

Comisión de Cooperación Ecológica Fronteriza

Construcción de un Relleno Sanitario, Clausura del Tiradero Actual y Mejoras a los Servicios Municipales de Limpia de San Luis Río Colorado, Sonora

Criterios Generales

Salud Humana y Medio Ambiente

Factibilidad Técnica

Factibilidad Financiera

Participación Comunitaria

Desarrollo Sustentable

Criterios Generales

1. Tipo de Proyecto.

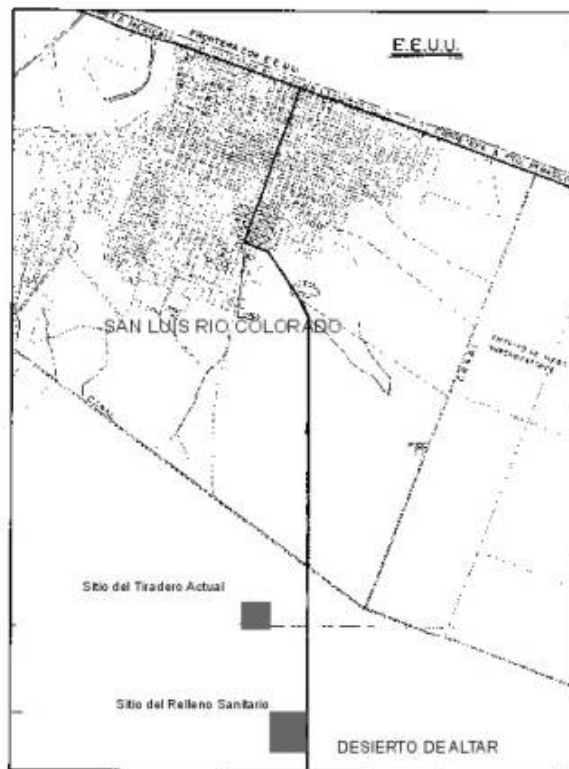
El proyecto consiste en la construcción de un relleno sanitario, clausura del tiradero actual y varias mejoras, incluyendo equipamiento, para el manejo integral de residuos sólidos en San Luis Río Colorado, Sonora.



2. Ubicación del proyecto.

El proyecto se ubica dentro del municipio de San Luis Río Colorado en el Estado de Sonora. El área de estudio, comprende la zona urbana de San Luis Río Colorado, la cual se encuentra dentro de la franja fronteriza de los 100 km. Se estima que la población de San Luis Río Colorado en el año 2000 fue de aproximadamente 180,000. Se espera que la población alcance los 440,000 en el año 2020. El relleno sanitario se encuentra en el sur de la ciudad, tal como se muestra en la siguiente figura.

3. Descripción del Proyecto y Tareas.



La descripción de los distintos componentes del proyecto se divide en disposición final, recolección, barrido y clausura del sitio actual. Por otra parte, el programa de inversión de las obras propuestas se divide en tres etapas. Las primera etapas tendrá una duración de 4 años, mientras que la segunda y tercera etapas tendrán una duración de 3 años cada una.

Disposición final

Para la disposición final de los residuos sólidos se propone la construcción de un relleno sanitario. Este método emplea

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

Previamente a la operación del relleno sanitario, se deberá de llevar a cabo la preparación del área de confinamiento de manera consecutiva a la disposición final, construyendo tres etapas y cada una de ellas estará conformada por una trinchera y tres capas en forma de terraceo, quedando el nivel más bajo en la cota 29.50 en el centro del terreno y en los alrededores se tienen las cotas de 30.5; se contará con una pendiente del 1% dentro del área del proyecto; la operación se realizará de manera consecutiva a la preparación de cada etapa hasta cubrir todo el socavón.

Dadas las características topográficas e hidrológicas del sitio, su operación aprovechará al máximo la superficie del terreno siguiendo el método combinado. Este método será utilizado debido a que el terreno permite la excavación de zanjas o trincheras en las cuales se dispondrían los residuos.

El sitio es una planicie donde el nivel de aguas freáticas se encuentra a 31.17 metros de profundidad, aproximadamente. Como consecuencia de las condiciones climáticas predominantes en la localidad de SLRC, no existirá teóricamente producción de lixiviados, pero por razones de seguridad se propondrá un sistema mínimo para el control de los mismos.

La operación se iniciará dentro de la trinchera, la cual contará con una profundidad de 3 metros. Se construirá una rampa de acceso para la entrada y salida de vehículos de recolección, los residuos se depositarán al pie del talud, aplicando el método combinado.

La operación en las siguientes tres capas, se desarrollarán de manera ascendente a partir del nivel de terreno natural, formando capas de 3 metros de altura, sobreponiendo una tras otra, hasta alcanzar una altura máxima de 12.50 metros tomando en cuenta la trinchera.

