinado bien se define como la cantidad de esa mercancía que la gente está dispuesta a comprar a un precio determinado, o también, la máxima disposición a pagar por una cantidad dada. Dicho en términos ambientales, la mejora de una característica ambiental, por ejemplo una comunidad más limpia e higiénica, debe incrementar la disposición al pago por el bien ambiental.

En consecuencia, el incremento en una disposición a pagar para mejorar una mercancía ambiental es medido por el incremento en el excedente del consumidor. El concepto de la disposición a pagar es un indicador monetario de preferencias. En el caso que aquí interesa, la gente de los distritos de Chagres y Donoso revelaría sus preferencias a un nuevo servicio que nunca ha recibido, mostrando su disposición a pagar por ellas.

Así, el cuestionario se diseñó de manera tal que cubriera todas las variables mencionadas antes. Pero además se procuró que las preguntas que harían referencias a la disposición al pago fueran del tipo de Referéndum. Es decir, como se trataba de determinar la proporción de hogares que estarían de acuerdo con cada precio propuesto para los servicios de recolección de residuos sólidos, las preguntas fueron formuladas en términos tales que quedara claro cuál era la situación actual y si estaba dispuesto a pagar una determinada tarifa para un manejo de los desechos que mejorara esa situación actual.

Se diseñaron una serie de preguntas destinadas a identificar y sensibilizar a los encuestados sobre la realidad vigente, los problemas ambientales existentes, las incomodidades experimentadas y hasta su percepción de cómo resolver esos problemas. Sobre esta base los encuestadores podían incluir el tema de la introducción del servicio, sus ventajas y así proponer diferentes niveles de tarifas para poder disponer a futuro de un servicio más eficiente,

y adecuado a la calidad sugerida por la propia población entrevistada. Así, el escenario base que se consideró, correspondió a la situación sentida actualmente por la gente respecto del sistema de recolección de “los desechos sólidos” en los distritos de Chagres y Donoso. Los resultados de la encuesta dieron como resultado la disposición al pago por el servicio de recolección de los desechos sólidos.

### **c) Ejecución del trabajo de campo**

El trabajo de campo o encuestamiento propiamente dicho, se efectuó los días 3 y 6 de junio de 2007. En total participaron 7 encuestadores; estableció desarrollar la jornada diaria en ocho (8) horas; sin embargo, tuvieron que invertir más tiempo en virtud de la mayor dispersión de las viviendas y en algunos casos el mal estado de los caminos, lo que retrasaba la labor de encuestamiento.

---

## Anexo No. 3

# Cotización de Equipos necesarios para el sistema de manejo de desechos sólidos

---

## Anexo 4

# Términos de referencia de Estudios Complementarios para evaluación de factibilidad del sitio.

### 7.3 **Términos de referencia de Estudios Complementarios para evaluación de factibilidad del sitio.**

#### **A. Introducción**

Los siguientes términos de referencia han sido elaborados para la contratación de la empresa Consultora que se encargará de la realización de los Estudios Complementarios para la evaluación definitiva del sitio donde se ubique el Relleno Sanitario para los Distritos de Chagres y Donoso. Este sitio se ubica preliminarmente en el área de Salud en un área de doce (12) hectáreas. La finalidad de estos términos de referencia es presentar al consultor los aspectos mínimos que se requieren evaluar para la futura construcción del relleno.

#### **B. Objetivo General de la Contratación**

Realizar los Estudios Complementarios para la Evaluación de factibilidad del Sitio para el Relleno Sanitario para los Distritos de Chagres y Donoso que cumpla con los términos de referencia establecidos en este documento.

#### **C. Alcance de los servicios de consultoría**

En estos términos de referencia se presentan las bases generales de aspectos que deben contemplarse en la realización del trabajo.

El Consultor en sus respectivas propuestas técnicas deberá ajustarse a las bases presentadas, explicar en detalle lo que se proponen estudiar y la metodología que utilizarán en su trabajo.

Adicionalmente se solicita un cronograma físico de desarrollo de actividades y equipo técnico que llevará a cabo los estudios. La metodología y procedimiento utilizados por el Consultor en el presente trabajo, así como los informes parciales y finales que presenten deberán contar con la aprobación del Comité Técnico.

#### **D. Resultados o productos a entregar**

**Estudios Complementarios.** El consultor tendrá 30 días calendarios para presentar el informe, después de la orden de proceder. La firma consultora deberá presentar en su primer informe lo siguiente:

1. Estudios Geográficos-Estructurales

1.1. Topografía. El estudio topográfico constará de:

- 1.1.1. Agrimensura para delimitar un polígono de 12 hectáreas, deberá analizarse las pendientes del área agrupadas por área según porcentaje, con diferencia de 5%.

- 1.1.2. Levantamiento topográfico del terreno en escala no inferior a 1:2000 y del área de relleno sanitario en escala no menor a 1:1000 y preparar un plano con curvas de nivel a intervalos de 2.00 metros. Además el Consultor suministrará los perfiles transversales que ilustren las características altimétricas del sitio y su área de influencia.
- 1.1.3. Se deberá incluir los perfiles del área en número suficiente que permitan tener un claro concepto del comportamiento del terreno.
- 1.1.4. Levantamiento de información de las fuentes cercanas de préstamos de tosca y tierra.
- 1.1.5. Los Planos deben estar georeferenciados basados en el datum WGS84.
- 1.1.6. Actualización de mapas que indiquen el % y dirección del crecimiento físico de la ciudad.

## 1.2. Suelo y Geología

- 1.2.1. Este estudio nos dará un conocimiento completo y preciso del suelo y subsuelo del área escogida para el proyecto. Se deberá determinar cual es la composición del suelo y su profundidad; igualmente debe determinarse cual es la estratigrafía y granulometría del sitio, hasta encontrar el manto rocoso en el área de impacto directo (12 hectáreas) e identificar sitios alternos a utilizar como fuentes probables de material (tierra) de relleno dentro de la hectárea restante. Esta información tendrá un complemento cartográfico.
- 1.2.2. Se efectuarán un mínimo de diez sondeos con el objeto de determinar los tipos de suelos, facilidad de extracción y estratigrafía de los cerros y áreas planas, niveles freáticos, resistencia y dureza de extracción de material. El análisis debe contemplar los volúmenes de los diversos estratos, sus características y cualidades físicas y químicas.
- 1.2.3. Prueba de Laboratorio. Se deberá hacer pruebas de laboratorio in situ para clasificación y caracterización de suelo en el área del proyecto.
  - Clasificación de los suelos
    - Pruebas de proctor para determinar condiciones de comportamiento de los diferentes suelos. Características físicas y estimación de índice correspondiente de los suelos en las zonas bajas, para estimar taludes de trincheras.
    - Pruebas de permeabilidad, límite de plasticidad y liquidez. Pruebas in situ para determinar coeficientes de permeabilidad de los suelos del área de relleno y zona de préstamo, límite de plasticidad y liquidez.

## 1.3. Hidrología-Hidrografía

- 1.3.1. Se determinará la capacidad hidrológica del sitio y comprenderá lo siguiente:
- 1.3.2. Describir y cartografiar la red hidrográfica superficial del área de impacto directo y su área de influencia.
- 1.3.3. Establecer la profundidad de los mantos freáticos y el nivel de percolación del subsuelo en el área denominada frente de trabajo.
- 1.3.4. Estudiar exhaustivamente las aguas que se encuentren en la cuenca hidrográfica del sitio, sus características físicas, químicas, bacteriológicas, flujo y caudales.
- 1.3.5. Pruebas de laboratorio para medir la calidad de agua de los cursos superficiales en las áreas de impacto directo e indirecto y determinar el Índice de Calidad de Agua (ICA):pH, T° , Sólidos totales, Oxígeno disuelto, Coliformes fecales, DBO<sub>5</sub> NO<sub>3</sub>, PO<sub>4</sub>.

El Comité Técnico se pronunciará sobre este informe a más tardar a los diez (10) días calendarios después de su presentación. La Consultora entregará a El Comité Técnico el original y tres (3) copias en español de c/u de los estudios.

