

# Manual de Protocolo de Operación nuevos Rellenos Sanitarios para Desechos Solidos.



**USAID**  
DEL PUEBLO DE LOS ESTADOS  
UNIDOS DE AMÉRICA



**CCAD**  
COMISIÓN CENTROAMERICANA DE AMBIENTE Y DESARROLLO

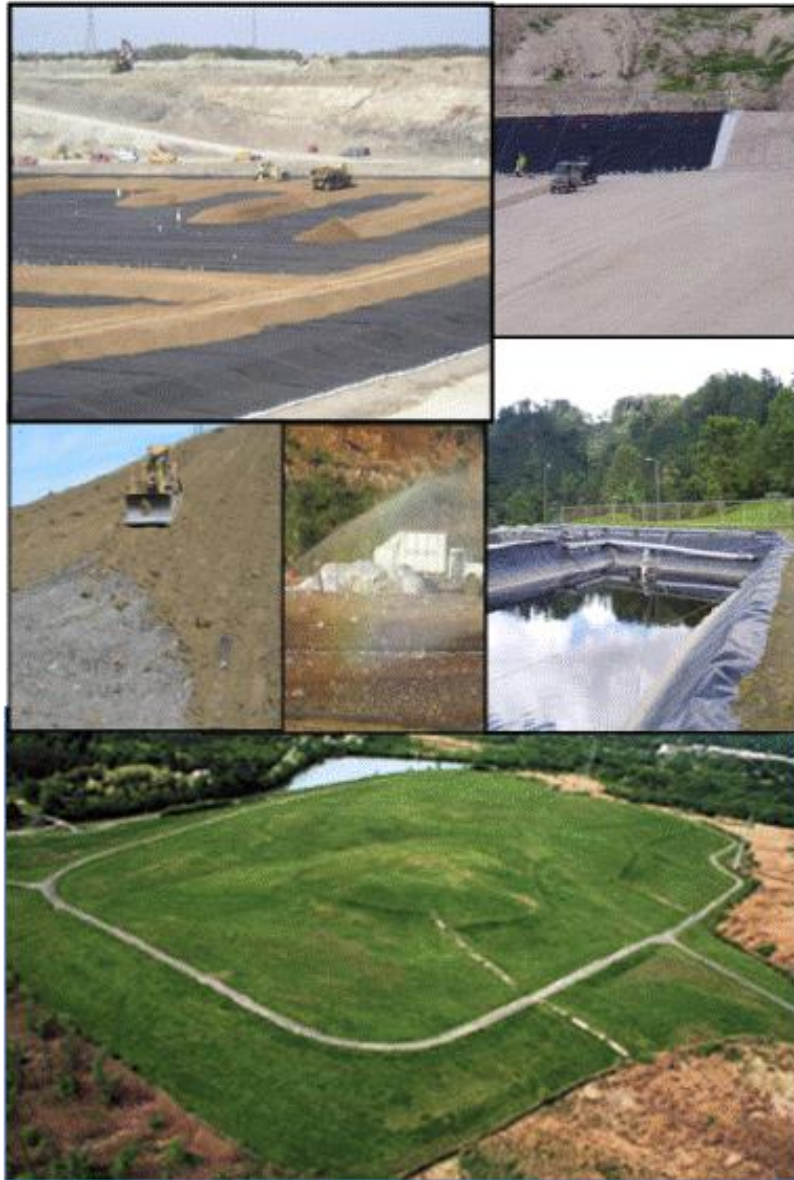
---

ACUERDO DE COOPERACIÓN USAID - CCAD

**Editor:** Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo (CCAD) 2010

**Este documento ha sido posible gracias al apoyo del Gobierno de los estados Unidos a través de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID). Los puntos de vista/opiniones aquí expresados no reflejan necesariamente los de USAID ni los del Gobierno de los Estados Unidos.**

# MANUAL DE PROTOCOLO DE OPERACIÓN NUEVOS RELLENOS SANITARIOS PARA DESECHOS SOLIDOS



**USAID**  
DEL PUEBLO DE LOS ESTADOS  
UNIDOS DE AMÉRICA



**CCAD**

COMISIÓN CENTROAMERICANA DE AMBIENTE Y DESARROLLO

---

ACUERDO DE COOPERACIÓN USAID - CCAD

Este documento ha sido posible gracias al apoyo del pueblo de los Estados Unidos de América, a través de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID). Los puntos de vista/opiniones aquí incluidos no reflejan necesariamente los de USAID o los del Gobierno de los Estados Unidos.



---

## **GENERALIDADES**

### **ANTECEDENTES**

En la actualidad, tanto Centroamérica como República Dominicana enfrentan el problema del manejo de residuos sólidos, ocasionado por los sectores urbano y productivo, por lo que surge la necesidad de proponer iniciativas que faciliten la reducción y manejo de estos residuos. Diferentes estudios, experiencias y actividades que se han realizado para el análisis de este tema en la región, han propuesto una serie de soluciones, dentro de las cuales muchas de estas buenas alternativas están orientadas en lograr un menor impacto al ambiente y la salud humana.

Con fondos de USAID, a través de la CCAD y USEPA, se han venido realizando acciones regionales de fortalecimiento en el área de la gestión integral de desechos sólidos a través de la elaboración de un “Marco de referencia para una política de manejo de los desechos sólidos en Centroamérica” y “Recomendaciones para un Plan de Acción en Desechos Sólidos para Centroamérica”. Asimismo, bajo PROCARCA/SIGMA, con la elaboración de la “Guía práctica para la operación de celdas diarias en rellenos sanitarios pequeños y medianos”, la “Guía para la Gestión del Manejo de Residuos Sólidos Municipales”, el “Estudio para la evaluación mercadológica de los Industriales en El Salvador”, entre otros. Existen otras iniciativas desarrolladas por USAID con la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (USEPA), como es el “Modelo de Biogás Centroamericano”. Otras entidades, como la Organización Panamericana de Salud han contribuido con los países a través de guías que permiten realizar diseños de rellenos sanitarios en general de tamaño pequeño o mediano, dentro de las cuales cabe destacar: la “Guía para el Diseño, Construcción y Operación de Rellenos Sanitarios”.

En la actualidad, los países del CAFTA-DR se encuentran en diferentes estados de avance en la materia, específicamente en lo que se refiere a la disposición final. Varios de estos países, adoptan los rellenos sanitarios como un método de disposición final de desechos sólidos aceptable. El Salvador y Costa Rica son los países de la región que cuentan con mayor avance en el área de rellenos sanitarios.

En Costa Rica, en el marco de su Plan Estratégico 2006-2010, la acción estratégica 4: Rellenos Sanitarios Regionales, en lugar de Botaderos, establece la importancia de los rellenos sanitarios sobre la base de la fuerte economía de escala que ofrecen, estimando una capacidad de atención entre 100,000 y 200,000 habitantes, por lo que estiman que para el año 2012, estarán implementando el 100% de los rellenos regionales.

El Salvador, recientemente ha lanzado su Plan Nacional de Manejo de Desechos Sólidos que incluye, entre otros, la construcción de 6 rellenos sanitarios, ampliación de 3 rellenos y la construcción de 42 plantas de compostaje y reciclaje.

En general, los rellenos sanitarios modernos, son estructuras de ingeniería localizadas, diseñadas, operadas y monitoreadas de tal forma que cumplan con requerimientos de control y aseguramiento de calidad. Estos deben ser diseñados para proteger el ambiente de

contaminantes que provienen de desechos domiciliarios, pudiendo además recibir lodos no peligrosos, desechos industriales y ripio. Es por ello que se vuelve de suma importancia para la construcción de estos rellenos, de acuerdo con los estándares federales de USEPA, considerar entre otros: restricciones sobre el lugar, requerimientos de la membrana compuesta, la recolección de lixiviados y sus sistemas de remoción, prácticas de operación, monitoreo de las aguas subterráneas y prácticas de operación.

Sobre esta base, de acuerdo con los planes de acción de El Salvador y Costa Rica, y el interés expresado por el resto de los países del CAFTA-DR, en los cuales existen acciones actuales incipientes orientadas a la construcción de rellenos sanitarios, se enmarca el fortalecimiento a los países a través de una herramienta guía que les permita a los países contar con sistemas de aseguramiento de calidad para el cumplimiento del objetivo primordial de la protección de la salud y del ambiente de contaminantes.

## INDICE

1.1	CAPACITACIÓN .....	2
1.2	NOTIFICACIÓN DE PRE OPERACIÓN .....	3
1.3	REQUISITOS PARA GESTIÓN DE REGISTROS .....	3
1.4	PUNTOS CRÍTICOS DE INSPECCIÓN .....	7
2.1	PUNTOS CRÍTICOS DE INSPECCIÓN .....	11
3.1	PUNTOS CRÍTICOS DE INSPECCIÓN .....	13
4.1	CAPACITACIÓN AL PERSONAL .....	15
4.2	CONTROL DE DESECHOS PROHIBIDOS .....	17
4.2.1	Detección y prevención de la eliminación de desechos peligrosos regulados .....	19
4.2.2	Desechos prohibidos .....	20
4.2.3	inspecciones aleatorias .....	22
4.2.4	plan de remediación de desechos prohibidos .....	23
4.2.5	Restricciones para líquidos .....	23
4.3	PLAN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS .....	23
4.3.1	Normas de protección contra incendios .....	24
4.3.2	Prácticas de operación .....	24
4.3.3	Capacitación para la protección contra incendios .....	27
4.4	CONTROL DE ACCESO .....	28
4.5	DESCARGANDO LOS DESECHOS .....	29
4.6	HORAS DE OPERACIÓN .....	32
4.7	LETRERO DEL RELLENO SANITARIO .....	33
4.8	CONTROL DE DESECHOS SÓLIDOS Y BASURA TRANSPORTADA POR EL VIENTO ....	33
4.9	SERVIDUMBRES .....	35
4.10	MARCADORES Y PUNTOS DE REFERENCIA DEL RELLENO SANITARIO .....	35
4.10.1	Marcadores de las servidumbres y derechos de vía .....	36
4.10.2	Marcadores para el sistema de la red eléctrica .....	36
4.10.3	Marcadores de límites de revestimientos o impermeabilización en el relleno sanitario ...	36
4.10.4	Marcadores de límites del relleno sanitario .....	36
4.10.5	Puntos de referencia permanentes .....	37
4.11	MATERIALES A LO LARGO DE LA RUTA HACIA EL RELLENO SANITARIO .....	37
4.12	ELIMINACIÓN DE ELEMENTOS DE GRAN TAMAÑO .....	37
4.13	CRITERIOS DEL AIRE .....	38
4.14	PLAN DE MANEJO DE OLORES .....	38
4.14.1	Fuentes de los olores .....	38
4.14.2	Minimización de los olores .....	39
4.14.3	Procedimientos de respuesta a los olores .....	40
4.15	CONTROL DE VECTORES QUE TRANSMITEN ENFERMEDADES .....	41
4.16	CALLES DE ACCESO A RELLENO SANITARIO .....	41
4.17	MANEJO DE LAS AGUAS PLUVIALES .....	43
4.18	RECUPERAR Y PEPENAR .....	44
4.19	CONTROL DEL BIOGÁS .....	44
4.20	POZOS DE COMBUSTIBLE, GAS Y AGUA .....	45
4.21	COMPACTACIÓN .....	45
4.22	COBERTURA DEL RELLENO SANITARIO .....	46
4.22.1	Cobertura diaria .....	46
4.22.2	Cobertura diaria alterna .....	47
4.22.3	Cobertura intermedia .....	50
4.22.4	Cobertura final .....	52
4.22.5	Erosión en la cobertura .....	52
4.22.6	Registro de inspección de la cobertura .....	53
4.23	AGUA ESTANCADA .....	53
4.23.1	Plan de prevención de agua estancada .....	54
4.24	ELIMINACIÓN DE DESECHOS ESPECIALES .....	56
4.24.1	Plan de manejo de materiales que contienen asbesto regulado .....	59