Para compactar eficientemente, se propone una maquinaria (compactador de residuos sólidos Caterpillar modelo 816 B o similar) con una capacidad de compactación de 700 a 830 kg/m³. Los recorridos para la compactación se practican moviendo la maquinaria primero hacia un sentido y después en sentido transversal.

Para la clausura de las tres etapas, la cubierta final de la última capa será de 0.50 metros, de los cuales se propone que 0.40 m sean del mismo material producto de la excavación y 0.10 m de material fino explotado de banco.

El material para cobertura será acarreado desde la zona de almacenamiento hasta la zona de tiro del próximo día, de manera que se tenga a la mano dicho material sin que obstruya las operaciones de descarga de los vehículos recolectores.

Clausura del sitio de disposición final actual (tiradero a cielo abierto)

La clausura del actual tiradero municipal de San Luis Río Colorado, se llevará a cabo mediante la ejecución de las siguientes actividades:

- 1. Remoción y acumulación de todos los residuos dispuestos dentro del predio, en un área de 507.5 x 441.0 m y 2.5 m de altura.*
- 2. Compactación de los residuos acumulados mediante la utilización de un tractor Bulldozer sobre orugas tipo Cat-06.*
- 3. Nivelación del terreno con pendiente de 1 al millar y con dirección al sur, más o menos siguiente la pendiente natural del terreno.*
- 4. Una vez nivelado el terreno, se cubrirán los residuos con una capa de 0.30 m de espesor, para un total de 70,292.5 m³ de material de cubierta.*
- 5. Se sugiere que dicho material de cubierta descrito en el punto anterior, se compacte en un 70% utilizando el tractor sobre orugas Cat-06.*
- 6. Dado el rango de precipitación registrada en la zona, no se recomienda la construcción de un dren perimetral no revestido para el cauce de las aguas pluviales.*
- 7. Se construirán 42 pozos de venteo de biogás, los cuales presentarán 2.10 m de profundidad y un diámetro de 0.80 m, la altura sobre el nivel de la superficie clausurada será de 2.0 m. Para el ademe de los pozos se sugiere usar tambores de 200 litros y grava de 2 a 2.5 pulgadas de diámetro para rellenar el espacio anular entre el diámetro de perforación y los tambores colocados.*
- 8. Dadas las condiciones climáticas de la zona, no hacen factible la colocación de cubierta de pasto ni cerco arbóreo sobre toda su superficie.*
- 9. Finalmente, se deberá cercar el área con malla ciclónica de 2.0 m de altura y protección superior de tres hilos de alambre de púas, sobre toda la periferia del terreno.*

De acuerdo a las características que presentará el sitio una vez clausurado y en especial por lo que contiene, el único uso que se le podrá asignar es para la construcción de una zona de recreo.

Sistema de recolección

La estrategia de recolección propone el método, la frecuencia y los requerimientos de equipo para proporcionar el servicio de recolección con el 100 por ciento de cobertura en el corto plazo. Para lograr este objetivo, se han diseñado dos planes de acción, cuya diferencia radica en la frecuencia con que se brinde el servicio. Así tenemos, que la primer opción contempla una frecuencia de 2 veces por semana y en la segunda, 3 veces por semana.

La opción seleccionada consiste en prestar el servicio con una frecuencia de 2 veces por semana. El método de recolección propuesto es de acera, empleando vehículos de recolección de carga trasera de 6 toneladas de capacidad. La determinación del número de vehículos contempla que cada vehículo realizará 2 viajes por turno y recolectará en promedio 5 toneladas por viaje. También, se propone añadir un vehículo más para atender exclusivamente la zona centro de la ciudad con una frecuencia diaria.

En esta estrategia se considera que en el año 2001 se iniciará la instrumentación de las acciones propuestas; y es en este año, donde se realizarán las inversiones en adquisición y/o rehabilitación de equipamiento para incrementar la cobertura y frecuencia con que se brindará el servicio. Los objetivos específicos son:

- 1. Lograr que se incremente la cobertura del servicio de recolección domiciliaria y de otras fuentes al 100 por ciento.*
- 2. Establecer 4 macrorrutas de recolección para balancear cargas de trabajo y residuos recolectados por ruta.*
- 3. Mantener el método de recolección de acera, utilizando vehículos compactadores de carga trasera.*
- 4. Establecer una frecuencia de recolección diaria en la zona centro de la ciudad y de 2 veces por semana en el resto de la ciudad.*
- 5. Establecer dos turnos de 8 horas para la recolección de residuos, de lunes a sábado.*
- 6. Proponer el programa de adquisición y reemplazo de equipos durante un horizonte de planeación de 10 años, de acuerdo con los requerimientos de la propuesta.*
- 7. Implementar un programa de mantenimiento preventivo y correctivo para toda la infraestructura disponible.*
- 8. Elaborar un programa de supervisión que dará seguimiento a las rutas de recolección, con la finalidad de evaluar el desempeño del servicio.*
- 9. Impartir cursos de capacitación al personal operativo en lo referente a: uso correctivo de las unidades de recolección; acciones de seguridad; trato con el público usuario; y, calidad del servicio.*

En el corto plazo, se proponen adquirir 10 vehículos recolectores y rehabilitar 3 unidades existentes.

