



Estado Libre Asociado de Puerto Rico
Autoridad de Desperdicios Sólidos

Manejo y Operación de Sistemas de Relleno Sanitario

Agosto de 2006

Carmen A. Rosario



Misión

Evaluar, planificar e implantar estrategias para el manejo racional de los residuos sólidos, con el fin de proteger el ambiente, la salud pública y conservar los recursos naturales de Puerto Rico.





Visión

Que Puerto Rico cuente con un sistema de manejo de residuos sólidos el cual:

- sea ambientalmente seguro, económicamente viable y tecnológicamente integrado;
- atienda las necesidades e inquietudes de las comunidades, el comercio y la industria;
- proteja los recursos de agua, aire y terrenos, y no comprometa su futuro uso y disponibilidad; y
- fomente la inversión y el empleo, dentro de los sectores público, privado y comunitario en el desarrollo de programas y proyectos para el manejo de los residuos sólidos.





Objetivos

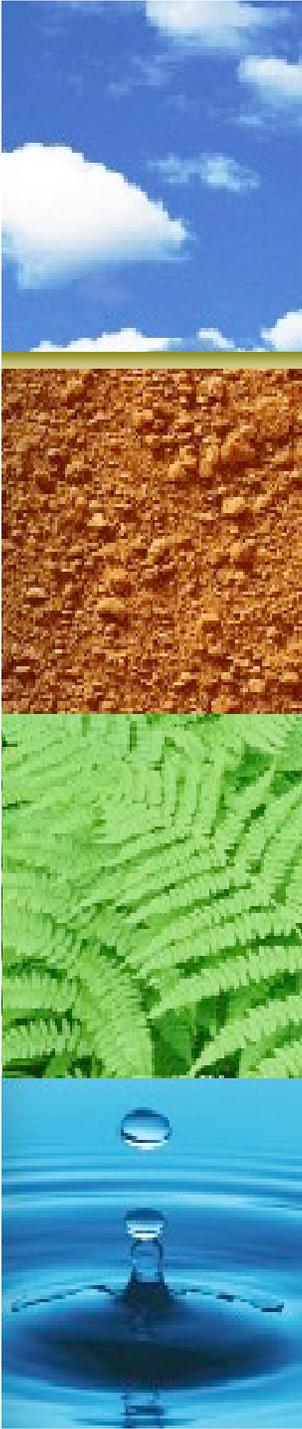
- ❖ Adiestramiento al personal municipal relacionado con la operación de los SRS.
- ❖ Informar sobre la importancia del cumplimiento con el Reglamento Para el Manejo de los Desperdicios Sólidos no Peligrosos.
- ❖ Lograr la práctica de las técnicas básicas de manejo y disposición de desperdicios sólidos.



Introducción

- ❖ En Puerto Rico se generan aproximadamente 8,000 ton/día de desperdicios sólidos.
- ❖ Actualmente existen 31 Sistemas de Rellenos Sanitarios (SRS) en operación.
- ❖ En PR existe un pobre aprovechamiento de los espacios remanentes en nuestros SRS.
- ❖ La infraestructura de control ambiental es limitada.

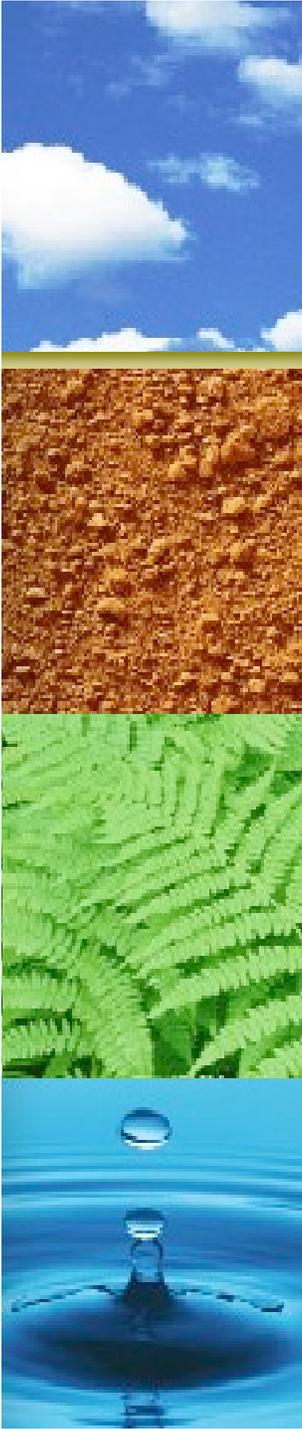




¿Qué es un Desperdicio Sólido?

