

producen los residentes de las comunidades, los comercios, las industrias, los municipios y las agencias públicas, y que han sido diseñados y operados para evitar impactos adversos a la salud de la comunidad y al medio ambiente.

Celda es el espacio o área donde se deposita el volumen de desperdicios sólidos en un vertedero durante un periodo, usualmente durante un día. En una celda se depositan y compactan los desperdicios sólidos y el material de relleno para la cubierta de los desperdicios.

Cubierta es el término utilizado para la cobertura de los desperdicios sólidos y consiste de tierra, generalmente proveniente de la misma finca, y su propósito es cubrir los desperdicios sólidos en capas de 6 a 12 pulgadas de espesor. El objetivo del material de cubierta es múltiple: evitar que los desperdicios estén a la intemperie donde se producirían malos olores; evitar que el viento arrastre los desperdicios; evitar que los animales tales como los perros, aves, moscas, mosquitos, ratas, y otras especies extraigan los desperdicios del SRS; y evitar la posibilidad de que personas ajenas a las facilidades rescaten materiales del vertedero para usos individuales. El material de cubierta evita que el agua de lluvia penetre y entre en contacto con los desperdicios sólidos depositados en el vertedero minimizando la generación de lixiviados.

Lixiviados es la combinación del agua cuando entra en contacto con los desperdicios sólidos y es mejor conocido como los jugos de basura. Los lixiviados son una mezcla líquida de sólidos coloidales disueltos, orgánicos e

inorgánicos. Además, contienen productos de la descomposición de la materia orgánica e iones solubles que podrían representar una amenaza potencial de contaminación para las aguas superficiales y subterráneas. Existe amplia literatura sobre la composición química de los lixiviados, pero cada sistema debe evaluar lo que recibe en su facilidad. En el caso del SRS de Yauco, se caracterizó el lixiviado en el reporte correspondiente que se incluye como **Apéndice 12: Consideraciones Geológicas y Físico Ambientales Relacionadas con la Expansión Lateral del Vertedero Municipal de Yauco.**

Estos lixiviados varían en su composición química, al igual que varían los desperdicios sólidos depositados. Estos lixiviados, si son manejados inadecuadamente, contaminan el medio ambiente, principalmente las aguas subterráneas cuando entran en contacto con ellas. Para evitar la posibilidad de que los lixiviados entren en contacto con las aguas subterráneas, la reglamentación ha requerido la instalación de barreras de protección en el fondo de los vertederos para evitar que los lixiviados bajen y lleguen a las aguas subterráneas.

Los **"liners"** son barreras que consisten de rollos de plástico y goma que se instalan en el fondo del SRS creando una capa protectora entre los desperdicios sólidos y las aguas subterráneas. En el fondo del SRS, y sobre la barrera protectora "liners", se instalan unos tubos plásticos perforados para recoger los lixiviados y almacenarlos en tanques para posteriormente ser

tratados y dispuestos adecuadamente. En Puerto Rico se han implantado estándares para la calidad del agua subterránea los cuales especifican las concentraciones de contaminantes máximas permitidas. Estos estándares sirven de referencia para determinar si los contaminantes, incluyendo los lixiviados, están deteriorando la calidad de las aguas subterráneas. Dichos estándares se basan en los Estándares Nacionales de Agua Potable establecidos por la EPA. Los estándares para Puerto Rico se presentan en los Apéndices I y II del Reglamento Para el Manejo de Desperdicios Sólidos No Peligrosos.

Otro aspecto relacionado al manejo de los desperdicios sólidos es la generación de **gases** producto de la descomposición de los desperdicios. Estos gases, en donde predomina el gas metano (dependiendo de la cantidad de desperdicios que se depositen en el SRS), la reglamentación exige que sean recolectados y dispuestos adecuadamente. El gas metano es explosivo y en concentraciones altas puede causar incendios en el SRS. También este gas es responsable de la contaminación atmosférica y gases de invernadero.

La operación adecuada de un SRS incluye el **monitoreo constante de las aguas subterránea** para identificar la posibilidad de contaminación por lixiviados, y el monitoreo de las concentraciones de gas metano en las facilidades.