Sistema de barrido

El alcance de esta estrategia conlleva mejoras en la calidad, cobertura y eficiencia del servicio del barrido mecánico y la implantación de barrido manual en la zona centro de la ciudad. Dicha estrategia consiste básicamente en mantener las vías atendidas hasta el momento con barrido mecánico, incrementando la frecuencia del servicio y la implantación de barrido manual en la zona centro con frecuencia diaria. Sus objetivos específicos son:

1. *Implementar el barrido manual en la zona centro.*
2. *Ampliar la frecuencia con que se atienden las rutas actuales con barrido mecánico.*
3. *Implantar procedimientos técnicos para el desarrollo de las actividades.*
4. *Establecer la capacitación del personal para el adecuado cumplimiento de las funciones asignadas, así como para el uso adecuado de los equipos.*
5. *Implementar un programa de mantenimiento preventivo a los equipos rehabilitados y adquiridos.*
6. *Adquisición de equipo de apoyo (vehículos de volteo) para las operaciones diarias del servicio.*

Las metas planteadas son las siguientes:

1. *Incrementar la eficiencia del barrido mecánico; pasando de 17 a 32 km/barredora/jornada, lo que significa un aumento de 89 por ciento.*
2. *Incrementar la longitud de vías atendidas con barrido mecánico de 251.9 a 385.2 km por semana, lo que significa un aumento del 53 por ciento.*
3. *Implantar barrido manual en la zona centro de la ciudad, cubriendo 11 km/día en promedio, con frecuencia de lunes a sábado.*
4. *Adquisición de equipo para apoyo en la operación de los servicios de barrido mecánico.*
5. *Rehabilitación de los equipos, extendiendo su vida útil a 3 años más, tomando en cuenta que la vida útil de los equipos nuevos será de 7 años.*
6. *En el primer año adquirir una barredora nueva y rehabilitar una de las barredoras que actualmente están en uso.*
7. *Implementar un programa de mantenimiento preventivo a los equipos rehabilitados y adquiridos.*

4. Adecuación a Tratados y Acuerdos Internacionales.

El proyecto beneficiará las condiciones de salud y medio ambiente en ambos lados de la frontera. La construcción de las obras propuestas se realizará exclusivamente en México y no afectará a EEUU, sin embargo, la clausura del tiradero actual prevendrá la ocurrencia de incendios, los cuales pueden afectar la calidad del aire en San Luis, Arizona.

Salud Humana y Medio Ambiente

1. Necesidad en Materia de Salud Humana y Medio Ambiente.

El incremento en la generación de basura, sin una adecuada planeación, organización y operación del servicio, y la existencia de tiraderos a cielo abierto, representan un riesgo a la salud de la población y a la calidad de vida, así como una amenaza para los ecosistemas. Este proyecto contribuirá a dar solución a problemas de contaminación ambiental y de salud que afectan a la población de San Luis Río Colorado, Sonora, entre dichos problemas destacan:

1. *La contaminación del aire por olores, gases, aerosoles y partículas (por arrastres del viento de polvos y humos generados en los sitios de disposición final), así como por posibles incendios en los tiraderos y fugas de biogás a la atmósfera.*
2. *La contaminación de las aguas subterráneas (por medio de los posibles lixiviados generados en el tiradero actual en épocas de lluvias), previa contaminación del suelo.*

3. *La presencia de fauna nociva como ratas, moscas, mosquitos, cucarachas y otros vectores, transmisores de enfermedades y molestias a la población.*
4. *Los riesgos por exposición ocupacional a agentes contaminantes y a accidentes.*
5. *Deterioro de la imagen urbana.*

2. Evaluación Ambiental.

La evaluación ambiental del proyecto se efectuó mediante una Manifestación de Impacto Ambiental, realizada con base en la guía que para tal efecto formula la Secretaría de Ecología del Estado de Sonora. El sitio designado para construir el relleno sanitario de San Luis Río Colorado, corresponde a un lugar previamente seleccionado en el proyecto ejecutivo realizado en 1994. El predio se encuentra ubicado al surponiente de la mancha urbana, justamente a 1.7 km del canal del distrito de riego 14 sobre la carretera PEMEX.