4.25	ELIMINACIÓN DE DESECHOS INDUSTRIALES .....	65
4.26	MANTENIMIENTO DE LOS SISTEMAS DE LIXIVIADOS.....	65
4.27	RECIRCULACIÓN DE LIXIVIADOS Y CONDENSADO DE GASES .....	66
4.28	PUNTOS CRÍTICOS DE INSPECCIÓN .....	67

## FIGURAS

Figura 1: Vista Aérea de un Relleno Sanitario en Operaciones .....	3
Figura 2: Compactador para un relleno sanitario .....	12
Figura 3: Estación de selección de desechos prohibidos .....	19
Figura 4: Hidrante y extintor para incendio con señal visible.....	25
Figura 5: Garita con Bascula del Relleno Sanitario .....	28
Figura 6: Usuarios comerciales y residenciales descargando en superficie de trabajo.....	30
Figura 7: Camión de recolección con la carrocería abierta y colocando lona impermeable .....	32
Figura 8: Cerca portátil para la basura .....	34
Figura 9: Cerca para captar basura.....	34
Figura10: Estanque de evaporación de lixiviados, con aireadores.....	40
Figura 11: Calle de acceso al relleno sanitario .....	42
Figura 12: Compactador del relleno sanitario que compacta los desechos en la superficie de trabajo.....	46
Figura 13: Máquina de espuma rociada para cobertura alterna .....	49
Figura 14: Aplicando la cobertura intermedia sobre la cobertura diaria.....	51
Figura 15: Cobertura intermedia.....	51
Figura 16: Inspección de la cobertura final del relleno sanitario .....	52
Figura 17: Erosión de la cobertura del relleno sanitario .....	53
Figura 18: Agua estancada en la cobertura del relleno sanitario.....	54
Figura 19: Tanques de almacenamiento de lixiviados .....	65
Figura 20: Aplicación de rociado de la recirculación de los lixiviados sobre la cobertura diaria .....	66

## CUADRO S

Cuadro 1: Requisitos y recomendaciones de gestión de registros .....	4
Cuadro 2: Gestión de registros de rellenos sanitarios en puntos críticos de inspección.....	7
Cuadro 3: Puntos Críticos de Inspección del Personal.....	11
Cuadro 4: Puntos Críticos del Inspección del Equipo .....	13
Cuadro 5: Operaciones e inspecciones de las instalaciones y requisitos de mantenimiento.....	14
Cuadro 6: Requisitos de capacitación del personal.....	17
Cuadro 7: Cuadro de colores de marcadores comúnmente usados en rellenos sanitarios .....	36
Cuadro 8: Requisitos para pruebas de suelos contaminados con desechos especiales .....	57
Cuadro 9: Puntos críticos operativos de rellenos sanitarios .....	67

## APÉNDICES

Apéndice A - Glosario.....	71
Apéndice B - Formularios.....	83
Apéndice C – Leyes Aplicables sobre Desechos Sólidos.....	87
Apéndice D – Lista de Comprobación de Auditoría/Inspección .....	88

## **1.0 INTRODUCCIÓN**

El Protocolo de Inspección para la Construcción y Operación de Rellenos Sanitarios consiste en procedimientos que deberán ser observados por el personal del sitio de disposición final de desechos sólidos en sus actividades diarias, donde también puedan recibir otro tipo de desechos como los provenientes de construcción o demoliciones, desechos especiales, y otros materiales no putrescibles.

Este documento ha sido preparado por la empresa SCS Engineers para la Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo (CCAD) como guía para las operaciones de un relleno sanitario de desechos sólidos. Este manual ha sido diseñado para proporcionar asistencia a los operadores del sistema de disposición final de desechos, tales como empresas privadas y municipios, también ofrece capacitación a los inspectores de salud y ambiente acerca de las técnicas adecuadas para la operación de rellenos sanitarios de desechos sólidos.

El objetivo de este manual es abordar únicamente el tema de rellenos sanitarios para desechos sólidos domiciliarios o municipales y no los que reciben desechos peligrosos y médicos. Los desechos sólidos municipales son aquellos que resultan de las actividades municipales, domiciliarios, comerciales, institucionales, agrícolas, de minería y recreativas, que incluyan la basura, desperdicios, desechos, material de rechazo y lodos proveniente de plantas de tratamiento de aguas residuales, suministro de agua, limpieza de calles, animales muertos, vehículos abandonados, desechos médicos tratados, cenizas y otros materiales descartados, incluyendo materiales sólidos, líquidos, semi sólidos o con contenido gaseoso.

Los desechos peligrosos incluyen cualquier desecho, que debido a sus cantidades, concentraciones o características físicas, químicas o infecciosas, podrían presentar un peligro sustancial para la salud humana o para el ambiente, cuando éstos no han sido tratados, almacenados y desechados correctamente, o son mal manejados de alguna u otra manera. Estos desechos también podrían ser causa de o contribuir al incremento en la mortalidad, enfermedades irreversibles o incapacitantes.

Algunos tipos de desechos peligrosos incluyen, desechos inflamables, corrosivos, reactivos y tóxicos, los cuales han sido identificados e incluidos por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos de América (U.S. EPA) dentro de una lista bajo la Ley de Disposición de Desechos Sólidos. En el siguiente enlace electrónico se proporciona información adicional sobre los desechos sólidos en

mención: <http://www.epa.gov/osw/hazard/index.htm>.

## **1.1 CAPACITACIÓN**

La Asociación Norte Americana de Desechos Sólidos (SWANA por sus siglas en inglés) ofrece capacitación y certificaciones para Gerentes de Operaciones de Rellenos Sanitarios (MOLO por sus siglas en inglés). Este curso provee un estudio completo de operaciones eficientes de rellenos sanitarios, incluyendo el diseño de los mismos, cumplimiento con la normativa y temas a considerar al momento de planificar, operar y cerrar los rellenos sanitarios. En el siguiente enlace se puede encontrar información adicional sobre el curso MOLO que ofrece SWANA: <http://swana.org/Education/Educate/Certification/Landfill/tabid/89/Default.aspx>.

La Asociación Internacional de Desechos Sólidos (ISWA, por sus siglas en inglés) ofrece capacitación y certificaciones en el Programa Internacional para Administrador de Desechos. Este programa ha sido diseñado para proveer una certificación reconocida a nivel internacional a gerentes de sistemas de manejo y disposición final de desechos, basados en sus logros académicos y experiencias laborales. La certificación tiene cuatro niveles, de los cuales tres son clasificados como niveles intermedio, avanzado e internacional, dependiendo del cumplimiento de cada participante con los criterios de la Asociación Internacional de Desechos Sólidos. El cuarto nivel preliminar se estableció para facultar a aquellos con experiencia práctica pero que carecen del nivel académico. En el siguiente enlace podrá encontrar información adicional del Programa Internacional sobre Manejo de Desechos de ISWA: [https://www.iswa.org/fileadmin/user\\_upload/IWM\\_001\\_Brochure\\_rev007.pdf](https://www.iswa.org/fileadmin/user_upload/IWM_001_Brochure_rev007.pdf).



Figura 1: Vista Aérea de un Relleno Sanitario en Operaciones

## **1.2 NOTIFICACIÓN DE PRE OPERACIÓN**

El operador del sitio deberá enviar al Ministerio de Ambiente o entidad reguladora, una notificación escrita detallando la construcción final y revestimiento de la nueva área o sector de disposición, incluyendo su respectivo diagnóstico o estudio de impacto ambiental cuando el proyecto sea nuevo. Usualmente, dichos instrumentos ambientales son enviados para revisión antes de la colocación de cualquier desecho.

## **1.3 REQUISITOS PARA GESTIÓN DE REGISTROS**

La oficina administrativa del relleno sanitario siempre deberá guardar una copia de los permisos de construcción y ambiental de las instalaciones, del plan de desarrollo del relleno sanitario, el plan de cierre, plan de mantenimiento posterior al cierre, plan de manejo de gases y cualquier otro plan requerido, junto con todos los documentos relacionados y de registro diario (bitácora de obra).

El operador del relleno sanitario deberá incluir la siguiente información en los registros de operación del relleno sanitario:

- Cualquier y toda la documentación de cumplimiento regulatorio o normativo (como por ejemplo manifestación de restricción de ubicación y permisos ambientales);
- Registros de inspección, procedimientos de capacitación, y notificaciones de rechazo de desechos peligrosos;

- Todos los registros de resultados del monitoreo de gases y planes de remediación que se relacione con gases explosivos;
- Cualquier y todas las demostraciones, certificaciones, hallazgos, monitoreo, pruebas y datos analíticos relacionados con el monitoreo del agua subterránea y las acciones correctivas;
- Planes del cierre y cualquier monitoreo, pruebas, o datos analíticos relacionados con los requisitos posteriores al cierre;
- Todos los datos y cualquier documentación sobre estimados de costos y garantías financieras que se relacionen con el cierre y post clausura del sitio;
- Copias de toda la correspondencia y respuestas relacionadas con las operaciones de las instalaciones, modificaciones de permisos y sus aprobaciones;
- Todos los manifiestos, documentos de embarque, boletos de transporte, etc., de los desechos que sean considerados especiales;
- Registros de las tasas de aplicación y del monto total del material de cobertura diaria aplicada a la superficie de trabajo; y
- Cualquier otro documento que requiera el Ministerio de Ambiente o la entidad reguladora de las actividades que comprenden la construcción y operación del relleno sanitario y/o sitio de disposición final.