#### **E. Resultado Esperado**

Estudios que complementen la decisión del Sitio como apto o no para ubicar el Relleno Sanitario, para los Municipios de Chagres y Donoso, basado en los requerimientos establecidos en los términos de referencia que incluya las especificaciones especiales, generales y técnicas requeridas.

El Consultor entregará al Comité Técnico de Seguimiento el original y tres (3) copias en español del informe final, en formato impreso y digital (CD), este último deberá ser compatible con el programa operativo XP; el original y tres (3) copias de los planos en español y las libretas de campo (agrimensura) que sirvieron de base para los levantamientos.

#### **F. Comité Técnico**

A través del Proyecto Integral para el Desarrollo de la Costa Abajo de Colón se coordinará la conformación de un Comité Técnico de Seguimiento que estará integrado por representantes departamentales de la Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM), tanto de su sede en Panamá como en Colón, representantes del Ministerio de Salud (MINSAL) y representantes del Fondo Mixto Hispano-Panameño de Cooperación.

El cumplimiento de los objetivos y resultados, y la buena marcha de la consultoría será responsabilidad del Comité Técnico de Seguimiento.

El Consultor recibirá las aportaciones y orientaciones de parte del Comité Técnico de Seguimiento, a través del cual sus representantes podrán participar presencialmente en las giras de campo y revisar el avance en la elaboración de los documentos con objeto de aportar y enriquecer interdisciplinariamente la consultoría. En resumen, las funciones que podrá desempeñar este Comité serán:

- ✓ Orientar el trabajo del especialista
- ✓ Facilitar entrevistas y contactos
- ✓ Dar apoyo logístico (acompañar al especialista en las visitas de campo que se requieran).
- ✓ Dar seguimiento a los avances del trabajo del consultor/a
- ✓ Aprobar los informes de los consultoría

### **G. Perfil del Consultor o Empresa Consultora Contratada**

La persona jurídica o natural contratada, al igual que su equipo de trabajo, debe poseer título de Ingeniería Civil con idoneidad.

La selección del equipo de trabajo requerido para desarrollar el diseño del Relleno Sanitario, debe contemplar los siguientes aspectos:

- Un Ingeniero Civil encargado de la coordinación del Proyecto
- Un topógrafo calificado, con tres ayudantes para la realización del levantamiento topográfico del Relleno.
- Un especialista en suelo y geología.
- Dos profesionales para la realización de las pruebas de laboratorio.
- Un profesional para el desarrollo de los aspectos de Hidrología-Hidrografía.

Cada propuesta que se presente, debe venir acompañada por las respectivas hojas de vida de los profesionales que forman parte del equipo de trabajo del Consultor o la Empresa Consultora, indicando la cantidad de proyectos similares en los que han participado y detallado específicamente su función dentro de esta consultoría.

### **H. Duración del Proyecto**

Esta consultoría está programada para realizarse en 40 días calendarios, estando previsto su inicio el \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

### **I. Fianza de Cumplimiento**

En garantía por el cumplimiento del trabajo requerido, y de las obligaciones contraídas según los términos y condiciones de este contrato o de alguna modificación a este Contrato. Se deberá presentar una fianza de cumplimiento, a favor de la Fundación para el Desarrollo Local y el Fortalecimiento Municipal e Institucional de Centro America y el Caribe (DEMUCA) por una suma igual al veinticinco por ciento (25%) del monto máximo total del Contrato, expedida por una compañía aseguradora que sea aceptable a DEMUCA, la cual debe permanecer vigente durante todo el periodo de ejecución del Contrato o de cualquier periodo adicional que haya sido otorgado mediante modificaciones al Contrato.

DEMUCA tendrá la potestad de disminuir el periodo adicional de vigencia de la Fianza de Cumplimiento, en atención a la clase de servicio requerido, lo cual deberá ser previamente comunicado por escrito a EL CONTRATISTA.

**Forma de pago:**

El pago será en dólares americanos mediante cheque nominativo, con pagos fraccionados a contra-entrega de los productos-informes requeridos, y previa aprobación por el comité técnico de seguimiento, de la siguiente forma:

40% a la firma del contrato

30% a la contra entrega del informe preliminar.

30% con la aprobación final del informe por parte del Comité Técnico de Seguimiento.

En todo momento los pagos deben ser facturados por el/la especialista mediante factura impresa donde aparezca el número (digital) de factura, RUC y DV.

---

## Anexo 5

# Términos de Referencia para el diseño del Relleno Sanitario de los Distritos de Chagres y Donoso, Costa Abajo de Colón.

## 7.4 **Términos de Referencia para el diseño del Relleno Sanitario de los Distritos de Chagres y Donoso, Costa Abajo de Colón.**

### **A. Introducción**

Los siguientes términos de referencia han sido elaborados para la contratación de la empresa Consultora que se encargará de la realización del Diseño de un Relleno Sanitario para los Distritos de Chagres y Donoso, el se ubicará en el sector de Salud, con una extensión de doce (12) hectáreas. La finalidad de estos términos de referencia es presentar al consultor los aspectos mínimos que se requieren evaluar para la futura construcción del relleno.

### **B. Objetivo General de la Contratación**

Realizar el diseño del Relleno Sanitario para los Distritos de Chagres y Donoso que cumpla con los términos de referencia establecidos en este documento.

### **C. Alcance de los servicios de consultoría**

En estos Términos de Referencia se presentan las bases generales de aspectos que deben contemplarse en la realización del trabajo.

El consultor en sus respectivas propuestas técnicas deberá ajustarse a las bases propuestas, explicar en detalle lo que se proponen estudiar y la metodología que utilizarán en su trabajo.

Adicionalmente se solicita un cronograma físico de desarrollo de actividades y equipo técnico que llevará a cabo los estudios.

La metodología y procedimiento utilizados por el consultor en el presente trabajo, así como los informes parciales y finales que presenten deberán contar con la aprobación del Comité Técnico.

### **D. Resultados o productos a entregar Informe de Diseño y planos del Relleno Sanitario.**

Este informe contendrá:

1. Diseño detallado y Planos
  - 1.1. Establecer en los planos mediante levantamiento de campo la localización de los siguientes componentes:
    - a. La delimitación del área total
    - b. La configuración del terreno
    - c. La adecuación inicial del terreno
    - d. Detalle de las obras de acceso, drenajes principales y construcciones auxiliares.

- e. Las configuraciones del relleno (Celdas, trincheras, sistema de impermeabilización de fondos y taludes, sistema de drenaje y gases, estructuras adicionales, etc)
- f. La configuración final del relleno con su tratamiento paisajístico.

1.2. Los planos deberán confeccionarse de acuerdo a las siguientes normas:

- a. El tamaño de los planos será en todos los casos de 60 cms. de ancho por 90 cms. de largo (2 pies x 3 pies).
  - b. Se deben mostrar en el mismo plano, la planta y el perfil correspondiente. En los planos perfiles se usarán las siguientes escalas:  
Horizontal 1:500  
Vertical 1:50
  - c. Todos los detalles deberán dibujarse a una sola escala no menor de 1:20.
  - d. Los originales de los planos se presentarán en papel transparente, de buena calidad que permita obtener copias heliográficas.
  - e. En la primera hoja de planos se listarán e identificarán todos los planos que comprende el Proyecto (índice). Se presentará a continuación un plano general de conjunto del Proyecto completo (carátula).
  - f. En los planos de conjunto de detalle, necesarios para la construcción del proyecto, deben incluir las debidas referencias a las especificaciones, equipos, instalaciones, métodos de trabajo, materiales a usarse y toda aquella información que se considere de utilidad para facilitar su ejecución.
  - g. Los planos de conjunto y de detalle deben ordenarse, identificarse y enumerarse convenientemente con fecha y firmas responsables.
  - h. Los planos deben contener información precisa de las referencias topográficas y de niveles (incluyendo B.M.) que deberán dejarse en el campo debidamente identificados para permitir una fácil y adecuada localización y replanteo de todas las partes del Proyecto para su instrucción.
2. Estimado de Costos. El Consultor entregará al Comité Técnico para su aprobación, un detallado estimado de costos basados en las listas de cantidades y escala de precios preparados para los mismos. Deberán presentarse los cálculos de los costos unitarios en detalle, así como un análisis de los costos de inversión, costos de operación y costos finales de clausura.
3. Especificaciones y Documentos de Licitación
- 3.1. El Consultor elaborará las especificaciones especiales, generales y técnicas requeridas para la construcción del Relleno Sanitario, reflejando cualesquiera decisiones hechas por el Comité Técnico.
  - 3.2. Las especificaciones técnicas deberán ser detalladas de tal manera que establezcan la cantidad y calidad de los materiales, equipos y maquinarias. Se especificarán las

- normas propuestas para utilizarse en el Proyecto, recalcando cuáles de ellas tendrán un efecto sobre el costo de construcción de acuerdo con las condiciones locales.
- 3.3. Modelo de Contrato para la ejecución del Proyecto (infraestructura).