Se preparó la MIA utilizando los apoyos de asistencia técnica proporcionados por la COCEF. La manifestación fue entregada a la Secretaría de Ecología del Estado en junio de 2001 para su revisión y comentarios, los cuales fueron recibidos a fines de mes. El consultor se encuentra en proceso de responder a los comentarios para hacer entrega de la versión final y esperar el dictamen por parte de la Secretaría.

3. Cumplimiento de las Leyes y Reglamentos Aplicables en Materia Ambiental y de Recursos Culturales

Como se mencionó anteriormente, la Dirección de Ecología del Estado ha revisado y emitido sus comentarios de la Manifestación de Impacto Ambiental, se espera, que una vez respondido a estos comentarios, se cumpla con la normatividad mexicana. En la manifestación, no se identificaron impactos potenciales a recursos arqueológicos o culturales, ya que las obras se efectuarán en una superficie que se le cede al municipio y que se establece con la reserva de dominio para uso exclusivo del relleno sanitario. Aún falta la determinación del INAH.

Factibilidad Técnica

1. Tecnología Apropriada.

La tecnología propuesta resulta aceptable para las condiciones físicas y socioeconómicas de San Luis Río Colorado, tal y como se describe a continuación para cada uno de los componentes del sistema.

El relleno sanitario fue diseñado de acuerdo a un estudio de generación realizado en la ciudad del 22 al 29 de marzo de 2000; dicho estudio tuvo una duración de 8 días consecutivos obteniendo 100 premuestras por cada estrato socioeconómico. La generación per capita promedio de residuos sólidos domiciliarios (RSD) por habitante al día, se muestra en la siguiente tabla:

Estrato Socioeconómico	Generación kg/hab-día
<i>Alto</i>	<i>0.743</i>
<i>Medio</i>	<i>0.711</i>
<i>Bajo</i>	<i>0.826</i>
Promedio	0.760

Considerando una población de 181,745 habitantes, se tiene que para el año 2000 se generó aproximadamente 138.12 toneladas/día de RSD.

La generación de residuos procedentes de otras fuentes se determinó con base en el análisis de los reportes diarios del personal residente en el tiradero municipal, los cuales fueron proporcionados por el Departamento de Limpia dependiente de la Dirección de Obras y Servicios Públicos Municipales (DOSPM). Los datos del promedio diario de los residuos de los 7 días analizados aportan alrededor de 32.7 toneladas/día. Con esta información se llega a una generación total de residuos sólidos municipales (RSM) de 170.82 toneladas/día.

La proyección de generación de RSM en los siguientes 10 años, considerando una generación per capita de 0.99 kg/hab-día se presenta a continuación:

Año	Población	Generación (t/año)
2001	192,650	66,030
2002	204,209	69,962
2003	216,462	74,163
2004	229,449	78,654
2005	243,216	83,454
2006	255,377	87,870
2007	268,146	92,546
2008	281,553	97,499
2009	295,631	102,745
2010	310,412	108,301

El relleno sanitario está diseñado con tres celdas, las cuales tienen una vida de duración aproximada de 4, 3 y 3 años, respectivamente.

Como parte de la evaluación técnica se determinó el tiempo teórico de producción de lixiviados. Donde se llegó a la conclusión de que necesita una interfase total de 26.98 m de suelo por cada m² de área receptora de suelo en donde se percolan dichos lixiviados.

Dado que el espesor de la interfase del terreno requerida para amortiguar la contaminación de las aguas freáticas es de 26.98 m y el nivel del manto freático de acuerdo a mediciones realizadas en el año 2000 cerca del sitio de estudio se encuentra a más de 31 m de profundidad, y considerando la excavación de 3 m de profundidad, resulta que el espesor o interfase efectiva es de 28 m, por lo que no se requiere una impermeabilización con materiales geosintéticos.

Sin embargo, se requiere de una adecuada preparación del sitio para garantizar en el futuro la no afectación del acuífero por contaminación de líquidos percolados, asimismo para el control y desalojo de los mismos lo más pronto posible en la base del relleno, para eliminar efectos de inestabilidad en su operación. El relleno sanitario integra un sistema de control de lixiviados dentro de su proyecto ejecutivo.