❖ Cualquier basura, desecho, residuo, cieno u otro material descartado o destinado para su reciclaje, reutilización y recuperación, incluyendo materiales sólidos, semisólidos, líquidos o recipientes que contienen material gaseoso generados por la industria, comercio, minería, operaciones agrícolas o actividades domésticas.





Tecnología Disponible

- ❖ Rellenos Sanitarios
- ❖ Estaciones de Traslado
- ❖ Mini-Estaciones de Traslado
- ❖ Facilidades de Recuperación de Materiales Reciclables (MRF)
- ❖ Plantas de Composta

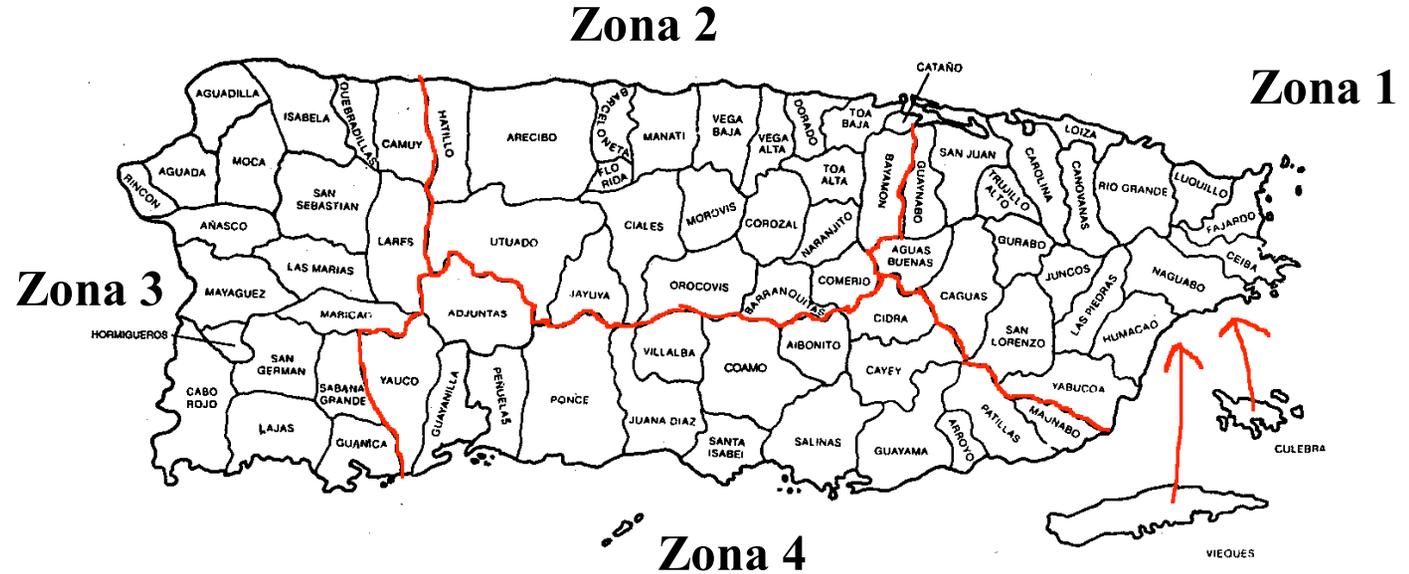


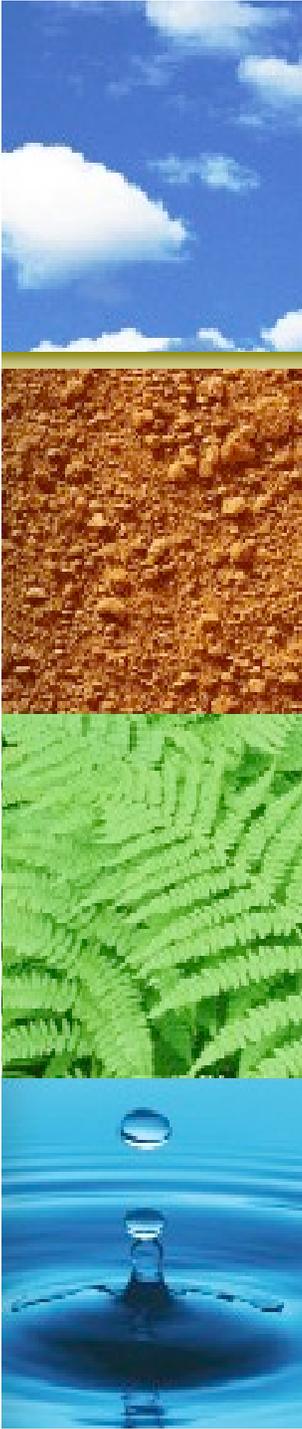
Sistema de Relleno Sanitario

- ❖ Cualquier instalación o parte de ella, en la que se disponen desperdicios sólidos no peligrosos.
- ❖ La disposición se realiza mediante el esparcimiento en capas. Cada una es compactada al volumen práctico más pequeño y separada por la aplicación diaria de material de relleno o material alternativo aprobado.
- ❖ Permite reducir al mínimo los riesgos para la salud, la seguridad pública y el ambiente, y minimizar lo que sea desagradable a los sentidos humanos.



Zonas Operacionales





