

**INFORME No. 2**  
**“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** : Agosto 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 No 2**

# **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*

**Agosto, 2007**

## Contenido

1	Nombre del Proyecto .....	5
2	Localización del Proyecto .....	5
3	Antecedentes.....	5
4	Objetivos del Segundo Informe .....	7
5	Alcance .....	7
6	Actividades realizadas .....	8
6.1	Identificación y evaluación de alternativas en cada comunidad, desde el punto de vista social, económico y ambiental para el manejo de los desechos sólidos, tomando en cuenta los principios de producción más limpia y los mecanismos de desarrollo limpio.....	8
6.2	Localización de los sitios de disposición de desechos sólidos. ....	12
6.3	Estrategia para la implementación de la alternativa seleccionada en el manejo de los desechos, de manera que la misma sea aceptada y promueva la participación de la comunidad para que colaboren con la gestión integral de desechos sólidos en la zona del proyecto.....	16
6.4	Control de la calidad de los datos utilizados para la selección del sitio de disposición de desechos. ....	27
6.5	Aplicación de los diferentes criterios de selección de un sitio para la disposición final de los desechos sólidos, en el área de estudio. ....	30
6.5.1	Selección del sitio para un Relleno Sanitario .....	30
6.5.2	Criterios de Selección de un sitio para la disposición final de desechos sólidos.....	31
6.5.3	Metodología aplicada para la generación del mapa de sitios convenientes para la disposición de desechos sólidos.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
6.5.4	Alcance de la metodología.....	35
6.5.5	Proceso de generación del mapa de sitios convenientes para la disposición de residuos sólidos. ....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
6.6	Inspección en campo para comprobar la congruencia del mapa final de sitios seleccionados, con las características del área en estudio. Esta actividad verificará el cumplimiento de los criterios físicos, de accesibilidad, proximidad a cuerpos de agua, poblados y estructuras de servicios básicos, uso del suelo y de extensión. ....	48
7.	Conclusiones.....	53

## Lista de Tablas

Tabla No. 1	Identificación y Evaluación de Alternativas de Solución por Comunidad .....	9
Tabla No. 2	Ventajas y Desventajas del método de disposición final. ....	11

---

Tabla No. 3	Localización de los lugares de disposición de desechos.....	16
Tabla No. 4	Especificación de la base de datos utilizada para la selección del sitio de disposición de los desechos sólidos. ....	29
Tabla No. 5	Criterios de Selección para el sitio de localización de un relleno sanitario.....	32
Tabla No. 6	Criterios utilizados en el modelo de selección de sitios utilizando el SIG .....	33
Tabla No. 7	Tasa de Generación de los Desechos Sólidos. Fuente: Domestico.....	41
Tabla No. 8	Tasa de Generación de los Desechos Sólidos “Fuente: Comercial” .....	42
Tabla No. 9	Tasa de Generación de los Desechos Sólidos “Fuente: Institucional” .....	42
Tabla No. 10	Datos bases de para cálculo de carga anual de desechos .....	44
Tabla No. 11	Cálculo de área necesaria, según cantidad de desechos generados: .....	45
Tabla No. 12	Área necesaria según vida útil y altura del relleno .....	47
Tabla No. 13	Sitios convenientes para disposición de desechos sólidos de acuerdo al modelo.....	48

## **1 Nombre del Proyecto**

Diagnóstico y Planificación para el manejo Integrado de los Desechos Sólidos para el Distrito de Chagres y Donoso.

## **2 Localización del Proyecto**

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.

## **3 Antecedentes**

La intervención de la Agencia Española de Cooperación Internacional (AECI) y el Fondo Mixto en Costa Arriba de Colón durante varios años con proyectos en las áreas de patrimonio, turismo, fortalecimiento municipal, medio ambiente y desarrollo rural, fue teniendo conocimiento de la situación general de la provincia de Colón. Gracias a la petición de un ente gubernamental se realizó la primera visita al área de Costa Abajo en el año 2005, y se visualizó como una zona de gran interés para el desarrollo de acciones, tanto a nivel municipal como a nivel productivo y ambiental.

Así fue como, después de recopilar información, y realizar varias visitas, reuniones y diálogos con la población, estamentos gubernamentales e instituciones a nivel local y nacional y valorar los indicadores pobreza, desarrollo humano y degradación ambiental se confirmó el interés y la necesidad de participar en un proyecto de desarrollo territorial de carácter integral, y el interés de las instituciones públicas nacionales de respaldarlo.

Por lo que el Fondo Mixto (AECI-MEF<sup>1</sup>) consideró viable una actuación en esa zona de acuerdo a las prioridades nacionales y criterios de intervención de la OTC en Panamá y el Plan Director de la Cooperación Española 2005-2008.

Los principales problemas detectados dentro de estas áreas o componentes de actuación del proyecto fueron:

- Administración de locales: personal sin capacitación, falta de recursos financieros y de herramientas básicas de organización del trabajo, entre otros.
- Desarrollo rural: baja diversificación de cultivos, falta de organización y alto grado de individualismo, No existencia de agroindustrias representativas en la zona a pesar de haber cultivos tradicionales con posibilidades de transformar y conservar.
- Problemática ambiental: cambio en el uso de suelos, contaminación del agua, contaminación por acumulación de los desechos sólidos ya que no existe un programa para el manejo integral de los desechos sólidos, operando eficientemente, la disposición de estos se constituyen en un riesgo para la salud de las comunidades, este problema se ve más marcado en las comunidades con mayor concentración de población, ya que la basura es depositada en vertederos ubicados a orillas de ríos o quebradas importantes.

A raíz de lo anterior, surge el Proyecto Integral para el Desarrollo de la Costa Abajo de Colón 2006-2008 de la Cooperación Española, con el apoyo del comité técnico conformado por la Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM), y el Ministerio de Salud (MINSa) bajo el financiamiento del Fondo Mixto Hispano-Panameño de Cooperación. Del 14 al 22 de mayo de 2007, el comité técnico somete a licitación el proyecto de asesoría técnica para la elaboración del diagnóstico y planificación para el “Manejo Integral de los Desechos Sólidos de los Municipios Chagres y Donoso”. En el cual, a través de este concurso la empresa Consultoría, Estudios y Diseños, S.A. (CEDSA), fue seleccionada para la ejecución de dicha consultoría bajo los términos

---

<sup>1</sup> Ministerio de Economía y Finanzas de Panamá.

de referencias solicitados por el Comité Técnico de Seguimiento.