Para la operación del relleno sanitario, se propone la adquisición del equipo presentado en la siguiente tabla:

Características	Descripción
Marca	Caterpillar o similar
Tipo	Cargador de cadenas
Modelo	953 b
Capacidad de operación diaria	225 toneladas/día
Potencia	120 hp

Accesorios	
Cucharón	2.25 yardas ³
Cadenas	Zapatas trapezoidales de 18"
Características	Descripción
Marca	Caterpillar o similar
Tipo	Compactador de residuos sólidos
Modelo	816 B
Capacidad de compactación	712 - 830 kg/m ³
Potencia	216 hp

La siguiente tabla presenta los requerimientos de material de cubierta para los 10.3 años de vida útil del relleno sanitario.

Etapas	Vida útil (años)	Residuos depositados (t)	Residuos depositados (m ³)	Número de celdas	Material de cubierta (m ³)
1	4.0	315,953	421,271	1,268	47,856
2	3.4	320,982	427,976	1,052	48,618
3	2.9	320,982	427,975	898	48,618
Total	10.3	957,917	1,277,222	3,218	145,092

Barrido

Para la clausura de las tres etapas, la cubierta final de la última capa será de 0.50 m, de los cuales se propone que 0.40 m sean del mismo material producto de la excavación y 0.10 m de material fino explotado de banco.

Para el barrido, se propone la adquisición de nuevo equipo de barrido y la rehabilitación del equipo actual. Dentro del equipo necesario se encuentran 12 carritos para barrido, 24 tambores metálicos (2 por carrito), 24 uniformes, 144 escobas, 144 recogedores, 24 gorras, 24 pares de botas, 24 pares de guantes y 24 chalecos antirreflejantes. Por otra parte, se propone la adquisición de una barredora en el primer año, una en el cuarto y su reemplazo será cada 10 años (7 años de vida útil y tres más con rehabilitación.)

Para el barrido mecánico se proponen 4 rutas con servicio de lunes a sábado de 11:00 p.m. a 6:00 a.m. Los kilómetros atendidos por semana por ruta son: 93 km (1ª ruta), 98.7 km (2ª ruta), 100.5 km (3ª ruta) y 92.4 km (4ª ruta). Por otra parte, la longitud cubierta con el barrido manual será de 132 km por semana con una frecuencia de barrido diaria de lunes a sábado.

Recolección

Como parte de la estrategia de recolección, se han diseñado tres rutas de recolección y una en la zona centro de la ciudad. Para ello, se requerirán 7 vehículos recolectores para los residuos domiciliarios y 4 vehículos adicionales para residuos industriales y comerciales.

2. Plan de Operación y Mantenimiento.

La operación del relleno sanitario es parte fundamental en el manejo de los residuos sólidos en la etapa de disposición final, como lo especifica la norma PROY-NOM-084-ECOL-1997; dichos objetivos se establecen para minimizar los riesgos al medio ambiente y a la salud.

La operación del relleno se realizará mediante el método combinado, el cual es un método de operación estándar en México y cumple con los requerimientos de la normatividad.

Las estimaciones de costos del proyecto y el análisis financiero, incluyen los costos de operación y mantenimiento necesarios para la adecuada conservación de la maquinaria.

3. Cumplimiento con los Reglamentos y Normas de Diseño Aplicables.

El proyecto ejecutivo para el relleno sanitario ha sido preparado y presentado a SEDESOL. De hecho, el proyecto ejecutivo actual fue una adecuación a aquél preparado por la SEDESOL en 1994. El relleno sanitario propuesto cumple con los requisitos establecidos por la normatividad mexicana.

Factibilidad Financiera y Administración del Proyecto

1. Factibilidad Financiera.

El proyecto se divide en tres etapas, la primera contempla la construcción del relleno sanitario, incluyendo la adquisición de equipo para su operación adecuada y obras complementarias, la clausura del tiradero actual, adquisición de equipo de barrido y de recolección de residuos sólidos. La segunda etapa consiste en adquisición de equipo adicional de barrido y recolección, así como la construcción de la segunda celda en el relleno sanitario. La última etapa consiste en adquisición de equipo adicional y la construcción de la tercera celda del relleno sanitario.

Las inversiones de las tres etapas se presentan a continuación.

PERIODO	INVERSIÓN Y ESTUDIOS	MONTO (pesos)
ETAPA I (Año 1-2002)	BARRIDO	
	Pick up (1)	80,000
	Carritos recolectores (12)	36,000
	Barredora (1)	500,000
	Vehículo de volteo (1)	550,000
	Cursos de capacitación	50,000
	SUBTOTAL	1,216,000
	RECOLECCIÓN	
	Compactador de carga trasera (3) *	1,920,000
	Pick up (2)	160,000
	Cursos de capacitación	50,000
	Estudios de microruteo	50,000
	SUBTOTAL	2,180,000
	DISPOSICIÓN FINAL	
	Terreno	3,000,000
	Obras complementarias*	1,226,678
	1ª Celda*	4,118,494
	Administración del Proyecto*	2,461,452
	Clausura de tiraderos	1,500,000
	Tractor compactador (1) *	2,500,000

