

Proyecto Integral de Recolección y Disposición Final de Residuos Sólidos Municipales, Puerto Peñasco, Sonora.

Indice

Resumen Ejecutivo

1. Información General del Proyecto
2. Medio Ambiente y Salud Pública
3. Factibilidad Técnica
4. Factibilidad Financiera
5. Aspectos Sociales
6. Participación Comunitaria
7. Operación y Mantenimiento
8. Desarrollo Sustentable
9. Planos

Resumen Ejecutivo

Puerto Peñasco, Sonora, al igual que otras ciudades de México y del resto del mundo, enfrenta el grave problema de la progresiva contaminación del medio ambiente, ocasionado fundamentalmente por la inadecuada e ineficiente disposición final de los residuos sólidos y líquidos que se generan. En lo que respecta a los desechos sólidos urbanos, por la carencia de infraestructura y equipo, el H. Ayuntamiento de Puerto Peñasco actualmente tiene graves problemas para prestar el servicio integral de limpia que incluye: barrido, recolección, transporte y disposición final de dichos residuos. Esta situación se convierte aún en más crítica, al considerar que Puerto Peñasco es un polo de desarrollo turístico que cada día recibe un mayor número de visitantes.

La ciudad de Puerto Peñasco, Sonora, cuenta para el servicio de limpia integral con instalaciones, equipamiento y personal que consiste en: 8 barrenderos que dan el servicio de barrido principalmente a las vías y áreas públicas, la zona comercial, turística y centro de la ciudad, 1 barredora, 12 camiones recolectores, de los cuales por la antigüedad sólo 8 de ellos están en condiciones de operar, un tractor CAT D6, 2 camiones volteo de 7 m³ de capacidad cada uno, y un tiradero a cielo abierto de 7.5 hectáreas de superficie.

Esta infraestructura permite diariamente el barrido de 18 kilómetros vías y áreas públicas, la recolección y disposición final de 40 toneladas de desechos sólidos domésticos; y la disposición final de 12 toneladas de residuos sólidos no peligrosos generados por la industria pesquera, turismo, comercio, servicios hospitalarios, oficinas y áreas públicas. Estas 52 toneladas de basura manejadas cotidianamente representan el 90% del total de los residuos sólidos generados por la población, lo que indica que existen 5 toneladas que se depositan en tiraderos clandestinos, sin posibilidades hasta ahora, de algún control por parte de las autoridades.

El servicio de recolección que presta el Departamento de Servicios Públicos de Puerto Peñasco, fundamentalmente está orientado a la atención de las áreas habitacionales y al sector comercial del centro de la ciudad, para lo cual se han dividido las 1,000 hectáreas de la mancha urbana en 5 sectores, a los que se le da el servicio una vez por semana. Lo anterior obliga a la población a almacenar la basura por una semana, lo que va en detrimento de la salud de la población y, provoca la proliferación de fauna nociva como insectos y roedores.

La disposición final de los residuos sólidos, opera como un tiradero a cielo abierto, aunque a últimas fechas, el H. Ayuntamiento de Puerto Peñasco, está haciendo esfuerzos para cubrir con una capa de tierra la basura, y así evitar todos los efectos negativos al ambiente que se ocasionan por depositar de esta manera los desechos sólidos urbanos.

Respecto al reciclaje de los subproductos de la basura, existen en el tiradero actual alrededor de 10 pepenadores, que sin control técnico y sanitario, hacen su recolección de fierro, aluminio, y cartón para su comercialización. De acuerdo a cifras proporcionadas por estas personas, semanalmente obtienen de la pepena 300 kilos de fierro, 60 kilos de aluminio (botes) y 1 toneladas de cartón, lo que representa un aprovechamiento poco significativo considerando los volúmenes de basura generados por la población.

En Puerto Peñasco, Sonora, por la ausencia de un control técnico, sanitario y ambiental en la recolección y disposición final de los residuos sólidos, progresivamente se está provocando un grave problema de contaminación que se traduce en: deterioro del paisaje, contaminación del aire, suelo y agua; afectación a la flora y fauna silvestre de la zona, proliferación de plagas y presencia de pepenadores sin control técnico.

Para resolver esta problemática de tipo ambiental y garantizar a la población de Puerto Peñasco, Sonora, el bienestar que representa la preservación de su medio ambiente, a través de un servicio integral de limpia, técnica, sanitaria y ambientalmente bien operado, se propone este proyecto que entre sus principales acciones contempla:

- Adquirir unidades recolectoras nuevas. Con esto se asegura un servicio de recolección oportuno y constante.
- Equipar y construir un relleno sanitario de acuerdo a la normatividad vigente. Con esto se evitarán todos los efectos negativos que se ocasionan por la inadecuada disposición de los desechos sólidos urbanos.
- Clausurar el tiradero a cielo abierto existente. Con ello se mitigarán todos los efectos negativos al ambiente que ocasiona este tipo de instalación.
- Promover el fortalecimiento institucional del Departamento de Limpia Municipal, para garantizar la buena administración y operación del servicio.

El proyecto por ser de carácter ambiental, está dentro los objetivos de la Comisión de Cooperación Ecológica Fronteriza (COCEF), por lo que el H. Ayuntamiento de Puerto Peñasco, Sonora, ha solicitado su certificación, para posteriormente solicitar al **BANDAN** un crédito para financiar las inversiones contempladas por este proyecto.

1 Información General Del Proyecto

El proyecto tiene como objetivo fundamental proveer a la ciudad de Puerto Peñasco, Sonora, de las instalaciones y el equipo necesario, para proporcionar a sus habitantes un eficiente servicio de limpia de la ciudad que incluye: barrido, recolección y disposición final de los residuos sólidos; con estas acciones se fortalece la preservación del medio ambiente de la localidad.

El promotor del proyecto es:

H. Ayuntamiento de Puerto Peñasco, Sonora
L.A.E. Oscar Palacios Soto
Presidente Municipal
Puerto Peñasco, Sonora, México
Tel: 91 (638) 3-32-82

De acuerdo al Artículo 115 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, es esta autoridad la que tiene la facultad y a su cargo los servicios públicos de limpia entre otros. De igual manera, la Ley Orgánica de Administración Municipal del Estado de Sonora, en lo relativo a las facultades y obligaciones de los ayuntamientos, establece en el Artículo 37, Fracción XI, que son los propios ayuntamientos los responsables de prestar en sus jurisdicciones, entre otros, el servicio de limpia.