## **E. Resultado Esperado**

Un diseño completo del Relleno Sanitario, para los Municipios de Chagres y Donoso, basado en los requerimientos establecidos en los términos de referencia que incluya las especificaciones especiales, generales y técnicas requeridas para la construcción del mismo y documentos necesarios para la licitación del proyecto.

El consultor entregará al comité técnico de seguimiento el original y tres (3) copias en español del informe final, en formato impreso y digital (CD), este último deberá ser compatible con el sistema operativo XP; el original y tres (3) copias de los planos en español y las libretas de campo (agrimensura) que sirvieron de base para los diseños.

## **F. Comité Técnico**

A través del Proyecto Integral para el Desarrollo de la Costa Abajo de Colón se coordinará la conformación de un comité técnico de seguimiento que estará integrado por representantes departamentales de la Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM), tanto de su sede en Panamá como en Colón, representantes del Ministerio de Salud (MINSAL) y representantes del Fondo Mixto Hispano-Panameño de Cooperación.

El cumplimiento de los objetivos y resultados, y la buena marcha de la consultoría será responsabilidad del Comité Técnico de Seguimiento.

El Consultor recibirá las aportaciones y orientaciones de parte del Comité Técnico de Seguimiento, a través del cual sus representantes podrán participar presencialmente en las giras de campo y revisar el avance en la elaboración de los documentos con objeto de aportar y enriquecer interdisciplinariamente la consultoría. En resumen, las funciones que podrá desempeñar este Comité serán:

- ✓ Orientar el trabajo del especialista
- ✓ Facilitar entrevistas y contactos
- ✓ Dar apoyo logístico (acompañar al especialista en las visitas de campo que se requieran)
- ✓ Dar seguimiento a los avances del trabajo del consultor/a
- ✓ Aprobar los informes de los consultoría

## **G. Perfil del Consultor o Empresa Consultora Contratada**

La persona jurídica o natural contratada, al igual que su equipo de trabajo, debe poseer título de Ingeniería Civil con idoneidad y contar experiencia comprobada en el diseño y elaboración de planos. El equipo de trabajo deberá ser multidisciplinario y tendrá como mínimo cuatro profesionales, con experiencia previa en la realización de los trabajos de campo y el diseño para este tipo de obras.

La selección del equipo de trabajo requerido para desarrollar el diseño del Relleno Sanitario, debe contemplar los siguientes aspectos:

- Un profesional, encargado del diseño de planos.
- Dibujantes para el desarrollo de planos, con conocimiento en sobre el manejo de herramientas de AUTO CAD u otro programa similar.
- Otro profesional (libre) necesario para la organización y compilación del informe.
- Un especialista en suelo y geología.
- Un profesional para el desarrollo de los aspectos de Hidrología-Hidrografía.
- Un profesional encargado de los estudios de Meteorología.

Cada propuesta que se presente, debe venir acompañada por las respectivas hojas de vida de los profesionales que forman parte del equipo de trabajo del Consultor o la Empresa Consultora, indicando la cantidad de proyectos de construcción similares en los que han participado y detallado específicamente su función dentro de este diseño, en base a los parámetros anteriormente señalados.

## **H. Duración del Proyecto**

Esta consultoría está programada para realizarse en 6 meses, estando previsto su inicio el \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

## **I. Fianza de Cumplimiento**

En garantía por el cumplimiento del trabajo requerido, y de las obligaciones contraídas según los términos y condiciones de este contrato o de alguna modificación a este Contrato. Se deberá presentar una fianza de cumplimiento, a favor de la Fundación para el Desarrollo Local y el Fortalecimiento Municipal e Institucional de Centro America y el Caribe (DEMUCA) por una suma igual al veinticinco por ciento (25%) del monto máximo total del Contrato, expedida por una compañía aseguradora que sea aceptable a DEMUCA, la cual debe permanecer vigente durante todo el periodo de ejecución del

Contrato o de cualquier periodo adicional que haya sido otorgado mediante modificaciones al Contrato.

DEMUCA tendrá la potestad de disminuir el periodo adicional de vigencia de la Fianza de Cumplimiento, en atención a la clase de servicio requerido, lo cual deberá ser previamente comunicado por escrito a EL CONTRATISTA.

**Forma de pago:**

El pago será en dólares americanos mediante cheque nominativo, con pagos fraccionados a contra-entrega de los productos-informes requeridos, y previa aprobación por el comité técnico de seguimiento, de la siguiente forma:

40% a la firma del contrato

30% a la contra-entrega del informe preliminar

30% con la aprobación final del informe por parte del Comité Técnico de Seguimiento.

En todo momento los pagos deben ser facturados por el/la especialista mediante factura impresa donde aparezca el número (digital) de factura, RUC y DV.

---

## Anexo 6

### Términos de referencia generales para la elaboración de Estudio de Impacto ambiental del Relleno Sanitario en Costa Abajo de Colón.

## 7.5 Términos de referencia generales para la elaboración de Estudio de Impacto Ambiental del Relleno Sanitario en Costa Abajo de Colón.

### A. Introducción

Los términos de referencia que se presentan a continuación se refieren a la contratación de la empresa Consultora que se encargará de la realización del Estudio de Impacto Ambiental del Relleno Sanitario para la Costa Abajo de Colón. Estos tienen como objetivo señalar al consultor los aspectos mínimos que debe evaluar y presentar en el Estudio. Estos contenidos mínimos están fundamentados en la Ley No. 41 (Ley General del Ambiente de la República de Panamá del 1 de julio de 1998), el Decreto Ejecutivo No. 209 del 5 de septiembre de 2006, por el cual se reglamenta el Capítulo II del Título IV de la mencionada Ley.

### B. Objetivo General de la Contratación

Realizar la Evaluación de Impacto Ambiental y presentar un Estudio de Impacto Ambiental que cumpla estos términos de referencia y con las exigencias establecidas en el artículo 27 del Decreto Ejecutivo No. 209 del 5 de septiembre de 2006.

### C. Objetivos Específicos

Los objetivos específicos del Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) son los siguientes:

1. Justificación técnica del EsIA, basado en el artículo 24 Decreto Ejecutivo No. 209 del 5 de septiembre de 2006.
2. Descripción detallada de las fases y actividades del proyecto.
3. Delimitar el área de influencia del proyecto (entorno) por factor ambiental.
4. Descripción del entorno existente en el área del proyecto, factores físicos-químicos, biológicos-ecológicos y socioeconómicos-culturales.
5. Identificar los impactos ambientales del proyecto por factor ambiental.
6. Elaborar un Plan de Manejo Ambiental conciso, manejable y ejecutable; en el cual se desarrolle los diferentes planes y el Programa de Seguimiento, Vigilancia y Control Ambiental para todas las etapas del proyecto.
7. Elaborar el plan de participación ciudadana para todas las fases del proyecto.
8. Realizar la evaluación global ambiental del proyecto.
9. Establecer las conclusiones y recomendaciones ambientales del proyecto.