	<i>Carro pipa (1)</i>	<i>600,000</i>
	<i>Camión de volteo (1)</i>	<i>600,000</i>
	<i>Cargador frontal (D-6) *</i>	<i>1,500,000</i>

	<i>Pick-up (1)</i>	<i>80,000</i>
	<i>Dozer</i>	<i>650,000</i>
	SUBTOTAL	<i>17,506,624</i>
	SERVICIOS GENERALES	
	<i>Equipo y herramienta</i>	<i>550,000</i>
	<i>Radio comunicaciones</i>	<i>18,000</i>
	SUBTOTAL	<i>568,000</i>
	FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL	
	<i>Creación y fortalecimiento del organismo operador</i>	<i>1,200,000</i>
	SUBTOTAL	<i>1,200,000</i>
	ESTRATEGIA SOCIAL	
	<i>Educación ambiental</i>	<i>100,800</i>
	<i>Cultura ambiental</i>	<i>210,700</i>
	<i>Atención a pepenadores</i>	<i>210,000</i>
	SUBTOTAL	<i>521,500</i>
	TOTAL (1ª etapa)	<i>23,922,124</i>
ETAPA II (2003-2006)		
	BARRIDO	
	<i>Barredora</i>	<i>1,100,000</i>
	<i>Estudios de ruteo</i>	<i>100,000</i>
	<i>Cursos de capacitación</i>	<i>50,000</i>
	SUBTOTAL	<i>1,250,000</i>
	RECOLECCIÓN	
	<i>Compactador de carga trasera (4)</i>	<i>2,560,000</i>
	<i>Cursos de capacitación</i>	<i>50,000</i>
	<i>Estudios de ruteo</i>	<i>50,000</i>
	SUBTOTAL	<i>2,660,000</i>
	DISPOSICIÓN FINAL	
	<i>2ª Celda y obras complementarias</i>	<i>4,196,894</i>
	SUBTOTAL	<i>4,196,894</i>
	ESTRATEGIA SOCIAL	
	<i>Educación ambiental</i>	<i>268,800</i>
	<i>Cultura ambiental</i>	<i>470,400</i>
	SUBTOTAL	<i>739,200</i>
	TOTAL (2ª etapa)	<i>8,846,094</i>
ETAPA III (2007-2011)		
	BARRIDO	
	<i>Carritos recolectores (12)</i>	<i>36,000</i>

	<i>Estudios de ruteo</i>	<i>100,000</i>
	<i>Cursos de capacitación</i>	<i>50,000</i>
	SUBTOTAL	186,000
	RECOLECCIÓN	
	<i>Compactador de carga trasera (1)</i>	<i>640,000</i>
	<i>Estudios de ruteo</i>	<i>100,000</i>
	SUBTOTAL	740,000
	DISPOSICIÓN FINAL	
	<i>3ª Celda y obras complementarias</i>	<i>4,223,710</i>
	SUBTOTAL	4,223,710
	ESTRATEGIA SOCIAL	
	<i>Educación ambiental</i>	<i>76,800</i>
	<i>Cultura ambiental</i>	<i>98,000</i>
	SUBTOTAL	174,800
	TOTAL (3ª etapa)	5,324,510
	TOTAL (1ª, 2ª y 3ª etapas)	38,092,728

**A financiarse con recursos del PARESO y crediticios del BDAN a excepción de un camión compactador de carga trasera.*

Los costos de proyecto se resumen por rubro como lo indica la tabla siguiente.

Proceso	Importe	%
<i>Barrido</i>	<i>2,302,000</i>	<i>6.0</i>
<i>Recolección</i>	<i>5,280,000</i>	<i>13.9</i>
<i>Disposición final</i>	<i>26,657,228</i>	<i>70.0</i>
<i>Servicios generales</i>	<i>568,000</i>	<i>1.5</i>
<i>Fortalecimiento institucional</i>	<i>3,285,500</i>	<i>8.6</i>
TOTAL	38,092,728	100

La estructura financiera del proyecto se presenta en la siguiente tabla. Es importante mencionar que se han identificado recursos para la primera etapa del proyecto. Los montos para la segunda y tercera etapa provendrán de reservas, generación interna de caja del ayuntamiento, o bien fondos crediticios.