Los requisitos y recomendaciones para la gestión de registros son resumidos en el siguiente cuadro:

**Cuadro 1: Requisitos y recomendaciones de gestión de registros**

REGISTROS NECESARIOS	FRECUENCIA
Manifestaciones de restricción de ubicación	Antes de construir la celda del relleno sanitario
Registros de inspección de desechos prohibidos, capacitación y procedimientos para recepción de notificaciones	Por acontecimiento
Resultados de monitoreo de gases del relleno sanitario (biogás)	Trimestralmente
Planes de mitigación y remediación del biogás	Por acontecimiento
Documentación de diseño de la unidad para la colocación de lixiviado y/o condensado de gas	Según se requiera
Monitoreo, pruebas y datos analíticos del agua subterránea	Por acontecimiento
Planes de cuidado durante el cierre y posterior al cierre del sitio	Envío de solicitud de permiso
Monitoreo, pruebas y datos analíticos posterior al cierre	Por acontecimiento
Documentación de estimados de costos y garantía financiera o fianza para el cierre y posterior al cierre del relleno sanitario	Anualmente
Operación de las instalaciones, modificación de permiso, aprobaciones, correspondencia y respuestas de la asistencia técnica	Por acontecimiento
Manifiestos de desechos especiales, boletos de viaje y todos los demás documentos relacionados con estos desechos.	Por acontecimiento
Otros documentos especificados en la licencia ambiental o por la	Según se requiera

entidad reguladora de ambiente.	
Registros de capacitación al personal	Según se requiera
Remoción de material no autorizado	Por acontecimiento
Inspecciones de marcadores o señales del relleno sanitario	Mensualmente
Reportes y envíos sobre el manejo del biogás.	Por acontecimiento
Registro de inspección de cobertura.	Diariamente
Registros de aceptación de material regulado conteniendo asbestos	Por acontecimiento
Registro de vías de acceso al relleno sanitario	Mensualmente
Inspecciones y mantenimiento de vías de acceso	Quincenalmente
Notificaciones por incumplimiento y reparaciones del control de acceso	Por acontecimiento
Notificaciones por ocurrencia de incendios	Por acontecimiento
Registros de aguas estancadas	Mensualmente
Registros de inspección y mantenimiento de relleno sanitario	Por acontecimiento
Registro diario de recolección de basura y ripio o desecho de construcción a lo largo de la vía pública	Diariamente

Los registros de capacitación deberán mantenerse de la siguiente manera:

1. El título del puesto para cada posición en las instalaciones y el nombre del empleado que ocupa cada puesto;
2. Descripción escrita de cada puesto enumerado dentro del Párrafo (1). Esta descripción deberá incluir la capacidad requerida, educación u otras calificaciones y tareas que se le han asignado a los empleados para cada posición;
3. Una descripción escrita sobre el tipo y cantidad de capacitación, tanto introductoria como continua que se deberá dar a cada persona que llene una posición enumerada dentro del párrafo (1); y
4. Registros que documenten que la capacitación requerida o la experiencia laboral se le ha dado a, y ha sido completada por, el personal de las instalaciones.

Los registros de capacitación del personal actual, deberán almacenarse hasta el cierre de las instalaciones y los registros de capacitación del personal antiguo deberán guardarse por lo menos tres años a partir de la fecha que el empleado dejó de trabajar en las instalaciones. Los registros de capacitación del personal podrán acompañar al personal que sea transferido dentro de la misma empresa.

### Sistema de Manejo de Registros

El gerente del relleno sanitario será responsable de mantener los registros operativos de las instalaciones.

Toda la información que se encuentra en los registros operativos, deberá estar a disponibilidad para ser inspeccionados a solicitud del ente regulador de ambiente. El operador del relleno deberá guardar los diferentes planos de las instalaciones así como toda la información contenida dentro de los registros operativos, durante el tiempo de vida de las mismas, incluyendo el período de cuidados posteriores al cierre.

Los documentos deberán ser agregados a los registros operativos, al finalizar cada numeral descrito o recepción de datos analíticos,

## 1.4 PUNTOS CRÍTICOS DE INSPECCIÓN

**Cuadro 2: Gestión de registros de rellenos sanitarios en puntos críticos de inspección**

NO.	DESCRIPCIÓN	CUANDO	FRECUENCIA
<b>1</b>	<b>Gestión de Registros de Relleno Sanitario</b>		
1.1	Reporte de evaluación del revestimiento para la celda actual de disposición	Antes de la disposición en la celda del relleno sanitario	Uno por celda de relleno sanitario
1.2	Manifestaciones de restricciones de ubicación	Antes de construir la celda del relleno sanitario	Por lo menos una vez por evento
1.3	Registros de inspección de desechos prohibidos, capacitación y procedimientos para notificación de su recepción y tratamiento	Por acontecimiento	Por acontecimiento
1.4	Resultados de monitoreo de biogás	Trimestralmente	Trimestralmente
1.5	Planes de remediación para biogás	Por acontecimiento	Por acontecimiento
1.6	Documentación de diseño de la unidad para la colocación de lixiviado y condensado	Según se requiera	Según se requiera
1.7	Monitoreo, pruebas y datos analíticos del agua subterránea	Por acontecimiento	Por acontecimiento
1.8	Planes de cierre y post-cierre	Envío de solicitud de permiso	Envío de solicitud de permiso
1.9	Monitoreo, pruebas y datos analíticos post-cierre	Por acontecimiento	Por acontecimiento
1.10	Documentación de estimado de costos y garantías financieras para el cierre y post clausura del relleno sanitario	Anualmente	Anualmente
1.11	Operación de las instalaciones, modificación de permisos, aprobaciones, correspondencia y respuestas de asistencia técnica	Por acontecimiento	Por acontecimiento
1.12	Manifiestos, boletas de viajes de desechos especiales, y todos los demás documentos que se relacionan con desechos especiales	Por acontecimiento	Por acontecimiento
1.13	Otros documentos especificados en el permiso o licencia y por el ente regulador de ambiente	Según se requiera	Según se requiera
1.14	Registros de capacitación del personal	Según se requiera	Según se requiera
1.15	Eliminación de material no autorizado	Por acontecimiento	Por acontecimiento
1.16	Inspecciones de los marcadores o señales del relleno sanitario	Mensualmente	Mensualmente
1.17	Reportes y envíos sobre el manejo del gas del relleno sanitario	Por acontecimiento	Por acontecimiento
1.18	Registro de inspección de la cobertura	Diariamente	Diariamente
1.19	Registros de aceptación de los materiales regulados que contienen asbestos	Por acontecimiento	Por acontecimiento
1.20	Registro de calles de acceso a relleno sanitario	Mensualmente	Mensualmente
1.21	Inspecciones y mantenimiento de control de acceso	Mensualmente	Mensualmente
1.22	Notificaciones por el incumplimiento y reparaciones del control de acceso	Por acontecimiento	Por acontecimiento

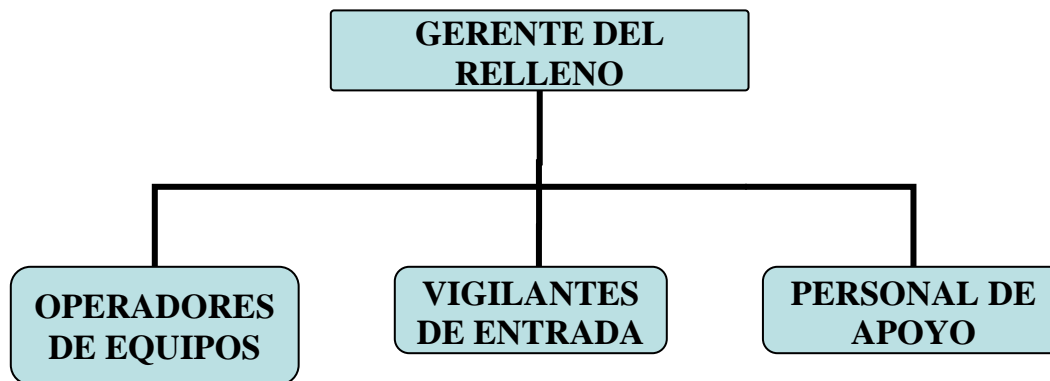


NO.	DESCRIPCIÓN	CUANDO	FRECUENCIA
1.23	Notificaciones de ocurrencia de incendios	Por acontecimiento	Por acontecimiento
1.24	Registros de aguas estancadas	Mensualmente	Mensualmente
1.25	Registros de inspección y mantenimiento del relleno sanitario	Por acontecimiento	Por acontecimiento
1.26	Registro diario de recolección de basura, ripio y desecho de construcción a lo largo de la vía pública	Diariamente	Diariamente
1.27	Registros de capacitación para todos el personal	Por acontecimiento	Por acontecimiento
1.28	Registros del sistema administrativo (registros de las operaciones de las instalaciones)	Por acontecimiento	Por acontecimiento

## 2.0 PERSONAL

El personal del relleno sanitario incluye a los gerentes del relleno sanitario, a los operadores de los equipos, vigilantes de la entrada, y trabajadores. El siguiente gráfico organizacional muestra un ejemplo de las posiciones y personal que será necesario para operar las instalaciones del relleno sanitario.

**Gráfico organizacional de las instalaciones típicas de un Relleno sanitario**



### Gerente del relleno sanitario

El gerente del relleno sanitario será responsable de todas las actividades que sucedan en el relleno y es la persona de contacto designada para temas del cumplimiento con las regulaciones. El gerente del relleno sanitario tiene la autoridad y responsabilidad de rechazar cargas no autorizadas y podrá requerir que materiales no autorizados sean retirados por el transportista.

El gerente del relleno sanitario será responsable de asegurar el cumplimiento de las regulaciones aplicables y permisos de operación en las operaciones diarias. Adicionalmente, supervisará todas las actividades de construcción. Deberá asegurarse que tiene la cantidad de personal adecuado para proveer las operaciones de las instalaciones, de acuerdo con las regulaciones apropiadas y supervisará a los operadores de los equipos, a los vigilantes de entrada y trabajadores; así mismo, asignará las diferentes tareas según sea necesario. El gerente del relleno sanitario será responsable de la capacitación a los empleados del relleno sanitario, de protección ante incendios, de acuerdo con la Sección 4.3 de este manual, será el delegado de la inspección y/o mantenimiento de todos los equipos y sistemas operativos requeridos dentro del permiso (por ejemplo, sistema de recolección de lixiviados, sistema de captación de gas metano, etc.), Fungirá como el punto de contacto y coordinador para las instalaciones durante emergencias y será responsable de mantener los Registros Operativos del Relleno Sanitario así como los archivos y registros requeridos.