#### **4 Objetivos del Segundo Informe**

- 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.

#### **5 Alcance**

El alcance de este informe se basa en la presentación de los logros obtenidos durante el segundo mes de trabajo de la consultoría, en el cual se analizaron y evaluaron las alternativas seleccionadas por las comunidades de ambos distritos para el manejo y disposición final de los desechos. Adicional a esta actividad, 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 vertedero común para ambos distritos. Para la confección del mapa se aplicaron los diferentes criterios de selección de un sitio para la disposición final de desechos, además de tecnología adecuada que incluye la utilización programas computacionales y una base de datos georeferenciados.

## 6 Actividades realizadas

Durante este segundo mes las actividades realizadas se enfocaron en el análisis y procesamiento de los datos obtenidos durante las visitas al área de estudio, entre las que podemos señalar:

- ✓ Evaluación de las encuestas aplicadas a la comunidad.
- ✓ Ubicación de los sitios de disposición actual de desechos a través de coordenadas GPS (presentados en el primer informe).
- ✓ Planteamiento de una estrategia para la implementación de la alternativa seleccionada en el manejo de desechos sólidos.
- ✓ Localización, a través de un mapa, de los posibles sitios a utilizar para la disposición final de los desechos.

### 6.1 Identificación y evaluación de alternativas en cada comunidad, desde el punto de vista social, económico y ambiental para el manejo de los desechos sólidos, tomando en cuenta los principios de producción más limpia y los mecanismos de desarrollo limpio.

La ubicación de áreas para realizar instalaciones de manejo de desechos sólidos, es un problema bastante complejo en cualquier parte del mundo, principalmente por el rechazo de la comunidad. El término desechos, es asociado a algo indeseado, que se procura mantener lo más alejado posible de la casa, del trabajo o de lugares frecuentados.

Algunas comunidades de los distritos de Chagres y Donoso están conscientes de los problemas ambientales y apoyan las decisiones de ocupar recursos para dar solución a los problemas de disposición final o tratamiento de residuos sólidos; esto se logro identificar y evaluar, a través de la metodología utilizada.

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.

El total de las encuestas realizadas dentro de los distritos fueron de 128 que representa un 11.71% del total de viviendas de los corregimientos seleccionados para el estudio, del total de las personas encuestadas el 58% respondió que la alternativa para solucionar el problema de los desechos es la construcción de un vertedero.

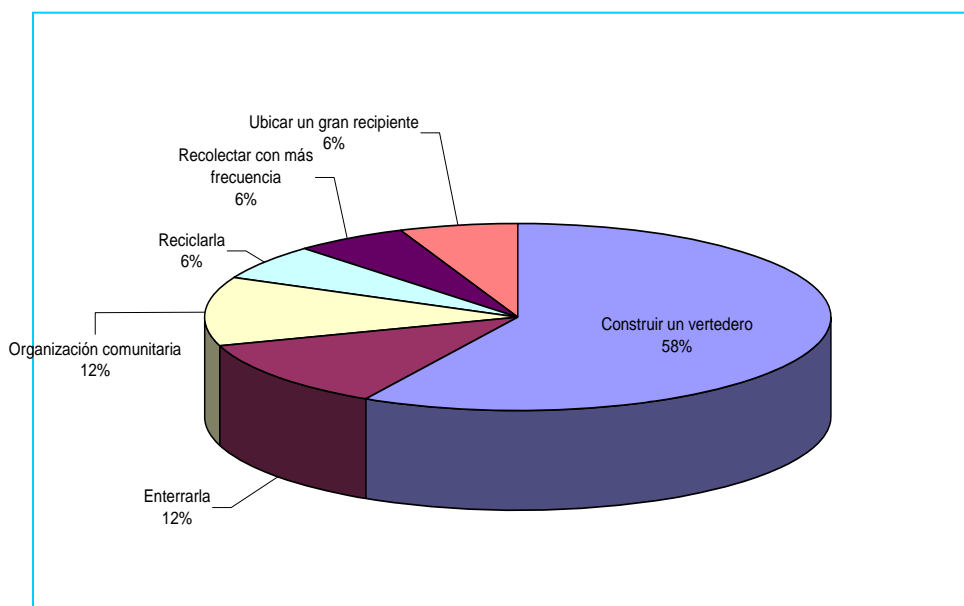
PROYECTO INTEGRAL PARA EL DESARROLLO DE LA COSTA ABAJO DE COLON  
DIAGNOSTICO Y PLANIFICACION PARA EL MANEJO INTEGRADO DE LOS DESECHOS SOLIDOS  
MUNICIPIO DE CHAGRES Y DONOSO

**Tabla No. 1 Identificación y Evaluación de Alternativas de Solución por Comunidad**

Comunidades	Construir un Vertedero	Enterrarla	Organización Comunitaria	Reciclarla	Recolectar con mas Frecuencia	Ubicar un gran recipiente	Totales
Achiote	7	0	1	0	0	1	9
Chagres	11	0	0	1	0	0	12
Icacal	7	1	3	2	1	0	14
Palmas Bellas	8	1	6	0	6	2	23
Piña	8	1	2	0	0	0	11
Gobea	8	1	0	1	0	0	10
Miguel de La Borda	6	7	1	3	0	0	17
Río Indio	10	2	1	0	0	1	14
<b>Total</b>	65	13	14	7	7	4	110

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

### Gráfico No. 1 Porcentaje de Aceptación de las Alternativa de Solución al Problema de los Desechos Sólidos en los Municipios de Chagres y Donoso



Analizando la Tabla No.1, Identificación y Evaluación de Alternativas de Solución por Comunidad, es notable que el 58% de la población encuestada a elegido como alternativa para solucionar el problema construir un vertedero, un 12% enterrarla, otro 12% organización comunitaria, un 6% reciclarla, un 6% recolectarla con mas frecuencia, y el otro 6% ubicar un gran recipiente.

Construir un Vertedero es un método de disposición final de los desechos sólidos que no crea molestias ni riesgos a la seguridad o a la salud pública, que emplea los principios de ingeniería para confinar los desechos a un área y volumen mínimo, cubriéndolo con una capa de tierra al

finalizar las operaciones del día o intervalos más frecuentes si es necesario, sin embargo, la localización de un sitio conveniente que cumpla con todas las especificaciones de ingeniería es muchas veces difícil o se requiere de herramientas especializadas para ubicar estos sitios. Debemos tener presente que un localizar, construir y operar un Relleno conlleva costos y que deben ser sufragados a fin de mantener la sostenibilidad del sistema. A continuación enumeramos las ventajas y desventajas encontradas para un sitio de disposición de desechos sólidos.