Fuente	Aportación	%
<i>BDAN-Pareso</i>	<i>5,000,000</i>	<i>13.1</i>
<i>BDAN-PRODIN</i>	<i>1,200,000</i>	<i>3.2</i>
<i>Crédito</i>	<i>8,086,624</i>	<i>21.2</i>
<i>Fed/Edo/Municipio</i>	<i>9,635,500</i>	<i>25.3</i>
<i>Generación interna de caja (2ª y 3ª etapas)</i>	<i>14,170,604</i>	<i>37.2</i>
TOTAL	38,092,728	100

2. Modelo Tarifario

Las tarifas propuestas para la recolección y disposición de los residuos sólidos municipales se presentan en la tabla siguiente, al igual que las tarifas en otras localidades.

Estrato	SLRC	China - Gral Bravo	Puerto Peñasco	Ensenada
Bajo	15	20	14	9
Medio	32	40	27	18
Alto	56	na	45	36

na - no aplica

3. Administración del Proyecto

Como parte del proyecto, se considera la creación de un organismo paramunicipal de limpia para la administración de los servicios de barrido, recolección y disposición de residuos sólidos municipales.

Participación Comunitaria

Inicio del Proceso Público: *este proceso se inició el 19 de marzo de 2001, con la entrega al C. Presidente Municipal de San Luis Río Colorado, Sonora, (SLRC, Son.) C. José Enrique Reina Lizárraga, en su carácter de promotor oficial del proyecto, la Guía de Participación Ciudadana de COCEF, así como otros documentos de referencia.*

El Comité Ciudadano: *A partir de la reunión preparatoria con el promotor para describir las características del Proceso Público de la COCEF, se trabajó con la intención de constituir el Comité Ciudadano para este proyecto a la brevedad posible, así con Acta fechada el 9 de mayo de 2001, se constituyó el Comité antes mencionado, donde se eligió a la mesa directiva del mismo, quedando conformada de la siguiente manera:*

Presidente: Arq. Flavio Chávez Flores.

Secretario: Ing. Héctor Encinas

Vocales: C. Ing. Raúl Acedo, C. Ramón Ortega, C. Norma Aranda y el C. Marcos Ochoa.

Secretario Técnico: CP. David López Fernández.

Plan Integral de Participación Comunitaria: *El Comité Ciudadano de este proyecto, en su interés de aprovechar al máximo los elementos a su alcance para poder llevar a mejor término su compromiso social, y poder tener una base de donde partir para diseñar el Plan Integral de Participación Comunitaria para este proyecto que exige la COCEF y cumplir con el Proceso de Certificación; este Comité Ciudadano decidió retomar toda la información pertinente que brindara el “Estudio de Opinión Pública” que se entregó en mayo del año 2000, al Organismo Operador Municipal de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento de SLRC, Son., (OOMAPAS), estudio realizado por “CONSULTORES AMBIÉNTALES DE SONORA; información que si bien se utilizó para un proyecto de agua, es vigente, sobre todo, en lo referente a la identificación de ciertas características socio-económicas de la comunidad, pero principalmente, respecto de cuales eran los medios más adecuados para informar a la comunidad de la problemática ambiental y sus posibles soluciones. En este sentido, el estudio sirvió como base para la realización del Plan Integral de Participación Comunitaria que posteriormente fue integrado por el Comité Ciudadano y remitido para su aprobación a la COCEF.*

Este Plan Integral de Participación Comunitaria se recibió el 14 de mayo de 2001 y fue aprobado por la COCEF el día 15 de mayo del mismo año.

Información Pública: *El proyecto ha estado a disposición del público en las oficinas municipales de la Dirección de Obras Públicas y Servicios Municipales en el Palacio Municipal, asimismo la información se ha estado distribuyendo a través de trípticos y volantes principalmente.*

-

Reuniones Públicas:

1ra. Reunión Pública: *ésta se realizó el 19 de junio de 2001, en el salón de Usos Múltiples del DIF Municipal, con una asistencia de 115 personas, reunión en la cual se presentaron las características técnicas del proyecto y sus alcances. En esta reunión se levantó una encuesta de salida para evaluar si se había entendido adecuadamente la exposición del proyecto, señalando una mayoría absoluta que si se comprendió cabalmente lo expuesto y que consideraban de mucha importancia la solución del problema del manejo de la basura en el municipio.*

2da. Reunión Pública: *se tiene contemplado realizar esta reunión el 19 de julio en el mismo sitio; en ésta reunión se presentarán todos los elementos económicos del proyecto; fuentes de financiamiento, quiénes aportan recursos al proyecto y esquemas tarifarios.*

Desarrollo Sustentable

1. Definición y Principios

El desarrollo sustentable se define como un desarrollo económico y social basado en la conservación y protección del medio ambiente y el uso racional de los recursos naturales, pero considerando las necesidades actuales y futuras, así como los impactos presentes y futuros de las actividades humanas; según lo define el programa ambiental Frontera XXI desarrollado por autoridades de México y Estados Unidos.