El gerente del relleno sanitario deberá contar con la experiencia y la aptitud de implementar los aspectos operativos de las operaciones de disposición de desechos sólidos, incluyendo también tener el conocimiento sobre los requisitos de regulaciones y permisos relevantes, manejo de los desechos y prácticas de manejo seguro para la identificación y eliminación de los desechos sólidos municipales, la salud y seguridad de las instalaciones y personal.

### **Operador del equipo**

Los operadores de los equipos deberán estar capacitados para realizar operaciones seguras de los vehículos y del equipo pesado del relleno sanitario. De acuerdo con el plan de desarrollo del relleno sanitario, sus tareas podrían incluir esparcir y compactar los desechos y cubrirlos con suelo según sea necesario, para la colocación y contención de los desechos; darle mantenimiento a las calles de acceso; establecer y dar mantenimiento a los drenajes de aguas pluviales; excavación de suelos y demás actividades de construcción. Los operadores también serán responsables de las inspecciones diarias de los equipos para asegurar que estén en condiciones operativas y seguras. Deberán observar visualmente las cargas con los desechos cuando éstos son colocados para ayudar a asegurar que no se estén depositando desechos prohibidos en el patio de descarga. En el caso de observar desechos prohibidos, los operadores deberán informar inmediatamente al gerente del relleno sanitario. Los operadores también deberán ayudar a otros miembros del personal del relleno sanitario en las operaciones de protección contra incendios, moviendo las cercas de los desechos y otras tareas, según lo indique el gerente del relleno sanitario.

Las calificaciones mínimas que deberá tener un operador de equipo, incluyen tener competencia comprobada en la operación de equipos pesados y la capacidad de comprender e implementar la capacitación que se ha incluido dentro de la Sección 1.4 de este manual.

### **Vigilante de la entrada**

Los vigilantes de la entrada serán responsables del monitoreo, documentación y medición de desechos entrantes, así como la verificación del permiso de cada vehículo para ingresar al sitio. Dentro de sus obligaciones estará la selección de cargas aleatorias para inspección de desechos, de acuerdo con la Sección 4.2 de este manual y dirigir las mismas hacia las áreas de disposición pertinentes. Generalmente, los vigilantes de la entrada son capacitados en el área de procedimientos de seguridad y en la identificación de desechos prohibidos. En el caso de observar desechos prohibidos, el vigilante no deberá permitir que dichos desechos entren al relleno sanitario y deberá notificar al gerente del relleno sanitario inmediatamente.

La calificación mínima para un vigilante de entrada incluye la capacidad comprobada de poderse comunicar con los usuarios y la capacidad de entender y usar el equipo de la garita de entrada (por ejemplo, las basculas, computadoras, etc.) y realizar la capacitación que se encuentra en la Sección 1.4 de este manual.

### **Personal de apoyo**

El personal de apoyo lo comprenden los agentes de seguridad, mecánicos, albañiles, ayudantes y encargados de limpieza. Las obligaciones del personal de apoyo incluyen, el control de la basura en el sitio y extra situ, operaciones de control de incendios, control del polvo, inspección y mantenimiento de las cercas perimetrales y de retención de desechos, portones de entrada, reparación y mantenimiento de maquinaria, reparación y construcción de obra gris e instalación de tubería para lixiviados, aguas pluviales y biogás, así como otras tareas según se considere necesario. Se deberá ofrecer la capacitación apropiada de acuerdo con las obligaciones y responsabilidades del (los) trabajador(es).

Las calificaciones mínimas para un trabajador incluyen la capacidad comprobable de entender la capacitación que se encuentra dentro de la Sección 1.4 de este manual.

## **2.1 PUNTOS CRÍTICOS DE INSPECCIÓN**

**Cuadro 3: Puntos Críticos de Inspección del Personal**

<b>NO.</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CUANDO</b>	<b>FRECUENCIA</b>
<b>2</b>	<b>Personal</b>		
2.1	Gerente del relleno sanitario	En el sitio cuando esté operando	En el sitio cuando esté operando
2.2	Operador el equipo	En el sitio cuando esté operando	En el sitio cuando esté operando
2.3	Vigilante de la entrada	En el sitio cuando esté operando	En el sitio cuando esté operando
2.4	Personal de apoyo	En el sitio cuando esté operando	En el sitio cuando esté operando

### **3.0 EQUIPO**

Por lo general, el equipo pesado disponible para las operaciones diarias consiste de por lo menos un compactador para relleno sanitario, un tractor, equipo para remover la tierra (escarbador, excavadora y camiones de volteo) y un camión cisterna de agua. El operador del relleno sanitario, o contratistas deberán tener equipo de reemplazo adicional de tamaño y funciones similares disponibles, cuando se necesite realizar reparaciones al equipo pesado.

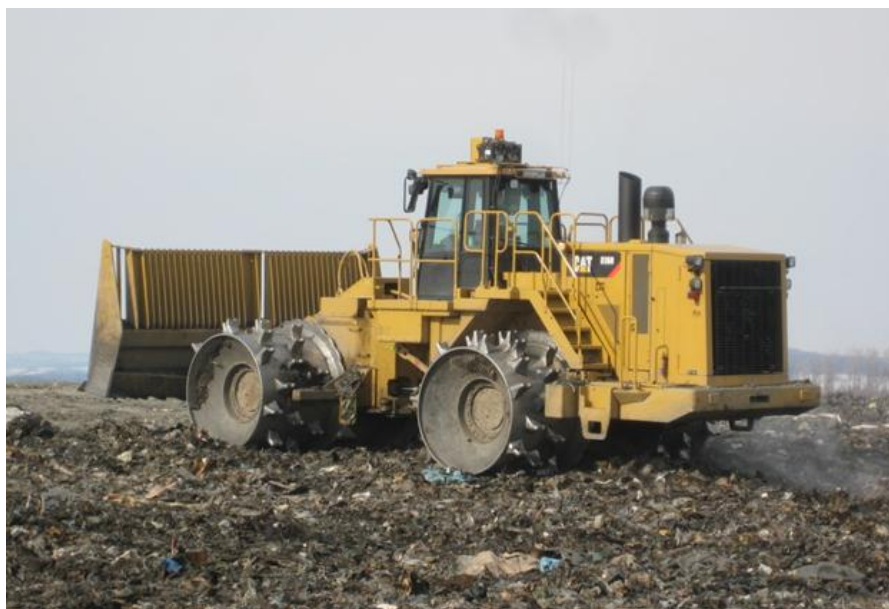


Figura 2: Compactador para un relleno sanitario

El compactador para relleno sanitario es un compactador con llantas y dientes o pisones de acero adecuados, para la compactación suficiente de los desechos. El tractor deberá tener la capacidad de esparcir los desechos sólidos y material de cobertura, y realizar mantenimiento de construcción para las vías del relleno sanitario. Al obtener equipo nuevo debe considerarse que sea específicamente para el manejo de desechos sólidos en rellenos sanitarios y cuente con cámara de protección del operador y adaptaciones para protección de sellos, filtros y demás partes que son comúnmente dañadas por elementos que se encuentran en los desechos.

Un camión cisterna deberá estar disponible para rociar agua para control de polvo y prevención/protección contra incendios. El equipo para remover la tierra (por ejemplo un cargador, camión de volteo y/o raspador) deberá tener la capacidad de mover la cantidad suficiente de tierra según sea necesario. La Sección 4.4.2 de este manual, Plan de Protección contra Incendios contiene normas operativas en requisitos adicionales de equipos.

Adicionalmente al equipo detallado anteriormente el sitio podrá usar un cargador frontal, una motoniveladora, vehículos tipo pick-up y/u otro tipo de vehículos livianos de servicio, como cuatrimotos; así como varias bombas portátiles de agua, instrumentos y equipo de seguridad y de entrenamiento. El pick-up se usará para transportar al personal dentro del relleno y realizar tareas propias de la operación y administración del sitio; y recolectar basura que se haya volado con el viento o sido vertida (tanto in situ como extra situ). La bomba portátil se podrá usar para bombear las aguas pluviales de las excavaciones y de las áreas que sufran estancamiento de agua.

### 3.1 PUNTOS CRÍTICOS DE INSPECCIÓN

**Cuadro 4: Puntos Críticos del Inspección del Equipo**

NO.	DESCRIPCIÓN	CUANDO	FRECUENCIA
<b>3</b>	<b>Equipo</b>		
3.1	Compactador de relleno sanitario	En el sitio durante operación	En el sitio durante operación
3.2	Tractor	En el sitio durante operación	En el sitio durante operación
3.3	Equipo para remover tierra (raspador o excavadora y camión de volteo)	En el sitio durante operación	En el sitio durante operación
3.4	Camión cisterna	En el sitio durante operación	En el sitio durante operación
3.5	Pick-up	Opcional	Opcional
3.6	Bomba de agua	Durante excavaciones que requieran desagüe	Según sea requerido
3.7	Otro equipo	Opcional	Opcional

#### 4.0 INSTRUCCIONES GENERALES

Las instalaciones del relleno sanitario serán diseñadas y construidas para la disposición de desechos sólidos y consiste de diferentes fases separadas. Cada una de las fases será construida en la medida en que avancen las operaciones.

Las operaciones deberán ser ejecutadas por personal calificado y debidamente capacitado. Los objetivos operacionales consisten en colocar la cantidad máxima de desechos en un área especificada y de operar el relleno sanitario dándole cumplimiento a la normativa, permisos aplicables y a este manual.

El cuadro 5 incluye instrucciones generales que deberán ser observadas y cumplidas por el personal operativo, las cuales se refieren a los requisitos operacionales de las instalaciones.