El **cierre de un SRS** es el término utilizado para el cese de la operación de la

instalación una vez éste alcanza su capacidad máxima e incluye las medidas cautelares para garantizar la impermeabilidad de los lixiviados, la recolección de gases, y el mantenimiento de la integridad estructural de la instalación. Estas medidas cautelares también llamadas **mantenimiento post-cierre**, se realizan y se revisan continuamente durante un término de tiempo, el cual no es menor de 30 años a partir del cierre de la instalación.

6.1.2 Clasificación de Rellenos Sanitarios

Existen tres (3) categorías de SRS:

Clase I, Desperdicios Peligrosos.

Clase II, Desperdicios Designados.

Clase III, Desperdicios Sólidos No Peligrosos.

La mayoría de los SRS en los Estados Unidos y en Puerto Rico son categoría Clase III, Desperdicios No- Peligrosos. El SRS de Yauco es una instalación clasificada como Clase III y está autorizada para recibir desperdicios no peligrosos bajo autorización de la Junta de Calidad Ambiental (IDF-78-0032) con vigencia hasta el 24 de marzo de 2011. Además, el SRS de Yauco tiene un permiso de la JCA para la solidificación de aguas de proceso, desperdicios líquidos y semisólidos, las cuales provienen de distintas industrias. Estas aguas se mezclan con material de caliche hasta alcanzar un estado semi-sólido. Luego se esparcen sobre un área designada para que se evapore

la humedad remanente. Finalmente, se depositan en el área activa del SRS.

6.1.3 Métodos Utilizados en los SRS

Los SRS utilizan tres métodos principales para disponer a saber:

1. Método de excavación de celdas en trincheras. Este método consiste en la realización de excavaciones bajo la superficie del terreno en las cuales se depositan los desperdicios sólidos, se compactan y se tapan con el relleno previamente excavado. Este método es utilizado en lugares donde existen abastos adecuados de material para cubierta y el nivel de aguas subterráneas es profundo respecto al nivel de fondo de las excavaciones. Este método se utiliza para extender la vida útil de la facilidad en aquellas áreas donde resten terrenos vírgenes disponibles.
2. Método de disposición de área. Este método consiste en colocar los desperdicios sobre la superficie del terreno, se compactan y se tapan con relleno extraído de otro lugar y en capas de 6 a 12 pulgadas. Este método de área comienza en el nivel original del terreno y se continúa ascendiendo hasta una elevación predeterminada. Este método se utiliza donde el nivel freático es alto como en el estado de la Florida.
3. Método de cañón/depresión. Este método consiste en la colocación de los desperdicios sobre la superficie en depresiones naturales del terreno,

en las cuales se depositan los desperdicios sólidos, se compactan y se tapan con relleno extraído previamente excavado de otro lugar.

El SRS de Yauco comenzó su operación para en o antes del año 1970 utilizando el método de cañón/depresión. Los terrenos estaban situados entre montes de caliche y alejados de las comunidades. Los desperdicios fueron depositados en las depresiones existentes entre los montes. Actualmente, se utiliza el método de área ya que se están utilizando los mismos terrenos del SRS original, sólo que se depositan sobre los antiguos desperdicios. Este método se conoce "piggyback." Lo que antes eran depresiones ahora son terrenos más altos. El SRS de Yauco se auto-impuso una elevación máxima predeterminada de 165 metros sobre el nivel de mar para evitar que la instalación sea vista desde las áreas habitadas cercanas o desde el Bosque Estatal de Guánica. El SRS utiliza actualmente 30.0968 cuerdas de terreno de una finca total de 610.0066 cuerdas y que son propiedad del Municipio de Yauco. La propuesta expansión lateral del SRS de Yauco considera solamente 60 cuerdas adicionales.

6.1.4 Reacciones que Ocurren en los SRS

Los desperdicios sólidos depositados en los rellenos sanitarios pasan por una serie de reacciones y cambios interrelacionados, y simultáneos en su composición biológica, química, y físicas. El cambio o reacción biológica más importante es la relacionada con la conversión del material orgánico en la evolución y generación de gases, y los eventuales lixiviados. Entre las

reacciones químicas más importantes se incluye la disolución y la suspensión de materiales que se encuentran en los desperdicios a través de los líquidos que se percolan en la basura.

Se produce la reducción y la oxidación en los metales y la solubilidad de sales de los metales. Físicamente, el cambio más importante corresponde a los asentamientos que se producen como resultado de la descomposición y la consolidación de los materiales en los desperdicios sólidos.