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. 2 Ventajas y Desventajas del método de disposición final.**

Ventajas	Desventajas
1. Donde hay terreno disponible, un relleno sanitario es generalmente el método más económico de disposición	En áreas muy pobladas puede no haber tierras apropiadas disponibles dentro de distancias de acarreos económicos.
2. La inversión inicial es baja en comparación con otros métodos de disposición (Incineración).	Se deben observar las normas apropiadas de rellenos sanitarios a diario o puede resultar un botadero a campo abierto.
3. Un relleno sanitario es un método completo o final de disposición en comparación con la incineración y fermentación que requieren tratamiento adicional u operaciones de disposición para el residuo, agua de proceso, materiales inutilizables, etc.	Los rellenos sanitarios ubicados en áreas residenciales pueden provocar oposición pública extrema.
4. Un relleno sanitario puede recibir todo tipo de desechos, eliminando la necesidad de recolecciones separadas.	Este método, asentará y exigirá mantenimiento periódico.
5. Un relleno sanitario es flexible; se pueden disponer cantidades mayores de desechos sólidos con poco personal y equipo adicional.	Se debe utilizar un diseño y construcción especial para edificios erigidos sobre rellenos sanitarios debido al factor de asentamiento.
6. Se puede reclamar tierra submarginal para ser usada como parqueadero, campos de juego, golf, aeropuerto, etc.	El metano, gas explosivo y otros gases de la descomposición de los desechos pueden convertirse en un peligro o molestia e interferir con el uso del relleno sanitario terminado.

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

## **Mecanismos de desarrollo limpio y producción más limpia**

La implementación de mecanismos de desarrollo limpio y producción más limpia en las comunidades de los Distritos de Chagres y Donoso se debe enfocar en la clasificación y separación primaria (en las viviendas) de los desechos sólidos, de manera que se reduzcan los volúmenes a verter en el relleno sanitario. Debido a que estas comunidades son consumidoras y no productoras se hace más compleja la aplicación de técnicas más especializadas para el manejo primario de los desechos, por lo cual se recomienda instruir a la comunidad sobre las técnicas de reciclaje y separación de los mismos.

Otra de las prácticas que debe ser eliminada por las comunidades es la quema de los desechos, debido a que la combustión de los mismos produce efectos nocivos en el ambiente. A fin de minimizar el volumen de desechos que se tienen en los mas de diez sitio de disposición que se tienen en el área de estudio, la comunidad opta por quemar estos desechos provocando la formación de gases debido a la combustión incompleta de los desechos.

La reducción del volumen de los desechos es un factor importante en el desarrollo y operación de casi todos los sistemas de manejo de desechos sólidos. En la mayoría de las ciudades, se utilizan vehículos equipados con mecanismos de compactación para la recolección de desechos sólidos. Para aumentar la vida útil de los rellenos sanitarios, generalmente se compactan los desechos antes de cubrirlos.

### **6.2 Localización de los sitios de disposición de desechos sólidos.**

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 luego ser analizadas y utilizadas en la elaboración del mapa de localización de dichos sitios. Consideramos los sitios de vertido de desechos que la comunidad utiliza de forma común y que están siendo autorizados por las Autoridades Municipales.

### Foto No. 1 Vista de los sitios de disposición

	
Piña	Nuevo Chagres detrás del campo de Softball
	
Nuevo Chagres cerca de la Alcaldía	Palmas Bellas (Las Lomas detrás de la Iglesia)



Palmas Bellas (Las Lomas detrás del centro de Salud)



Palmas Bellas (centro)



Salud



Icacal



Pueblo Viejo



Río Indio



Durante el recorrido se pudo localizar dos sitios en la vía que conduce hacia Achiote antes de llegar a la intersección con la vía hacia El Guabo, que están siendo utilizados como áreas para la disposición de desechos sólidos.

**Foto No. 2 Sitio de Vertido No Autorizado**



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 Localización de los lugares de disposición de desechos.**

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

No.	Sitio	Coordenadas (mts)	
		Norte	Este
1	Miguel de La Borda	1012099	577145
2	Gobea	1013736	582390
3	Rio Indio	1016041	589167
4	Pueblo Viejo	1016198	589085
5	Icacal	1015988	593257
6	Salud_Sitio No 1	1017770	595285
7	Salud_Sitio No 2	1009499	595372
8	Palmas Bellas_Centro No 1	1020653	600231
9	Palmas Bellas Centro No 2	1020476	600413
10	Palmas Bellas La Loma No 1 detrás de la Iglesia	1020129	600507
11	Palmas Bellas La Loma No 2 detrás del Centro de Salud	1020111	600546
12	Nuevo Chagres No 1_Cuadro de Deportes	1021446	600300
13	Nuevo Chagres No 2_Acantilado	1021167	600227
14	Piña	1016087	604493
15	Sitio de Vertido No Autorizado	1016053	614175

Fuente: Mapas presentados en el Informe No. 1. Consultoría, Estudios y Diseños, S.A.

**6.3 Estrategia para la implementación de la alternativa seleccionada en el manejo de los desechos, de manera que la misma sea aceptada y promueva la participación de la comunidad para que colaboren con la gestión integral de desechos sólidos en la zona del proyecto.**

La consulta realizada a las comunidades, a través de las encuestas, nos permitió identificar las principales alternativas que la población sugiere para solucionar el problema de los desechos (ver tabla No.1). En ambos municipios (Chagres y Donoso), la principal solución presentada fue la construcción de un vertedero (58%); el enterrar los desechos (12%) y organizar a la comunidad (12%) fueron, en menor escala, las otras opciones más seleccionadas.

Luego de evaluar las alternativas propuestas por las comunidades y realizar los estudios necesarios de factibilidad, se determinó que la construcción de un vertedero será la mejor opción a utilizar para disponer la basura.

Cabe señalar que para la implementación de la alternativa seleccionada (construcción de un vertedero) en estos municipios, el trabajo será más difícil en Chagres debido a la falta de cooperación y organización de la comunidad; sin embargo, en el Municipio de Donoso, durante nuestras visitas al área, observamos que las autoridades en conjunto con la empresa privada y la comunidad están implementando un programa de recolección de los desechos en las playas y en las zonas residenciales.