El proyecto se ubica en los límites de la ciudad de Puerto Peñasco, Sonora, que se localiza al noroeste del Estado de Sonora, México, a 433 kilómetros de Hermosillo. Puerto Peñasco se encuentra a 100 kilómetros de la frontera que hace la ciudad de Sonoyta, Sonora, con Lukeville, Arizona. Es un centro turístico enclavado en el Golfo de California, al que tienen acceso los habitantes del sur y suroeste del Estado de Arizona, principalmente los residentes de Tucson y Phoenix utilizando la Carretera Estatal No. 86, y los del norte y noroeste del Estado de Sonora a través de la Carretera Federal No. 8 y la estatal No. 2.

El H. Ayuntamiento de Puerto Peñasco, Sonora, presentó ante COCEF, para dar cumplimiento a los ocho criterios fundamentales de certificación, una solicitud de asistencia para llevar a cabo un proyecto de un sistema integral de limpia para la propia ciudad de Puerto Peñasco, con el cual se resuelve su problemática ambiental generada por la inadecuada disposición de los desechos sólidos. COCEF como parte del **Programa de Asistencia para el Desarrollo de Proyectos** asistió al promotor, especialmente en las áreas de ingeniería, finanzas y desarrollo institucional.

Las autoridades municipales encargadas de los servicios de barrido, recolección, transporte y disposición de los residuos sólidos generados por la población de Puerto Peñasco, actualmente enfrentan graves problemas para ofrecer dichos servicios con el control técnico, sanitario y ambiental requerido. Entre los problemas a los que se enfrentan se pueden mencionar:

- Bajo nivel de aprovechamiento de la capacidad disponible para el barrido.
 - Equipo de recolección obsoleto con 9 a 24 años de antigüedad, lo que se traduce en déficit en la capacidad de la recolección.
 - Por la obsolescencia de los equipos de recolección, esta actividad se lleva a cabo con un bajo nivel de eficiencia, reduciéndose el número de visitas a las zonas habitacionales.
- Un tiradero a cielo abierto que se opera sin el control administrativo, técnico, sanitario y ambiental necesario, lo que ocasiona un depósito de basura sin control.
- También por esta falta de control, frecuentemente se generan incendios, que a causa de los vientos, el humo y los olores que se despiden con la quema de la basura, inciden directamente en la población y áreas turísticas.
- Falta de equipo para acomodar, compactar y cubrir los desechos sólidos de acuerdo a las normas técnicas establecidas para tal efecto.
- Dispersión de papeles y materiales ligeros que transporta el viento, afectando a zonas que se encuentran en un radio de 2 a 3 kilómetros del tiradero, por la falta de las estructuras necesarias.
- Incapacidad institucional para mantener un nivel de eficiencia aceptable en la operación y control del sistema de limpia integral de su responsabilidad.

Esta problemática está generando una progresiva contaminación del medio ambiente, que de no atenderse con la seriedad que demanda el problema, los efectos serán irreversibles. Entre estos efectos negativos se tienen:

- **Deterioro al paisaje.** Es originado por la presencia de toneladas de basura dispersa en un ambiente poblado de malos olores, humos y polvos en el que conviven pepenadores, insectos, roedores y animales silvestres. Esta situación no se acota al área que ocupa propiamente el tiradero, sino que se extiende a una superficie mayor, ya que por la acción de los vientos se dispersan papeles y materiales ligeros a distancias considerables.
- **Contaminación del aire.** Adicionalmente a los humos y gases que se dispersan por la acción del aire, la materia orgánica que hay en la basura produce malos olores durante el proceso de descomposición, los cuales se difunden en los alrededores.
- **Contaminación del suelo.** La afectación al suelo por el depósito de basura en un tiradero a cielo abierto, es directa por los líquidos lixiviados y por la dispersión de la basura.
- **Contaminación del subsuelo.** Los líquidos lixiviados que se generan durante la degradación de la basura, contienen altas concentraciones de sustancias orgánicas tóxicas, por lo que al estar sin control, escurren en forma vertical contaminando el subsuelo.
- **Flora y fauna.** La dispersión incontrolada de la basura y de los líquidos lixiviados, afectan los ecosistemas de la flora y fauna del lugar, principalmente los lixiviados que pueden producir la muerte de especies animales y vegetales por sus altas concentraciones de contaminantes como: metales pesados, DBO, DQO, nivel bajo del pH, entre otros.
- **Efectos socioeconómicos:** En un tiradero a cielo abierto se propicia la instalación de pepenadores, los cuales en condiciones insalubres cotidianamente rescatan materiales para su comercialización. Por otra parte, los terrenos aledaños al tiradero pierden su potencial de ser aprovechados en actividades productivas o para desarrollo urbano.
- **Impactos en la salud:** En los tiraderos no controlados se generan gran cantidad de microorganismos patógenos y se favorece la proliferación de diversos organismos vectores de enfermedades.

La solución a esta problemática, se da con la selección y construcción del proceso de manejo de los residuos sólidos más conveniente de acuerdo a las condiciones ambientales, financieras y sociales de la ciudad de Puerto Peñasco. De los procesos considerados: físicos, químicos, biológicos y térmicos, el de más alta viabilidad por sus requerimientos técnicos y financieros es el de compactación en un relleno sanitario.

Para ubicar este relleno sanitario en el lugar más conveniente, se analizaron cuatro sitios probables, los cuales se evaluaron considerando los criterios de evaluación propuestos por SEDESOL, los que incluyen: vida útil, tierra para cobertura, topografía, vías de acceso, vientos dominantes, localización del sitio con respecto a la mancha urbana, geología, geohidrología, hidrología superficial y tenencia de la tierra. De acuerdo a estos criterios el sitio seleccionado corresponde a una terreno ubicado a 3 kilómetros al noroeste de la periferia de la población, sobre el Ejido San Rafael.

El terreno seleccionado ocupa 15 hectáreas de tierras ejidales que actualmente no están dedicadas a una actividad productiva determinada. Para efectos de legalizar la ocupación de este predio, el H. Ayuntamiento de Puerto Peñasco, ha concertado con el Ejido San Rafael el traslado de dominio de dicho terreno.

El proyecto que se propone está orientado a solucionar integralmente la problemática del servicio de limpia de la ciudad de Puerto Peñasco, para lo que se considera necesario:

- **En Barrido:** Rediseñar las rutas de barrido con el fin de optimar el aprovechamiento de los recursos disponibles para esta actividad.
- **En Recolección:** Reestructurar las rutas de recolección. Adquirir camiones recolectores para retirar de operación los de mayor antigüedad.
- **En Relleno Sanitario:** construir la infraestructura básica consistente en adquisición de terreno, formación de celdas y banco de material para cubierta, construcción de drenaje para lixiviados, lagunas para evaporación de lixiviados, sistema de control de biogás y caminos internos; construir las obras complementarias que incluyen: camino de acceso, caseta de control, drenaje superficial, báscula, cerca perimetral, señalización, servicios, forestación y estructuras para retener materiales ligeros; y adquirir equipo consistente en camiones, tractor de cadenas y cargador de cadenas.
- **En Clausura de Tiradero Actual:** Construir sus sistemas de saneamiento para el monitoreo y control de los líquidos lixiviados y biogás, formar las capas de filtración y erosión superficial, y forestación del área.
- **En Fortalecimiento Institucional:** Elaborar anteproyecto de reformas y adiciones al reglamento de limpia, optimar la administración del servicio de limpia mediante un programa de reorganización que garantice un desarrollo institucional con permanencia.