**Cuadro 5: Operaciones e inspecciones de las instalaciones y requisitos de mantenimiento**

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDAD	TAREA	FRECUENCIA	INSPECCIÓN DE DOCUMENTACIÓN
Portón de entrada y cercas perimetrales	Realizar inspecciones de puerta de entrada y cerca perimetral por cualquier traspaso que haya ocurrido. En caso de ocurrir un incumplimiento seguir procedimientos especificados en la sección 4.4	Mensualmente	Anotar el estado en la bitácora de inspección de acceso.
Aplicación de cobertura	Registrar fecha de las coberturas diarias, días alternos, intermedios y finales, cómo se logró y cuál fue la última área cobertura	Diariamente	Anotar la aplicación de cobertura en el registro de aplicación de cobertura
Mantenimiento del drenaje perimetral y del estanque	Inspeccionar los canales para buscar basura, limpiar ruta de flujo. Inspeccionar las cajas de detención en caso de daños	Mensualmente	Inspección de documentos
Inspección aleatoria de carga	Inspeccionar vehículos seleccionados para asegurar que no se encuentren desechos no autorizados en la carga	Diariamente según la sección 4.2.3	Completar el informe de inspección aleatoria de carga.
Retiro de material no autorizado	Documentar retiro de materiales no autorizados del relleno sanitario	Por acontecimiento	Completar el formulario de retiro de material no autorizado.
Sistema de recolección de lixiviados	Medir la profundidad de los lixiviados en pozos y tanques de almacenamiento y registrar el volumen de lixiviado	Mensualmente	Guardar registros de las medidas.
Prueba de filtración de pintura	Realizar pruebas de filtración de pintura en cada base de materiales estabilizados	Por acontecimiento	Mantener bitácora de pruebas de filtración de pintura
Inspección de cobertura final	Inspeccionar la cobertura final por si hay erosión, daños a las estructuras de drenaje	Mensualmente	Inspección de documentos
Recolección de basura en el relleno sanitario	Inspeccionar el relleno sanitario por basura. Recolectar la basura diariamente y regresar al área activa para disposición adecuada	Diariamente	Inspección de documentos
Limpiar el lodo y despojos de las calles públicas	Inspeccionar las vías públicas por evidencia de lodo y ripio que sea rastreado desde el relleno sanitario	Diariamente durante períodos de lluvia	Inspección de documentos

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDAD	TAREA	FRECUENCIA	INSPECCIÓN DE DOCUMENTACIÓN
Extintores de fuego/equipo para apagar incendios	Inspeccionar todos los extintores de fuego y/o equipo para apagar incendios; reparar o reemplazar cualquier equipo defectuoso oportunamente	Anualmente	Marcar las viñetas de los extintores de fuego correctamente, documentar las inspecciones.
Marcadores y puntos de referencia	Inspeccionar los marcadores y puntos de referencia por daños. Reemplazar los marcadores destruidos o eliminados dentro de 15 días de haber sido removidos o destruidos.	Mensualmente	Inspección de documentos.
Reclasificación de la carretera	Inspeccionar las carreteras de acceso al relleno sanitario para asegurar que están en condiciones limpias y seguras	Mensualmente	Inspección de documentos.
Letreros en el sitio	Inspeccionar todos los letreros en el sitio por daños, ubicación general y exactitud de la información colocada	Anualmente	Inspección de documentos.
Olor	Inspeccionar el perímetro del sitio para evaluar el desempeño de las operaciones del sitio con respecto a control del olor	Diariamente	Inspección de documentos.
Agua estancada	Inspeccionar el sitio por posible estancamiento de agua. Llenar y nivelar áreas susceptibles lo más pronto posible.	Mensualmente	Inspección de documentos.

Todos los registros y documentación deberán ser guardados dentro de la bitácora de registros de operación del relleno sanitario. El gerente del relleno sanitario, o una persona asignada por él y que esté debidamente entrenada, realizará todas las inspecciones.

#### 4.1 CAPACITACIÓN AL PERSONAL

El operador del relleno sanitario será responsable de asegurar que el gerente del relleno sanitario en el sitio tenga los conocimientos expertos sobre la operación correcta de un relleno sanitario, y de las normas operativas actuales requeridas por este manual y por el ente regulador de ambiente. El gerente del relleno sanitario será responsable de asegurar que todo el personal que labora en el relleno sanitario esté debidamente capacitado y que estén operando en el relleno de acuerdo con las normas operativas requeridas por el permiso, licencia y normativa de desechos sólidos, del ente regulador de ambiente.

Las capacitaciones al personal deberán ser continuas y dirigidas por una persona que ha sido capacitada en el área de procedimientos de manejo de desechos. El personal de las instalaciones deberá ser instruido con respecto a los procedimientos requeridos en manejo de desechos, en relevancia a las posiciones que mantienen en su empleo.



El programa de capacitación deberá asegurar Como mínimo que el personal de las instalaciones puede responder ante emergencias de manera efectiva, familiarizándolos con los procedimientos y equipo de emergencia, incluyendo cuando aplique:

- Procedimientos para notificar al personal apropiado, en el caso de una emergencia;
- Uso de equipos de respuesta ante emergencias y monitoreo en el relleno sanitario;
- Sistemas de comunicación y alarmas;
- Respuesta a incendios o explosiones, cargas calientes, condiciones climáticas peligrosas; y
- Cierre temporal de las operaciones.
- Los nuevos empleados deberán recibir una inducción comprensiva de las operaciones del relleno sanitario, así como una capacitación específica correspondiente a su posición, enfocándose en la información necesaria para proteger la salud y bienestar del nuevo empleado y permitirles que desempeñen sus trabajos de acuerdo con las normas operativas requeridas por el permiso y por las regulaciones de desechos sólidos del ente regulador de ambiente y reglamentos internos del sitio.

Luego de la capacitación inicial, se deberá continuar proporcionando capacitaciones adicionales para los empleados de manera periódica y práctica. Las reuniones de capacitación deberán programarse y conducirse con los empleados anualmente. Los temas de las capacitaciones podrán variar dependiendo de los requisitos del puesto de trabajo.

El gerente del relleno sanitario, así como los operadores, vigilantes de entrada, personal de apoyo y encargados de instalaciones de reciclaje deberán recibir capacitación en los temas que se describen en el Cuadro 6.

En los registros operativos de las instalaciones, se deberá guardar descripciones escritas más detalladas acerca del tipo y cantidad de capacitación introductoria y continua que se le ofrece a cada empleado. Adicionalmente, el personal de las instalaciones deberá tomar parte en una revisión anual de su capacitación inicial.

Toda la documentación de capacitación deberá ser guardada en las instalaciones, en los registros operativos del sitio.

**Cuadro 6: Requisitos de capacitación del personal**

Posición	Descripción del Puesto	Orientación del Sitio	Operaciones en el Sitio	Identificación Desechos Peligrosos	Seguridad (específico al puesto de trabajo)	Prevención ante Incendios	Desechos Prohibidos	Control de Derrames de Combustible y Aceite y Contramedidas	Repuesta ante Emergencias	Control de la Basura	Inspección Aleatoria	Mantenimiento de Sistema de Lixiviados	Asbestos
Gerente del Relleno Sanitario	Responsable de todas las actividades Asegurar tener el personal idóneo Inspecciones	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Vigilante de Entrada	Toma los recibos Selección de desechos Dirige los vehículos hacia el área de descarga	X			X	X	X		X		X		X
Operador de Equipos	Compacta los desechos Inspección visual de las cargas Desechos no autorizados Aplica cobertura diaria	X		X	X	X	X	X	X		X	Según se le ha asignado	X
Trabajador	Según se le ha asignado	X			X	X			X	X			

## 4.2 CONTROL DE DESECHOS PROHIBIDOS

El operador del relleno sanitario deberá implementar un programa integral para la selección de desechos, que minimice la posibilidad de aceptar desechos prohibidos inadvertidamente. El programa consiste de cuatro elementos:

- **Programa de selección de desechos especiales/industriales:** Preseleccionar a los usuarios que ingresan desechos especiales y desechos industriales al relleno. La siguiente sección muestra una descripción detallada sobre el proceso de selección de desechos especiales.
- **Inspecciones aleatorias de la carga:** Las instalaciones deberán implementar un mínimo de 5 inspecciones aleatorias de la carga por semana.

- **Programa de capacitación sobre desechos prohibidos:** Anualmente se dará capacitación a los vigilantes de la entrada y a los operadores sobre cómo identificar desechos prohibidos. Este plan de capacitación se encuentra descrito en más detalle en las siguientes secciones.
- **Programa de selección de desechos en la garita de entrada:** La garita de entrada deberá estar atendida con por lo menos una persona durante el horario de operación. El asistente en la entrada selecciona a los recolectores de desechos domiciliarios que ingresen para asegurar que no están entrando desechos prohibidos al relleno sanitario. Adicionalmente, se deberá colocar un rótulo en un lugar claramente visible que enumera los desechos que son prohibidos y no aceptados en el relleno sanitario.

Estos procedimientos minimizarán la posibilidad de que el sitio reciba desechos peligrosos o inaceptables para su disposición. La implementación del programa provee protección de los posibles peligros que dichos desechos peligrosos podrían presentar para los empleados, para el público y para el ambiente a través de un manejo inadecuado y sirve como mecanismo de filtro para prevenir el ingreso de desechos peligrosos como bifenilos policlorados (PCB). Estos programas específicamente requieren que los procedimientos de selección pre aceptados sean observados para determinar si algunos desechos en particular no son peligrosos y para determinar la aceptabilidad de los mismos, de acuerdo con las condiciones del permiso o licencia de las instalaciones, con las regulaciones aplicables y con las capacidades de operación. Dichos programas son implementados de diferentes maneras, incluyendo la revisión de los flujos de desechos antes de su aceptación, monitoreo bajo la supervisión del personal calificado del sitio con respecto a los desechos que llegan a la garita de entrada y observación de los desechos que están siendo eliminados por operadores en la superficie de trabajo.



Figura 3: Estación de selección de desechos prohibidos

Las siguientes secciones detallan los métodos y procedimientos que deberán usarse para controlar los desechos prohibidos en el sitio.

#### **4.2.1 Detección y prevención de la eliminación de desechos peligrosos regulados**

Según los define la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos U.S. EPA (ver [http://ecfr.gpoaccess.gov/cgi/t/text/text-idx?c=ecfr&tpl=/ecfrbrowse/Title40/40cfr261\\_main\\_02.tpl](http://ecfr.gpoaccess.gov/cgi/t/text/text-idx?c=ecfr&tpl=/ecfrbrowse/Title40/40cfr261_main_02.tpl)), los desechos peligrosos regulados y desechos PCB (ver [http://ecfr.gpoaccess.gov/cgi/t/text/text-idx?c=ecfr&tpl=/ecfrbrowse/Title40/40cfr761\\_main\\_02.tpl](http://ecfr.gpoaccess.gov/cgi/t/text/text-idx?c=ecfr&tpl=/ecfrbrowse/Title40/40cfr761_main_02.tpl)), y otro tipo de desechos, que son excluidos específicamente, no deberán ser aceptados en las instalaciones. Dentro de los procedimientos para detectar y evitar que estos tipos de desechos entren en el sitio se consideran:

- Informar a los usuarios del sitio, sobre la naturaleza y fuente de los desechos prohibidos, mediante la colocación de uno o más letreros en la entrada de las instalaciones, enumerando los desechos prohibidos;
- Proveer a los usuarios (regulares y ocasionales) una lista escrita de los desechos prohibidos;
- Proveer a los pilotos de los vehículos recolectores que ingresan con desechos provenientes de estaciones de transferencia y operadores de las estaciones de transferencia con una lista escrita de los desechos prohibidos;
- Selección de desechos antes de aceptarlos;
- Inspecciones aleatorias de cargas entrantes, de acuerdo con los procedimientos escritos dentro de la Sección 4.2.3;
- Rechazar cargas que son sospechosas de contener desechos prohibidos;

- Personal capacitado observando cada carga que es desechada en las instalaciones;
- Mantener registros de todas las inspecciones;
- Capacitar al personal apropiado de las instalaciones, que sean responsables de inspeccionar y observar las cargas y que tengan la capacidad de reconocer los desechos prohibidos, incluyendo desechos peligrosos regulados o desechos PCB; y
- Remediación de cualquier desecho prohibido, desechos prohibidos regulados o desechos PCB descubiertos en el sitio, de acuerdo con la Sección 4.2.4 de este manual.

