

## Comisión de Cooperación Ecológica Fronteriza Proyecto Regional de Residuos Sólidos en la Frontera Ribereña de Tamaulipas

### 1. Criterios Generales

<b>1.a Tipo de proyecto</b>	
<b>Nombre del proyecto:</b>	Proyecto Regional de Residuos Sólidos en la Frontera Ribereña de Tamaulipas.
<b>Sector al que pertenece:</b>	Desechos sólidos municipales
<b>1.b Categoría del proyecto</b>	
<b>Categoría:</b>	Proyecto de Infraestructura Ambiental para la comunidad - Impacto Comunitario
<b>1.c Ubicación del proyecto y perfil de la comunidad</b>	
<b>Localidades:</b>	Nueva Ciudad Guerrero, Ciudad Mier, Ciudad Miguel Alemán, Ciudad Camargo y Ciudad Gustavo Díaz Ordaz, en el Estado de Tamaulipas.
<b>Ubicación:</b>	El estado de Tamaulipas se localiza en el extremo noreste de la República Mexicana, colindando con los Estados Unidos. La región denominada "Frontera Ribereña" comprende la franja noroeste del estado la cual limita al sur con Nuevo León, al este con el Municipio de Reynosa y al oeste con el Municipio de Nuevo Laredo.
<b>Ubicación con relación a la frontera:</b>	El sitio propuesto para la construcción del relleno sanitario regional se encuentra a 3.5 Km. al sur de la frontera México-U.S. y a 7.5 Km al oeste del Río San Juan.

**Imagen:**



**Figura 1.** Localización de la Frontera Ribereña

**Demografía**

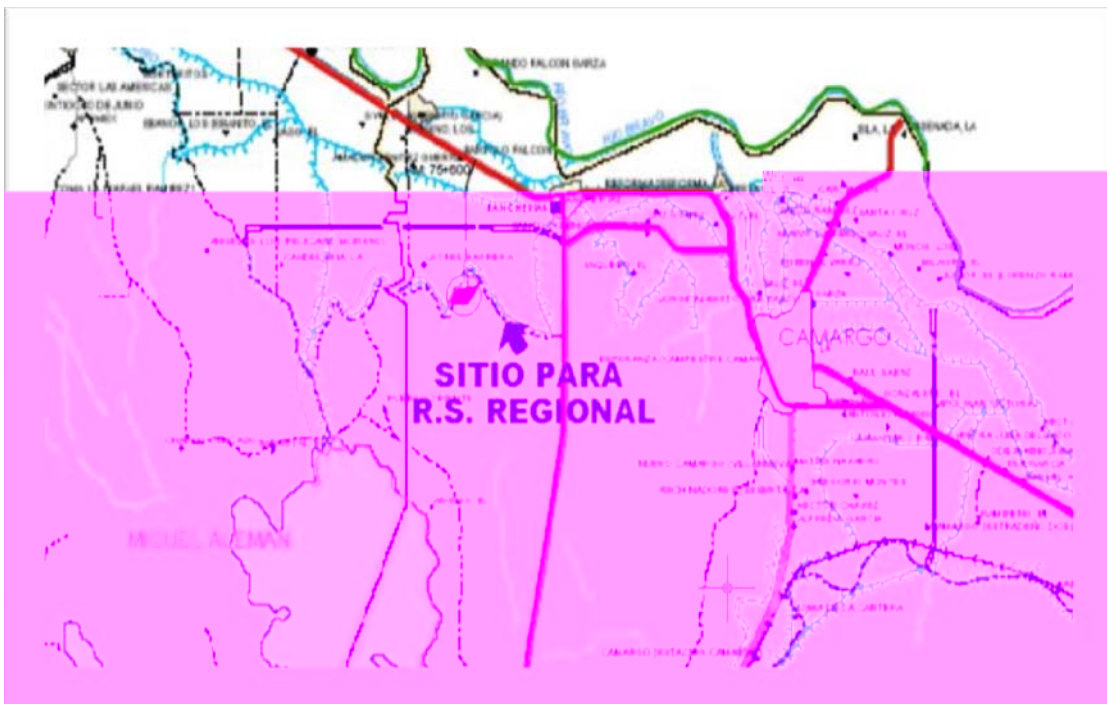
<b>Población actual:</b>	86,414 habitantes para las cinco localidades.
<b>Tasa de crecimiento:</b>	2.15%
Referencia:	INEGI Año: 2000 y CONAPO Año: 2008
<b>Población económicamente activa:</b>	26,319 habitantes
Referencia:	INEGI Año: 2000
<b>Ingreso per cápita medio:</b>	\$3,072 pesos mensuales
Referencias:	Estimación de la COCEF basada en estadísticas de INEGI y la Comisión Nacional de Salarios.
<b>Actividad económica predominante:</b>	Agricultura, Comercio y Servicios
<b>Índice de marginación:</b>	Bajo.

**Servicios**

<b>Comunidad:</b>	Promedio en las cinco localidades
<b>Sistema de agua potable:</b>	
Cobertura de agua potable:	91%
<b>Sistema de alcantarillado sanitario:</b>	
Cobertura de alcantarillado:	73%