El costo total de estas acciones se ha estimado en 10.265 millones de pesos de los cuales: 2.725 millones corresponden a recolección, 4.689 millones son para el relleno sanitario, 0.795 millones se destinarán a la clausura del tiradero actual, 0.524 millones se invertirán en fortalecimiento institucional y 1.532 millones corresponden a imprevistos, supervisión de obra e impuestos.

El tiempo requerido para la ejecución de estas obras se ha estimado en 12 meses, sin embargo, en nuevo relleno sanitario podrá entrar en operación a partir del noveno mes.

PROGRAMA DE CONSTRUCCION

C O N C E P T O	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1. RECOLECCION	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
2. RELLENO SANITARIO	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
2.1 INFRAESTRUCTURA BASICA	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
2.2 OBRAS COMPLEMEN-TARIAS	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
2.3 EQUIPAMIENTO	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
3. CLAUSURA TIRADERO ACTUAL	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
4. FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

2 Medio Ambiente y Salud Publica

La problemática ambiental que actualmente está viviendo la comunidad de Puerto Peñasco, Sonora, por la inadecuada disposición final de los residuos sólidos, es crítica por los efectos negativos que se están generando, por lo tanto, se requiere de una pronta solución mediante la construcción de un relleno sanitario que cumpla con la normatividad vigente, clausura del tiradero actual y adquisición del equipo de limpia.

Con el proyecto que se propone, se evita el progresivo deterioro ambiental que actualmente se tiene, al mismo tiempo que con la clausura del tiradero a cielo abierto existente, se están tomando medidas para la mitigación y la restauración ambiental del área afectada por esta fuente de contaminación.

Son varias las normas y leyes que se tendrán que cumplir en materia de protección al ambiente, prevención y control de la contaminación, entre ellas se cuentan, la Norma Oficial Mexicana NOM-083-ECOL-1994, que establece las condiciones que deben reunir los sitios destinados a relleno sanitario para la disposición final de los residuos sólidos municipales. El sitio seleccionado para la construcción del relleno sanitario del proyecto, cumple cabalmente con las especificaciones de esta Norma, en cuanto a suelo, profundidad del manto freático, vida útil, ubicación con respecto a cuerpos de agua y centros de población, drenaje y topografía.

Otra norma que se tendrá que atender es la NOM-084-ECOL-1994, que establece los requisitos de diseño de un relleno sanitario y la construcción de sus obras complementarias. El diseño del relleno sanitario propuesto se sujetó a los lineamientos y procedimientos que establece esta norma.

Con respecto a la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, los artículos relevantes de esta Ley en materia de limpia pública son: el Artículo 6, fracción XII relativo a la preservación y protección ambiental en centros de población; y los Artículos 110, 117 y 134 referentes a la prevención y control de la contaminación del aire, agua y suelo respectivamente.

Por otra parte, el proyecto se enmarca en el Capítulo III de la Ley 217 del Equilibrio Ecológico y Protección del Ambiente para el Estado de Sonora, relativo a la prevención y control de la contaminación del suelo por residuos sólidos no peligrosos, y en el Artículo 22, Fracción VII, de la Sección IV, relativo a la evaluación del impacto ambiental.

Actualmente se está trabajando en la elaboración de la Manifestación del Impacto Ambiental en su Modalidad General, la cual será sometida para su autorización a las autoridades estatales del ramo de ecología y desarrollo urbano. Ya se ha solicitado al Instituto Nacional de Antropología, constancia de no afectación a zonas de interés cultural e histórico, así mismo a la Comisión Nacional del Agua se le solicitará su aprobación respecto a la no afectación de cuerpos de aguas superficiales y de las aguas del acuífero.

La zona de proyecto se encuentra ubicada en la subprovincia del Desierto de Sonora, que pertenece a la provincia fisiográfica Montañas Sepultadas, la región se caracteriza primordialmente por la presencia de sierras alargadas distribuidas en bloques paralelos con orientación noroeste-sureste, separadas entre si por extensas planicies que se hacen cada vez mas amplias a medida que se acercan a la costa: éste paisaje es solo alterado en el noroeste por la sierra del Pinacate que constituye el elemento fisiográfico mas prominente de toda el área; en el área no existen accidentes estructurales que pongan en riesgo las obras del relleno sanitario. De los estudios de geotécnia y geofísica realizados, los suelos en el sitio del proyecto, están conformados por un estrato de arena arcillosa con caliche, de baja permeabilidad que los hace adecuados para la construcción de la obra propuesta. El sitio se ubica a 30 kilómetros de una corriente superficial, el río Sonoyta y el nivel estático de las aguas subterráneas no se localizó con los 120 metros de profundidad de los sondeos realizados.

Los impactos del proyecto no alteran el medio físico y resultan positivos para el medio socioeconómico de la zona de influencia del proyecto. De acuerdo a estudios realizados por SEDESOL, los beneficios ecológicos, sanitarios y sociales que tiene un relleno sanitario en comparación con la utilización de un tiradero a cielo abierto como el que existe en Puerto Peñasco son:

BENEFICIOS ECOLOGICOS, SANITARIOS Y SOCIALES DE UN RELLENO SANITARIO

FACTORES	TIRADERO A CIELO ABIERTO	RELLENO SANITARIO
SUELO	Grave contaminación, pérdida de valor.	Evita contaminación, recuperación de terrenos inútiles.
AGUA	Contaminación de agua superficial y subterránea.	No existe contaminación.
AIRE	Producción de polvos, humos y gases tóxicos por incendios.	No existen emisiones por incendios.
FLORA Y FAUNA SILVESTRE	Intoxicación y muerte	No afecta
FAUNA NOCTIVA	Proliferación de moscas, ratas, etc.	Se controla
SANITARIOS	Proliferación de vectores de enfermedades infectocontagiosas y de otros tipos.	Control total de vectores
SOCIOECONOMICOS	Afecta actividades agrícolas, pecuarias, comerciales, recreativas y de asentamientos humanos. Propicia actividades económicas en condiciones deplorables.	Afectación mínima.
PAISAJE	Modificación negativa.	Afectación mínima.