Según la definición de desarrollo sustentable, el Proyecto del relleno sanitario de San Luis Río Colorado cumple con el precepto de un desarrollo económico y social basado en la conservación y la protección del medio ambiente y el uso racional de los recursos naturales considerando, las necesidades del presente sin comprometer la posibilidad de las generaciones futuras de satisfacer sus propias necesidades.

El Principio No. 1 *especifica que el ser humano es el punto central de todas las inquietudes para el desarrollo sustentable y tiene derecho de llevar una vida saludable y productiva en armonía con la naturaleza. Las deficiencias en la calidad de la recolección y la falta de un sitio adecuado y controlado para la disposición final, evidentemente contribuyen a un incremento en los problemas de salud. Por lo cual, la instalación de un relleno sanitario tendrá un impacto positivo inmediato sobre el medio ambiente y la salud dentro de su territorio, ya que disminuirá la cantidad de roedores, mosquitos, cucarachas, moscas y otros vectores de enfermedad.*

El Principio No. 2 *señala el derecho a desarrollarse de tal manera que se cumplan las necesidades de desarrollo y medio ambiente de las generaciones presente y futuras, lo que se cumple con este proyecto ya que se asegura el saneamiento de la población actual y futura, asegurando la protección del ambiente para su uso por las generaciones futuras. Sin la implementación del proyecto, las condiciones de algunas zonas de la ciudad y del actual servicio de aseo urbano podrían agravarse sensiblemente. Muchos hogares utilizan formas de eliminación de sus residuos que no cumplen con los criterios normalmente aceptados por*

las autoridades estatales o federales, especialmente la práctica de la quema al aire libre en los patios traseros o en las calles.

*Al considerar el manejo integral de los residuos sólidos municipales y los residuos industriales no peligrosos, se atiende el **Principio No. 3** que implica la protección ambiental como una parte integral del proceso de desarrollo, asegurando el mejoramiento de la calidad en los servicios de aseo urbano de San Luis Río Colorado y de esta manera reduciendo el potencial de contaminación del suelo y de los mantos freáticos.*

*El **Principio No. 4** que establece el interés de las partes involucradas en participar en cualquier actividad relacionada con el proyecto de saneamiento, se cumple mediante la instrumentación del plan de participación comunitaria, descrito anteriormente. Por otra parte, las autoridades municipales han participado activamente durante el desarrollo del proyecto.*

b. Fortalecimiento de la Capacidad Institucional y Humana.

Dentro de los alcances del proyecto se considera la creación de un organismo paramunicipal de limpia, el cual será responsable de brindar el servicio de barrido, recolección y disposición final de residuos sólidos. Para ello, se han propuesto tarifas con el fin de que el organismo sea autosuficiente en su operación.

c. Adecuación a los Planes Locales/Municipales y Regionales de Conservación y Desarrollo Aplicables.

El Plan para el mejoramiento del manejo integral de residuos sólidos de San Luis Río Colorado, acata todas las disposiciones aplicables establecidas en los planes nacional, estatal y municipal de desarrollo, siendo cumplidor de lo que establece el Plan Nacional de Desarrollo 1995-2000.

d. Conservación de Recursos Naturales.

La conservación de recursos naturales se logrará en este proyecto a dos niveles distintos: un nivel operativo y otro nivel comunitario. Tanto el diseño como la implementación de los proyectos de mejoras, se realizarán haciendo uso de las mejores tecnologías disponibles.

A nivel comunitario, se pretende que el Comité de Participación Pública promueva entre los diversos sectores de la población, la reducción en la generación de residuos; mediante el mejor aprovechamiento de recursos.

Esto podrá incluir la invitación a las escuelas locales para que ayuden a concientizar al alumnado acerca de la conservación de recursos y la reducción de la generación de residuos, cambiando los patrones de consumo en sus hogares.

e. Desarrollo de la Comunidad.

Como propósito fundamental, este proyecto pretende que, con su implementación, se perciban mejoras sustanciales en la infraestructura de aseo urbano, proporcionando a la población de San Luis Río Colorado en general, servicios seguros y confiables.

Como parte del proyecto se contempla implementar, por primera vez un servicio formal de barrido de las principales calles en el área central de la ciudad de San Luis Río Colorado.

Con la implementación de las mejoras sugeridas, se incrementará el nivel de bienestar de la comunidad, ya que los habitantes de la zona contarán con una forma permanente y sistemática de retiro y disposición adecuada y segura de sus residuos sólidos. Asimismo, se reducirá el volumen de contaminantes vertidos indiscriminadamente al ambiente, al eliminar los ineficientes métodos de manejo de residuos, actualmente utilizados.