<b>Saneamiento:</b>	
Cobertura de saneamiento:	18%
Capacidad (lps):	15
<b>Residuos sólidos:</b>	
Cobertura de recolección:	94%
<b>Comentarios Adicionales:</b>	
<b>1.d Facultades legales</b>	
<b>Promotor:</b>	H. Ayuntamiento de Miguel Alemán, Tamaulipas.
<b>Responsable legal:</b>	Lic. Servando López Moreno, Presidente Municipal.
<b>Instrumento legal de acreditación de facultades:</b>	Artículos 6 y 9 del Capítulo I (Competencia del Estado y los Municipios), Título Segundo (De la Concurrencia del Estado y los Municipios y de la Gestión Ambiental) de la Ley de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Tamaulipas.
<b>Fecha del instrumento:</b>	
<b>Cumplimiento con acuerdos:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Acuerdo de La Paz de 1983 o Acuerdo Ambiental Fronterizo</li><li>- Tratado de Libre Comercio de Norte de América de 1994 (TLC)</li><li>- Programa Frontera 2012</li></ul>
<b>1.e. Resumen del proyecto</b>	
<b>Descripción y alcance del proyecto:</b>	<p>El proyecto consiste en la construcción y equipamiento (maquinaria para operación) de un relleno sanitario regional ubicado en la Ciudad de Camargo, la construcción y equipamiento (unidades de transferencia) de dos estaciones de transferencia una para Ciudad Mier y Nueva Ciudad Guerrero y otra para Díaz Ordaz, clausura de los tiraderos a cielo abierto de los cinco municipios y la adquisición del equipo de recolección para las localidades de Nueva Ciudad Guerrero, Ciudad Mier, Ciudad Miguel Alemán, Ciudad Camargo y Ciudad Gustavo Díaz Ordaz, en el Estado de Tamaulipas.</p> <p>El proyecto contará con las especificaciones y lineamientos técnicos para la preparación, desarrollo de la obra civil y de los sistemas de control ambiental necesarios para la adecuada disposición final de los residuos sólidos que se generan en los municipios, tal como lo especifica la Norma Oficial Mexicana</p>

<b>Elementos:</b>	<p>NOM-083-SEMARNAT-2003, especificaciones de protección ambiental para la selección del sitio, diseño, construcción, operación, monitoreo, clausura y obras complementarias de disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Construcción y equipamiento de un Relleno Sanitario</li><li>- Construcción y equipamiento de dos Estaciones de Transferencia</li><li>- Clausura de cinco tiraderos a cielo abierto</li><li>- Adquisición de equipo de recolección.</li></ul>
<b>Comentarios adicionales</b>	<p>Actualmente los residuos sólidos que generan los habitantes de las cinco localidades, se depositan al aire libre en sitios que no cumplen con los requerimientos establecidos en la NOM-083-SEMARNAT-2003.</p>
<b>Población beneficiada:</b>	<p>86,414 habitantes de las cinco localidades.</p>
<b>Costo del proyecto:</b>	<p>\$44.38 millones de pesos</p>
<b>Plano del proyecto:</b>	



**Figura 2** Localización del Predio para el Relleno Sanitario

**Justificación del proyecto:**

**Justificación del proyecto:**

Debido a los problemas de contaminación de aire, agua y suelo que se presentan en los cinco tiraderos a cielo abierto, y en consecuencia a las continuas quejas de pobladores de estas ciudades y de las ciudades vecinas en el estado de Texas; en 2006 el municipio de Miguel Alemán adquirió el terreno para que en él se establezca el relleno sanitario regional que dará servicio a los municipios de la Frontera Ribereña en la disposición final de los residuos sólidos municipales, cumpliendo con la Norma Oficial Mexicana NOM-083-SEMARNAT-2003.

El proyecto mejorará las condiciones del manejo actual de los residuos sólidos reduciendo así las posibilidades de dispersión de los mismos y por lo tanto reduciendo el riesgo de enfermedades asociadas al manejo inadecuado de basura y el riesgo de infiltración de lixiviados que podrían contaminar los mantos freáticos. Además el proyecto mejorará el servicio de recolección y en general contribuirá a mejorar la calidad de vida de los habitantes de la Frontera Ribereña, Tamaulipas.

Las estaciones de transferencia permitirán reducir los costos de manejo y disposición de los residuos sólidos, apoyando a la economía de los ayuntamientos.

Con referencia a los posibles impactos transfronterizos, el proyecto generará un impacto positivo en virtud de que reducirá el riesgo de incendios, contribuyendo así al mejoramiento de la calidad del aire de la zona. Por otra parte, al tener un mejor control en la operación del relleno sanitario, se evitarán las quemas de basura que acostumbran realizar los pepenadores en el tiradero existente.

El proyecto además, permitirá la clausura de los tiraderos a cielo abierto, ya que éstos no cumplen con los lineamientos señalados por la NOM-083, relativo a la construcción de un relleno sanitario con apego a lineamientos señalados en la norma citada y la mejora en los equipos de recolección.

**Urgencia del proyecto o consecuencias de la no implementación:**

El manejo de los residuos sólidos generados en las localidades presenta deficiencias en general, y provoca problemas ambientales de deterioro de la

calidad del aire, suelo y agua, riesgos de explosión e incendios en los sitios de disposición actual de residuos sólidos, propiciando a demás el desarrollo de fauna nociva en la zona.

**Actividades pendientes:**

Ninguna

**Síntesis del criterio:**

El proyecto se encuentra dentro de los sectores prioritarios de la COCEF y cumple con los criterios generales básicos.

## 2. Salud Humana y Medio Ambiente

### 2.a Cumplimiento con leyes y reglamentos aplicables en materia ambiental.

**Necesidades ambientales y de salud pública que se atenderán con el proyecto propuesto:**

Los cinco municipios de la Frontera Ribereña carecen de relleno sanitario para disposición de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial.

La falta de un sitio adecuado para disponer los residuos sólidos generados por la población ocasiona que estos sean depositados en sitios inadecuados que favorecen la dispersión de los mismos con los consecuentes problemas de contaminación del suelo, aguas residuales y el riesgo de incendios y riesgos a la salud pública debido a la proliferación de fauna nociva, la que se convierte en un vector de transmisión de enfermedades hacia la comunidad.

El problema, en materia de manejo y disposición de residuos sólidos en la Frontera Ribereña, es la carencia de relleno sanitario que cumpla con la normatividad vigente, ya que actualmente los residuos sólidos urbanos se disponen sin dar cumplimiento a la normatividad aplicable para la preservación del medio ambiente, sin que exista una operación adecuada y además se presenta pepena en condiciones de riesgo para los trabajadores.

En los sitios actuales de disposición final de residuos sólidos existen riesgos potenciales a la salud pública debido a la proliferación de fauna nociva, la que se convierte en un vector de transmisión de enfermedades hacia la comunidad.