#### 4.2.2 Desechos prohibidos

No se deberá permitir la aceptación y disposición de los siguientes tipos de desechos en el sitio:

- Desechos Peligrosos Regulados (según lo definen las regulaciones ambientales apropiadas del Ministerio).
- PCBs según se establece dentro de la Sección 4.2.1 de este manual.
- Aceite de motor usado de vehículos.
- Baterías de ácido de plomo.
- Llantas completas usadas o desechadas.

Únicamente deberán aceptarse en el sitio aquellos artículos que contienen fluorocarbonos clorinados como por ejemplo refrigeradoras, congeladores, y aires acondicionado si el generador o el transportista provee certificación escrita de que se han eliminado o evacuado los fluorocarbonos clorinados de la unidad(es) , y que desconoce de su liberación a la atmósfera. El vigilante del sitio deberá verificar que el refrigerante ha sido retirado del aparato.

- Los desechos líquidos (cualquier material de desecho que contiene “líquidos libres” según lo determina la Prueba de Filtración de Pintura (Método EPA 9095, <http://www.epa.gov/epawaste/hazard/testmethods/sw846/pdfs/9095b.pdf>), no deberán ser depositados en el sitio a menos que sean:
  - Líquidos que no estén envasados, como por ejemplo:
    - Desechos domésticos (son los pequeños recipientes que normalmente se encuentran en las casas).
    - Condensado de gas o lixiviado que proviene del sitio y es recirculado hacia el mismo.
- Filtros de aceite usados.
- Desechos especiales a menos que tengan aprobación previa de parte del gerente del relleno sanitario y son acompañados de resultados relevantes de pruebas analíticas, de Hoja de Datos de

Seguridad del Material (Material Safety Data Sheet (MSDS por sus siglas en inglés)) y documentación de conocimiento del proceso de tratamiento.

El personal del relleno sanitario deberá verificar indicaciones de desechos prohibidos, según se detalla a continuación.

Una de las formas más importantes para controlar la disposición de desechos prohibidos es mediante el control de acceso a vehículos no autorizados. Este punto es abordado dentro de la Sección 4.4 de este manual con respecto al Control de Acceso. El personal de las instalaciones deberá recibir capacitaciones en inspección de vehículos e identificación de desechos peligrosos regulados, desechos de PCB y cualquier tipo de desechos prohibido descrito anteriormente. Como mínimo, el vigilante de la entrada y los operadores en la superficie de trabajo deberán estar capacitados en cuanto a los procedimientos de selección e inspección de los desechos prohibidos. El gerente del relleno sanitario deberá capacitar al personal de manera práctica mientras trabaja. Los registros de capacitación de los empleados sobre los procedimientos de control de los desechos prohibidos deberán ser guardados en los registros operativos del sitio de las instalaciones.

Adicionalmente, las instalaciones deberán informar al cliente acerca de las restricciones de los desechos prohibidos, mediante la colocación de uno o más letreros o señales en la entrada de las instalaciones enumerando cuáles son los desechos prohibidos.

En el caso de sospechas de que desechos prohibidos están presentes en una carga entrante, el personal del relleno sanitario deberá dirigir la carga en mención a un área que esté fuera del flujo vehicular, donde el personal calificado podrá continuar evaluando la carga. En caso de determinar que la carga contiene desechos prohibidos, o si existe la sospecha que podría contenerlos, la carga deberá ser rechazada y enviada nuevamente al generador. Deberá colocarse la documentación de inspección en el registro operativo del sitio. La documentación deberá incluir la fecha, hora, nombre del inspector(es), tipo de inspección/selección (por ejemplo sospecha de desechos prohibidos), información acerca del transportista/generador e información sobre los desechos. Esta información podrá presentarse mediante un reporte de discrepancia de desechos. En el Apéndice B de este manual, se encuentra una muestra del formulario.

Los vigilantes de la entrada al relleno sanitario deberán recibir capacitación para ayudarles a reconocer todas las cargas entrantes que podrían ser fuentes potenciales de desechos prohibidos, tal como empresas

de electrónicos, industria de enchapado de metales, Empresas de servicio de reparación de automotores/vehículos, centros médicos y veterinarios y establecimientos de lavado en seco.

#### **4.2.3 inspecciones aleatorias**

El personal de la garita de entrada u otro miembro del personal del relleno sanitario que haya sido designado, deberá seleccionar aleatoriamente un mínimo de cinco vehículos por semana (incluyendo vehículos compactadores) y notificará al operador del equipo y dirigirá la carga seleccionada hacia el área de inspección en la superficie de trabajo. Una vez haya llegado la carga seleccionada a la superficie de trabajo, el operador del equipo enviará al vehículo a una ubicación aparte, pero adyacente a la superficie de trabajo y que esté fuera del flujo normal del tráfico de disposición de desechos. El piloto deberá descargar en el suelo la carga donde un miembro del personal debidamente capacitado podrá hacer una inspección visual del contenido y deberá documentar la presencia de cualquier desecho prohibido observado. Se deberá usar un Formulario de Reporte de Inspección de Carga para documentar los resultados de la inspección aleatoria de la carga. En el caso de observarse desechos prohibidos, éstos deberán ser retornados al transportista y el transportista deberá recibir instrucciones sobre el lugar donde sí se le aceptarán los desechos prohibidos. El gerente del relleno sanitario será notificado de cualquier incidente que involucre la recepción o disposición de desechos peligrosos regulados o desechos PCB en el relleno sanitario.

Cargas que están excluidas de las inspecciones aleatorias son:

- Desechos de las estaciones de transferencia, siempre que la estación de transferencia realice selecciones aleatorias;
- Desechos líquidos; y
- Desechos de asbestos.

Después de las inspecciones a los desechos, se incluirá el informe de la inspección en los registros operativos del sitio. El informe debe incluir datos tales como, la fecha y hora de la inspección, nombre y firma del inspector, tipo de inspección/selección (por ejemplo selección aleatoria, sospecha de desechos no autorizados , etc.), información acerca del transportista/generador (incluyendo el nombre de la empresa recolectora, transportadora y número de placa del vehículo), origen de los desechos encontrados en la carga, según ha sido reportada por el conductor, contenido de la carga, según ha sido observada por el inspector, así como la aprobación o desaprobación para el ingreso de la carga. Este tipo de documentación podrá ser proporcionada a través de un formulario de inspección/selección de carga como el que se presenta en el Apéndice B de este manual.

#### **4.2.4 plan de remediación de desechos prohibidos**

Los procesos de remediación podrían oscilar desde el rechazo de la carga en la garita de entrada, a cargar los desechos prohibidos de nuevo al vehículo del generador colocándola en un recipiente, poner lonas impermeables, hacer pruebas y la remoción de los desechos hacia instalaciones aprobadas extra-situ. Al determinar que unos desechos son prohibidos y no serán aceptados, el operador del relleno sanitario deberá asegurarse que dichos desechos prohibidos son devueltos al generador y/o coordinar el transporte de los mismos hacia instalaciones aprobadas para el tratamiento específico de este tipo de desechos. Los barriles deberán ser marcados apropiadamente indicando claramente y por escrito el tipo de desechos prohibidos que contienen, como por ejemplo “Desechos Peligrosos” o “Bifenilos Policlorados (PCB)”.

También se deberá documentar los procedimientos de remediación para dicho incidente e incluidos dentro de los registros operativos de las instalaciones.

#### **4.2.5 Restricciones para líquidos**

El relleno sanitario no deberá aceptar desechos líquidos en contenedores, ni líquidos sin recipientes, a menos que sean desechos domésticos pero no sépticos como medida para controlar la acumulación de lixiviados. Los desechos líquidos son aquellos que hayan sido identificados que contienen líquidos libres, mediante el uso del Método de Prueba 9095 de la U.S. EPA – Prueba de Líquidos de Filtro de Pintura <http://www.epa.gov/epawaste/hazard/testmethods/sw846/pdfs/9095b.pdf>.

Si la normativa lo permite, las instalaciones podrán recircular el desechos de lixiviados o condensado de gas hacia áreas de disposición del relleno que tienen revestimientos compuestos. No deberán colocar los recipientes conteniendo desechos líquidos dentro del relleno sanitario a menos que sean recipientes pequeños que contienen desechos domésticos (sobras de detergentes, bebidas u otros que no sean prohibidos). No se deberán aceptar líquidos en masa como por ejemplo camiones cisterna, que contengan desechos líquidos.

De acuerdo con la Sección 4.23 de este manual, las instalaciones podrán aceptar lodos, desechos de las trampas de grasa.

### **4.3 PLAN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS**

Este plan incluye normas de protección contra incendios para el relleno sanitario así como requisitos de capacitación del personal del relleno.



Entre las actividades operativas del relleno, se podrán incluir el almacenamiento, procesamiento y disposición de materiales de combustión que podrán presentar un mayor riesgo o peligro de incendio. En muchos casos, materiales como por ejemplo llantas, broza y madera, materiales reciclables se encuentran apilados y descubiertos a cielo abierto. Estas pilas podrían causar incendios al estar ubicadas cerca de las áreas de almacenamiento de aceite o combustible, o cerca de otros materiales combustibles como árboles, gramas sin mantenimiento, vehículos y edificios.