De acuerdo con los resultados de la encuesta, 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, estableciendo un (1) balboa mensual como la más accesible.

### **Estrategias implementadas en los municipios**

- 1. Chagres:** En este municipio el problema de la disposición de los desechos es más notoria debido a la falta de cooperación de las autoridades, de la población y la ausencia de políticas dirigidas al manejo y disposición de los desechos, lo cual representa una de las mayores amenazas que encontramos.

Algunas actividades que se han realizado, tendientes a mejorar esta situación, tenemos:

- ✓ Proyecto de Reciclaje de papel (Escuela Fe y Alegría), el cual se está desarrollando con el apoyo de la Agencia Española de Cooperación Internacional (AECI).
- ✓ Grupo de Voluntario Ambientales, dedicados a la recolección de desechos sólidos en la playa y brindar apoyo en las actividades de reciclaje y manejo de desechos orgánicos.
- ✓ Charlas a la comunidad sobre la importancia del reciclaje.

**2. Donoso:** En este municipio el principal problema es el abastecimiento de agua y las vías de acceso, las cuales se encuentran en construcción.

Actualmente se está desarrollando un programa de recolección de desechos en la playa, con el apoyo económico de la Empresa Petaquilla y la recolección de la basura en la comunidad, por parte del municipio (Miguel De La Borda); sin embargo, la falta de un lugar adecuado para la disposición final de los desechos sólidos ha hecho imposible evitar que éstos sean depositados a orillas de la playa aumentando el problema.

La principal amenaza para la implementación de un sistema de recolección de desechos en este municipio es el cobro de la tarifa de aseo, debido a que con el actual sistema de recolección los ciudadanos solo tienen que cubrir el costo de las bolsas negras donde depositan los desechos, los demás costos los asume la Empresa Petaquilla (limpieza de la playa) y el municipio (recolección de desechos en las viviendas).

Las actividades promovidas en este municipio, cuentan con el apoyo de las autoridades competentes (Alcalde y representantes) y las que actualmente se encuentran en ejecución son:

- ✓ Limpieza de la playa (Empresa Petaquilla), se ha contratado personal para realizar la limpieza desde Belén hasta Río Indio.
- ✓ Recolección de desechos sólidos (Miguel De La Borda), este programa se está realizando desde hace dos años con apoyo del municipio. Los desechos son recolectados tres veces por semana (lunes, miércoles y viernes).
- ✓ Recolección de desechos en Gobeá, en entrevista con el H.R. de Gobeá, nos mostró una carreta que será utilizada para la recolección de la basura. Indicó, “en reunión realizada con los moradores de este corregimiento se estableció una tarifa mensual de B/. 1.00 por el servicio de recolección de los desechos, pero aún no tenemos un lugar adecuado para su disposición final”.

## **Estrategias a implementar en los municipios**

Debido a la particularidad de los municipios, se hace necesario implementar nuevas estrategias y reforzar las existentes en ambos distritos; esto contribuirá a que la alternativa para el manejo de desechos seleccionada sea efectiva, sostenible y cuente con el apoyo de las autoridades y la comunidad en general.

### **A. Programa de Educación Ambiental para la comunidad:**

La principal estrategia para la implementación de un sistema de recolección debe estar dirigida hacia la comunidad y su finalidad debe ser la 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).

Todas las actividades programadas 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.

#### **Objetivo:**

**Crear conciencia en la comunidad sobre la importancia del manejo adecuado de los desechos sólidos.**

#### **Acciones a desarrollar:**

- ❖ 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.

## **B. 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.

### **Objetivo:**

**Reglamentar el manejo de los desechos sólidos en los Municipios de Chagres y Donoso.**

### **Acciones a desarrollar:**

- ❖ Establecer una reglamentación ambiental en el área, para el manejo de los desechos sólidos, indicando los deberes y derechos de los ciudadanos y autoridades (frecuencia de recolección, restricciones sobre la disposición, penalizaciones, pago por el servicio, manejo de fondos, etc.). Esta regulación ayudará a garantizar que el proyecto sea continuo y cuente con el apoyo de las actuales y futuras autoridades.
- ❖ Establecer una tarifa módica por la recolección de la basura y educar a la comunidad para que comprenda que el manejo de los desechos requiere de un aporte económico de su parte. De igual forma se debe reglamentar el uso de los fondos

para que las autoridades utilicen adecuadamente los ingresos recaudados para este fin.

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.

### **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.

## **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

## **C. Programa de Reciclaje**

El programa de reciclaje en estas comunidades para fines de lucro no es rentable, los volúmenes de productos reciclables no son muy representativos en comparación con los costos de almacenamiento y transporte de los mismos hacia los centros de acopio; sin embargo el reciclaje, en estas comunidades se dirige a la optimización del periodo de vida útil del relleno sanitario, ya que al reciclar se puede minimizar la cantidad de desechos que lleguen al mismo.

### **Objetivo:**

**Desarrollar un programa de clasificación y reciclaje de desechos en las comunidades, para minimizar los volúmenes a transportar al sitio de disposición final.**

### **Acciones a desarrollar:**

- ❖ Incorporar a otros centros educativos en el programa que actualmente se desarrolla en la Escuela Fe y Alegría, de ser posible extender este programa hacia la comunidad.
- ❖ Realizar talleres sobre la clasificación y reciclaje de desechos.

## **D. Voluntarios Ambientales**

Los colaboradores ambientales representan un grupo de ciudadanos comprometidos con la conservación de los recursos naturales, actualmente los Distritos del área de estudio cuentan con estos grupos; sin embargo, no tienen una metodología de trabajo estipulada ni regulada, lo cual minimiza el efecto positivo que pudiesen tener en el área. La inclusión de más colaboradores a este proyecto facilitará la difusión de la información en los sitios más alejados de la costa.

### **Objetivos:**

- **Fortalecer el grupo de voluntarios ambientales existentes en los municipios.**
- **Establecer las funciones de los voluntarios ambientales en la comunidad.**

### **Acciones a desarrollar:**

- ❖ Promover el compromiso y cambio de actitud de la comunidad para que más personas formen parte del programa de voluntarios, a través de charlas y seminarios de capacitación a la comunidad.

- ❖ Establecer un programa de trabajo con el apoyo y asesoramiento de las entidades dedicadas al tema ambiental.
- ❖ Crear grupos líderes para que sean agentes multiplicadores de la información en las comunidades apartadas.
- ❖ Integrar a las autoridades locales en las actividades que desarrolla el grupo de voluntarios ambientales.