**El proyecto cumple con las siguientes leyes y reglamentos aplicables en materia ambiental:**

El proyecto cumple con la Norma Oficial Mexicana NOM-083-SEMARNAT-2003, Especificaciones de Protección Ambiental para la Selección del Sitio, Diseño, Construcción, Operación, Monitoreo, Clausura y Obras Complementarias de un Sitio de Disposición Final de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial.

## 2.b Impactos en la salud humana y medio ambiente

### Impactos en la salud humana

- Beneficios directos e indirectos sobre la salud humana:**
- Se reducirá la disposición inadecuada de residuos sólidos
  - Se reducirá la contaminación de las aguas subterráneas
  - Se reducirá la contaminación del suelo

**Estadísticas de salud:**

Las estadísticas sobre salud humana en la Frontera Ribereña son limitadas, pero se tiene conocimiento de la alta incidencia de enfermedades tales como hepatitis A, sarampión, shigelosis, y tuberculosis; enfermedades que han sido asociadas a condiciones insalubres tales como las que se generan de un manejo inadecuado de residuos sólidos. El Cuadro 1 muestra un estudio en materia de salud pública en localidades adyacentes a la frontera México-Estados Unidos. Las condiciones en la Frontera Ribereña son similares a las localidades correspondientes en el estado de Texas. Como puede apreciarse en el Cuadro 1, la incidencia de enfermedades como Hepatitis o Shigelosis es casi cuatro veces mayor en la frontera de Texas que en el resto de la Unión Americana.

**Cuadro 1  
 Casos e incidencia de enfermedades en las localidades de la frontera Estados Unidos-México**

AREA	Enfermedad				
	Hepatitis A	Sarampión	Shigelosis	Tuberculosis	SIDA
Población general de Estados Unidos	12.64	11.2	10.9	10.3	16.7
Frontera de Arizona	39.4	9.8	38.3	6.9	15.1
Frontera de California	30.7	61.9	22.1	12.7	22.0
Frontera de Nuevo México	46.9	14.6	21.2	7.3	3.9
Frontera de Texas	40.4	38.9	49.1	26.5	7.9

Fuente: National Center for Health Statistics. Centers for Disease Control and Prevention, Vital Statistics Database. HRSA, n.d. <http://bphc.hrsa.gov/bphc/borderhealth/table1.htm>

**Imágenes de apoyo:**

La disposición que actualmente se efectúa a los residuos sólidos en la Frontera Ribereña se presenta en las siguientes figuras.





**Figura 3.** Tiradero a cielo abierto en la Frontera Ribereña



**Figura 4.** Quema de basura en la Frontera Ribereña.

### **Impactos ambientales**

#### **Beneficios directos e indirectos:**

#### **Impactos ambientales:**

Se anticipan impactos menores al medio ambiente durante el desarrollo de las diversas etapas del proyecto, siempre y cuando se realicen de acuerdo a lo especificado en el dictamen de la Manifestación de Impacto Ambiental y tomando en cuenta las medidas de mitigación establecidas en la MIA.

Estos impactos incluyen:

- Emisiones de gases por la maquinaria de construcción
- Obstrucción temporal de calles
- Presencia de trabajadores en la zona

#### Fase de operación

<p><b>Medidas de mitigación:</b></p> <p><b>Efectos:</b></p>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Fallas en la operación</li></ul> <p>Las medidas de mitigación serán:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Aplicación de agua para reducir los polvos fugitivos</li><li>- Afinación de los vehículos para reducir las emisiones</li><li>- Colocación de letreros y señalización preventivos para evitar situaciones de riesgo</li></ul> <p><b>El impacto ambiental a consecuencia de la implementación del proyecto será en general positivo ya que:</b></p> <p>Los impactos positivos al medio ambiente serán la reducción de la dispersión de residuos sólidos por la falta de control de los mismos, la reducción de emisiones por combustión de residuos, la reducción de emisiones de gas metano por la descomposición de la materia orgánica, el mejoramiento del paisaje de la zona y la mejora en el servicio de recolección de los municipios de la Frontera Ribereña.</p> <p>El balance de impactos ambientales sin duda es de carácter positivo ya que el número y magnitud de los impactos benéficos supera en gran medida a los posibles impactos en la etapa de construcción y operación del relleno sanitario, incrementando las eficiencias del servicio integral de manejo de residuos sólidos en la Frontera Ribereña.</p>
<b>Impactos transfronterizos</b>	
	<p>No se anticipan impactos transfronterizos negativos con la construcción del Relleno Sanitario Regional de la Frontera Ribereña, más aún, se anticipan beneficios indirectos debido a la reducción del riesgo de enfermedades infecciosas asociadas al manejo inadecuado de residuos sólidos en los pobladores de la zona, los cuales mantienen un intercambio comercial, turístico y cultural con las comunidades fronterizas de los Estados Unidos. Adicionalmente se reducirá la quema clandestina de basura, mejorando así la calidad del aire de la zona de la frontera.</p>
<b>Autorización ambiental formal</b>	

**Autorización ambiental:**

Conforme a lo establecido en la Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Tamaulipas en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, la Dirección de Ecología del Estado determinó que el proyecto requiere una Manifestación de Impacto Ambiental de tipo particular, ésta fue preparada y presentada a esa Dirección y el dictamen correspondiente fue emitido mediante el oficio MIA/MG/014/2007 de fecha 26 de Octubre de 2007. Este oficio fue complementado por la resolución del Informe Preventivo de Impacto Ambiental de las Estaciones de Transferencia, oficio No. A.A.D.S./D.G.G.P.A./D.G.A./I.P.-057/2008 de fecha 13 de octubre del 2008.

**Actividades pendientes**

Ninguna.

**Síntesis del criterio:**

El proyecto resuelve un problema importante de salud humana y medio ambiente.  
Se cuenta con las autorizaciones ambientales requeridas.