6.1.5 Preocupaciones Principales sobre los SRS

Las preocupaciones principales respecto a los rellenos sanitarios son las siguientes:

- La migración o escape no controlado de gases fuera de las facilidades causando malos olores y otras potenciales condiciones adversas a las áreas colindantes.
- El impacto por descargas no controladas de gases a la atmósfera y su relación con el efecto invernadero.
- La migración o escape no controlado de lixiviados causando contaminación de las aguas subterráneas, o superficiales, y otras potenciales condiciones adversas a las áreas colindantes.
- La generación de vectores o portadores tales como insectos, roedores, perros, aves, etc., que puedan transportar bacterias y contaminantes a

las áreas habitadas.

El objetivo para el diseño y la operación de un SRS es eliminar o minimizar los impactos asociados con las antes mencionadas preocupaciones.

6.1.6 Reglamentación Federal y Estatal Relacionada a los SRS

Durante la planificación e implementación de los SRS nuevos y/o las expansiones laterales de los existentes hay que prestar atención especial a muchas reglamentaciones federales y estatales que han sido legisladas para mejorar el desarrollo y operación de los SRS. La reglamentación federal principal para los rellenos sanitarios municipales es el Subtitulo D de la "Resource Conservation and Recovery Act," (RCRA) y la "Regulations on Criteria for Classification of Solid Waste Disposal Facilities and Practices" (40 CFR Part 257 y 258), promulgado por la "Environmental Protection Agency" (EPA). El Subtitulo D cubre las siguientes áreas:

Subparte A, General.

Subparte B, Restricciones de localización.

Subparte C, Criterios de operación.

Subparte D, Criterios de diseño.

Subparte E, Monitoreo de aguas subterráneas y acciones correctivas.

Subparte F, Cierre y mantenimiento post-cierre.

Subparte G, Aseguramiento financiero.

En Puerto Rico, la Junta de Calidad Ambiental es la agencia de mayor intervención con los SRS. Igualmente, esta agencia administra un reglamento conocido como Reglamento para el Manejo de los Desperdicios Sólidos No Peligrosos, aplicable a los SRS y que incluye los siguientes tópicos:

Capitulo No. 1- Título, Base Legal, y Abreviaturas.

Capitulo No. 2- Disposiciones Generales.

Capitulo No. 3- Prohibiciones y Requisitos Generales.

Capitulo No. 4- Disposiciones para Sistemas de Rellenos Sanitarios.

Capitulo No. 5- Desperdicios Biomédicos Regulados.

Capitulo No. 6- Bio-sólidos Generados en el Proceso de Composta.

Capitulo No. 7- Disposiciones para el Manejo de Aceites Usados.

Capitulo No. 8- Disposiciones para el Manejo de Neumáticos Desechados.

Capitulo No. 9- Permisos para construir y operar Instalaciones, Servicios y Actividades para los Desperdicios Sólidos No Peligrosos.

El Capitulo 4 de dicho reglamento contiene las Reglas 540 y 541 que detallan todos los requerimientos aplicables a los Criterios de Diseño de los SRS. Durante el desarrollo de este tema, iremos siguiendo el orden de las reglas y comentando simultáneamente sobre la acción propuesta.

Una de las tareas más difíciles y controversiales para las agencias públicas y para las empresas privadas que se dedican a implementar los programas de manejo y desvío de desperdicios sólidos es la ubicación de nuevas

instalaciones. Entre las consideraciones a evaluar para la ubicación de estas nuevas facilidades se encuentran la distancia de la misma y las áreas a servir, restricciones impuestas para la ubicación, terrenos disponibles, accesos al terreno, condiciones de topografía y de la superficie del suelo, condiciones climatológicas, la hidrología del terreno y del subsuelo, la geología del suelo, y las condiciones ambientales locales. La determinación final sobre la ubicación de la nueva facilidad se basa en el resultado de estudios científicos detallados, de la evaluación de diseño de ingeniería, estudios de costos, evaluaciones ambientales, y los resultados de vistas públicas para escuchar los comentarios y preocupaciones de las comunidades cercanas.