#### **4.3.1 Normas de protección contra incendios**

Se deberán tomar los siguientes pasos con regularidad, para reducir la probabilidad de incendios:

- No se deberá permitir la quema de desechos sólidos;
- Desechos que se estén quemando o que arden lentamente no deberán ser botados en las áreas activas del relleno sanitario. El vigilante de la entrada y los operadores estarán capacitados para observar las cargas calientes o incendiadas que entren al relleno sanitario; ellos pueden observar señales de desechos que se están quemando, como por ejemplo, humo, vapor o calor que está siendo liberado de las cargas con desechos entrantes, aunque deben conocer la diferencia entre el calor emitido por la descomposición y la gasificación de los desechos.
- Los derrames de combustibles deberán ser contenidos y limpiados inmediatamente.
- Se deberán retirar los árboles muertos, broza o vegetación que se encuentre contiguo al relleno sanitario y se deberá recortar la grama y maleza para que los incendios forestales, grama o de los broza no se esparzan al relleno sanitario.
- No se permitirá fumar.
- Se mantendrá una fuente de tierra o arcilla para cubrir la superficie de trabajo de tal manera que esté disponible en todo momento en la misma o se encuentre en el área de disposición activa, para efectos de protección contra incendios.
- En caso de la ocurrencia de un incendio, éste deberá ser extinguido prontamente usando los procedimientos descritos en este manual; y
- Se deberá minimizar la posibilidad de ocurrencia de incendios mediante el uso de tierra para cubrir y precaución cuando se usen equipos que son capaces de iniciar un fuego, incluyendo el uso de agua para extinguirlo, la cual en algunos casos propaga más el incendio al desplazar el gas verticalmente dentro de la masa de desechos.

#### **4.3.2 Prácticas de operación**

Las prácticas de operación que se relacionan con la protección contra incendios deberán incluir métodos para minimizar el potencial de ocurrencia de incendios accidentales. Los empleados deberán estar

capacitados para controlar pequeños incendios. Todos los vehículos (incluyendo equipo pesado) deberán tener extintores de incendios a bordo estar fácilmente accesibles para los operadores de los vehículos. Los extintores de incendios deberán ser inspeccionados con regularidad, tener la viñeta adecuada, estar vigentes y con el mantenimiento correcto para estar listos para uso.

Se colocará un mínimo de seis pulgadas de tierra de cobertura “diariamente” para reducir la posibilidad de incendios y mejorar las operaciones del relleno sanitario; ésta deberá ser compactada sobre los desechos expuestos al final de cada día de trabajo o por lo menos cada 24 horas, de acuerdo con lo establecido en la Sección 4.21 de este manual.



Figura 4: Hidrante y extintor para incendio con señal visible

El gerente del relleno sanitario coordinará con la estación local de bomberos para hacer una visita de las instalaciones y proveerles con un croquis detallado de las mismas, que ubique las áreas que contengan materiales combustibles (como la superficie activa del trabajo, el área de almacenamiento de broza/madera, las instalaciones de reciclaje, el área de procesamiento de ripio y desechos de la construcción y demoliciones, y las áreas de almacenamiento de combustible/aceites). Este plan también deberá especificar puntos de acceso alternos y fuentes de suministro de agua, incluyendo capacidad y ubicación.

En el caso de un incendio en las instalaciones, se seguirán los siguientes procedimientos:

- Incendios pequeños (conatos) – Usar un extintor de incendios manual, o el área podrá ser humedecido o se podrá apagar cubriendo con tierra, para asegurar que se ha apagado el fuego.
- Incendios en el equipo y maquinaria – El operador del equipo deberá parar el vehículo o llevarlo lejos de los suministros de combustible, de desechos sólidos descubiertos y de otros vehículos. El motor deberá estar apagado y el freno de mano puesto para evitar que el vehículo se mueva. Use el extintor de incendios manual, el cual deberá estar a bordo de todos los vehículos o equipos.
- Cargas Calientes o incendiadas – No se deberá descargar los desechos ardientes en las áreas activas del relleno sanitario. Después de que el personal de entrada, operador del equipo, personal de las instalaciones de reciclaje u otro personal del relleno sanitario ha identificado señales de una posible carga de desechos con fuego, o una carga caliente, el camión deberá ser enviado a un parte del área de disposición, lejos de la superficie de trabajo, de las áreas de combustibles y otras fuentes de combustión donde se podrá descargar dicha carga sin peligro de iniciar un incendio. Un camión cisterna regará los desechos. Luego, el tractor esparcirá los desechos para que éstos sean regados nuevamente o cubiertos con tierra. El tractor, cargador frontal o excavadora podrá sofocar el incendio con tierra en el caso de que el agua no lo extinga. Deberán inspeccionar los desechos para observar si hay señales de fuego o de puntos calientes. Los desechos podrán transferirse al relleno sanitario para su disposición, cuando se haya extinguido el fuego y los desechos se hayan enfriado.
- Fuego en la superficie de trabajo - se deberá aislar el área incendiada y aislar lejos del área activa rápidamente, o cortes de fuego deberán efectuarse alrededor del área antes de que el fuego se propague. Si esto no fuera posible o fuera inseguro, se harán esfuerzos por cubrir la superficie de trabajo con tierra inmediatamente para sofocar el fuego, es en este momento en el que se usa el material de cobertura almacenado para una emergencia. De no contar con material de cobertura disponible, se puede usar desecho húmedo en gran cantidad solamente para bloquear el oxígeno temporalmente, y después ser cubierto con tierra, sin embargo esta actividad podrá aplicarse como extrema necesidad para evitar la prolongación horizontal del fuego. Todos los vehículos y equipos deberán ser movidos inmediatamente lejos del fuego hasta que el mismo esté extinguido. No se deberán permitir la entrada de cargas de desechos, hasta que el fuego haya sido extinguido.
- Fuego dentro de la masa de desechos – Generalmente se generan cerca de chimeneas de gas y se mantienen encendidos por largo tiempo, hasta que las chimeneas colapsan. Al identificar un incendio interno se debe eliminar la chimenea o pozo de gas pasivo, retirar el desecho carbonizado o incendiado y regar con agua para apagarlo, posteriormente sellar el área ardiente con arcilla, ripio o bentonita y evitar el ingreso de más oxígeno. Al realizar medición de gases, si

se encuentra un nivel alto de monóxido de carbono, puede significar que haya combustión interna dentro de los desechos.

Equipos como los tractores, maquinaria de construcción y camiones cisterna deberán movilizarse al área del incendio o al lugar donde se almacenan las reservas de tierra. Todo el personal del relleno sanitario disponible deberá ayudar con las medidas de protección contra incendio a menos que el gerente del relleno sanitario indique lo contrario.

En el relleno sanitario, se mantendrá una fuente de tierra de manera que esté disponible en todo momento para extinguir incendios y el equipo deberá estar disponible con la más alta prioridad para poder mover la tierra y extinguir el incendio, en caso de que ocurra. La fuente de tierra tendrá el volumen suficiente para cubrir una posible área de incendio, que sea equivalente al tamaño de la superficie de trabajo.

En caso de usar la superficie de trabajo y/o montículos de contención para controlar el fuego, no se reiniciarán las operaciones de disposición hasta que las áreas de trabajo hayan sido reconstruidas o se hayan establecidos nuevas superficies de trabajo en otra parte del relleno sanitario.

El gerente del relleno sanitario será notificado inmediatamente al identificar un incendio y se cargará tierra de la fuente de almacenamiento del mismo y será llevada al área junto con el equipo pesado o maquinaria; la tierra deberá esparcirse con un tractor o con cualquier equipo apropiado, que tenga cabina de protección personal.

#### **4.3.3 Capacitación para la protección contra incendios**

Para minimizar los peligros con respecto a los incendios, el personal recibirá capacitación para controlar los incendios pequeños. El gerente del relleno sanitario será responsable de proveerla y cada nuevo empleado que llegue deberá recibir esta capacitación como parte del programa de inicio a los empleados. Anualmente, se deberá realizar una revisión sobre las medidas de control de incendios para todo el personal que labora en el relleno sanitario. Todos los extintores de incendio y/o equipo de protección personal contra incendios deberán ser inspeccionados y etiquetados anualmente y cualquier equipo que esté defectuoso deberá ser reparado o reemplazado oportunamente. Como mínimo, cada miembro del personal del relleno sanitario y plantas de transferencia y reciclaje, si existiesen, deberá recibir las siguientes capacitaciones:

- Requisitos de notificación ante emergencias.
- Medidas preventivas para minimizar o prevenir la posibilidad de incendios;
- Uso adecuado de extintores de incendios u otros equipos; y

- Procedimientos para extinguir incendios con tierra (únicamente para los operadores de equipos).

#### **4.4 CONTROL DE ACCESO**

El acceso a las instalaciones deberá incluir un cierre perimetral con cerco natural o artificial, una entrada con portón. La puerta de entrada estará diseñada de manera que provea restricción total de acceso, cuando el relleno sanitario no esté abierto; sin embargo, deberá tener suficiente espacio para que pasen los vehículos cuando el sitio este abierto. La puerta de entrada será inspeccionada periódicamente por cualquier daño que haya sufrido. La cerca y la puerta de entrada deberán ser reparadas, recibir mantenimiento o reemplazar según sea necesario para asegurar que exista seguridad adecuada.

Deberá ser requisito que todos los usuarios del relleno sanitario se detengan en la garita de entrada por la báscula y realizar las diligencias apropiadas antes de proceder a las áreas de disposición de desechos. No deberá permitirse la entrada al relleno, a vehículos no autorizados. En la puerta de entrada, se seleccionarán todos los vehículos por tipo de desechos, de acuerdo con la Sección 4.2 de este manual. En caso de identificar una carga que contienen desechos peligrosos no autorizados, especiales o industriales la misma deberá ser rechazada.



Figura 5: Garita con Bascula del Relleno Sanitario

Se deberá proteger el perímetro del relleno sanitario con una combinación de cerca que incluya malla galvanizada de 1.8 metros de altura y/o una cerca de alambre espigado trenzado de 3 alambres (mínimo) de 1 metro para evitar la entrada de animales y para prevenir la entrada no autorizada al relleno sanitario, en todos los límites del mismo. La cerca se inspeccionara mensualmente y se harán las reparaciones

necesarias. Se guardará una bitácora de las inspecciones del control de acceso. Para asegurar el cerco perimetral, se harán reparaciones, dará mantenimiento, y reemplazará las cercas, puerta de entrada y letreros según sea necesario.

En el caso de que se traspase la cerca o el sistema de control de acceso de la puerta de entrada, o si hay un hoyo o una abertura en estos, o si la puerta de entrada no está restringiendo el acceso, se deberá reparar lo más pronto posible.