### 3. Factibilidad Técnica

#### 3.a Aspectos técnicos

##### Requisitos para el desarrollo del proyecto

###### Criterios de diseño:

Los estudios preliminares y el Proyecto Ejecutivo para la construcción de la ampliación del relleno sanitario fueron desarrollados en base a la Norma Oficial Mexicana NOM-083-SEMARNAT-2003, (Especificaciones de Protección Ambiental para la Selección del Sitios, Diseño, Construcción, Operación, Monitoreo, Clausura y Obras Complementarias de un Sitios de Disposición Final de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial).

###### El proyecto incluye los siguientes elementos:

El proyecto consiste en la construcción y equipamiento (maquinaria para operación) de un relleno sanitario regional ubicado en la Ciudad de Camargo, la construcción y equipamiento (unidades de transferencia) de dos estaciones de transferencia una para Ciudad Mier-Guerrero y otra para Díaz Ordaz, clausura de los tiraderos a cielo abierto de los cinco municipios y la adquisición del equipo de recolección para las localidades de Nueva Ciudad Guerrero, Ciudad Mier, Ciudad Miguel Alemán, Ciudad Camargo y Ciudad Gustavo Díaz Ordaz.

###### *Generación de Residuos Sólidos*

La generación diaria estimada para los municipios involucrados en el proyecto es de 84.47 ton de residuos domésticos y de otras fuentes (comercial e industrial). De estos datos se calculó una generación diaria de residuos por habitante de 0.999 kg. Para la determinación de la generación per-cápita, peso volumétrico, porcentaje de recuperables y materia orgánica, se siguió la metodología indicada en la norma mexicana NMX-AA-61-1985.

En el Cuadro 2 se muestra la generación diaria de residuos sólidos en los municipios de la Frontera Ribereña.

**Cuadro 2**

Municipio	Generación ton/día
Nueva Ciudad Guerrero	10.03
Ciudad Mier	10.68
Ciudad Miguel Alemán	33.26
Ciudad Camargo	16.11
Ciudad Gustavo Díaz Ordaz	14.39
<b>Total</b>	<b>84.47</b>

#### *Recolección de Residuos Sólidos*

La cobertura de recolección de residuos sólidos proporcionada por los Ayuntamientos en la Frontera Ribereña es aproximadamente del 94%.

Las características generales del sistema empleado para la recolección de los residuos sólidos municipales son las siguientes:

- ◆ El método utilizado para la recolección, es el *de acera*, mediante el uso de los camiones recolectores, los cuales circulan lentamente sobre toda la longitud de cada una de las calles de la localidad, para que los ayudantes vacíen los tambos metálicos que encuentran en el camino.
- ◆ El servicio de recolección se brinda mediante rutas establecidas y por lo general se realiza de lunes a viernes, en las que se brinda el servicio en promedio una vez por semana.
- ◆ La recolección se realiza en un solo turno; matutino de 7:00 a.m. a 15:00 p.m., en promedio.

Cada uno de los camiones cuenta con una cuadrilla de recolección, integrada por un chofer y dos ayudantes. Los ayudantes recolectan los residuos domiciliarios depositados en los tambos metálicos, conforme el camión realiza el recorrido de su ruta.

#### **Tecnología apropiada**

##### **Evaluación de las alternativas:**

Las alternativas consideradas en la ampliación del Relleno Sanitario son:

##### **Construcción de Relleno Sanitario**

Dentro de las alternativas de la construcción del relleno sanitario se consideraron las siguientes opciones:

- a) **No realizar acción alguna.** La primera alternativa fue de no realizar acción alguna con respecto a los tiraderos existentes y la necesidad de contar con un relleno sanitario. Esta alternativa fue analizada y posteriormente considerada como inaceptable por las implicaciones negativas al medio ambiente y a la salud de los habitantes de la región de la Frontera Ribereña.
- b) **Construir un relleno sanitario en cada cabecera municipal.** La segunda alternativa fue construir un relleno sanitario para cada municipio. Esta

alternativa fue evaluada y rechazada debido a los costos elevados, tanto de inversión inicial, como de operación y mantenimiento de cada relleno y sistema de transporte.

- c) **Construir el relleno sanitario en nueva ubicación.** La tercera alternativa analizada fue la de construir un relleno sanitario regional, en un sitio que por su ubicación estratégica presentará ventajas para el manejo y transferencia de residuos de las diferentes localidades hacia él, y de esta manera minimizar los costos de inversión, operación y mantenimiento y de transporte. Esta alternativa fue considerada como la mejor.

#### **Estaciones de transferencia para el manejo y transporte de los residuos dentro de la región de la Frontera Ribereña.**

Dentro de las alternativas que se analizaron para la ubicación de las estaciones de transferencia se incluyeron:

- a) **No realizar acción alguna.** La primera alternativa fue de no realizar acción alguna con respecto a implementación de estaciones de transferencia, esto consideró que el transporte de los residuos sólidos se realizaría desde los sitios de recolección en las localidades mediante los equipos de mecánicos de transporte utilizados para este fin. Esta alternativa fue analizada y posteriormente considerada como inaceptable, por los altos costos operativos al tener que realizar varios viajes con estos equipos dada su poca capacidad de almacenamiento, y adicionalmente los costos de mantenimiento requeridos para mantener en buen estado los mencionados equipos de recolección.
- b) **Construir 3 estaciones de trasbordo en 3 de las localidades (Mier, Díaz Ordaz y Nueva Ciudad Guerrero) y 2 estaciones de transferencia en (Camargo y Miguel Alemán).** Esta opción fue rechazada por los costos de inversión inicial aunados a los de operación y mantenimiento del sistema integral.
- c) **Construir 3 estaciones de transferencia en Mier, Díaz Ordaz y Nueva Ciudad Guerrero (Camargo y Miguel Alemán transportan directamente sus residuos al relleno sanitario regional).** Esta alternativa implica la construcción de tres estaciones de transferencia en los sitios de los tiraderos actuales en Cd. Mier, Díaz Ordaz y

Nueva Ciudad Guerrero, además de que las ciudades de Miguel Alemán y Camargo dispondrían directamente sus residuos en el relleno sanitario regional. Esta alternativa fue rechazada por los costos de inversión inicial aunados al de operación y mantenimiento del sistema integral.