## **E. Autoridades**

La implementación de una estrategia para el manejo de los desechos sólidos debe contar con el apoyo de las autoridades, las cuales deben mantener una actitud y compromiso tendientes a promover y mejorar el sistema de disposición, garantizando la continuidad del mismo a través del establecimiento de políticas en este sector y la recaudación de fondos, tanto de carácter gubernamental, municipal o privado.

### **Objetivo:**

**Integrar a las autoridades en la estrategia para la implementación de un sistema de disposición de los desechos sólidos.**

### **Acciones a desarrollar:**

- ❖ Reglamentar la participación de las autoridades al plan de manejo de desechos, a fin de lograr que éstos sean parte activa de la solución del problema.
- ❖ Las autoridades deben apoyar a la comunidad y al equipo consultor en la ubicación de un lugar apropiado para un vertedero y la adquisición de medios económicos para el manejo del mismo (apoyo privado, proyectos gubernamentales o fondos municipales).
- ❖ Establecer normas sobre el manejo de un vertedero para la disposición de desechos sólidos.

- ❖ Promover alternativas para la recolección de los desechos en las comunidades, utilizando camiones, pick-up, carretas, etc.

## **F. Limpieza de las playas**

Las playas de las zonas costeras enfrentan la presión de ser utilizados como lugares de depósitos de basuras y desechos sólidos, que afectan los ecosistemas marinos costeros. La limpieza de las playas surge ante la creciente contaminación de los mares con los desechos generados por las acciones que se realizan en tierra firme. La finalidad de esta actividad es remover los desechos de estos lugares y obtener información valiosa sobre el tipo y cantidad de desperdicios que se arrojan al mar. Es una actividad científica que comienza precisamente al terminar la remoción de los desechos, clasificándolos y registrándolos de acuerdo al tipo y origen.

### **Objetivos:**

- **Remover los desechos sólidos de las playas y recopilar información sobre el tipo y cantidad de desperdicios que se arrojan al mar.**
- **Educar a la comunidad sobre el daño que ocasionan los desechos a las especies marinas.**

### **Acciones a desarrollar:**

- ❖ Promover la participación organizada de la comunidad, la concienciación ambiental y la recolección de desechos en la playa a lo largo de todo el año. Esta actividad puede ser organizada por grupos ambientalistas en general ; con el apoyo de Planteles Educativos, el Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC) la Autoridad Marítima de Panamá y la Autoridad Nacional del Ambiente; se recomienda que esta actividad sea realizada tres veces al año.
- ❖ y la Autoridad ; se recomienda que esta actividad sea realizada tres veces al año.

- ❖ Involucrar a instituciones públicas, privadas y voluntarios para que formen parte del grupo de limpieza de las playas. La empresa privada puede apoyar con la donación de los materiales necesarios para realizar la recolección (bolsas, guantes, palas) y las instituciones públicas pueden facilitar el transporte de los voluntarios a las playas y el equipo pesado para la disposición de los desechos en el lugar autorizado para tal fin.
- ❖ Elaborar un informe sobre el tipo de desecho encontrado, cantidad y ubicación para mantener un registro de la basura marina y establecer los posibles puntos de procedencia.
- ❖ Ubicar embases para la disposición de los desechos por parte de las personas que visitan el área.

### **G. Alternativa para las comunidades más alejadas**

En primera instancia la evaluación y selección de las alternativas para el manejo integral de los desechos sólidos estaba dirigida hacia las comunidades costeras de la Costa Abajo, específicamente en los Municipio de Chagres y Donoso; sin embargo, la alternativa seleccionada para el manejo y disposición de los desechos sólidos puede extenderse a las comunidades localizadas río arriba de Río Indio y Miguel de la Borda, esta metodología dependerá de las condiciones que se determinen en campo en cuanto a la accesibilidad al área y la cantidad de desechos generados ya que estas son menos pobladas.

#### **Objetivo:**

- **Incorporar a las comunidades localizadas río arriba de Río Indio y Miguel de la Borda en el programa de manejo de los desechos sólidos.**

#### **Acciones a desarrollar:**

- Recolectar los desechos en las comunidades una vez por semana y llevarlos a un lugar de acopio temporal donde serán transportados por una lancha hasta un punto en Río Indio o Miguel de la Borda (según sea el caso).
- Transportar los desechos, desde Río Indio o Miguel de la Borda, en un camión hasta el lugar seleccionado como vertedero.
- Ubicar un punto de acopio alternativo en las comunidades río arriba, en caso que se den variaciones durante la época de verano.

#### **6.4 Control de la calidad de los datos utilizados para la selección del sitio de disposición de desechos.**

La selección de un sitio para la disposición de los desechos sólidos, toma en consideración aspectos físicos, propiedades del suelo, factores ambientales y la proximidad a infraestructuras existentes dentro del área de estudio que se considere. La selección del sitio de disposición está basado bajo una plataforma SIG, donde el resultado del manejo de la información geoespacial del área de estudio y el condicionamiento de los criterios de selección, es la localización de los posibles sitios donde se pudiera ubicar un relleno sanitario, por tanto, la confiabilidad de la información que se representa por medio de un mapa final de sitios probables, está afectada grandemente por la calidad de los datos utilizados en el modelo aplicado para este proyecto.

Antes de la ejecución del modelo para la selección del sitio de disposición, se realizó una revisión de todos los datos a utilizar en el mismo, a fin que los resultados obtenidos del análisis sean lo mas confiable posible y sobre todo congruente con lo que se encontrará en campo, durante la respectiva inspección de los sitios selección observados en el mapa final.

A continuación se presenta una lista de los datos utilizados como material base para la generación de los diferentes mapas temáticos y las observaciones encontradas durante la fase del procesamiento de los datos.