### D. Contenido del Estudio

A modo de síntesis el Estudio de Impacto Ambiental para el sector de rellenos sanitarios debe incluir los siguientes contenidos mínimos:

d.1) Un **resumen** que permita la comprensión amplia de los resultados obtenidos en el Estudio de Impacto Ambiental, conteniendo la información más relevante sobre los problemas ambientales críticos del proyecto de inversión, la descripción de los impactos positivos y negativos, las medidas de mitigación, seguimiento, vigilancia y control para cumplir con la legislación ambiental vigente, y las fuentes de información utilizadas. El promotor del proyecto de inversión debe velar por que este sea comprensible por personas no expertas en materias técnicas y por su concordancia con las materias del Estudio en general, particularmente sobre las siguientes materias:

d.1.1. La descripción del proyecto;

d.1.2. Una síntesis de los antecedentes sobre el área de influencia del proyecto;

d.1.3. Una breve descripción de aquellos efectos, características o circunstancias que dieron origen a la necesidad de efectuar el Estudio de Impacto Ambiental Detallado sobre la base de los criterios de protección ambiental del Reglamento del Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental; y,

d.1.4. Una breve descripción del plan de participación pública realizado.

El resumen del Estudio de Impacto Ambiental no debe exceder a cuarenta (40) páginas.

d.2) Una **descripción del proyecto**, en sus diferentes etapas de planificación, construcción, operación y abandono, incluyendo las acciones que podrían tener impactos ambientales significativos. El promotor del proyecto debe, además, incluir la siguiente información:

d.2.1. Los antecedentes generales del proyecto, indicando el nombre del proyecto, la identificación del promotor y su sociedad matriz, si la hubiere;

d.2.2. El objetivo del proyecto;

d.2.3. La localización geográfica y político administrativa en el ámbito regional y local del proyecto. Se presentará un plano de localización geográfica del proyecto y un plano general de la obra, en donde se muestre la ubicación de todos los componentes que hacen parte del proyecto.

d.2.4. La justificación de la localización del proyecto;

d.2.5. La identificación de las partes, acciones y el diseño de las obras físicas que componen el proyecto;

d.2.6. La vida útil y la descripción cronológica de las distintas etapas del proyecto;

d.2.7. Descripción de la fase de planificación, en la que deberá incluirse:

- Criterios de Selección del sitio: Análisis de alternativas y justificación de alternativa seleccionada haciendo referencia a la distancia del sitio seleccionado con respecto a centros poblados, aeropuertos, líneas de falla, zonas de riego, recargas acuíferas, zonas de deslizamiento e inundaciones, etc.
- Un análisis de concordancia con el Plan de uso del suelo;
- Un estudio de selección del sitio donde se demuestre la viabilidad técnica y sanitaria; y
- Un estudio de proyección de la vida útil del relleno (estimativo de cantidades y volúmenes de residuos sólidos a manejar).

- d.2.8. Los tipos de insumos y desechos, describiendo las materias primas utilizadas y su volumen, fuentes de energía, cantidad y calidad de las emisiones sólidas, líquidas y/o gaseosas, así como la tasa a la cual se generarán y la disposición y manejo de los desechos, los planes de manejo de los recursos, los volúmenes y tasa de extracción, y los orígenes de los insumos;
- d.2.9. La envergadura del proyecto, estableciendo el área de influencia en función de los impactos ambientales significativos. (Cómo mínimo establecer un área de influencia de 2 km a partir del contorno del proyecto). Se debe describir el tamaño de la obra, el volumen de producción, el número de trabajadores, los requerimientos de electricidad y agua, el acceso a centros de atención médica, educacionales, caminos, y medios de transporte;
- d.2.10. El monto estimado de la inversión en moneda nacional;
- d.2.11. La descripción de la etapa de levantamiento de información de terreno, señalando las acciones necesarias para la recolección de datos para el diseño de ingeniería de detalle del proyecto, en caso de ser procedente;
- d.2.12. La descripción de la etapa de construcción, indicando las acciones y requerimientos necesarios para la materialización de las obras físicas del proyecto. Deberán definirse específicamente las siguientes acciones:
- Proceso de desmonte y descapote;
  - Proceso de construcción y/o adecuación de celdas;
  - Proceso de construcción y/o adecuación de vías internas;
  - Diseño del sistema de recubrimiento para protección del acuífero;
  - Infraestructura y campamentos.
- d.2.13. La descripción de la etapa de operación, incluyendo específicamente una descripción del tipo de relleno propuesto. De igual manera como parte de la descripción del proceso operativo, deberán incluirse los siguientes elementos:
- Descripción del mecanismo de relleno (proceso, equipos y operación de la disposición de residuos) y procedencia de material de cobertura;
  - Tamaño de la celda diaria;
  - Detalle del sistema de recolección y tratamiento de lixiviados;
  - Detalle del sistema de drenaje de aguas lluvia;
  - Detalle del sistema de drenaje de gases; entre otros.
- Además, descripción de las acciones, requerimientos, procesos unitarios y globales y manejo de materias primas, productos terminados e intermedios necesarios para el funcionamiento del proyecto considerando sus medidas de mantenimiento y conservación;
- d.2.14. La descripción de la etapa de abandono, clausura y post-clausura incluyendo las acciones que implementará el promotor del proyecto en dicha etapa (incluir descripción del proceso de restauración y mantenimiento);

- d.2.15. El marco de referencia legal y administrativo, especificando los aspectos legales y administrativos de carácter ambiental para el proyecto de inversión, especialmente en relación con el cumplimiento de normas y obtención de permisos y compromisos por parte de las Autoridades Sectoriales del Estado.
- d.3) Los antecedentes del área de influencia del proyecto (línea de base) que incluya los parámetros ambientales sólo en la medida que representen los impactos ambientales negativos y positivos significativos. En esta sección el promotor del proyecto de inversión debe incluir:
- d.3.1. La descripción del uso del suelo, valor del suelo, división de la propiedad, tenencia, capacidad de uso y aptitud, topografía, áreas protegidas y equipamiento e infraestructura básica. El promotor del proyecto debe detallar, además, la inserción del proyecto en algún plan de ordenamiento territorial o un área bajo protección oficial.
- d.3.2. La descripción de la ubicación, extensión y abundancia de fauna y flora, y las características y representatividad de los ecosistemas. El promotor del proyecto de inversión debe analizar tanto la calidad como la fragilidad de los ambientes involucrados y la presencia de especies con problemas de conservación.
- d.3.3. La descripción del medio físico en cuanto a su característica y su dinámica. Además, el promotor del proyecto debe incluir una caracterización y análisis de la meteorología (dirección del viento), geología, geomorfología, hidrogeología, edafología, niveles de ruido, presencia y niveles de vibraciones de campos electromagnéticos y de radiación, y calidad y deterioro del aire, agua, suelos y recursos naturales.
- d.3.4. La descripción y análisis de la población, incluyendo los índices demográficos, sociales, económicos, de mortalidad y morbilidad, de ocupación laboral y otros similares que aporten información relevante sobre la calidad de vida de las comunidades afectadas, como equipamiento, servicios, obras de infraestructura y actividades económicas.
- d.3.5. La descripción de los sitios relativos a monumentos nacionales, áreas de singularidad paisajística, sitios de valor histórico-arqueológico, antropológico, paleontológico, religioso y cultural.
- d.4) Una **identificación, análisis, valorización y jerarquización de los impactos** positivos y negativos de carácter significativo derivados de la construcción, operación y abandono del proyecto de inversión. En la valoración de los impactos y la elección de las técnicas, el promotor del proyecto debe velar porque ellas:
- d.4.1. Analicen la situación ambiental previa (línea de base) en comparación con las transformaciones del ambiente esperados. (También deberá incluirse un análisis de impactos a futuro de la situación “sin proyecto”).
- d.4.2. Prevean los impactos directos, indirectos, acumulativos y sinérgicos, y los riesgos inducidos que se podrían generar sobre las variables ambientales (suelo, agua, aire, olores, entorno, entre otros).

- d.4.3. Enfaticen en la pertinencia de las metodologías usadas en función de: i) la naturaleza de acción emprendida, ii) las variables ambientales afectadas, y iii) las características ambientales del área de influencia involucrada.
- d.4.4. Utilicen variables ambientales representativas para identificar los impactos ambientales, justificando la escala, el nivel de resolución y el volumen de los datos, la replicabilidad de la información, la identificación de impactos significativos negativos y positivos, y la definición de umbrales de dichos impactos.
- d.4.5. Consideren las normas ambientales nacionales, primarias y secundarias, nacionales o en sus ausencias internacionales, existentes en la materia y en el área geográfica involucrada. Si no existiesen normas ambientales nacionales en la materia o para el área geográfica involucrada, se utilizarán las existentes en otros países o las sugeridas por organizaciones internacionales, que la Autoridad Nacional del Ambiente determine como aplicables y que se hayan acordado previamente.