Según la Regla 540 del Reglamento de Desperdicios Sólidos No Peligrosos, las instalaciones nuevas y las expansiones laterales no podrán ser ubicadas dentro de una distancia menor de 200 pies de una falla geológica que haya tenido un desplazamiento en la Epoca Holocénica, o sea, hace 11,000 años. La finalidad de esta regla es evitar que no ocurran daños a la integridad estructural de la instalación y se ofrecerá adecuada protección para la salud y el ambiente. En el caso específico de la acción propuesta para la expansión lateral del SRS de Yauco, se realizó un estudio titulado Consideraciones Geológicas y Físico Ambientales Relacionadas con la Expansión Lateral del Vertedero Municipal de Yauco, por el ingeniero y geólogo Mario Soriano Ressay. **(Véase Apéndice 12: Consideraciones Geológicas y Físico Ambientales Relacionadas con la Expansión Lateral del Vertedero Municipal de Yauco.)** Este estudio concluye "...que al Norte y a sobre 1,000 metros, 3,280

pies se infiere una falla antigua la cual se encuentra cubierta y enmascarada con sedimentos, lo que atestigua su antigüedad e inactividad". Al comparar los requerimientos de la Regla 540 con los resultados del estudio, podemos concluir que cumplimos con la regla satisfactoriamente.

Las instalaciones nuevas y las expansiones laterales no podrán ser ubicadas en zonas de impacto sísmico. El dueño u operador de las facilidades demostrará científicamente y a satisfacción de la Junta de Calidad Ambiental que todas las estructuras de contención están diseñadas para resistir la aceleración horizontal máxima en el material terrestre litificado. Se incluye en este precepto, los "liners," el sistema de recolección de lixiviados y el sistema de control de las aguas superficiales. En el caso específico de la acción propuesta, el estudio de Consideraciones Geológicas y Físico Ambientales Relacionadas con la Expansión Lateral del Vertedero Municipal de Yauco concluyó lo siguiente:

"...que las ondas sísmicas que generan los movimientos telúricos cambian en su estructura al propagarse a través del medio geológico, especialmente en su frecuencia vibratoria. Al atravesar cuerpos de materiales pobremente consolidados o sin cohesión alguna, la frecuencia vibratoria se reduce (a unos 4 a 12 pulg./seg) causando que la amplitud o resonancia de la onda se acople a la estructura o cuerpos de bajas frecuencias vibratorias al chocar con estos. Los daños más extensos causados por los movimientos sísmicos o telúricos se infligen en zonas de suelos profundos saturados de pobre consolidación y sobre los cuales descansan estructuras de bajas frecuencias a las cuales hacen resonar mediante amplificación de la onda vibratoria. Los asentamientos, desplazamientos y deslizamientos de terreno se desarrollan con más intensidad en estos materiales de poca competencia y estabilidad lítica. Por lo tanto, no se debe dudar que depósitos artificialmente creados con

desperdicios, de baja consolidación y competencia y también de alto relieve, pueda ser vulnerable a las amplificaciones y resonancia de ondas sísmicas que se puedan desplazar en el lugar con cada terremoto moderado o fuerte. Afortunadamente, el vertedero de Yauco se ha desarrollado sobre terreno geológico natural, altamente competente donde los suelos sueltos o de pobre consolidación y alta saturación están ausentes. Por lo anterior, cualquier temblor o movimiento sísmico de intensidad moderada, los cuales son raros en esa región sureña, son incapaces de inestabilizar o destruir la integridad estructural de esta facilidad". **(Véase Apéndice 12: Consideraciones Geológicas y Físico Ambientales Relacionadas con la Expansión Lateral del Vertedero Municipal de Yauco.)**

Respecto a los movimientos sísmicos, dos aspectos importantes surgen durante nuestra evaluación; la estabilidad de las pendientes y los asentamientos. Cuando los desperdicios sólidos se depositan inicialmente, estos se tornan similares o en igual configuración de montículos de material de relleno. El ángulo de reposo nominal de los desperdicios sólidos depositados en el SRS es de aproximadamente 1.5 Horizontal a 1 Vertical. Debido a la tendencia de desplazamiento de los desperdicios sólidos cuando las pendientes son muy altas, las pendientes recomendadas varían de 2.5 H a 1 V y 4 H a 1V, siendo 3 H a 1V la más utilizada.