- d) Construir dos estaciones de transferencia, una para los municipios de Mier y Nueva Ciudad Guerrero y la otra para el municipio de Díaz Ordaz.** Esta alternativa implica la construcción de dos estaciones de transferencia, una para atender a los dos primeros municipios y la segunda para el municipio de Díaz Ordaz, mientras que los municipios de Miguel Alemán y Camargo dispondrían directamente sus residuos en el relleno sanitario regional. El análisis y evaluación de los costos de inversión, y de operación y mantenimiento de esta alternativa determinaron que esta opción es la mejor.

El terreno para establecer el relleno sanitario regional es propiedad del Ayuntamiento de Miguel Alemán, por lo que no se tendrían que realizar inversiones adicionales por concepto de compra y/o renta de terrenos.

La transferencia de los residuos sólidos se llevará a cabo de forma directa, es decir, que del camión recolector se vaciarán los residuos a la caja de transferencia. Por lo anterior, el diseño contempla que la caja de transferencia sea colocada a un nivel más bajo que el camión recolector.

#### **Sitio de Disposición Final**

De acuerdo a la cantidad de residuos generados por la comunidad, en un horizonte cercano, (aproximadamente 85 ton por día), el tipo de relleno sanitario requerido para esta ciudad es el definido por la NOM-083 como tipo B.

El sitio cumple con las características que marca la *Norma NOM-083-SEMARNAT-2003* en su punto 6.1 “*Restricciones para la ubicación del sitio*” y que, en resumen, son las siguientes:

- El sitio se encuentra ubicado a más de 15 kilómetros del centro de las aeropistas de la región de la Frontera Ribereña que dan servicio al público.
- El terreno propiedad del municipio no se encuentra ubicado dentro de ninguna área natural protegida.

- Por ser una localidad con un número mayor a 2,500 habitantes, se cumple con la normatividad en el sentido de que el límite del sitio de disposición final debe estar a una distancia mínima de 500 m (quinientos metros) contados a partir del límite de la traza urbana existente o contemplada en el plan de desarrollo urbano.
- No se encuentra en zonas de: marismas, manglares, esteros, pantanos, humedales, estuarios, planicies aluviales, fluviales, recarga de acuíferos, arqueológicas; ni sobre cavernas, fracturas o fallas geológicas.
- El sitio de disposición final se localiza fuera de zonas de inundación con periodos de retorno de 100 años.
- La distancia de ubicación del sitio de disposición final, con respecto a cuerpos de agua superficiales con caudal continuo, lagos y lagunas, es mayor a 500 m.
- No se encuentra ubicado ningún pozo en operación o abandonado en un radio de 500 metros desde los límites del terreno.

Los estudios de campo llevados a cabo en el sitio han concluido que se trata de un terreno con desnivel topográfico entre cotas extremas de 13 metros y que es apto para ser utilizado como relleno sanitario; el material existente en el sitio puede ser utilizado para la cubierta diaria y final del relleno previo tratamiento para dar uniformidad. El suelo, de manera natural, tiene una permeabilidad que varía dentro del predio desde  $1 \times 10^{-5}$  cm/seg, hasta  $1 \times 10^{-8}$ ; por lo que será necesaria una preparación previa del mismo para alcanzar un grado de permeabilidad uniforme que cumpla con la permeabilidad máxima establecida por normatividad actual ( $1 \times 10^{-7}$ ), y además alcanzar un grado de compactación de al menos 80% de la Prueba Próctor Estándar. La administración del proyecto ha determinado que se utilizará membrana de polietileno de alta densidad de 60 mm a fin de garantizar la impermeabilidad del predio.

En el diseño del relleno sanitario, se han tomado los siguientes criterios:

1. El Proyecto de Relleno Sanitario Regional para la Frontera Ribereña de Tamaulipas, considera cinco



etapas de construcción y operación, las cuales están determinadas para la disposición de residuos sólidos.

2. Será un relleno que se opere mediante Método Combinado, el cual consiste primeramente en taracear el terreno (existe excavación sin formar trinchera) y posteriormente la colocación de siete plataformas en las diferentes etapas del proyecto.
3. El material de cubierta será obtenido de la preparación de las trincheras, dicho material y el faltante se obtendrá de las áreas de crecimiento, y se almacenará en el área de reserva o área libre con que cuenta el sitio; y será extraído de manera programada conforme al avance de la construcción de las etapas y celdas diarias.
4. La vida útil del relleno se ha calculado en 30 años.
5. En lo relativo al uso final del sitio, éste será destinado exclusivamente como área verde y se recomienda forestar con especies vegetales nativas de la región, misma que servirá para la integración del medio natural y crear el hábitat para la flora y la fauna de la región, también se evitará la erosión de la cubierta final de las diferentes etapas y plataformas de que está compuesto el Relleno Sanitario Regional de la Frontera Ribereña de Tamaulipas.
6. El control de la generación de biogás, se hará por medio de tubos de Polietileno perforados de 10 cm. de diámetro, colocados en toda el área del relleno sanitario a razón de 2 pozos por ha.
7. El control de lixiviados se llevará a cabo por una red de drenaje interno, mediante canales rellenos de piedra bola que conducirán los lixiviados hacia las lagunas de lixiviados, y por una membrana de polietileno de alta densidad de 60 mm de espesor.
8. El relleno sanitario comprende una superficie de 15.74 has.

Adicionalmente, el relleno sanitario contará con obras complementarias para la operación: cercado perimetral, caseta de báscula, caseta de vigilancia, edificio administrativo, baños y cobertizo para guarda de equipo mayor, así como caminos interiores para el tránsito de los camiones recolectores y el camión de transferencia.