Los impactos ambientales que se identifiquen se deben valorar según:

- d.4.6. Su carácter positivo o negativo, considerando a éstos últimos como aquellos que se encuentran por debajo de los umbrales de aceptabilidad contenidos en las normas y estándares ambientales;
- d.4.7. Su grado importante, regular o escaso de perturbación en el ambiente;
- d.4.8. Su importancia ambiental alta, media o baja desde el punto de vista de los recursos naturales y la calidad ambiental;
- d.4.9. Su riesgo de ocurrencia muy probable, probable o poco probable entendida como la probabilidad que los impactos estén presentes;
- d.4.10. Su extensión territorial;
- d.4.11. Su duración permanente, media o corta a lo largo del tiempo; y
- d.4.12. Su reversibilidad para volver a las condiciones iniciales, indicando sino requiere ayuda humana, sí requiere ayuda humana, o sí se debe generar una nueva condición ambiental.

En cada Estudio de Impacto Ambiental, el promotor de la acción deberá detallar las causales, elementos y metodologías utilizadas para definir cada una de las valoraciones indicadas en los incisos precedentes.

d.5) Un **Plan de Manejo Ambiental** que identifique todas las medidas consideradas que el promotor del proyecto realizará para mitigar los impactos ambientales significativos identificados. Deberá estar orientado a implementar las acciones preventivas y correctivas, que permitan evitar, mitigar, corregir, restaurar y compensar los daños ocasionados por el proyecto en sus distintas fases (construcción, operación y mantenimiento). El promotor del proyecto debe incluir en esta sección:

- d.5.1. Un plan de mitigación con los mecanismos de ejecución de las acciones tendientes a minimizar los impactos ambientales negativos y potenciar los positivos sobre el ambiente en la construcción, operación y abandono de las obras e instalaciones; se deben incluir como mínimo medidas que garanticen la protección geotécnica de las obras y controlen la erosión, el efecto de los lixiviados y la contaminación del

acuífero, medidas para mitigar el impacto visual y paisajístico y medidas fitosanitarias.

d.5.2. Un programa de Monitoreo que incluya los mecanismos de ejecución de los sistemas de seguimiento, vigilancia y control ambiental y la asignación de responsabilidades específicas para asegurar el cumplimiento de los compromisos adquiridos a través del programa; se deben incluir programas de monitoreo para el control de los siguientes parámetros:

- Control de la contaminación atmosférica.
- Control de efluentes líquidos.
- Control de ruido.
- Control de olores.
- Conservación y recuperación de la cobertura vegetal.

d.5.3. Un plan de prevención de riesgos naturales y eventuales accidentes en la infraestructura, incluyendo inundaciones; y en los trabajos de construcción, operación y abandono de las obras. Incluir además un plan de prevención y control de enfermedades; y

d.5.4. Un plan de contingencias de las acciones a realizar frente a los riesgos identificados en el punto anterior.

d.5.5. Adicionalmente, el plan de manejo ambiental incluirá, por lo menos los siguientes programas:

- Manejo paisajístico.
- Programa de coordinación interinstitucional.
- Educación ambiental.
- Programa de reasentamiento de población en caso de ser necesario.
- Programa de rescate arqueológico (en caso de ser requerido)
- 

Los programas, obras y acciones que se deriven del plan de manejo ambiental, deben incluir los criterios de diseño, las fuentes de financiación, los recursos humanos, los responsables, el cronograma de ejecución, los equipos y materiales necesarios y el presupuesto.

d.6) Ajuste Económico por externalidades Sociales y Ambientales y Análisis de Costo-Beneficio Final

d.6.1. Valoración monetaria del Impacto Ambiental.

d.6.2. Valoración monetaria de Externalidades sociales.

d.6.3. Calculo del Van.

d.7) Un **plan de participación ciudadana** que demuestre el involucramiento informado de la población en las diferentes etapas de elaboración del Estudio de Impacto Ambiental. El Estudio de Impacto Ambiental Detallado debe contener, además, las observaciones que haya formulado la ciudadanía durante la realización del mismo, destacando la forma como ellos se dieron respuesta en el Estudio, y los mecanismos utilizados para involucrar a la comunidad.

- d.8) La identificación del **equipo de profesionales y funciones**, identificando su nombre, profesión y cargo desempeñado dentro de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental Parcial. El equipo debe estar compuesto por un grupo multidisciplinario de profesionales calificados y debidamente coordinados.
- d.9) Los **anexos** que permitan corroborar la información generada para la realización de actividades y tareas del equipo de profesionales y que está contenida en el Estudio de Impacto Ambiental, como también de otros antecedentes de interés que sean útiles para la comprensión del documento. El promotor del proyecto debe presentar la cartografía del lugar de emplazamiento de la acción señalando el área de influencia, la escala y la simbología adecuada para una correcta interpretación.

### **E. Resultado Esperado**

Informe de estudio de Impacto Ambiental que reúna y cumpla los requisitos mínimos establecidos en estos términos de referencia.

Se deberá presentar un informe original en el idioma español, en formato impreso y digital (CD), esté último deberá ser compatibles con el programa operativo XP. Además, presentar 11 copias del estudio de impacto Ambiental con mapas y fotos a colores.

### **F. Comité Técnico**

A través del Proyecto Integral para el Desarrollo de la Costa Debajo de Colón se coordinará la conformación de un Comité Técnico de Seguimiento que estará integrado por representantes departamentales de la Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM), tanto de su sede en Panamá como en Colón, representantes del Ministerio de Salud (MINSAL) y representantes del Fondo Mixto Hispano-Panameño de Cooperación.

El cumplimiento de los objetivos y resultados, y la buena marcha de la consultoría será responsabilidad del Comité Técnico de Seguimiento.

El Consultor recibirá las aportaciones y orientaciones de parte del Comité Técnico de Seguimiento, a través del cual sus representantes podrán participar presencialmente en las giras de campo y revisar el avance en la elaboración de los documentos con objeto de aportar y enriquecer interdisciplinariamente la consultoría. En resumen, las funciones que podrá desempeñar este Comité serán:

- ✓ Orientar el trabajo del especialista
- ✓ Facilitar entrevistas y contactos
- ✓ Dar apoyo logístico (acompañar al especialista en las visitas de campo que se requieran)
- ✓ Realizar las convocatorias para ejecución de los talleres y reuniones
- ✓ Dar seguimiento a los avances del trabajo del consultor/a
- ✓ Aprobar los informes de los consultoría

## **G. Perfil del Consultor o Empresa Consultora Contratada**

La persona jurídica o natural contratada, al igual que su equipo de trabajo, debe estar inscrita y actualizada en el registro de consultores de la Autoridad Nacional del Ambiente al momento de presentar la propuesta. El equipo de trabajo deberá ser multidisciplinario y tendrá como mínimo cuatro profesionales, los cuales deberán tener experiencia previa en la realización de Estudios de Impacto Ambiental para este tipo de obras.

La escogencia del equipo de trabajo requerido para desarrollar este Estudio de Impacto Ambiental, debe realizarse en función de los siguientes parámetros:

- Un profesional para el desarrollo de los aspectos físicos y químicos en el EsIA.
- Un profesional para el desarrollo de los Biológicos-Ecológicos en el EsIA.
- Un profesional para el desarrollo de los aspectos socioeconómicos y culturales en el EsIA.
- Otro profesional (libre) necesario para el desarrollo de este Estudio.

Cada propuesta que se presente, debe venir acompañada por las respectivas hojas de vida de los profesionales que forman parte del equipo de trabajo del Consultor o la Empresa Consultora, indicando la cantidad de EsIA de proyectos viales en los que han participado y detallado específicamente su función, dentro de esta evaluación ambiental, en base a los parámetros anteriormente señalados.