En caso donde la estabilidad de las pendientes son demasiado inclinadas y existe la posibilidad de fallas estructurales en la masa de los desperdicios sólidos compactados, hay que estar pendiente de la aparición de grietas en la masa de los desperdicios como señales de previsión. Estas grietas necesitan ser monitoreadas si luego de ser tapadas con material de relleno reaparecen. En este caso, se verifica la base donde comienza la huella de la masa de los

desperdicios sólidos y se estudia la posibilidad de las causas para tomar acción. De ser necesario se estudia a base de un análisis de mecánica de suelos y de los desperdicios. Generalmente las fallas de estabilidad ocurre donde las pendientes exceden los 3H a 1V.

En el caso del SRS de Yauco, las pendientes utilizadas son precisamente 3 H a 1V para evitar fallas por estabilidad. Además, se toman datos de agrimensura frecuentemente para monitorear y determinar entre otras cosas, desplazamientos y asentamientos en la celda. Para evitar desplazamientos por causa del agua de lluvia, se construyen bermas a cada 50 a 60 pies de elevación, donde se recogen las aguas de escorrentías. En los casos de la facilidad estar dentro de áreas sísmicamente activas, se recomiendan análisis sísmicos más especializados, lo que no es el caso del SRS de Yauco, según el estudio del ingeniero y geólogo Soriano Ressay.

En cuanto a los asentamientos en la masa de desperdicios éstos se producen debido a la descomposición y transformación de la materia orgánica, en la conversión de lixiviados y gases. Los asentamientos ocurren a medida que se incrementa la elevación de la celda, las sobre cargas con más desperdicios y el material de cubierta, y la percolación de agua a través de la masa. Los asentamientos en los SRS son un proceso normal, pero el exceso pudiera causar problemas de nivelación, grietas en la masa, esfuerzos en los "liners," y desalineación en los pozos de gas. Estudios han demostrado que el 90% del asentamiento último de un SRS ocurre en los primeros cinco años. En el caso

del SRS de Yauco, que data del año 1970, los asentamientos de estas primeras capas han tenido tiempo suficiente para ir paulatinamente desarrollándose. El asentamiento actual y progresivo se desarrollará mientras el SRS continúe en operación, lo que es normal.

No se permitirá la ubicación de SRS en áreas inestables según la Regla 540. Área inestable se define por la EPA como aquellas localizaciones que son susceptibles a eventos de fuerzas naturales o aquellas inducidas por el hombre. Explicó el Ing. Soriano Ressay que las zonas inestables se definen aquellas de suelos profundos de alto contenido de humedad, ubicados próximos a laderas, causes de ríos, zonas playeras, terrenos y áreas de alto relieve natural inestabilizados por cortes o excavaciones. También se incluye aquellos desfiladeros naturales que están siendo socavados por la erosión creada por la dinámica de cuerpos de agua. Se concluye que el SRS de Yauco se encuentra fuera de estas zonas restrictivas de inestabilidad inherente o inducida.

Los SRS no serán permitidos a una distancia menor de 10,000 pies de una pista de aviones de motor de turbina, o a menos de 5,000 pies de aviones de motor de émbolo. Se pretende evitar accidentes debido a las aves que generalmente sobrevuelan los SRS tales como garzas y las laurias rapiñosas. En nuestra investigación de fotos aéreas del área encontramos tres aeropuertos. El Aeropuerto de Mercedita en Ponce a 19.59 millas de distancia del SRS. El aeropuerto privado de Lajas a 10.58 millas de distancia, y el

aeropuerto privado de Adjuntas a 14.42 millas de distancia. Todos a mayor distancia que la exigida por la Regla 540. Al presente, no existen rutas de aviones que sobrevuelen el SRS de Yauco.

La Regla 540 prohíbe la ubicación de los SRS en zonas de humedales. El clima de Yauco es semi-árido por lo que escasean terrenos de humedales ya que la evaporación es alta. Luego de evaluar el Mapa Índice de Sensitividad Ambiental preparado por la agencia federal NOAA, y el "National Wetland Inventory" (USFWS 1982) no se identifican sistemas de humedales en el predio objeto de desarrollo. Además, los suelos presentes en el área bajo estudio no están catalogados como suelos hídricos en la Lista de Suelos Hídricos del Caribe, preparado por el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos. Según esta información oficial en el predio objeto de desarrollo no existen sistemas de humedales. En cuanto al SRS de Yauco, este está fuera de zonas húmedas y/o inundables y por su elevación topográfica está lejos del valle inundable del Río Loco, 1.04 millas de distancia, y del Río Yauco, 1.64 millas de distancia. Igualmente, el SRS está a dos millas de recorrido superficial de una pequeña ciénaga que se alega existe al Sureste del SRS.