Plan de Operación

- ❖ Toda instalación cumplirá con un Plan de Operación escrito y aprobado por la JCA.
- ❖ El plan de operación será preparado conforme al Reglamento Para el Manejo de los Desperdicios Sólidos no Peligrosos.





Principios Básicos en la Operación de un SRS de Calidad



1 Controlar Desechos Recibidos

- Controlar el acceso
- Inspeccionar las cargas
- Mantener registros
- Capacitar al personal



2 Controlar los vectores

- Optimizar el uso de una cubierta diaria





Principios Basicos en la Operación de un SRS de Calidad



3 Proteger el Aire

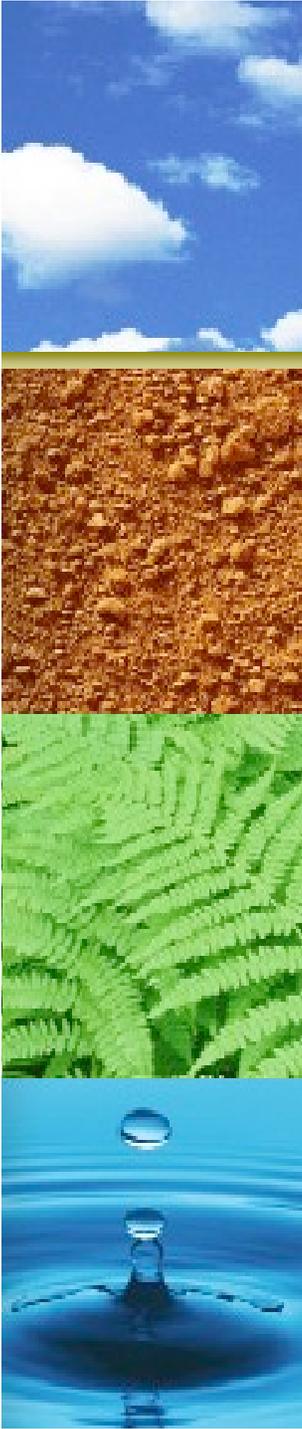
- Eliminar la quema a campo abierto
- Control y monitoreo de gases



4 Proteger las aguas subterráneas

- Contener, coleccionar y tratar los lixiviados
- Controlar las aguas superficiales
- Monitorear las aguas subterráneas y las superficiales





Principios Basicos en la Operación de un SRS de Calidad

5 Actividades de Desvío

- Reciclar: papel, plástico, carton, aluminio, vidrio, metales, escombros de construcción y de demolición, entre otros.
- Trituración de material vegetativo y compostaje