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

---

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. 4 Especificación de la base de datos utilizada para la selección del sitio de disposición de los desechos sólidos.**

MAPA BASE	FUENTE DE LOS DATOS	TIPO DE ARCHIVO	OBSERVACIÓN
Red Vial	PIDCAC	Shape File – Formato ArcGis - Segmentos	La vía que pasa por la comunidad de Piña no está actualizada. Algunos caminos estaban aislados.
Ríos	PIDCAC	Shape File – Formato ArcGis- Segmentos	Solamente se utilizaron los ríos principales del área de estudio.
Ejidos	PIDCAC	Shape File – Formato ArcGis- Puntos	La suma de la cantidad de hombre y mujeres en algunos poblados no representa la cantidad total
Lugares Poblados	CEDSA	Shape File – Formato ArcGis- Polígonos	Basado en los mapas de la contraloría general de República. Algunos polígonos de los poblados no coinciden con el contorno de la costa.
Área de Inundación	PIDCAC	Shape File – Formato ArcGis- Polígonos	Solo existe para el río Indio.
Topográfico	PIDCAC	Shape File – Formato ArcGis-Raster	El modelo de elevación digital se importó al programa ILWIS y se generó el mapa de pendientes.
Áreas Protegidas	PIDCAC	Shape File – Formato ArcGis- Polígonos	Existe un desfase de 300 m con respecto a los otros mapas.

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

## **6.5 Aplicación de los diferentes criterios de selección de un sitio para la disposición final de los desechos sólidos, en el área de estudio.**

### **6.5.1 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.

## 6.5.2 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. 5 Criterios de Selección para el sitio de localización de un relleno sanitario**

Criterios	Descripción
Profundidad del manto freático	Deberá estar ubicado a una profundidad vertical mayor de 10m 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 metros 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

Crterios	Descripción
	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. 6 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)

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:

## **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 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 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

### **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 es importante 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 los diferentes inclinaciones del terrenos, luego se incorporar el criterio de pendientes se observa que los lugares altos próximo 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 protegida en el modelo, se limitó aún mas las áreas disponibles para un relleno sanitario para el poblado de Piña.

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

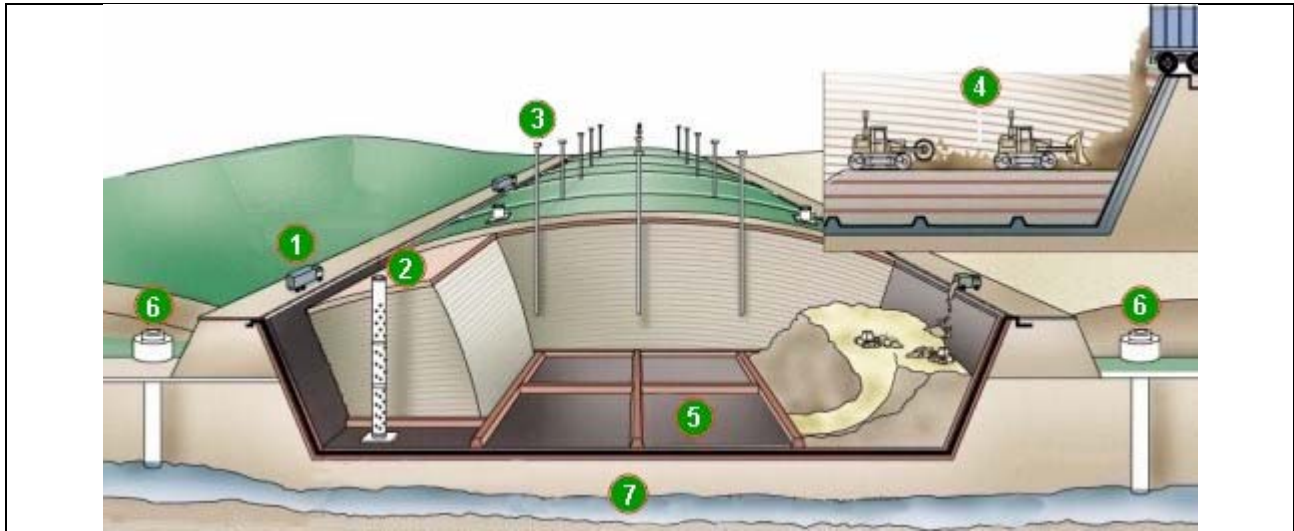
En la base de datos con que cuenta este proyecto se observa los mapas temáticos de tipo de vegetación, capacidad agrológica de los suelos y unidades geológicas dentro del área de estudio. Esta información no se incorporó al modelo debido a que son muy extensas espacialmente, es decir, que cada unidad representativa en el mapa temático cubre grandes área, 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.

### **Áreas requeridas para el proyecto.**

A fin de determinar el área requerida para disponer los desechos de ambas comunidades se realizó una estimación de la cantidad de desechos que se generaría en la zona. Las tablas 7,8 y 9 representan la cantidad de desechos estimadas que se generaran tanto por la fuente doméstica, comercial e institucional. Tal y como se aprecia en la tabla 10, los desechos predominantes para esta zona son los desechos domésticos, los cuales alcanzan un 93.51%, de la masa total que se espera en el vertedero. Se realizó una estimación de la generación esperada para los próximos años de acuerdo al crecimiento poblacional esperado en la zona. De los dos municipios estudiados, se utilizó el crecimiento de Donoso que tuvo una tasa de crecimiento positiva en los últimos 10 años. La tabla No 11 muestra la proyección de la cantidad de desechos generados por la Costa Abajo de Colón desde el año 2000 al 2027. El objetivo principal estaba centrado en calcular el volumen total de basura generado por estas comunidades anualmente.

El dato de la población del año 2000, el cuál es el resultado de la suma de los habitantes en los Municipios de Chagres y Donoso, obtenidos de la Contraloría General de la Nación. La proyección hasta el año 2027 se determinó al obtener el valor del crecimiento poblacional a través del método aritmético de estimación poblacional, con los datos de los Censos de 1990 y 2000; y éste permanece constante y es utilizado para calcular la cantidad de habitantes para los siguientes años.

Finalmente, la tabla No 12 resume el cálculo del área requerida dependiendo la vida útil esperada, se realizó un análisis dependiendo del nivel o altura que pueda ser alcanzado por el vertedero. Este nivel o altura contempla la excavación de 5 metros y el resto representa la alzada sobre el nivel natural de suelo.



Vista en Corte de un Relleno Sanitario. 1. Vía de acceso, 2 Chimenea de expulsión de gases, 3 Quema de Gases, 4. Esparcimiento y Compactación de desechos, 5. Recolección de Lixiviados, 6. Pozo de observación, 7 Impermeabilización de fondo.