## **H. Duración del Proyecto**

Esta consultoría está programada para realizarse en 6 meses, estando previsto su inicio el \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

## **I. Fianza de Cumplimiento**

En garantía por el cumplimiento del trabajo requerido, y de las obligaciones contraídas según los términos y condiciones de este contrato o de alguna modificación a este Contrato. Se deberá presentar una fianza de cumplimiento, a favor de la Fundación para el Desarrollo Local y el Fortalecimiento Municipal e Institucional de Centro América y el Caribe (DEMUCA) por una suma igual al veinticinco por ciento (25%) del monto máximo total del Contrato, expedida por una compañía aseguradora que sea aceptable a DEMUCA, la cual debe permanecer vigente durante todo el periodo de ejecución del Contrato o de cualquier periodo adicional que haya sido otorgado mediante modificaciones al Contrato.

DEMUCA tendrá la potestad de disminuir el periodo adicional de vigencia de la Fianza de Cumplimiento, en atención a la clase de servicio requerido, lo cual deberá ser previamente comunicado por escrito a EL CONTRATISTA.

Cualquier endoso o corrección que pueda ser requerida en la Fianza de Cumplimiento deberá efectuarse a más tardar dentro de los cinco (5) días hábiles siguientes a la fecha de entrada en vigencia de este Contrato.

#### **J. Forma de pago**

- El pago será en dólares americanos mediante cheque nominativo, con pagos fraccionados a contra-entrega de los productos-informes requeridos, y previa aprobación por el comité técnico de seguimiento, de la siguiente forma:

40% a la firma del contrato

40% a la contra entrega del informe preliminar

10% a la entrega del informe final

10% con la aprobación final del Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto.

- En todo momento los pagos deben ser facturados por el/la especialista mediante factura impresa donde aparezca el número (digital) de factura, RUC y DV.



---

# Anexo 4

## Especificaciones para la Capacitación

## 7.6 Especificaciones para la Capacitación

### A. Introducción

Los procesos de capacitación para el manejo integral de los desechos sólidos deben elevar la capacidad de la comunidad para resolver integralmente los problemas que les afectan, pero además deben ser reconocidos por el gobierno local como conocimientos e instrumentos válidos para el desarrollo comunitario.

### B. Objetivo General de la Contratación

Procurar el desarrollo de la comunidad y de sus miembros, teniendo como fundamento la creación de conciencia, sobre el manejo integral de los desechos sólidos, a través del mejoramiento y desarrollo de la capacidad de acción comunitaria e individual.

### C. Actividades de Capacitación

Las actividades de capacitación propiamente dichas se realizarán, básicamente, mediante la organización y realización de cursos talleres y eventos orientados a crear los conocimientos, habilidades y destrezas específicas relacionadas con el manejo integral de los desechos sólidos.

### Estructura Programática

El Plan de capacitación se llevara a cabo por módulos que permitirán dar uniformidad a los temas para facilitar la ejecución de los talleres. Los módulos a desarrollar deberán contener los siguientes temas:

**Modulo 1.** Creación de conciencia, sobre el manejo de los desechos sólidos y las consecuencias que la disposición inadecuada de los mismos puede tener sobre los recursos naturales (ríos, playas).

**Modulo 2.** Técnicas de manejo primario de los desechos sólidos (segregación, clasificación, valoración)

**Modulo 3.** Desarrollo de un plan de educación al adulto, para el tratamiento de los desechos (compostaje y reciclaje), a fin de enviar al vertedero solamente los desechos que no pueden ser aprovechables.

**Modulo 4.** Capacitación sobre la Promoción participativa y organizada de la comunidad, la concienciación ambiental y la recolección de desechos en la playa

**Modulo 5.** Capacitación sobre el adecuado almacenamiento y disposición de los desechos sólidos.

**Modulo 6.** Capacitación sobre los beneficios económicos y ambientales que se pueden obtener por el adecuado manejo de los desechos.

**Modulo 7.** Capacitación sobre el uso correcto de las unidades de recolección, medidas de seguridad y calidad del servicio.

Las capacitaciones deberán brindarse cada 3 meses en cada uno de los municipios (4 veces al año), haciendo un total de 8 talleres al año. Cada capacitación deberá tener una duración de tres días, donde se le brindara folletos impresos con el contenido de los módulos a desarrollar a cada uno de los participantes del taller. Se espera que a cada taller asistan 40 personas.

### **C. Perfil del Consultor o Empresa Consultora Contratada.**

La persona jurídica o natural contratada, al igual que su equipo de trabajo, debe poseer una especialidad ambiental con experiencia probada en capacitaciones sobre el tema.



Deberá poseer título de Ingeniería (Sanitaria, Ambiental, Civil) ó Licenciatura Sanitaria, con especialidad en sistemas Ambientales o Manejo de desechos sólidos.

## Duración del Proyecto

Esta consultoría está programada para realizarse en sesiones cada 3 meses, por un año estando previsto su inicio el \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_.

### D. Forma de pago:

El pago será en dólares americanos mediante cheque nominativo, con pagos fraccionados a contra-entrega de los productos-informes requeridos, y previa aprobación por el comité técnico de seguimiento, de la siguiente forma:

- 5% a la firma del contrato
- 80% Dividido en monto de 10% a la terminación de cada taller (8 talleres)
- 10% a la entrega del informe de ANAM
- 5% con la aprobación final del Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto.

En todo momento los pagos deben ser facturados por el/la especialista mediante factura impresa donde aparezca el número (digital) de factura, RUC y DV.

---

## Anexo 5

### Modelo de instrumento normativo para la regulación del proceso de manejo adecuado de los desechos sólidos.

## 7.7 Modelo de instrumento normativo para la regulación del proceso de manejo adecuado de los desechos sólidos.

### ACUERDO N° \_\_\_\_\_ (Del \_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_)

Por medio del cual se establece el reglamento para la gestión y manejo de los desechos sólidos del municipio de \_\_\_\_\_

#### EL CONSEJO MUNICIPAL DEL DISTRITO \_\_\_\_\_

##### En uso de sus facultades y

##### CONSIDERANDO:

Que es deber de la Municipalidad velar por la salud y limpieza pública.

Que la Municipalidad del Distrito de \_\_\_\_\_ tiene el propósito de modernizar el sistema de Recolección y Tratamiento de los desechos sólidos, el cual en la actualidad es totalmente deficiente.

##### ACUERDA:

**ARTÍCULO PRIMERO:** Establecer una clasificación técnica de los Desechos Sólidos, de acuerdo a las Normas Sanitarias tanto Nacionales como Internacionales.

Esta clasificación aparece a continuación:

1. **Desechos sólidos orgánicos:** restos alimentos, desechos de jardinería, residuos agrícolas, animales muertos, huesos, otros biodegradables excepto la excreta humana y animal.
2. **Desechos sólidos inorgánicos :**
  - **Desechos sólidos generales:** papel y cartón, vidrio, cristal y cerámica, desechos de metales y/o que contengan metales, madera, plásticos, gomas y cueros, textiles (trapos, gasas, fibras), y barreduras.
  - **Desechos sólidos pétreos:** piedras, rocas, escombros de demoliciones y restos de construcciones, cenizas, desechos de tablas o planchas resultado de demoliciones.

- **Desechos industriales:** La cantidad de residuos que genera una industria es función de la tecnología del proceso productivo, calidad de las materias primas o productos intermedios, propiedades físicas y químicas de las materias auxiliares empleadas, combustibles utilizados y los envases y embalajes del proceso, entre estos están los de la industria básica, textil, maquinarias, automovilística, goma y curtido de cueros, petróleo, química, alimenticia, eléctrica, transporte, agrícola, etc.
3. **Desechos Peligrosos:** todas aquellas sustancias, materiales u objetos generados por cualquier actividad que, por sus características físicas, biológicas o químicas, puedan representar un peligro para el medio ambiente y la salud humana.
  4. **Basuras,** que son restos de materiales diversos procedentes de la vida doméstica y de la normal actividad de las empresas mercantiles, entre los que se incluyen cajas, cartones, virutas, papel, cenizas, latas, botellas, vidrios, metales, caucho, plástico, restos de jardinería y otros materiales similares.
  5. **Restos voluminosos,** que son artículos u objetos de tales dimensiones que no se recogen normalmente junto con las basuras domésticas; esta categoría incluye chatarras, muebles, aparatos electrodomésticos, estufas, cocinas, etc.
  6. **Escombros o cascotes,** que son el resultado de incendios de edificios, de obras de construcción o demolición, de operaciones de reformas o reparación incluidos los materiales procedentes de obras civiles o de excavaciones.
  7. **Desperdicios,** que son todas aquellas sustancias residuales de origen animal o vegetal, carnes, pescado, fruta, verdura o aves de corral inherentes y resultado de la utilización, preparación y almacenamiento de alimentos para el consumo humano, incluidos los propios alimentos estropeados.
  8. **Restos de arbolados,** que son residuos domésticos o comerciales que proceden de la remoción, poda o arreglo de árboles y arbustos, incluyendo ramas (gruesas y finas), troncos, cepas, etc.