Fuente: Manual Técnico-Administrativo para el Servicio de Limpia Municipal. SEDESOL. Noviembre de 1995

3 Factibilidad Técnica

Para la disposición final de los residuos sólidos urbanos generados por la población de Puerto Peñasco, Sonora, el proceso que se propone es del tipo físico mediante compactación en un relleno sanitario.

Un relleno sanitario es una técnica para la disposición de la basura en el suelo sin afectar el medio ambiente y sin causar molestias o peligro para la salud y seguridad pública; este método utiliza principios de ingeniería para confinar los residuos sólidos en el menor área posible, reduciendo mediante compactación su volumen al mínimo posible y cubriendo la basura así depositada con una capa de tierra con la frecuencia necesaria o por lo menos al fin de cada jornada. El objetivo del relleno sanitario es establecer una barrera entre el ambiente y la basura, reducir y controlar las emisiones gaseosas y evitar la infiltración y fugas de los líquidos lixivitados producidos durante la descomposición de los residuos.

Considerando la evaluación del medio físico, social y ambiental, y tomando en cuenta el Programa de Ordenamiento Territorial y del Centro de Población de Puerto Peñasco, Sonora, de entre 4 sitios alternativos, se seleccionó como el lugar más viable para llevar a cabo el proyecto del relleno sanitario, un terreno localizado al noreste de la población y a 3 km de su periferia.

Para determinar si el sitio seleccionado cumple con las condiciones previstas en la Norma Oficial Mexicana NOM-083-ECOL-1994, se realizaron los estudios básicos siguientes: topográfico en el que se determinó que la pendiente del terreno natural es menor de 30%; geotécnico donde se obtuvo que los materiales del subsuelo del área tienen un coeficiente de permeabilidad del orden de los 10⁻⁵ cm/seg; geofísico en el que a través de 7 sondeos eléctricos verticales (SEV) distribuidos en 2 perfiles a una profundidad de investigación de 120 m., se identificaron tres unidades o estratos de material con características de poca permeabilidad, sin anomalías estructurales; y geohidrológico en el que no se encontraron mantos acuíferos a la profundidad de 120 m. investigados.

El INEGI en su conteo de 1995, determinó que la población de Puerto Peñasco, Sonora, era de 27,610, cifra muy diferente a los 35,000 habitantes que las autoridades municipales de Puerto Peñasco, manejan como la población real de esta localidad. Ante esta discrepancia, se consideró que a 1996 el número de habitantes de la ciudad podría ser 31,214 habitantes, cifra estimada y aplicada para los programas de desarrollo urbano propuesto en el Programa de Ordenamiento Territorial y del Centro de Población de Puerto Peñasco, Sonora., elaborado y publicado en el Diario Oficial de esta Entidad en el año 1995.

Por las condiciones de desarrollo prevalecientes en la zona, principalmente en lo que se refiere a la industria turística y a la pesca, se prevé que dichas condiciones se conservarán, por lo que es de esperarse que el crecimiento demográfico promedio también se mantendrá, a un ritmo de 3% anual. Tomando esta tasa anual de crecimiento, la cual es la aplicada en las proyecciones de población que se presentan en el Programa de Ordenamiento Territorial y del Centro de Población de Puerto Peñasco, elaborado por el Gobierno del Estado de Sonora, la población esperada para el año 2011 que corresponde al último año del horizonte del proyecto se ha estimado en 48,630 habitantes.

La zona del proyecto se ubica dentro del gran Desierto de Altar, el cual se identifica como una de las regiones más áridas de Norteamérica, su clima es seco cálido con una temperatura media anual de 30.9C. La precipitación promedio anual es 75 mm muy inferior a los 2,293 mm que se registran como evaporación anual.

Respecto a los suelos, de los estudios realizados en el área donde se ubicará el relleno sanitario, se deriva que es un terreno conformado por un estrato de arena arcillosa con caliche al que le subyace otro de arena empacada en arcilla, con una permeabilidad menor a los 10⁻⁵ , características que los hacen adecuados para la construcción del relleno sanitario que se propone.

BARRIDO

El servicio de barrido de vías públicas se concentra principalmente en la zona turística y sector comercial del centro de la ciudad, se realiza mediante un método manual y combinado, para el primero se utiliza una cuadrilla 8 trabajadores y para el segundo se cuenta con una barredora. Según datos proporcionados por la Dirección de Servicios Públicos no se tienen definidas rutas para dar el servicio y cubre los 18 kilómetros de calles y avenidas que se encuentran pavimentadas.

De acuerdo a los índices que maneja SEDESOL, el rendimiento para esta actividad es de 0.51 km./barrendero/ día, y si en la ciudad existe un total de 18 kilómetros de calles y avenidas pavimentadas, se considera, que con la plantilla de 8 barrenderos y el equipo disponible es suficiente para atender diariamente el 100% del total de las vías públicas pavimentadas.

Por lo anterior, para el subsistema de barrido se propone mantener la cuadrilla de barrenderos que se ocuparán de la limpieza de los parque y áreas públicas y el equipo mecánico dará el servicio a las áreas pavimentadas de acuerdo a la ruta que se ha elaborado para el caso.

RECOLECCION

El servicio de recolección es el elemento más importante dentro de un sistema integral de limpia, absorbiendo entre el 60 y 80 % de los costos totales del sistema.

El método de recolección que se utiliza en la ciudad de Puerto Peñasco, Sonora, es el denominado vehicular directo de acera, que consiste en que los vehículos recorren las calles de la ciudad y los usuarios sacan de sus domicilios en recipientes o bolsas de plástico sus residuos sólidos, que los operarios recogen. Cada camión tiene un sector o zona de la ciudad que debe atender. Una vez que el vehículo se llena se traslada hasta el sitio de disposición final para descargar.

El H. Ayuntamiento de Puerto Peñasco, dispone de 12 camiones recolectores, aunque sólo 8 están en condiciones de operar; los cuales atienden a los 6 sectores en lo que se ha zonificado la mancha urbana para este efecto. De estos sectores o rutas 5 cubren las zonas habitacionales de lunes a viernes y una cubre el área turística y comercial los sábados. Por la extensión de las rutas y las bajas eficiencias de operación, en todos los sectores, a excepción de la ruta 2 y 3 que atienden la zona noroeste de la ciudad donde se tiene la mayor concentración de población, se tiene una visita por semana obligando de esta manera a que los usuarios almacenen su basura al menos por siete días. En los sectores 2 y 3 la recolección se hace dos veces por semana.