Fuente: [www.barrameda.com.ar/noticias/relsan01.htm](http://www.barrameda.com.ar/noticias/relsan01.htm)

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 Tasa de Generación de los Desechos Solidos. Fuente: Domestico

Municipio	Corregimiento	Generación (Lb/personas/día)	Personas	W (Lb/día)	W/Año (Ton/año)
<b>Chagres</b>	Salud	0.8889	1895	1684.46	279.46
	Palmas Bellas	0.8755	1690	1479.59	245.47
	Nuevo Chagres	0.7837	419	328.37	54.47
	Piña	0.8056	700	563.92	93.55
	Achiote	0.8333	784	653.30	108.38
<b>Donoso</b>	Miguel de la Borda	1.2411	2052	2546.73	422.52
	Gobea	0.6944	702	487.46	80.87
	Río Indio	0.5503	974	535.99	88.92

		<b>TOTALES</b>	<b>9216</b>	<b>8279.8562</b>	
--	--	----------------	-------------	------------------	--

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

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 Tasa de Generación de los Desechos Sólidos “Fuente: Comercial”

Municipio	Corregimiento	Generación (Lb/comercio/día)	# Comercios	W (Lb/día)	W/Año (Ton/año)
<b>Chagres</b>	Salud	1.6	57	91.2	15.13
	Palmas Bellas	1.6	46	73.6	12.21
	Nuevo Chagres	1.6	6	9.6	1.59
	Piña	1.6	16	25.6	4.24
	Achiote	1.6	27	43.2	7.16
				<b>TOTALES</b>	<b>40.34</b>

Fuente: Datos de Generación de desechos por comercio, obtenido de la Tabla N°2, del informe final, elaborado por APRONAD, Diciembre 2002.

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 Tasa de Generación de los Desechos Sólidos “Fuente: Institucional”

Municipio	Corregimiento	Generación (lb/institución/d ía)	# Instituciones	W (Lb/día)	W/Año (Ton/año)
<b>Chagres</b>	Salud	7	9	63	10.45
	Palmas Bellas	7	7	49	8.12
	Nuevo Chagres	7	5	35	5.80
	Piña	7	2	14	2.32
	Achiote	7	3	21	3.48
<b>Donoso</b>	Miguel de la Borda	7	10	70	11.61

Municipio	Corregimiento	Generación (lb/institución/d ía)	# Instituciones	W (Lb/día)	W/Año (Ton/año)
	Gobea	7	4	28	4.64
	Río Indio	7	8	56	9.29
				<b>TOTALES</b>	<b>55.74</b>

Fuente: Datos de Generación de desechos por comercio, obtenido de la Tabla N°3, del informe final, elaborado por APRONAD, Diciembre 2002.

Los datos bases de esta tabla, como tasa de generación doméstica, comercial e industrial, utilizados para calcular la carga anual de desechos (W), fueron obtenidos de la siguiente manera:

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 Datos bases de para calculo de carga anual de desechos**

Municipio	Corregimiento	Domiciliar	Comercial	Institucional	Total (Ton/año)
Chagres	Salud	279.47	15.13	10.45	305.05
	Palmas Bellas	245.48	12.21	8.12	265.82
	Nuevo Chagres	54.48	1.59	5.80	61.88
	Piña	93.56	4.25	2.32	100.13
	Achiote	108.39	7.17	3.48	119.04
Donoso	Miguel de la Borda	422.53	22.88	11.61	457.02
	Gobea	80.88	4.38	4.64	89.90
	Río Indio	88.93	4.81	9.29	103.03
	<b>TOTALES</b>	<b>1373.70</b>	<b>72.42</b>	<b>22.88</b>	<b>1469.00</b>
	Distribución Porcentual	93.51%	4.93%	1.56%	

No se obtuvieron datos comerciales del Distrito de Donoso, no obstante se estimó un valor utilizando los valores correlacionados con la población

Generación Media 0.432 kg/hab/día  
Estimada

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 Cálculo de área necesaria, según cantidad de desechos generados:**

Año	Población (hab)	Tasa de generación diaria (kg/hab/día)	W doméstico (kg/día)	W doméstico (kg/año)	W total (kg/año)	W acumulado (kg/año)	Peso Especifico (kg/m3)	Volumen diario (m3)	Volumen anual (m3)
2000	9,216	0.432	3,981.31	1,453,178.88	1,512,871.88				
2001	9,225	0.432	3,985.01	1,454,530.34	1,514,223.34				
2002	9,233	0.432	3,988.72	1,455,881.79	1,515,574.79				
2003	9,242	0.432	3,992.42	1,457,233.25	1,516,926.25				
2004	9,250	0.432	3,996.12	1,458,584.71	1,518,277.71				
2005	9,259	0.432	3,999.83	1,459,936.16	1,519,629.16				
2006	9,267	0.432	4,003.53	1,461,287.62	1,520,980.62				
2007	9,276	0.432	4,007.23	1,462,639.07	1,522,332.07	1,522,332.07	400.00	10.43	3,805.83
2008	9,285	0.432	4,010.93	1,463,990.53	1,523,683.53	3,046,015.61	400.00	20.86	7,615.04
2009	9,293	0.432	4,014.64	1,465,341.99	1,525,034.99	4,571,050.59	400.00	31.31	11,427.63
2010	9,302	0.432	4,018.34	1,466,693.44	1,526,386.44	6,097,437.04	400.00	41.76	15,243.59
2011	9,310	0.432	4,022.04	1,468,044.90	1,527,737.90	7,625,174.94	400.00	52.23	19,062.94
2012	9,319	0.432	4,025.74	1,469,396.36	1,529,089.36	9,154,264.29	400.00	62.70	22,885.66
2013	9,327	0.432	4,029.45	1,470,747.81	1,530,440.81	10,684,705.11	400.00	73.18	26,711.76
2014	9,336	0.432	4,033.15	1,472,099.27	1,531,792.27	12,216,497.37	400.00	83.67	30,541.24
2015	9,345	0.432	4,036.85	1,473,450.73	1,533,143.73	13,749,641.10	400.00	94.18	34,374.10
2016	9,353	0.432	4,040.55	1,474,802.18	1,534,495.18	15,284,136.28	400.00	104.69	38,210.34