9. **Escorias**, que son residuos de fuegos, usados para guisar, calefacción e incineración.
10. **Animales muertos**, constituidos normalmente por perros y gatos, etc.
11. **Vehículos abandonados o chatarras**, que son todos los tipos de vehículos abandonados en la vía pública.
12. **Residuos callejeros**, que consisten en barreduras, polvo, hojas, el contenido de sumideros y papeleras callejeras.
13. **Residuos especiales**, que son constituidos por residuos hospitalarios, residuos patológicos, materiales sólidos y líquidos peligrosos, explosivos y materiales tóxicos y radiactivos.
14. **Residuos de alcantarillas para tratamiento**, que son sólidos procedentes de tamices gruesos y cámaras desarenadoras de tanques sépticos.

**ARTÍCULO SEGUNDO:** Establecer y/o promover la utilización de un sistema adecuado para el destino final de los desechos sólidos. Para lograr la implementación de esta norma se puede utilizar previo estudio, uno o más métodos, como los que se señalan a continuación:

1. **Relleno Sanitario**, el cual es un proceso utilizado para la destinación final de residuos sólidos en el suelo particularmente la basura domiciliar, que fundamentado en criterios de ingeniería y normas operacionales específicas, permite un confinamiento seguro en términos de control de contaminación ambiental y protección de la Salud pública.
2. **Reciclaje**, el cual consiste en el reaprovechamiento de todos aquellos restos de materiales que son desechados como basura, introduciéndolos nuevamente en el ciclo de utilización.
3. **Incineración**, la cual consiste en someter a los residuos a un proceso de combustión en unas Instalaciones adecuadas con el fin de convertir los distintos componentes en ellos en gases y residuos inertes (cenizas y escorias), logrando una notable reducción del volumen inicial disponible. La incineración se puede hacer sin, o con, recuperación de energía.
4. **Digestión aerobia**, es una alternativa a la eliminación de los residuos sólidos con alto contenido de materia orgánica, tales como los residuos urbanos y agropecuarios, es su

transformación tras un adecuado proceso de fermentación, en un abono orgánico denominado “compost”.

5. **Digestión anaerobia**, es un proceso de bioconversión, mediante el cual los complejos orgánicos, tales como hidratos de carbono, lípidos y proteínas son utilizados por microorganismos anaerobios para realizar su proceso metabólico. Los productos finales de esta actividad metabólica son fundamentalmente: metano, anhídrido carbónico, material celular y una fracción no degradable biológicamente de naturaleza orgánica. El gas metano obtenido por lo general se utiliza como combustible en la propia planta de tratamiento.
6. **Fotodegradación**, es un proceso en fase de investigación para la eliminación de los plásticos (sustancias muy resistentes a la degradación biológica). El mismo consiste en incorporar a los plásticos determinados productos para que cuando se expongan a la acción de la luz solar se vaya produciendo una degradación o autoeliminación de los mismos.
7. **Pirólisis**, este proceso consiste en la descomposición de los componentes orgánicos de los residuos, efectuada a altas temperaturas (550 – 1000 °C) y en una atmósfera reductora (sin oxígeno). La materia orgánica destila gases y líquidos quedando como residuos la materia inerte. Los productos de este proceso representan aproximadamente 50% del volumen inicial de la materia orgánica introducida y pueden ser utilizados.

**ARTÍCULO TERCERO:** El servicio de recolección y tratamiento de los desechos sólidos será prestado por la municipalidad o por una empresa autónoma Municipal, y podrá otorgarlo, a través de concesión, a empresas estatales, mixtas o privadas, nacionales o extranjeras, a fin de garantizar un eficiente y adecuado servicio.

**ARTÍCULO CUARTO:** El pago de la Tasa por el servicio de recolección y tratamiento de los desechos sólidos deberá pagarse mensualmente a la Tesorería Municipal o a través del mecanismo que la municipalidad adopte a fin de garantizar la eficiencia del servicio.

**ARTÍCULO QUINTO:** Se establecen las siguientes tarifas para el cobro de la Tasa por el servicio de recolección y tratamiento de los desechos sólidos:

**1. Servicio Residencial:**

- a) B/. 1.00 por unidad de vivienda unifamiliar en áreas de escasos recursos económicos o barriadas de emergencia.
- b) B/. 2.00 por unidad de vivienda unifamiliar en áreas de bajos recursos.
- c) B/. 3.00 por unidad de vivienda unifamiliar – tarifa básica.

- d) B/. 5.00 por unidad de vivienda unifamiliar en áreas de estrato alto.
- e) B/. 2.50 por unidad de vivienda de cuartos de alquiler.
- f) B/. 5.00 por unidad de vivienda en casa de apartamentos y en edificios de propiedad horizontal.

## 2. Servicio Comercial:

### **ACTIVIDAD:**

|   |    |            |       |            |
|---|----|------------|-------|------------|
| 1. Salones de Belleza y Barberías         | de | B/. 2.00   | hasta | B/. 3.00   |
| 2. Oficinas                               | de | B/. 3.00   | hasta | B/. 4.00   |
| 3. Emisoras                               | de | B/. 3.00   | hasta | B/. 4.00   |
| 4. Abarroterías                           | de | B/. 3.00   | hasta | B/. 4.00   |
| 5. Billares                               | de | B/. 3.00   | hasta | B/. 5.00   |
| 6. Venta de Pollos                        | de | B/. 3.00   | hasta | B/. 4.00   |
| 7. Dulcerías                              | de | B/. 3.00   | hasta | B/. 4.00   |
| 8. Panaderías Pequeñas                    | de | B/. 5.00   | hasta | B/. 10.00  |
| 9. Panaderías Grandes                     | de | B/. 10.00  | hasta | B/. 15.00  |
| 10. Bodegas de licores                    | de | B/. 4.00   | hasta | B/. 5.00   |
| 11. Cantinas                              | de | B/. 10.00  | hasta | B/. 15.00  |
| 12. Cantinas (Jorones)                    | de | B/. 12.00  | hasta | B/. 15.00  |
| 13. Bombas Exp. Gas                       | de | B/. 5.00   | hasta | B/. 10.00  |
| 14. Talleres de Calzado                   | de | B/. 2.50   | hasta | B/. 3.00   |
| 15. Talleres de Rep. De Llantas           | de | B/. 3.00   | hasta | B/. 4.00   |
| 16. Taller de Radio y T.V.                | de | B/. 2.00   | hasta | B/. 2.50   |
| 17. Joyerías                              | de | B/. 2.00   | hasta | B/. 2.50   |
| 18. Taller de Ropa (Fábrica)              | de | B/. 5.00   | hasta | B/. 10.00  |
| 19. Taller Sastrería                      | de | B/. 2.00   | hasta | B/. 2.50   |
| 20. Taller Imprenta                       | de | B/. 5.00   | hasta | B/. 8.00   |
| 21. Taller Industrial (más de 10 obreros) | de | B/. 15.00  | hasta | B/. 20.00  |
| 22. Librerías Pequeñas                    | de | B/. 3.00   | hasta | B/. 5.00   |
| 23. Librerías Grandes                     | de | B/. 5.00   | hasta | B/. 8.00   |
| 24. Clínicas Dentales, Laboratorios       | de | B/. 3.00   | hasta | B/. 5.00   |
| 25. Clínicas hasta 15 camas               | de | B/. 15.00  | hasta | B/. 20.00  |
| 26. Clínicas de más de 20 camas           | de | B/. 20.00  | hasta | B/. 25.00  |
| 27. Hospital hasta 30 camas               | de | B/. 100.00 | hasta | B/. 125.00 |
| 28. Hospital de más de 31 camas           | de | B/. 126.00 | hasta | B/. 225.00 |
| 29. Fondas, Pizzas, Frituras              | de | B/. 5.00   | hasta | B/. 8.00   |