El sistema de información geográfica (GIS) y el cuadrángulo topográfico informan sobre la presencia de una quebrada intermitente sin nombre que alegadamente se inicia en el Este y Oeste, y ambas se unen para discurrir hacia el Sur hasta salir del predio y encontrarse con el Río Yauco. **(Ver Apéndice 4:**

Figuras) Según esta información, esta quebrada intermitente discurre a través del actual SRS y en donde se propone la expansión lateral, en específico la propuesta celda al Este. Esta alegada quebrada intermitente no existe según el Estudio de Determinación Jurisdiccional de Humedales preparado por Tetra Tech, Inc., en marzo de 2010. **(Ver Apéndice 17: Estudio de Determinación Jurisdiccional de Humedales)**

Explicó la Tetra Tech, Inc., en su estudio de determinación de humedales que:

“Las visitas de campo corroboraron que esta quebrada intermitente no existe dentro de los límites del área del proyecto. Además, no hay margen aparente de la quebrada, ni tampoco hay una marca ordinaria de agua alta corriente (“Ordinary High Water Mark”) claramente definida. En base a las observaciones de campo, se confirmó que no existe ninguna de las características físicas de una determinación OHWM como estanterías, la destrucción de la vegetación terrestre, los cambios en el suelo, vegetación enmarañada abajo, los bancos de deposición de sedimentos o la quebrada, entre otros. La existencia de una quebrada efímera situado al Sur y fuera de los límites del proyecto va hacia el sur de la Río Yauco también fue confirmado con observaciones de campo.” **(Ver Apéndice 17: Estudio de Determinación Jurisdiccional de Humedales)**

En otras palabras, no existen cuerpos de agua jurisdiccionales dentro del predio y en el área propuesta para la expansión lateral del SRS. Según las normas establecidas en el “Memorandum Establishing Guidelines for Clean Water Act Jurisdiction Following the US Supreme Court’s Decision in Rapanos v. U.S. & Carabell v. U.S.”, los drenajes efímeros que se encuentran en áreas montañosas y que surgen únicamente como consecuencia de lluvias copiosas no pueden ser considerados como cuerpos de agua jurisdiccionales. Estos

drenajes efimeros mantienen caudal de agua solamente durante el evento lluvioso y no como consecuencia de manantiales u ojos de agua. Ejemplo de esto es que durante la evaluación realizada por Tetra Tech, Inc., no se encontró suelos reducidos o bancos de quebradas definidos. **(Ver Apéndice 17: Estudio de Determinación Jurisdiccional de Humedales)**

Por último, la Regla 540 establece que los SRS que no cumplan con los requerimientos aquí establecidos deberán cerrar para antes del 9 de octubre de 1996 permitiendo la Junta de Calidad Ambiental una prórroga de dos años (o sea, 1998), a requerimiento de parte y demostrando justa causa. Es importante mencionar que el SRS de Yauco cumple con todos los requerimientos de ubicación de la Regla 540.

La Regla 541 titulada Criterios de Diseño, lo que en nuestro caso introducimos como criterios específicos, reza de la siguiente manera:

“Todo nuevo y expansiones laterales de los vertederos existentes deberán, al construirse, satisfacer una de las siguientes especificaciones; ser diseñados de conformidad con un plano certificado por un ingeniero licenciado en Puerto Rico, y que asegure que la concentración de las sustancias anotadas en la Tabla I de dicho Capítulo no serán excedidas. Se usará un sistema de monitoria de aguas subterráneas aprobado por la Junta de Calidad. O que, se cuente con una capa inicial de un revestimiento compuesto o material geosintético (liner) de una conductividad hidráulica no mayor de 1×10^{-5} cm/seg., y un sistema de recolección de lixiviados para el manejo adecuado de los mismos.”