El servicio de recolección cubre el 100 % de las zonas habitacionales y le da el servicio a algunos comercios y oficinas que se ubican en la zona centro de la ciudad. Diariamente se recolectan 40 toneladas de basura, lo que equivale considerando los 8 vehículos en operación a una eficiencia de 5 ton/camión/día. De este volumen recolectado, 37.50 toneladas corresponden a desperdicios de origen doméstico y 2.67 toneladas son residuos sólidos no peligrosos generados por las actividades productivas.

Adicionalmente a los residuos sólidos que maneja el sistema de recolección de la ciudad, existen otras fuentes generadores de basura las cuales llevan directamente su basura al basurero municipal. Entre estas fuentes generadoras se identifican, las industrias pesqueras, los comercios, oficinas de servicios, los servicios hospitalarios y los mercados, los cuales entre todos contribuyen con 12.26 toneladas diarias.

Tomando en cuenta estos volúmenes de basura y considerando que de acuerdo a las autoridades municipales existe disposiciones clandestinas que representan el 10 % del total de la basura que se deposita en el tiradero municipal, se tiene que el total de la basura generada en la ciudad de Puerto Peñasco, Sonora, es de 57.67 toneladas diarias que corresponde, considerando una población de 31,214 habitantes, con un índice de generación per capita de 1.847 kilos por habitante por día.

Con el proyecto, se propone dar el servicio de recolección al 100% de los generadores, bajo la consideración de que se seguirá conservando un 21.26% del total que se depositará en forma directa por los usuarios en el relleno sanitaria. Bajo este esquema se definieron los datos básicos para el diseño del sistema de recolección en el que se propone:

- Incrementar a 8 el número de rutas de recolección.
- Adquirir 5 camiones recolectores con capacidad de 20 yardas cúbicas.

Se propone para el proyecto la adquisición inmediata de 5 camiones recolectores para reemplazar a los de más antigüedad, para después ir incrementándose hasta llegar a los 9 requeridos al término de la vida útil del proyecto.

DATOS DE PROYECTO DEL SISTEMA DE RECOLECCION

CONCEPTO	UNIDAD	SITUACION ACTUAL	SITUACION CON PROYECTO 1997	SITUACION CON PROYECTO 2011
POBLACION (1995)	hab	31,214	32,150	48,630
INDICE TOTAL DE GENERACION DE BASURA	kg/hab/día	1,847	1,847	1,847
TOTAL DE BASURA GENERADA	Ton/día	57.67	59.40	89.84
BASURA POR RECOLECTAR	Ton/día	40.17	46.77	70.75
DENSIDAD MEDIA DE LA BASURA	kg/m ³	400	400	400
VOLUMEN TOTAL DE BASURA A RECOLECTAR	m ³ /día	100.42	116.92	176.87
CAPACIDAD DE CAMIONES	m ³	15.30	15.30	15.30
CAMIONES REQUERIDOS	número	7	8	12
CAMIONES DISPONIBLES	número	8	5	9
DOBLES TURNOS	número	0	3	3

DISPOSICION FINAL

A pesar de los esfuerzos que hacen las autoridades, en Puerto Peñasco actualmente, la disposición final de las 52.43 toneladas diarias de residuos sólidos que genera la población, se realiza a cielo abierto, es decir, la basura es confinada sin control alguno, sea técnico, sanitario o ambiental.

La basura en los carros recolectores se compacta a una densidad media de 400 kg/m³ y en el proceso de disposición en el sitio del relleno sanitario, la densidad aumenta en promedio de 500 kg/m³ a 600 kg/m³, y recibe un aumento posterior en su densidad de 100 a 150 kg/m³, cuando se coloca el material de cobertura. De acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-083-ECOL-1994, para determinar los requerimientos volumétricos de un relleno sanitario se recomienda, considerar una densidad de 600 kg/m³ para el diseño de la celda diaria, y para determinar la vida útil del relleno sanitario tomar en cuenta una densidad de 750 kg/m³.

Considerando la disposición en celdas rectangulares de terreno, se han determinado de las características espaciales y volumétricas de la celda diaria para cada año de la vida útil del proyecto, considerando espesores de 1,70 metros de basura, 0.30 metros del material de cobertura entre capas, 16 metros ancho de la celda diaria y longitud de celda variable.

DISEÑO DE LA CELDA DIARIA

AÑO	POBLACION <i>Hab</i>	BASURA GENERADA <i>Ton/día</i>	VOLUMEN DE BASURA <i>m³/día</i>	VOLUMEN DE CUBIERTA <i>m³/día</i>	VOLUMEN TOTAL <i>m³/día</i>	ÁREA DE LA CELDA DIARIA <i>m²</i>
1997	32,150	59.40	99.00	29.70	128.70	64.35
2000	35,131	64.89	108.15	32.45	140.60	70.30
2005	40,727	75.22	125.37	37.61	162.98	81.49
2010	47,214	87.20	145.34	43.60	188.94	94.47
2011	48,630	89.82	149.70	44.91	194.61	97.30

De acuerdo con el levantamiento topográfico del sitio seleccionado, se dispone de una superficie de 15 ha por lo que considerando las características altimétricas, es totalmente factible acomodar la basura disponiéndola en 3 capas de 1.70 metros, con coberturas intermedias de 30 cm y sellado final de 60 cm. Adicionalmente, para un mejor aprovechamiento del espacio y dadas las pendientes del terreno natural, se han propuesto 3 etapas de desarrollo del relleno sanitario en el que se estiman espesores de 6 metros en cada etapa, con taludes de 3:1. Las dos primeras etapas se llevarán a cabo enterrando las celdas por debajo del terreno natural y la tercera quedará alojada por encima del terreno natural. Bajo estas condiciones se determinó la vida útil del relleno resultando:

VIDA UTIL DEL RELLENO SANITARIO

AÑO	ACUMULADO DE BASURA GENERADA <i>Toneladas</i>	ACUMULADO DE VOLUMEN DE BASURA GENERADA <i>m³</i>	ACUMULADO DE VOLUMEN DE CUBIERTA <i>m³</i>	SUPERFICIE REQUERIDA <i>Hectáreas</i>
1997	19,186	25,582	7,674	0.79
2000	80,268	107,024	32,107	3.31
2005	194,915	259,887	77,966	8.04
2010	327,822	437,096	131,129	13.52
2011	356,843	475,790	142,737	14.72

Las principales acciones que se contemplan para garantizar la buena operación del relleno sanitario propuesto son:

- Compra de 15 hectáreas al Ejido San Rafael.