Para la operación del relleno, se utilizará la siguiente maquinaria y equipo:

- Tractor de orugas (tipo D6R o similar), para el acomodo y compactación de los residuos así como de la cubierta diaria.
- Cargador frontal de cadenas, para el manejo del material de excavación a utilizar como cubierta diaria.
- Retroexcavadora (428C o similar), para el acomodo de los residuos dentro de la celda diaria.
- Vibro-compactador PS 150 B para compactar los residuos, previo a su cubierta.
- Camión pipa de 10 m<sup>3</sup>
- Camión de volteo para el traslado de material de cubierta.
- Báscula para el pesaje de los camiones recolectores y el camión de transferencia.
- Pick Up para el uso del personal del relleno sanitario, dentro y fuera de las instalaciones.
- Camioneta de carga de 3 Toneladas, para uso interno.

#### **Requisitos en materia de propiedad y servidumbres**

**Requisitos:**

El municipio de Miguel Alemán es propietario de un terreno de 15.74 has. que se ubica a 17 km al sureste de la cabecera municipal y a aproximadamente 3 km de la carretera federal 2.

#### **Tareas y calendario**

**Calendario:**

El proyecto se ha propuesto para desarrollarse en cinco etapas durante el período 2007-2037, la primera etapa incluye la preparación de las celdas y la clausura de los tiraderos existentes, esta etapa tendrá una vida útil de 3.17 años, la segunda etapa tendrá una vida útil de 7.42 años mientras que la vida útil para la tercera etapa será de 7.39 años, la cuarta etapa tendrá una vida útil de 6.48 años y por último la etapa cuatro envolvente (plataformas) será de 5.92 años.

Las figuras 5 y 6 muestran el calendario propuesto para la implementación del proyecto:

CONCEPTO	Operación del Relleno Sanitario Regional de la Frontera Ribereña de Tamaulipas														
	Años														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Construcción de Etapa Uno (*)	█														
Trinchera 1	█	█	█												
Terraza 1		█	█	█											
Terraza 2			█	█	█										
Terraza 3				█	█	█									
Construcción de Etapa Dos (*)					█										
Trinchera 2					█	█									
Terraza 1						█	█	█							
Terraza 2							█	█	█	█					
Terraza 3								█	█	█	█				
Terraza 4									█	█	█	█			
Terraza 5										█	█	█	█		
Construcción de Etapa Tres (*)											█				
Operación de Trinchera 3												█	█	█	
Operación de Terraza 1													█	█	█
Operación de Terraza 2														█	█

Nota: (\*) La construcción deberá hacerse de acuerdo a lo especificado en el programa de obras preliminares.

Figura 5 Calendario del Proyecto

CONCEPTO	Operación del Relleno Sanitario Regional de la Frontera Ribereña de Tamaulipas														
	Años														
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Operación de Terraza 2	█	█	█												
Operación de Terraza 3		█	█	█											
Operación de Terraza 4			█	█	█										
Construcción de Etapa Cuatro (*)				█											
Operación de Trinchera 4				█	█										
Operación de Terraza 1					█	█									
Operación de Terraza 2						█	█								
Operación de Terraza 3							█	█							
Operación de Terraza 4								█	█						
Operación de Terraza 5									█	█	█	█			
Operación de las Etapas Envoltentes										█					
Plataforma 1											█	█	█	█	█
Plataforma 2													█	█	█
Clausura del Sitio de Disposición Final															█

Nota: (\*) La construcción deberá hacerse de acuerdo a lo especificado en el programa de obras preliminares.

Figura 6. Calendario del Proyecto

### 3.b Administración y operaciones

#### Administración del proyecto

**Recursos:**

La administración del proyecto quedará a cargo del organismo operador Servicios de Limpia de la Frontera Ribereña Tamaulipeca del relleno sanitario regional aprobado por el Congreso del Estado a propuesta de los municipios involucrados. Este organismo tiene el personal adecuado para la administración del proyecto.

#### Operación y mantenimiento

**Organización:**

Para llevar a cabo sus actividades operativas y administrativas, Servicios de Limpia de la Frontera

Ribereña Tamaulipeca, el organismo operador del relleno sanitario regional estará integrado por representantes de cada uno de los cinco municipios. El mantenimiento de los camiones recolectores quedará a cargo del Departamento de Limpia de cada municipio.

**Plan de operación:**

La operación del sistema de recolección continuará a cargo de los ayuntamientos que comprenden la Frontera Ribereña, el cual cuenta con personal capacitado para llevar a cabo estas labores. El mantenimiento de los camiones recolectores está a cargo de las Direcciones de Obras Públicas de los municipios.

Para la operación del relleno sanitario se contará con personal perteneciente al Organismo Operador del mismo, el cual se muestra en el Cuadro 3.

**Cuadro 3 - Requerimientos de personal en la operación del relleno sanitario**

Personal	Cantidad	Turno
Residente	1	1
Analista	2	1
Checador de vehículos recolectores	1	1
Secretaria	1	1
Brigada de limpieza	4	1
Operador de maquinaria	9	1
Acomodador	1	1
Vigilante	1	1
Topógrafo *	1	1
Estadaletero *	1	1
Velador	1	1
Intendencia	1	1
Ayudante	1	1
<b>Total</b>	<b>25</b>	<b>1</b>

El plan de operación del relleno sanitario se encuentra dentro del proyecto ejecutivo del mismo (COCEF, 2007).

**Permisos, licencias y otros requisitos normativos:**

Los municipios de Camargo, Díaz Ordaz, Mier, Miguel Alemán y Nueva Ciudad Guerrero cuentan dentro de sus atribuciones la administración, recolección y disposición final de residuos sólidos urbanos, igualmente cuenta con las autorizaciones ambientales para el desarrollo de los proyectos.