Para que el diseño sea aprobado por Junta de Calidad Ambiental se deberá considerar y discutir adecuadamente lo siguiente:

1. Las características hidrogeológicas incluidas en un estudio de la unidad y el suelo circundante.
2. Los factores climatológicos del área.
3. El volumen, características físicas y químicas esperadas del lixiviado.
4. La cantidad, calidad y dirección del flujo del agua subterránea.
5. La proximidad y la tasa de extracción de las aguas subterráneas por los usuarios.
6. La calidad actual del agua subterránea, lo cual incluirá otras fuentes de contaminación y su impacto acumulativo sobre ésta, y si se utiliza o es razonable esperar se utilice como fuente de agua potable.
7. Los efectos sobre la salud humana, la seguridad pública y el ambiente.

6.1.7 Estudios Científicos Realizados para la Expansión Lateral

Para la expansión lateral del SRS de Yauco hemos realizados los siguientes estudios relacionados: (1) Evaluación Arqueológica Fase 1- A (Histórico), preparado por Arqueólogo Juan González; (2) Evaluación Arqueológica Fase 1 B, (terrestre) preparado por Arq. Juan González; (3) Estudio Hidrogeológico titulado Consideraciones Geológicas y Físico Ambientales Relacionadas con la Expansión Lateral del Vertedero Municipal de Yauco, por el ingeniero y geólogo Mario Soriano Ressay, y el especialista en hidrología Dr. Carlos Conde; (4)

Estudio Socioeconómico e Impacto Social en las Comunidades sobre la acción por el Sr. Rey Quiñonez; (5) Estudio de Tránsito por el Ingeniero Miguel Pellot y su firma Traffic Consulting Group, Inc.; (6) Estudio de Transporte de Sedimentos por la firma Menar Hydrosystem del Ing. Miguel Menar; (7) Estudio Detallado de la Flora y Fauna por el biólogo Dr. Carlos Conde; (8) Estudio de Ruidos en las instalaciones por el Ing. David Moreno; (9) Plan e Instalación de tres pozos de monitoreo de aguas subterráneas por Central Geotechnical Services; (10) Instalación de cinco (5) pozos de monitoreo de aguas subterráneas adicionales alrededor de las intalaciones por Víctor Rivera y Asociados, Inc; (11) Plan de Monitoreo de gases por CRE, Inc; (12) "Puerto Rico Nightjar Survey"; y (13) Estudio de Determinación Jurisdiccional de Humedales.

Paralelo a este proceso de evaluación ambiental, se presentó ante la Autoridad de Desperdicios Sólidos (ADS) un reporte de Ingeniería Preliminar preparado por la firma RF Engineering, CSP, y una solicitud de endoso a la acción propuesta por parte de LM Waste Services y el Municipio de Yauco.

Como resultado del trabajo del grupo interdisciplinario de científicos se evaluaron todos los posibles impactos que el proyecto podría ocasionar sobre los movimientos de sedimentos, impacto sobre comunidades, hidrología e impacto del proyecto, impacto del tránsito, planes de mitigación e impacto social, ruidos, entre otros.

Basado en lo anterior, se prepararon los planos preliminares adjuntos para la expansión lateral del SRS de Yauco. Estos incluyen lo siguiente:

1. Plano de situación y localización del SRS de Yauco actual y las áreas de expansión lateral. Cuatro fases de 15 cuerdas cada una para un total de 60 cuerdas. Terrenos adicionales y sus usos propuestos. Se incluye terrenos de amortiguamiento.
2. Tabla de mensura, colindancias, rumbos, y colindantes.
3. Localización de nuevas instalaciones de servicios, mantenimiento y desvíos.
4. Detalles de celdas típicas que incluyen dimensiones, sistemas de recolección de lixiviados, "liners," trincheras, niveles y elevaciones propuestas, llene, cierre de la celda, detalles de control de aguas superficiales, control de gases y detalles, bermas, etc.
5. Plan para el manejo de escorrentías, lagunas de retención, y detalles relacionados.

6.2 Generación y Composición de Gases en los SRS

Un SRS pudiera ser conceptualizado como un reactor bioquímico, con desperdicios sólidos y agua como materia prima, y gases y lixiviados como los productos principales. Los materiales almacenados en los rellenos sanitarios incluyen materia orgánica biodegradable y materia inorgánica. Los sistemas de control de gases se utilizan para controlar el movimiento de gases a la