Procedimiento para Depósito y Compactación de Desperdicios

- ❖ Descarga en una sola área de trabajo
- ❖ Esparcir en capas delgadas (max. 2 pies)
- ❖ Compactar los desperdicios con el equipo pesado adecuado unas 5 veces
- ❖ Cubrir los residuos diariamente con una capa de tierra de por lo menos seis pulgadas de espesor.
- ❖ El tractor trabaja siempre hacia arriba
- ❖ Verjas portátiles frente al viento

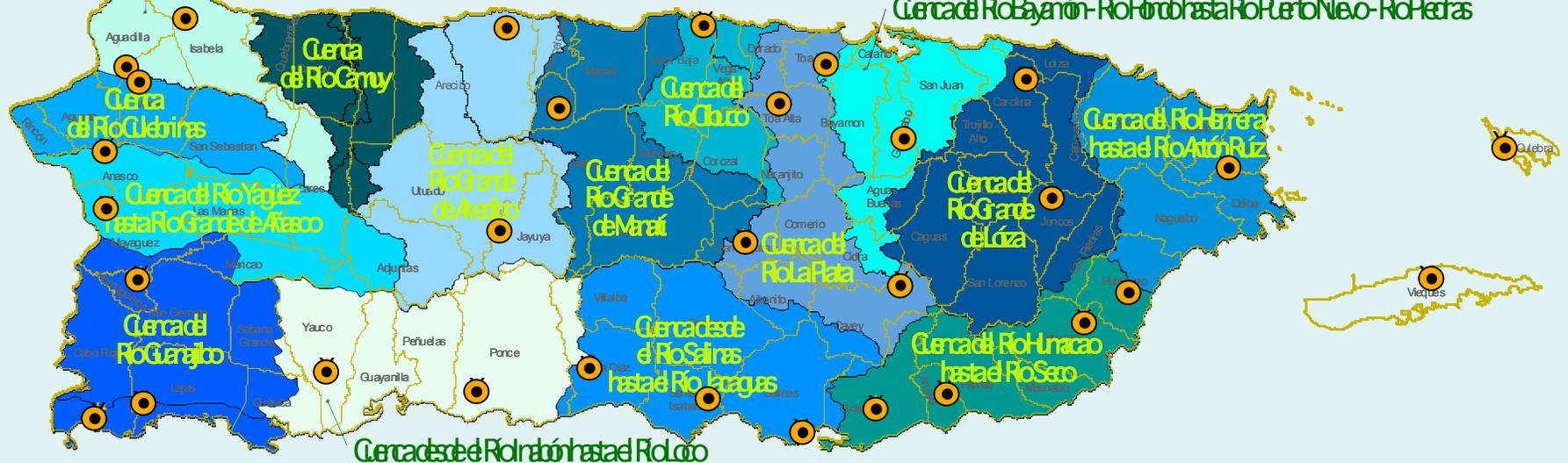


Sistemas de Relleno Sanitario en Operación

Océano Atlántico

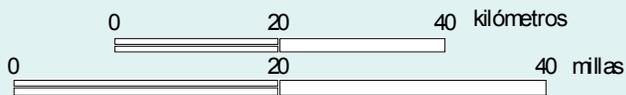
Cuenca del Río Guajataca

Cuenca del Río Bayamón - Río Hondo hasta Río Puerto Nuevo - Río Piedras



Cuenca desde el Río Inabón hasta Río Loco

Mar Caribe



Sistema de Relleno Sanitario

Municipios

Cuencas Hidrográficas

- Cuenca del Río Bayamón - Río Hondo hasta Río Puerto Nuevo - Río Piedras
- Cuenca del Río Camuy
- Cuenca del Río Cibuco
- Cuenca del Río Yagüez hasta el Río Grande de Añasco
- Cuenca desde el Río Inabón hasta el Río Loco
- Cuenca del Río Grande de Arecibo

- Cuenca del Río Grande de Loíza
- Cuenca del Río Grande de Manatí
- Cuenca del Río Guajataca
- Cuenca del Río Guanajibo
- Cuenca del Río Herrera hasta el Río Antón Ruíz
- Cuenca del Río Humacao hasta el Río Seco
- Cuenca del Río La Plata
- Cuenca del Río Yagüez hasta el Río Grande de Añasco
- Cuenca desde el Río Inabón hasta el Río Loco
- Cuenca desde el Río Salinas hasta el Río Jacaguas



Criterios de Operación

Los sistemas de relleno sanitario deberán cumplir con los requisitos establecidos por la Agencia de Protección Ambiental Federal (EPA) y la Junta de Calidad Ambiental (JCA) el 9 de octubre de 1993.