|   |    |           |       |            |
|---|----|-----------|-------|------------|
| 30. Restaurantes Pequeños                 | de | B/. 5.00  | hasta | B/. 20.00  |
| 31. Restaurantes Grandes                  | de | B/. 20.00 | hasta | B/. 25.00  |
| 32. Lavanderías Pequeñas                  | de | B/. 3.00  | hasta | B/. 5.00   |
| 33. Lavanderías Grandes                   | de | B/. 5.00  | hasta | B/. 8.00   |
| 34. Escuelas Privadas (50 alumnos)        | de | B/. 5.00  | hasta | B/. 8.00   |
| 35. Escuelas Privadas (más de 50 alumnos) | de | B/. 10.00 | hasta | B/. 12.00  |
| 36. Refresquerías Pequeñas                | de | B/. 5.00  | hasta | B/. 10.00  |
| 37. Refresquerías Grandes                 | de | B/. 10.00 | hasta | B/. 15.00  |
| 38. Almacenes Pequeños                    | de | B/. 15.00 | hasta | B/. 20.00  |
| 39. Almacenes Grandes                     | de | B/. 20.00 | hasta | B/. 25.00  |
| 40. Farmacias Pequeñas                    | de | B/. 10.00 | hasta | B/. 15.00  |
| 41. Farmacias Grandes                     | de | B/. 15.00 | hasta | B/. 20.00  |
| 42. Carnicerías Pequeñas                  | de | B/. 8.00  | hasta | B/. 10.00  |
| 43. Carnicerías Grandes                   | de | B/. 10.00 | hasta | B/. 15.00  |
| 44. Mercados Chicos                       | de | B/. 10.00 | hasta | B/. 12.00  |
| 45. Mercados Grandes                      | de | B/. 20.00 | hasta | B/. 25.00  |
| 46. Cinematógrafos                        | de | B/. 8.00  | hasta | B/. 10.00  |
| 47. Bancos                                | de | B/. 15.00 | hasta | B/. 20.00  |
| 48. Casa de Huéspedes (hasta 10 camas)    | de | B/. 10.00 | hasta | B/. 12.00  |
| 49. Hotel, hasta 30 camas                 | de | B/. 25.00 | hasta | B/. 30.00  |
| 50. Hotel, hasta 50 camas                 | de | B/. 30.00 | hasta | B/. 35.00  |
| 51. Pensión, hasta 15 camas               | de | B/. 20.00 | hasta | B/. 25.00  |
| 52. Pensión, hasta 30 camas               | de | B/. 15.00 | hasta | B/. 20.00  |
| 53. Ferreterías Pequeñas                  | de | B/. 10.00 | hasta | B/. 15.00  |
| 54. Ferreterías Grandes                   | de | B/. 15.00 | hasta | B/. 20.00  |
| 55. Casas de Cita                         | de | B/. 20.00 | hasta | B/. 25.00  |
| 56. Prostíbulos                           | de | B/. 25.00 | hasta | B/. 30.00  |
| 57. Burdeles                              | de | B/. 25.00 | hasta | B/. 30.00  |
| 58. Supermercados Pequeños                | de | B/. 10.00 | hasta | B/. 25.00  |
| 59. Supermercados Grandes                 | de | B/. 30.00 | hasta | B/. 100.00 |
| 60. Casas Mayoristas                      | de | B/. 25.00 | hasta | B/. 75.00  |
| 61. Depósitos                             | de | B/. 10.00 | hasta | B/. 15.00  |
| 62. Circos                                | de | B/. 50.00 | hasta | B/. 100.00 |
| 63. Piqueras de Taxis y Buses             | de | B/. 10.00 | hasta | B/. 15.00  |
| 64. Toldos                                | de | B/. 10.00 | hasta | B/. 25.00  |

3. **Servicio Industrial:** Se establece en función de la generación mediante el costo por tonelada estimado y llevado a volumen sobre la base de una densidad de 175 kg/m<sup>3</sup>, o sea, B/. 6.00 por yarda cúbica.
4. **Servicio Institucional:** Se establece por mutuo acuerdo entre las partes y varía entre B/. 2.00 y B/. 5.00 por yarda cúbica recogida.

**ARTÍCULO SEXTO:** Por otros servicios especiales las tarifas serán:

1. B/. 60.00 mensuales por el alquiler de un contenedor de carga trasera.
2. B/. 3.00 por yarda cúbica de desperdicios de jardinería.
3. B/. 5.00 la tonelada de despojos como troncos de árboles, escombros, enseres domésticos y otros.
4. B/. 5.00 por hasta dos toneladas de chatarras o unidad de vehículo y B/. 10.00 por hasta más de 2 toneladas.

**ARTÍCULO SÉPTIMO:** Las tarifas por el uso del sitio de destino final para los transportistas y empresas que se dediquen por su propia cuenta a transportar desechos sólidos será de B/. 10.00 la tonelada y el costo mínimo por vehículo será de B/. 2.00 por entrada.

**ARTÍCULO OCTAVO:** Estas tarifas están sujetas a revisiones periódicas, de modo que en todo tiempo provean los fondos para mantener el servicio.

**ARTÍCULO NOVENO:** A fin de mantener un eficiente y adecuado sistema, se hace necesario prohibir los siguientes hábitos ciudadanos:

1. Mantener desechos fuera de los recipientes o tinaqueras destinadas para tal objetivo.
2. Abandonar los vehículos o chatarras, artefactos inservibles y otros desechos en las vías públicas.
3. Dejar escombros resultantes de construcciones por más de una semana después de haber finalizado la obra.
4. Sacar desechos de las tinaqueras, dañarlos o destaparlos sin causa justificada, derramarlos o trasladarlos ociosamente del lugar acostumbrado.
5. Sustraer cualquier tipo de desecho en el sitio de destino final sin un permiso especial de las autoridades sanitarias.
6. Mantener residuos industriales en sitios inadecuados o sin las debidas normas sanitarias.
7. Mantener patios y lotes baldíos con desechos y malezas.

**ARTÍCULO DÉCIMO:** Las infracciones a las disposiciones del artículo anterior serán sancionadas por la Alcaldía del Distrito con multas que van desde B/. 20.00 hasta B/. 50.00 o arresto equivalente.

**ARTÍCULO DÉCIMO PRIMERO:** Las especificaciones sobre el almacenamiento de los desechos, previa recogida, serán suministradas por la municipalidad de acuerdo a las Normas Sanitarias correspondientes.

**ARTÍCULO DÉCIMO SEGUNDO:** Bajo ninguna circunstancia se podrá suspender el servicio de recolección, sobre todo por razones de morosidad en el pago de la Tasa. La municipalidad se valdrá de los recursos legales correspondientes a fin de lograr la recaudación de la tasa.

**ARTÍCULO DÉCIMO TERCERO:** La Municipalidad podrá excluir del servicio de recolección cualquier tipo de establecimiento cuya recogida resulte impráctica u onerosa. En tales casos, las autoridades sanitarias indicarán al interesado el mejor medio de eliminar estos desechos, quedando exentos del pago de la tasa.

**ARTÍCULO DÉCIMO CUARTO:** Las solicitudes de exoneración de la Tasa de recolección de los desechos sólidos deberán dirigirlas los interesados al Tesorero Municipal quien junto a las instancias correspondientes analizarán las condiciones que motivaron dicha solicitud y la elevarán al Consejo Municipal para su aprobación.

**ARTÍCULO DÉCIMO QUINTO:** Este acuerdo empezará a regir a partir de su promulgación y la aplicación tarifaria.

Dado en el Salón de Sesiones \_\_\_\_\_ del Honorable Consejo Municipal del Distrito de \_\_\_\_\_, a los \_\_ días del mes de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.



---

# Anexo 6

## Especificaciones y Cotizaciones



Consultoría, Estudios y Diseños S.A  
Bethania, Calle Primera La Gloria, Casa 9C, local 3A  
Correo electrónico: [cedsa-panama@cableonda.net](mailto:cedsa-panama@cableonda.net)

---