- Despalme de 14,400 m² y corte de 13,200 m³ de material para apertura de primera etapa y formación de banco para cubierta.
- Construcción de red de drenaje de lixiviados con 850 metros de tubería de PVC de diferentes diámetros.
- Construcción de lagunas para el tratamiento de los líquidos lixiviados mediante la excavación de 1,125 m³ de tierra y la formación de 660 m³ de bordos.
- Construcción de 30 estructuras para el control de biogás.
- Construcción de 2,500 m² de caminos internos.
- Caseta de control con 10.33 m² de área construida.
- Suministro e instalación de báscula de plataforma de 40 toneladas de capacidad.
- Cisterna para 25,000 litros con bomba, tanque de almacenamiento de combustible de 5,000 litros y sistema de radio comunicación.
- Construcción de 5 km de camino de acceso.
- Plantación de 160 árboles.
- Construcción de 1,600 metros de cerca perimetral.
- Construcción y colocación de 69 anuncios y carteleras para señalización.
- Equipamiento consistente en un vehículo tipo pick-up, camión pipa de 8,000 litros, tractor de cadenas de 130 HP y cargador de cadenas de 120 HP, ambos acondicionado para operar en rellenos sanitarios.

RECICLAJE

Para la selección y cuantificación de subproductos de residuos sólidos municipales se aplicó la Norma Oficial Mexicana NMX-AA-22/85. De estudios se determinó que la composición de la basura generada en Puerto Peñasco es: materia orgánica 35%, papel y cartón 20%, vidrio 6.0 %, plástico 18%, lámina 5%, aluminio 2%, textiles 7% y otros 7%. De estos subproductos el papel, cartón, vidrio, plástico, lámina y aluminio, son potencialmente reciclables y representan el 51% del total de los residuos que se generan.

Lo anterior se sugiere la posibilidad de aprovechar estos subproductos para imprimirle más sustentabilidad al proyecto, sin embargo, estimaciones económicas preliminares, así como visitas a centros de acopio y reciclaje, presuponen la incosteabilidad de operar sistemas de reciclaje, dado el bajo valor comercial de los subproductos, como es el caso del cartón cuyo precio es de \$285/ton, el del papel, de \$173/ton, vidrio \$255/ton, lata \$393/ton, plástico \$660/ton, entre otros; y las distancias que se tienen a los centros de acopio y de procesamiento, como es el caso de Hermosillo y Navojoa, Sonora; Mexicali, B.C., Monterrey, N.L., o Phoenix Arizona. en los Estados Unidos, cuyas distancias fluctúan entre los 400 y 1,500 kilómetros. Esta situación incide directamente en los altos costos por concepto de fletes, mismos que actualmente son del orden de \$2.80/ton. el primer kilómetro y \$1.30/ton en los kilómetros subsecuentes.

CLAUSURA DEL TIRADERO A CIELO ABIERTO EXISTENTE

Con la construcción del relleno sanitario, el tiradero a cielo abierto existente, tendrá que ser clausurado a fin de mitigar todos los efectos negativos al ambiente que ocasiona, pero a la vez para evitar que en forma clandestina se sigan depositando desechos sólidos en él.

Para tal efecto se han realizado los estudios requeridos a fin de conocer el estado actual, en cuanto a humedad, intercambio catiónico, altura de las capas de basura, entre otras, y se han diseñado el sistema de saneamiento del sitio mediante cuatro estaciones de monitoreo de biogás, cuatro estaciones de monitoreo de lixiviados, cubierta de sellado final, reforestación e instalaciones de resguardo y control del sitio.

4 Factibilidad Financiera

Considerando los elementos de infraestructura y equipamiento propuestos para el sistema de limpia, el presupuesto preliminar del proyecto alcanza la cantidad de 10.265 millones de pesos, siendo los rubros más importantes por su monto de inversión, el equipamiento del relleno sanitario con 2.785 millones de pesos, la infraestructura complementaria para el relleno sanitario con 1.045 millones de pesos y el equipamiento para la recolección con 2.725 millones de pesos.

RESUMEN DE LA INVERSION	
C O N C E P T O	I M P O R T E
	(pesos)
1. RECOLECCION	2'725,000
2. RELLENO SANITARIO	4'688,743
2.1 INFRAESTRUCTURA BASICA	858,744
2.2 OBRAS COMPLEMENTARIAS	1'045,046
2.3 EQUIPAMIENTO	2'784,953
3. CLAUSURA DE TIRADERO ACTUAL	795,387
4. FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL	524,400
SUBTOTAL	8'733,530
5% IMPREVISTOS	436,677
6% SUPERVISION DE OBRA	161,951
10 % I.V.A.	933,216
INVERSION TOTAL	10'265,373

Por lo que respecta a la estructura financiera, se propone que del total de la inversión del 15% sea aportación del Municipio de Pto. Peñasco, el 35% sea aportación de recursos fiscales (SEDESOL), y el 50% restante sería ministrado como un crédito del BANDAN.

ESTRUCTURA FINANCIERA		
FUENTE	MONTO	PARTICIPACION
	(pesos)	(%)
MUNICIPIO	1'539,807	15
RECURSOS FISCALES (SEDESOL)	3'592,880	35
CREDITO BANDAN	5'132,686	50
TOTALES	10'265,373	100

Cabe mencionar, que esta estructura financiera es preliminar debido a que la ciudad de Puerto Peñasco se encuentra en proceso de llevar a cabo la reunión pública sobre el proyecto y sobre las tarifas del servicio de limpia a aplicar para que se cumpla con el pago del préstamo del BANDAN y con la recuperación prevista. Esta reunión ha sido convocada para llevarse a cabo el día 27 de septiembre de 1996.

Para el proyecto los costos totales de operación y mantenimiento se estiman de forma preliminar para el primer año de operación en 5.80 millones de pesos anuales, para después irse incrementando hasta alcanzar los 7.44 millones de pesos en el último año del horizonte del proyecto. Cabe mencionar que en estos costos se incluye la parte que deberá cubrirse para prever la amortización de las inversiones en equipo e instalaciones. El H. Ayuntamiento de Puerto Peñasco por este mismo concepto, ejerció para el año de 1995 aproximadamente 2.68 millones de pesos, cifra que no incluye los costos de depreciación de los equipos e instalaciones.

COSTOS DE OPERACION Y MANTENIMIENTO PROYECTADOS		
(pesos/año)		
C O N C E P T O	AÑO 1	AÑO 20

1. BARRIDO	718,568	718,568
2. RECOLECCION	2'416,586	3'975,727
3. DISPOSICION FINAL	2'669,118	2'744,219
S U M A	5'804,272	7'438,514

CUOTAS DE USUARIOS

Actualmente, el Ayuntamiento de Puerto Peñasco, no cobra directamente a los usuarios el servicio de limpia. Puede entenderse que a través de los impuestos prediales se cobra este servicio, sin embargo, esta contribución no involucra un apartado específico por este concepto. Usualmente, los costos de cada una de las etapas del sistema integral de limpia, han sido subsidiadas por las propias administraciones de la ciudad, lo que se convierte en una carga económica para el municipio, afectando de manera importante las finanzas públicas de éste y la eficiencia de operación de todos los servicios que brinda a la población. Por lo anterior, se considera necesario establecer un sistema tarifario que le permita al Ayuntamiento de Puerto Peñasco, efectuar el cobro por el servicio de barrido, recolección y disposición final de los residuos sólidos, de forma tal que le permita operar este servicio, de manera eficiente y rentable.