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

Año	Población (hab)	Tasa de generación diaria (kg/hab/día)	W doméstico (kg/día)	W doméstico (kg/año)	W total (kg/año)	W acumulado (kg/año)	Peso Especifico (kg/m <sup>3</sup> )	Volumen diario (m <sup>3</sup> )	Volumen anual (m <sup>3</sup> )
2017	9,362	0.432	4,044.26	1,476,153.64	1,535,846.64	16,819,982.92	400.00	115.21	42,049.96
2018	9,370	0.432	4,047.96	1,477,505.09	1,537,198.09	18,357,181.01	400.00	125.73	45,892.95
2019	9,379	0.432	4,051.66	1,478,856.55	1,538,549.55	19,895,730.56	400.00	136.27	49,739.33
2020	9,387	0.432	4,055.36	1,480,208.01	1,539,901.01	21,435,631.57	400.00	146.82	53,589.08
2021	9,396	0.432	4,059.07	1,481,559.46	1,541,252.46	22,976,884.04	400.00	157.38	57,442.21
2022	9,405	0.432	4,062.77	1,482,910.92	1,542,603.92	24,519,487.96	400.00	167.94	61,298.72
2023	9,413	0.432	4,066.47	1,484,262.38	1,543,955.38	26,063,443.33	400.00	178.52	65,158.61
2024	9,422	0.432	4,070.17	1,485,613.83	1,545,306.83	27,608,750.16	400.00	189.10	69,021.88
2025	9,430	0.432	4,073.88	1,486,965.29	1,546,658.29	29,155,408.45	400.00	199.69	72,888.52
2026	9,439	0.432	4,077.58	1,488,316.75	1,548,009.75	30,703,418.20	400.00	210.30	76,758.55
2027	9,447	0.432	4,081.28	1,489,668.20	1,549,361.20	32,252,779.40	400.00	220.91	80,631.95

Fuente: (Consultoría, Estudios y Diseños, S.A, 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. 12 Área necesaria según vida útil y altura del relleno**

<b>10 años</b>	<b>Volumen total</b>	<b>251928.0933</b>	
	<b>Altura (m)</b>	10	15
	<b>Área(m2)</b>	25192.80933	16795.20622
	<b>Área(Ha)</b>	3.023137119	2.015424746

<b>15 años</b>	<b>Volumen total</b>	<b>519890.3811</b>	
	<b>Altura (m)</b>	10	15
	<b>Área(m2)</b>	51989.03811	34659.35874
	<b>Área(Ha)</b>	6.238684574	4.159123049

<b>20 años</b>	<b>Volumen total(m3)</b>	<b>884349.88</b>	
	<b>Altura (m)</b>	10	15
	<b>Área(m2)</b>	88434.988	58956.65867
	<b>Área(Ha)</b>	10.61219856	7.07479904

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

En esta tabla se calcula el volumen total de desechos generados en un periodo de 10 y 15 años a partir del año 2007, para luego calcular el área necesaria para ubicar un relleno sanitario que tenga la capacidad para recibir los desechos y que su espacio sea suficiente para la disposición de desechos que se irán acumulando hasta que finalice su vida útil. Sólo se toma en cuenta la basura acumulada a partir del 2007 ya que los años anteriores sólo son necesarios para calcular la población futura. El área se calculó además, para 4 profundidades distintas: 10 m, 15 m, 20 m y 25 m; así se pueden observar las diferentes opciones para tomar en cuenta a la hora del diseño y construcción del relleno sanitario.

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 Sitios convenientes para disposición de desechos sólidos de acuerdo al modelo**

No.	Sitio	Área (Has)	Coordenadas (mts)*	
			Norte	Este
1	Miguel de la Borda	36.0	1011968	578169
2	Icacal	8.2	1017219	594003
3	Salud	66.0	1016500	596784
4	Palmas Bellas y Nuevo Chagres	27 y 9 **	1018055	600923
5	Achiote	31.5, 29.0***	1020771	605180
6	Piña	47.0	1023712	605367

\* Localizado con el centro aproximado del área.

\*\* No se considero el area de 9 hectareas por estar muy alejado de las vias de acceso

\*\*\* El area de Achiote, proxima a La Pajosa y Frijolito no sera considerada por estar muy fracturada

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

**6.6 Inspección en campo para comprobar la congruencia del mapa final de sitios seleccionados, con las características del área en estudio. Esta actividad verificará el cumplimiento de los criterios físicos, de accesibilidad, proximidad a cuerpos de agua, poblados y estructuras de servicios básicos, uso del suelo y de extensión.**

A través de un taller organizado por la cooperación Española en la oficinas del Ministerio de Desarrollo agropecuario (MIDA) se presento la metodología y criterios utilizados para la selección de los sitios de disposición final de los desechos, a este taller asistió el Alcalde del distrito de Chagres y el Alcalde de Donoso quienes expresaron que para lograr encontrar un sitio que cumpla con criterios seleccionados se deberá realizar una reunión con los representantes de las diferentes corregimiento que comprenden ambos distritos ya que es un duro trabajo porque actualmente las tierras de los sitios convenientes están en propiedades privada.

Con la finalidad de verificar el cumplimiento de los criterios físicos, de accesibilidad, proximidad a cuerpos de agua, poblados y estructuras de servicio, se realizó una inspección de campo el día 17 de agosto, con el fin de comprobar la congruencia del mapa final de los sitios seleccionados. Los sitios visitados mostraron las características básicas necesarias para la implementación de un relleno sanitario, a esta inspección de campo asistió el Ing. Vallester el Ing. Rivera y el equipo de apoyo de CEDSA. Lamentablemente los alcaldes de ambos corregimientos no pudieron acompañarnos por sus apretadas agendas, se espera coordinar una visita adicional con las autoridades de la comunidad durante un segundo taller que se realizará en las oficinas del MIDA en Rio Indio el día 5 de septiembre de 2007.

Los sitios visitados se muestran a continuación en las siguientes vistas fotográficas (No se visitó el sitio de Piña).

### Foto No. 3 Visita de los sitios convenientes de acuerdo al Modelo



Sitio No 1, Miguel de la Borda, Donoso.



Sitio No 2, Icacal, Chagres



Sitio No 3, Salud



Sitio No 4, Vía Hacia el Sitio de Palmas Bellas, Chagres



Sitio No 5 Achiote, Chagres

La visita al resto de los sitios seleccionados es una actividad pendiente por realizar en conjunto con las entidades gubernamentales de ambos distritos.

#### Foto No. 4 Presentación de la metodología y criterios utilizados para la selección de los sitios de disposición

<p>El Ing. Vallester Presentando las metodologías utilizadas.</p>	<p>Presentación de los criterios utilizados para la selección de los sitios de disposición por el Ing. Abdiel Rivera</p>
<p>Vista de las Autoridades presentes en el Taller ( Coordinador Técnico del Proyecto, Alcalde del Distrito de Chagres, representante de la ANAM, Representante de Achiote, Representante del Ministerio de Salud y Alcalde del Distrito de Donoso)</p>	

## 7. 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.