<b>Agencias revisoras:</b>	La validación técnica del proyecto la efectuó la Agencia para el Estado de Tamaulipas. Los proyectos ejecutivos del relleno sanitario y de las estaciones de transferencia fueron revisados adicionalmente por la COCEF y el Banco de Desarrollo de América del Norte (BDAN).
----------------------------	---

**Actividades pendientes:**

Ninguna.
----------

**Síntesis del criterio:**

El proyecto Ejecutivo fué revisado por la COCEF y el BDAN.
--

## 4. Factibilidad Financiera

<b>4.a Comprobación de la factibilidad financiera</b>			
<b>Condiciones financieras</b>			
<b>Información presentada:</b>	Estados Financieros de los Municipios.		
<b>Resultados del análisis:</b>	Los Municipios cuentan con ingresos suficientes para operar el proyecto, crear y mantener las reservas correspondientes.		
<b>Costos del Proyecto, Estructura Financiera y Otros planes de inversión de Capital</b>			
<b>Concepto:</b>			
Costos de construcción:	\$21.5 millones de pesos		
Costos de equipamiento:	\$22.9 millones de pesos		
<b>Costo final:</b>	\$44.4 millones de pesos		
<b>Estructura financiera:</b>			
<b>Fuente</b>	<b>Tipo</b>	<b>Monto</b>	<b>%</b>
Mexico	No reembolsables	\$24,380,000	55
NADB-SWEP	No reembolsables	\$20,000,000	45
<b>Total:</b>		\$44,380,000	100
<b>Fuente Principal de Ingresos</b>			
<b>Fuente de ingresos:</b>	Participaciones Federales de los Municipios.		
<b>4.b Consideraciones Legales</b>			
<b>Administración del proyecto:</b>	El proyecto será administrado por Servicios de Limpia de la Frontera Ribereña Tamaulipeca, quien cuenta con la capacidad para operar el mismo.		
<b>Estatus de Acuerdos de Financiamiento:</b>	El contrato de recursos no reembolsables se firmará una vez certificado el proyecto.		

### Actividades pendientes:

Ninguna.

### Síntesis del criterio:

El proyecto fue analizado y se determinó que es financieramente viable.

## 5. Participación Comunitaria

### 5.a Proyectos de Infraestructura Ambiental para la Comunidad – Impacto Comunitario

#### Comité de Seguimiento

**Fecha de instalación del comité de seguimiento:** El comité de seguimiento para la certificación del Proyecto de Residuos Sólidos para la Región Ribereña tamaulipeca, se constituyó como tal el día 14 de Marzo de 2007, reestructurándose el día 21 de julio de 2008, para dar continuidad a los trabajos de participación pública para la certificación del proyecto. Se integró tanto por representantes de la sociedad y organismos civiles de los municipios de Miguel Alemán, Camargo, Mier, Guerrero y Gustavo Díaz Ordaz, quedando constituido por las siguientes personas:

Nombre	Sector / Organización	Municipio
Lic. Analí Ramírez Moya	Ayuntamiento	Miguel Alemán
Lic. Rubén Padilla Juárez	Ayuntamiento	Miguel Alemán
C. P. Esthela Martínez Ramírez	CANACO	Miguel Alemán
C. P. Ada María Cantú Gallegos	Fundacion Respeto Animal A.C.	Miguel Alemán
Lic. Rodolfo Adrián Cerecero	Ayuntamiento	Cd. Mier
Gustavo Adolfo García González	Comerciante	Cd. Mier
C. P. Cèsar Ramírez Rodríguez	Fuerza Mierense A. C.	Cd. Mier
Lic. Juan Roger García Ramòn	Asociacion ganadera local	Cd. Mier
Lic. Aleida García López	Ayuntamiento	Camargo
Ing. Pedro O. Rodríguez Garza	Ayuntamiento	Camargo
Guillermo Olivarez García	Asociación ganadera local	Camargo
Oscar Guerrero	Industria de la construcción	Camargo
Ing Hernan Cortèz Longoria	Ayuntamiento	Díaz Ordaz
Carlos Guerrero Gonzalez	CTM	Díaz Ordaz
Benito Treviño Baez	Club de Leones	Díaz Ordaz
Tec. Roberto Guerra Garza	COMAPA	Nva. Cd. Guerrero
Rolando Peña Hinojosa	Asociación ganadera	Nva. Cd. Guerrero
Osvaldo González García	Asociación ganadera	Nva. Cd. Guerrero
Eloy González Garza	CANACO	Nva. Cd. Guerrero
Carlos Olayo Delgado Riojas	SUTERM	Nva. Cd. Guerrero
MVZ Luis Gerardo Ramos Gómez	Club de Leones Fundadores Gro.A.C.	Nva. Cd. Guerrero

**Fecha de aprobación del plan:** El Plan Integral de Participación Comunitaria desarrollado por el comité de seguimiento fue aprobado por la COCEF en Agosto de 2008.

### **Acceso público a la información**

**Acceso público a la información:** Para dar cumplimiento al punto de Acceso Público a la Información del proyecto, toda la información referente al proyecto –Aspectos técnicos y alcances del proyecto y algunos aspectos financieros-, estuvieron disponibles en las presidencias de los municipios, donde se pudo tener acceso a la información durante horas hábiles en que están accesibles las instalaciones y se contó con un número telefónico y personas con la información para proporcionar detalles del proyecto.

Se elaboró una hoja informativa en forma de tríptico, que contiene los aspectos técnicos, alcances y algunos aspectos sobre el financiamiento del proyecto, mismo que se entregó a la ciudadanía en general tanto en las reuniones con organizaciones como en los módulos de información.

**Actividades de comunicación adicionales:** Se realizaron reuniones informativas con los vecinos de la comunidad como acciones preparatorias a la reunión pública con COCEF.

**Reunión pública:** La Reunión pública se llevó a cabo en la sala audiovisual de la Presidencia Municipal de Miguel Alemán a las 17:00 del día 13 de Octubre de 2008. Esta reunión contó con la presencia de los Alcaldes de los cinco municipios: Lic. Olga Juliana Elizondo Guerra, alcaldesa de Nva. Ciudad Guerrero; los alcaldes C. P. José Guadalupe González Velázquez, de Díaz Ordaz; Lic. Servando López Moreno, de Miguel Alemán; Lic. José Ivan Macías Hinojosa de Mier; y el Lic. José Correa Guerrero de Camargo; así como los Ingenieros Carlos Acevedo y Carlos Cantú de la COCEF y el BDAN, respectivamente. Y como invitado especial para presenciar los trabajos de esta reunión el Ing. Salvador Treviño Garza, Titular de la Agencia Ambiental para el Desarrollo Sustentable del Gobierno del Estado de Tamaulipas.