Aplicando la metodología propuesta por SEDESOL para el establecimiento de una estructura tarifaria por el servicio integral de limpia, se determinó que el costo total del servicio es de 285.79 pesos por tonelada de basura manejada.

COSTO DEL SERVICIO INTEGRAL DE LIMPIA

C O N C E P T O	COSTO (pesos/mes)	COSTO (pesos/ton)
1. BARRIDO	59,900	31.18
2. RECOLECCION	264,177	137.52
3. DISPOSICION FINAL	225,361	117.09
S U M A	549,439	285.79

La estructura tarifaria que requiere el proyecto actualmente se encuentra en elaboración, y será sometida a la comunidad en la reunión antes mencionada. Debe mencionarse que adicionalmente a los ingresos que puedan estimarse para el proyecto, provenientes de las cuotas de los usuarios, el Municipio ha acordado destinar a la amortización del proyecto, parte de los recursos que le corresponden por concepto de las cuotas de peaje del puente internacional de San Luis Río Colorado. Esto favorece la estructura financiera del proyecto, y permite ir incrementando gradualmente la generación propia de recursos del sistema de limpia con este componente de subsidio municipal directo en los primeros años de operación del proyecto, al mismo tiempo que se consolida una cultura de pago en la población.

5 Aspectos Sociales

A pesar de la situación financiera por la que está pasando en País, el desarrollo económico de Puerto Peñasco en los últimos años, ha sido constante y creciente, motivado principalmente por el gran impulso que se le está imprimiendo al sector turístico.

En cuanto a los sectores productivos, en el primario, la pesca emerge como la actividad más importante por su producción y los 2,730 empleos que genera. En el sector secundario, las industrias conexas con las pesca son las más relevantes destacando ocho plantas empacadoras y congeladoras y 10 astilleros. Como se mencionó anteriormente, la actividad turísticas es uno de los principales sustentos de la economía de Puerto Peñasco. En la zona actualmente existen nueve desarrollos turísticos, 13 hoteles que cuentan con 698 cuartos, e instalaciones con 786 espacios para estacionar casas móviles.

De acuerdo a la información de los Censos de Población y Vivienda, Puerto Peñasco en el periodo que comprende de 1960 a 1995 vio incrementada su población de 3,370 a 27,160 habitantes, lo que equivale a una tasa de crecimiento anual del 6.14%, sin embargo, este índice de crecimiento en términos absolutos ha venido decreciendo para colocarse en un 4.0 % para el periodo que comprende de 1980a 1990 y en 0.77 % para el periodo que va de 1990 a 1995. Considerando esta última tasa de crecimiento anual y aplicándola para proyectar la población a partir de 1990 se ha estimado que la población actual de la ciudad de Puerto Peñasco es de 31,214 habitantes.

La ciudad cuenta con todos los servicios urbanos básicos, agua potable con un 95% de cobertura, alcantarillado sanitario que atiende al 70% de la mancha urbana, sistema de tratamiento de aguas y, recolección y disposición final de la basura. Todos estos servicios se ofrecen con limitaciones por los problemas de operación a que se enfrentan las autoridades prestadoras de dichos servicios, por lo que se deberá atender esta problemática a fin de evitar impactos negativos en el medio ambiente.

Con el proyecto que se propone, la problemática de la limpia municipal: barrido, recolección y disposición final de los residuos sólidos, se resolverá, lo que se traduce en un beneficio general para toda la población de Puerto Peñasco, Sonora.

Los impactos socioeconómicos más relevantes del proyecto son:

- Se fortalecerá el bienestar de la población, al no tener que convivir con los malos olores y humos que actualmente se dispersan hacia la ciudad del tiradero a cielo abierto existente.
- La recolección será más constante, con lo que se evitará el almacenaje de la basura, eliminándose así una fuente generadora de plagas y fauna nociva.
- Los terrenos aledaños recuperarán parte de su valor perdido, ya que podrán ser utilizados para usos urbanos reutilizables.
- Con la clausura del tiradero a cielo abierto en operación, se eliminará una fuente de contaminación del agua y suelo, por lo que no se requerirá de grandes esfuerzos económicos para la recuperación de los suelos afectados y el tratamiento de las aguas contaminadas.
- No se afectarán zonas ecológicas restringidas, sitios históricos y arqueológicos de interés nacional.
- Se le dará un mejor uso al terreno donde se ubicará el relleno sanitario.
- Se reducen los riesgos contra la salud al clausurar una fuente de vectores de enfermedades infectocontagiosas.

6 Participación Comunitaria

El Programa Integral de Participación Comunitaria ha sido diseñado para dar a conocer a los residentes de Puerto Peñasco, Sonora, el proyecto del Servicio Integral de Limpia, dar acceso en todo momento a la información técnica, financiera, social y ambiental que le da sustento al proyecto y, promover la participación activa de los ciudadanos en las etapas de planeación, programación, certificación por parte de COCEF, gestión ante BANDAN para obtener el crédito requerido y construcción de dicho proyecto.

Para lograr estos objetivos se está llevando a cabo un amplio programa de difusión, y se ha integrado un Comité Municipal de seguimiento en el que participan organizaciones no gubernamentales y la comunidad en general.

Las acciones que este Comité Municipal ha considerado necesario realizar para dar cabal cumplimiento a los objetivos fijados para el Programa Integral de Participación Comunitaria son:

- Elaborar un diagnóstico donde se muestre la opinión que la comunidad tiene respecto al proyecto y presentarlo por escrito ante COCEF.
- Elaborar boletines de prensa.
- Realizar reuniones informativas sobre el proyecto en las colonias de la ciudad de Puerto Peñasco, Sonora.
- Realizar reuniones con los organismos interesados en saneamiento ambiental sean estos gubernamentales y no gubernamentales, tanto de México como de Estados Unidos.
- Celebrar reuniones semanales con la participación de los miembros del Comité Municipal, para evaluar los avances y resultados del programa de participación comunitaria.
- Establecer un programa de difusión radiofónica con alcance regional.
- Celebrar la Reunión Pública General el día 27 de Septiembre de1996, habiéndose dado aviso de ella en los términos que establece la COCEF.
- Presentar por escrito a la COCEF un informe de los resultados obtenidos del Programa.
- Para mantener informada a la población, elaborar un programa de participación comunitaria posterior a la certificación.