Control de Acceso



Relleno Sanitario-
Municipio de Toa Baja

Relleno Sanitario-
Municipio de Humacao



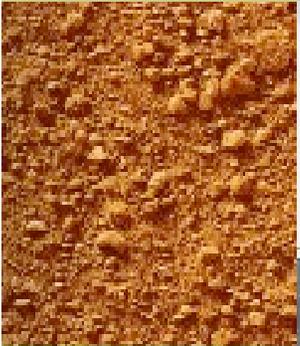
Control de Aguas de Escorrentía



Drenaje Frances



Sistema para el Control de Gases



Sistema para el Control de Gases



Instalación de sistema de monitoría de gases



Sistema para el Control de Lixiviados



Tanque de recolección de
lixiviados



Sistema de Monitoria de Agua Subterránea



Pozos de Monitoria de Agua Subterránea



Instalación de las Membranas Sintéticas o “liners”

Preparación del terreno, luego comienzan a instalar la primera membrana textil, la segunda es la membrana sintética.



Instalación de las Membranas Sintéticas "liners"



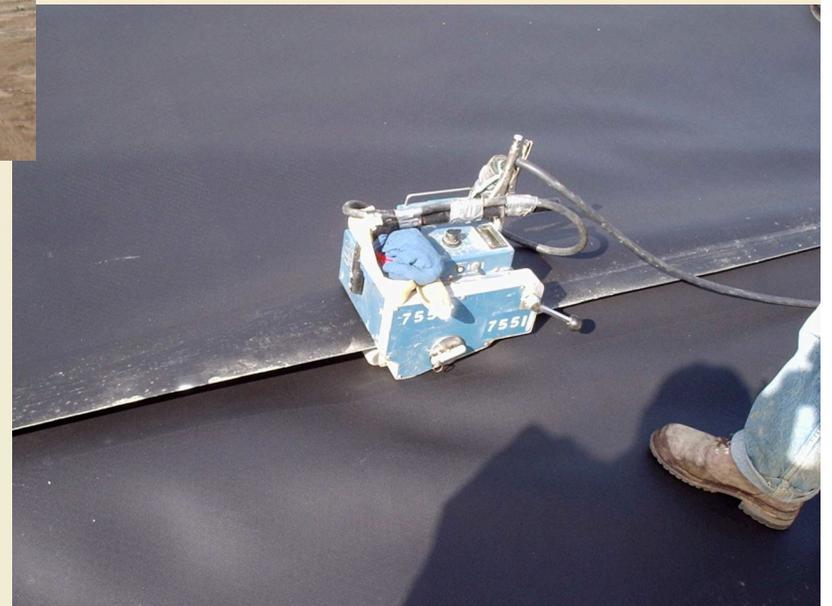
Cocén la tercera
membrana sintética



Instalación de las Membranas Sintéticas “liners”



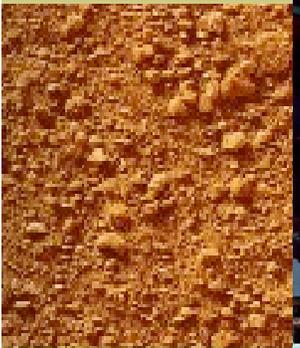
Unión de los “liners”



Instalación de las Membranas Sintéticas “liners”



Equipo Especializado



**Tractor de Cadena
(Bulldozer)**

Compactadora





Proyecto Operación Cumplimiento

Esfuerzo interagencial entre la Autoridad de Desperdicios Sólidos (ADS) y Junta de Calidad Ambiental (JCA) con el fin de lograr el cumplimiento ambiental de los rellenos sanitarios existentes y lograr la protección de la salud pública y el ambiente.