A la reunión asistieron 119 personas, las cuales llenaron los correspondientes formatos de encuesta, dando como resultado que el 100% de los participantes manifestó conocer el proyecto y apoyar al mismo.



**Informe final de participación comunitaria**

**Reporte Final de PC:** El Promotor del Proyecto y el comité de Seguimiento desarrollaron el Informe de Participación Pública, el cual demuestra que los objetivos propuestos fueron alcanzados a satisfacción de la COCEF.

**Actividades de participación comunitaria posteriores a la certificación**

**Actividades de post-certificación:** Para dar seguimiento al proyecto, el comité se reunirá el primer y último miércoles de cada mes, para planear las acciones de difusión de los avances en reuniones, así como la emisión de un boletín informativo, mismo que será difundido de manera diferida por cada uno de los departamentos de prensa de los gobiernos municipales, con ello, se tendrá plenamente informada a la sociedad, del progreso de los trabajos y adquisiciones contempladas dentro de los alcances del proyecto.

**Actividades pendientes:**

Ninguna.

**Síntesis del criterio:**

El proyecto tiene amplio apoyo de los cinco municipios.

## 6. Desarrollo Sustentable

### 6.a Fortalecimiento de la capacidad humana e institucional

**Operación y mantenimiento del proyecto:** El proyecto será administrado por Servicios de Limpia de la Frontera Ribereña Tamaulipeca, quien será la entidad responsable de la operación y mantenimiento del sistema de disposición final de los residuos sólidos. Este organismo cuenta con la capacidad institucional y humana básica para operar y dar mantenimiento al relleno sanitario.

**Fortalecimiento de la capacidad humana e institucional :** Las acciones que contribuyen al fortalecimiento de la capacidad institucional y humana de los ayuntamientos de los municipios que conforman la Frontera Ribereña son las siguientes:

- Mejorar la operación de los Departamentos de Limpia o Servicios Primarios, dependientes de las Direcciones de Obras Públicas Municipales correspondientes.
- Mejorar la infraestructura necesaria a los organismos de limpia en las áreas de recolección de residuos sólidos, mediante la renovación de las unidades de recolección.
- Construir el relleno sanitario regional.
- Clausurar los tiraderos existentes.

### 6.b Cumplimiento con leyes y reglamentos municipales, estatales y regionales aplicables, y con planes de conservación y desarrollo

**Planes locales y regionales con los que cumple el proyecto:** El proyecto propuesto concuerda con los planes y acciones descritos en los siguientes documentos :

- Planes Municipales de Desarrollo 2008-2011 de Camargo, Díaz Ordaz, Mier, Miguel Alemán y Nueva Ciudad Guerrero, Tamaulipas, los cuales contemplan acciones para el mejoramiento de los sistemas de limpia, tales como la adquisición de camiones recolectores de basura.
- El proyecto se integra al Programa Ambiental Frontera 2012, cumpliendo con el Objetivo 3 (Reducir la contaminación del suelo), y la Meta 1 (Identificar las necesidades y desarrollar un plan de acción enfocado a mejorar la capacidad tanto institucional como de infraestructura de residuos y la prevención de la contaminación relacionada con residuos sólidos y peligrosos, y sustancias tóxicas en

	<p>la frontera de México y Estados Unidos. A partir del año 2005, el plan de acción será instrumentado y concluido para el año 2012). Uno de los principios rectores de este programa es el de reducir los riesgos mayores a la salud pública, y a conservar y restaurar el entorno natural.</p>
<b>Leyes y reglamentos con los que cumple el proyecto:</b>	<p>Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección del Medio Ambiente Ley de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Tamaulipas</p>
<b>6.c Conservación de recursos naturales</b>	
	<p>El proyecto contribuye a la disminución del deterioro ambiental al mejorarse el sistema de recolección de basura y contar con un relleno sanitario de acuerdo a la NOM-083.</p>
<b>6.d Desarrollo comunitario</b>	
	<p>Las obras que conforman el proyecto contribuirán a la disminución de condiciones propicias para la proliferación de enfermedades infecciosas y arbovirales relacionadas con el manejo inadecuado de residuos sólidos urbanos.</p> <p>La construcción del relleno sanitario propuesto promueve el desarrollo de la comunidad, ya que contribuirá a reducir la contaminación por la disposición inadecuada de los residuos sólidos y mejorará la calidad de vida de los habitantes de la región.</p>

**Actividades pendientes:**

Ninguna.

**Síntesis del criterio:**

El proyecto cumple con todos los preceptos de desarrollo sustentable.

**Documentación disponible del proyecto.**

- **“Proyecto Ejecutivo para la Construcción de un Relleno Sanitario**, las Estaciones de transferencia y Manifestación de Impacto Ambiental, en la Frontera Ribereña, Tamaulipas.” COCEF, 2007
- “RAP del Proyecto de Residuos Sólidos de Frontera Ribereña, Tamaulipas”. COCEF, 2006
- Dictamen de Impacto Ambiental. Oficio No. MIA/MG/014/2007 de fecha 26 de Octubre de 2007 de la Dirección de Ecología del Estado de Tamaulipas
- Resolución del Informe Preventivo de Impacto Ambiental de las Estaciones de Transferencia, oficio No. A.A.D.S./D.G.G.P.A./D.G.A./I.P.-057/2008 de fecha 13 de Octubre del 2008 de la Agencia para el Desarrollo Sustentable del Gobierno del Estado de Tamaulipas.
- Informe Final de Participación Pública del Proyecto de Residuos Sólidos de la Frontera Ribereña de Tamaulipas, Noviembre de 2008.