7 Operación y Mantenimiento

El H. Ayuntamiento de Puerto Peñasco en su estructura administrativa cuenta con la Dirección de Servicios Públicos, misma que depende directamente del Presidente Municipal, esta Dirección es la encargada de administrar y operar el sistema integral de limpia: barrido, recolección y disposición final de los residuos sólidos.,

En esta dependencia municipal laboran un total de 75 trabajadores, de los cuales 41 integran la plantilla de personal destinada a los servicios de limpia. De ellos 8 están asignados a las tareas de barrido, 28 se ocupan en la recolección, 1 opera el equipo utilizado para la disposición final y 4 corresponden al personal encargado del mantenimiento y conservación de las instalaciones y equipos.

Con el proyecto este personal se mantendrá, requiriéndose contratar a 8 personas más para la disposición final: 2 operadores, 3 choferes, 2 ayudantes y 1 supervisor o encargado.

Todo este personal recibirá la capacitación necesaria acerca de lo que es un relleno sanitario, su operación detallada, seguridad, extinción de incendios, y protección al medio ambiente.

La operación del relleno sanitario deberá ser organizada y con disciplina, por lo que el encargado o supervisor de esta operación deberá tener el nivel técnico que le permita atender entre otras funciones:

1. El control de ingreso de los residuos sólidos,
2. Control de flujo de vehículos y personas a través de la portería y
3. Orientación de la circulación y descarga.

El programa de inicio de operación de las obras que contempla el proyecto, arrancará una vez que se haya nivelado la primera etapa del relleno y se haya sembrado la tubería de recolección de lixiviados. El lote de residuos descargados y empujados por el tractor o el cargador, hacia el lugar del relleno se colocará en camadas, esparciéndose hacia el frente y hacia atrás en forma homogénea con un espesor de 20 cm., el tractor o el cargador deberá pasar de 4 a 6 veces en bandas paralelas de tal forma que compacte toda la superficie de la basura extendida.

Para concluir el relleno de un día de trabajo, el tractor extenderán una capa de tierra de 30 cm compactándola a modo de cubrir entera y uniformemente la basura. Concluida la primera etapa del relleno, ésta sección deberá recibir una nueva capa de tierra de 60 cm para nivelación y soporte del material vegetativo que se plantará el cual deberá estar acorde con la vegetación del área; se diseñarán accesos peatonales y de vehículos dependiendo del tamaño de cada sección protegiendo con malla de alambre las tuberías de descarga de gases.

El control del relleno sanitario comprenderá aspectos operativos, administrativos y ambientales. El control operativo permite el funcionamiento continuo y permanente de los equipos; el control administrativo facilita la eficiencia operativa mediante el uso de estadísticas de rendimiento así como de los ingresos y egresos. El control ambiental consiste en la verificación de una buena impermeabilización del subsuelo, y del funcionamiento eficiente de los sistemas de control de líquidos lixiviados y de biogás; es obligatorio el monitoreo de biogás y de agua con muestreos a diferentes distancias y profundidades del relleno.

El sitio del relleno sanitario, deberá de estar comunicado, cuando menos por radio portátil, es recomendable tomar precauciones contra incendios, ya sea al presentarse en la masa de basura o en algún equipo o instalación; para ello se deberán tener extinguidores en el lugar, volumen de tierra de cobertura disponible, una pipa para agua y una estrecha comunicación con bomberos para que estos den una respuesta inmediata en caso de ser requeridos. El relleno contará con una caseta de vigilancia a la entrada del mismo en donde se tendrán 3 extinguidores disponibles para cualquier emergencia, así mismo se tiene contemplado la instalación de un camión cisterna permanente para compactar la tierra que se utilice diariamente en la cobertura, por lo que consecuentemente el agua se tendrá disponible para cualquier emergencia.

Por otra parte, como acción básica de la operación del relleno sanitario, la pepena no deberá permitirse en él.

8 Desarrollo Sustentable

El Plan Nacional de Desarrollo 1995-2000, establece como una Política Ambiental para un Crecimiento Sustentable prevenir, para un mejor aprovechamiento de los recursos naturales, el drástico deterioro de los ecosistemas, generado por disposición inadecuada y clandestina de 30 de cada 100 toneladas de residuos sólidos municipales que no son recolectados. Por lo anterior, se considera que el proyecto cumple con esta política y contribuye directamente al fortalecimiento del crecimiento sustentable de la zona.

Por otra parte, son varias las aportaciones del proyecto al desarrollo sustentable de la zona:

- Se eliminará la contaminación del aire, agua y suelo por el depósito de residuos sólidos en el tiradero a cielo abierto existente.
- Se tendrá un sistema integral de limpia eficiente con el que se reducirán los depósitos clandestinos de basura, mejorará la imagen urbana con el retiro de la basura de las vías públicas, se eliminarán las molestias a la población por tener que almacenar la basura por varios días y se hará una disposición final de los residuos sólidos controlada, mitigándose con ello cualesquier riesgo de contaminación.
- Se utilizará el proceso de disposición final de los residuos sólidos que por la técnica que se aplica es el más económico y viable por el nivel de capacitación que se requiere.
- Se eliminará todo riesgo para la fauna y flora silvestre mediante el control de los líquidos lixiviados.
- El proyecto da cabal cumplimiento a las normas y leyes vigentes en materia de diseño de recintos para el confinamiento y disposición final de residuos sólidos municipales y de prevención de la contaminación del suelo, agua y aire por esta disposición de desechos sólidos.
- Con el proyecto se generarán 8 empleos fijos.
- El proyecto controlará los vectores de enfermedades infectocontagiosas que ponen en riesgo la salud de la población.
- Durante la vida útil del proyecto se promoverá el reciclaje de los residuos, siempre y cuando se demuestre que el aprovechamiento de subproductos es económicamente viable.
- Se promoverá dentro de la sociedad en general la cultura de las 3 R's : reducir, reutilizar y reciclar, para solucionar el problema de la basura y sus efectos negativos al ambiente.

FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL

Como una acción sobresaliente dentro del desarrollo sustentable, se encuentra el desarrollo institucional, mediante el cual la Dirección de Servicios Públicos del H. Ayuntamiento de Puerto Peñasco, elevará sus niveles de eficiencia en el ejercicio de sus funciones que tiene asignadas. Entre estas acciones se identifican: elaboración de un anteproyecto de reformas y adiciones al reglamento del servicio público de limpia, recolección, transporte y depósito de basura; mediante un programa de reorganización optimar la administración del servicio, procurando un desarrollo institucional que garantice su permanencia.