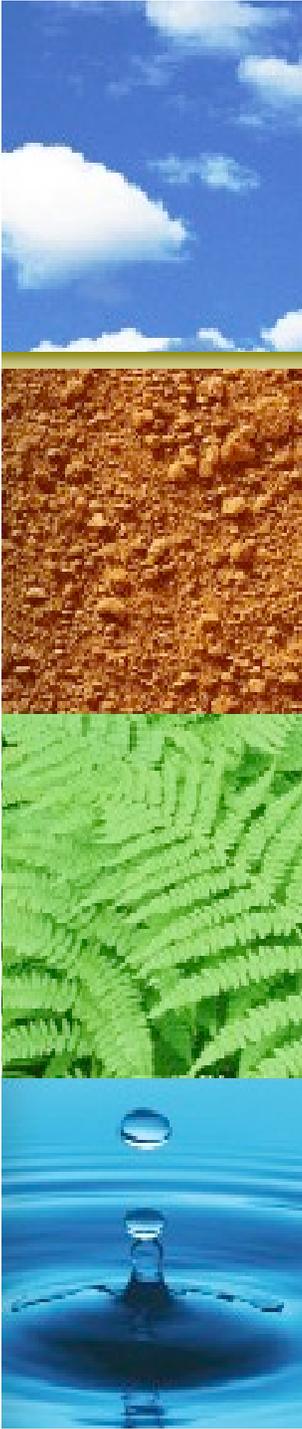




Programas de Desvío

- Programa para fomentar la conservación y extensión de la vida útil de los SRS de P.R.
- Transforma una instalación tradicional en una para desviar materiales para reciclar.
- Materiales que ocupan gran espacio en nuestros vertederos (reduce la vida útil).
- Limitan las áreas activas de los SRS (paletas , cartón corrugado, material vegetal).

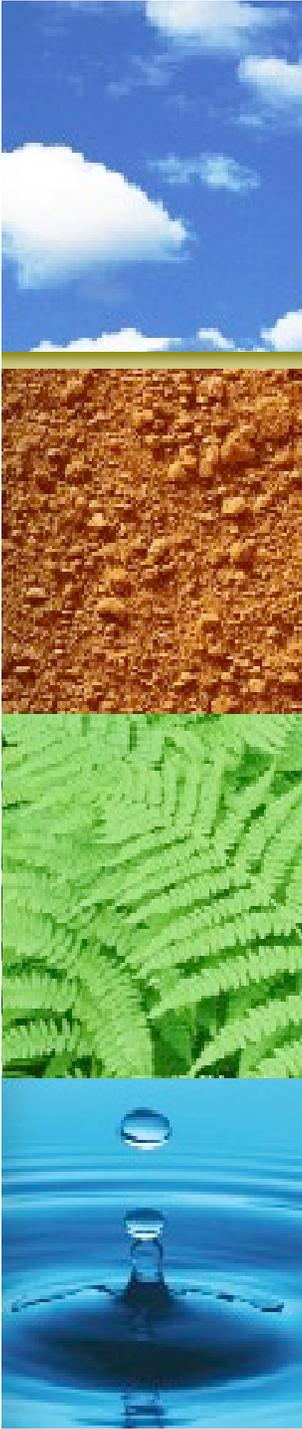




Ventajas del Programa de Desvío

- ❖ Reduce el volumen de desperdicios para disposición.
- ❖ Prolonga la vida útil SRS.
- ❖ No requiere de instalaciones adicionales, áreas impactadas en deshuso.
- ❖ No requiere de costos adicionales para el acarreo.





Requisitos para Cierre de SRS

Requisitos más importantes:

- ❖ Capa de 18 pulgadas de tierra (arcilla) o de cobertura sintética (liner).
- ❖ Capa de 6 pulgadas de cobertura (top soil).
- ❖ Capa vegetal.
- ❖ Pozo de monitoría de agua subterránea.
- ❖ Sistema de extracción y pozos de monitoría de gas metano.
- ❖ Sistema de control de aguas de escorrentías.



Post - Cierre



Parque Pasivo-Municipio de Cayey





Recuerda:



El cumplimiento con la reglamentación federal y estatal resultará, que en los sistemas de disposición final sean ambientalmente seguros y confiables. Lo que garantizará la conservación de nuestro recursos naturales para generaciones futuras.