#### **4.5 DESCARGANDO LOS DESECHOS**

Las áreas de descarga en las instalaciones deberán incluir lo siguiente:

1. Los desechos sólidos municipales deberán descargarse en la superficie del área de trabajo activa;
2. Broza y otros materiales de madera serán descargados en las áreas seguridad correspondiente;
3. Áreas de disposición de desechos de asbestos para la recepción de materiales que contienen asbestos regulados;
4. Desechos de construcción y demolición podrán ser descargados en la superficie de trabajo en el relleno sanitario;
5. Área de llantas; y
6. Área de reciclaje.

Pueden existir una o más superficies activas de trabajo, áreas de descarga de broza/madera, áreas de descarga de desechos de la construcción o demoliciones, un área de descarga de desechos líquidos, área de llantas, área para recepción y disposición de materiales que contienen asbestos y área de reciclaje.



Figura 6: Usuarios comerciales y residenciales descargando en superficie de trabajo

La descarga de los desechos sólidos en la superficie activa de trabajo estará limitada a un área que sea lo más pequeña posible y práctica para movimiento de vehículos. El personal del relleno sanitario hará todos los esfuerzos posibles por mantener el tamaño de la superficie activa de trabajo a un máximo de 100 metros de largo y 50 metros de ancho (esta medida depende del área disponible de cada sitio). El tamaño de la superficie de trabajo deberá ser en relación directa con la cantidad de desechos que se están recibiendo y consecuentemente, esto podría variar, pero se recomienda mantener un factor de 2:1, en el que el ancho del área activa será la mitad de su longitud. Puede haber una o dos superficies de trabajo activas abiertas en cualquier momento. Algunos ejemplos sobre en qué momento pueden estar abiertas una o más superficies de trabajo activas es cuando los grandes camiones transportadores de desechos son separados de los vehículos de desechos más pequeños para efectos de seguridad; también cuando los desechos están siendo depositados en una nueva celda que únicamente debe recibir desechos seleccionados para cubrir el fondo de la nueva celda durante una transición de un área a otra superficie de trabajo, durante la disposición de materiales regulados que contienen asbestos o cuando existe una “carga caliente” que es entregada en el área de la superficie de trabajo y se establece otra superficie de trabajo de desechos sólidos municipales hasta que el incendio haya sido controlado. Sin embargo, en general únicamente deberá haber una o dos superficies de trabajo activas para poder reducir los olores, los desechos transportados por el viento, y controlar vectores.

Deberá prohibirse la descarga de desechos en áreas no autorizadas. Cualquier desecho que sea depositado en un área no autorizada deberá ser sustraída y desechada adecuadamente a la brevedad posible. En la garita de entrada siempre debe estar un empleado durante horas de operación, capacitado para monitorear las cargas entrantes de desechos; esta persona dirigirá el tráfico a las áreas de descarga correspondientes, en base a la carga que se identifique. Adicionalmente, también deberá estar de turno en la superficie de trabajo el personal capacitado, para dirigir y observar la descarga de los desechos sólidos. El personal en la superficie de trabajo, así como el personal que se encuentra en la puerta de entrada deberá ponerse en contacto con el gerente del relleno sanitario cuando detecten desechos prohibidos. El gerente del relleno sanitario tiene la autoridad y es responsable de rechazar las cargas no autorizadas, hacer que los materiales no autorizados sean removidos por el transportista y/o de evaluar los recargos apropiados y hacer que el personal del relleno sanitario remueva el material no autorizado o que éste sea manejado adecuadamente por las instalaciones. Los empleados deberán estar capacitados para reconocer los desechos industriales y peligrosos, así como su modo de transporte y requisitos de disposición. Se almacenará un registro de la eliminación de los materiales no autorizados en la bitácora de registros operativos. Las instalaciones no están requeridas a aceptar ningún desecho sólido que podría causarle problemas en mantener su cumplimiento con el permiso o licencia ambiental respectiva.

No se deberá permitir la disposición de ciertos tipos de desechos en las instalaciones. Los desechos prohibidos incluyen desechos peligrosos, desechos PCB, y desechos especiales no autorizados. No se deberá permitir la disposición de desechos prohibidos en el relleno sanitario. El operador del relleno sanitario tomará los pasos necesarios para asegurar el cumplimiento de esta disposición, de acuerdo con la Sección 4.2 de este Manual. Cualquier desecho prohibido será enviado de regreso al transportista o al generador de los mismos. El piloto deberá ser informado y será responsable de la adecuada disposición de estos desechos rechazados. En el caso que algún desecho no autorizado no sea descubierto sino hasta que el vehículo que la entregó ya se ha retirado, los desechos deberán ser segregados y controlados según el caso. Se deberán hacer esfuerzos por identificar la entidad que depositó los desechos prohibidos y pedirles que regresen al relleno sanitario para deshacerse de éstos adecuadamente. En el caso de no poder identificar a la entidad, el gerente del relleno deberá informar al Ministerio regulador y recibirá sus instrucciones sobre cómo deshacerse de los desechos.

El gerente del relleno sanitario únicamente deberá autorizar a aquellas personas que operan vehículos y que cumplan con los siguientes requisitos para deshacerse de los desechos en el relleno sanitario:

1. Aquellos vehículos y equipos que estén en buenas condiciones de operación que serán usados para la recolección y transporte de desechos para impedir la pérdida de material de desechos y minimizar la salud y peligros para la seguridad del personal del relleno sanitario y del público;
2. Los vehículos y equipo de recolección que se mantienen en condiciones sanitarias para impedir olores y reproducción de moscas; y
3. Deberá ser requisito para los vehículos de recolección que no estén equipados con carrocería cerrada de tener y usar lonas impermeables para impedir derramamientos accidentales.





Figura 7: Camión de recolección con la carrocería abierta y colocando lona impermeable

Deberán usarse rótulos con flechas direccionales para dirigir el tráfico hacia los lugares de disposición designados. Los rótulos deberán estar colocados a lo largo de la ruta de acceso hasta llegar al área de disposición actual, u otras áreas de disposición asignadas que podrán ser establecidas. También se podrán usar barricadas portátiles para dirigir el tráfico hacia los lugares de disposición asignados. Adicionalmente, se deberán colocar señales de forma perceptible en la entrada al relleno sanitario indicando las reglas para la disposición de desechos y desechos prohibidos.

La maleza, broza y madera podrá ser almacenada en el relleno para compostaje. El área de tratamiento de estos desechos deberá estar libre de desechos domésticos y materiales inflamables.

Llantas completas o pedazos de llantas podrán ser almacenadas o procesadas en el relleno sanitario, en un área no usada de la propiedad. Las llantas deberán ser almacenadas sobre tierra en pilas de almacenamiento controlado, cada una deberá tener un mínimo de 4 agujeros en la rodadura y parte lateral, de tal manera que no se empoce el agua dentro de estas. El relleno no deberá almacenar llantas enteras o pedazos de llantas arriba de 500 llantas usadas o llanta chatarra. El área de almacenamiento para llantas deberá estar libre de desechos putrescibles o domésticos y materiales inflamables. Algunos usos que se le pueden dar a las llantas son para áreas verdes y estabilización de taludes de basura, mediante el llenado de llantas con suelo para su posterior vegetación.

#### **4.6 HORAS DE OPERACIÓN**

Típicamente, las horas para la aceptación de desechos en el relleno es de lunes a viernes de 7:00 a.m. a 5:00 p.m. y los días sábados de, 7:00 a.m. a 4:00 p.m. Estas horas de operación únicamente son recomendaciones y el gerente del relleno sanitario podrá decidir qué días y horas estará abierto el relleno para aceptar los desechos. Las horas de operación actuales en efecto de las instalaciones deberán ser colocadas en un letrero en la entrada de las instalaciones. Se recomienda establecer horarios especiales para disposición de desechos peligrosos, llantas y otros que perjudiquen la operación diaria de los vehículos con desechos domésticos.

#### **4.7 LETRERO DEL RELLENO SANITARIO**

Un letrero claramente visible que mida como mínimo un metro por un metro deberá estar colocado en cada una de las entradas públicas al relleno sanitario. El letrero establecerá en letras de por lo menos 7 cm de alto, el nombre del sitio y las horas y días de operación. El letrero deberá también indicar un número(s) de contacto de emergencia que funcione las 24 horas del día para poder localizar al gerente del relleno sanitario cuando las instalaciones estén cerradas, así como el número de teléfono de los bomberos a nivel local. El letrero deberá ser fácil de leer desde la entrada. También se colocará un letrero cerca de la garita de entrada al relleno, prohibiendo la recepción de desechos peligrosos, barriles cerrados y desechos con humo. Un letrero claramente visible colocado en la entrada de las instalaciones indicará que todas las cargas deberán estar correctamente cubiertas o aseguradas.

Dentro del relleno sanitario, se deberán colocar letreros adicionales a lo largo de la calle interna dirigiendo a los usuarios hacia las áreas de disposición y vías a usar.

#### **4.8 CONTROL DE RESIDUOS TRANSPORTADOS POR EL VIENTO**

La superficie de trabajo deberá mantenerse y operarse de tal manera que controle los desechos sólidos transportados por el viento. La superficie de trabajo se cubrirá diariamente para evitar una exposición prolongada de los desechos sólidos. Diariamente, al final de cada turno de trabajo se colocará y compactará una cobertura de tierra en un mínimo de seis pulgadas de grosor, sobre todos los desechos expuestos al aire, para impedir los vectores que transmiten enfermedades, controlar los desechos y olores transportados por el viento, reducir la posibilidad de incendios, evitar pepenado dentro de la basura y mejorar la operación del relleno sanitario.



Figura 8: Cerca portátil para la basura



Figura 9: Cerca para captar basura

Las condiciones climáticas podrían ser la causa de que en algunas ocasiones durante las operaciones de colocación de la basura en la superficie de trabajo, los desechos sean llevados por el viento.

Según sea necesario, se deberán colocar y utilizar cercas para basura a una altura y ancho adecuado en las áreas inmediatas a la superficie de trabajo, para ayudar a controlar los materiales llevados por el viento. El gerente del relleno sanitario será responsable de determinar la necesidad, tipo y colocación de las cercas para captar basura, las cuales pueden ser portátiles, cercas independientes que se pueden mover fácilmente, con equipo si fuera necesario, o pueden ser cercas temporales que consisten de postes

pilotados dentro de la cobertura de desechos/tierra, con malla entre los postes. Generalmente, las cercas se colocan en la dirección del viento y se extienden en todo el ancho de la superficie de trabajo.

En la superficie de trabajo, los desechos y basura transportados por el viento deberán ser recolectados y manejados correctamente para controlar condiciones insalubres, inseguras o antiestéticas. Los desechos recolectados deberán ser retornados a las áreas activas de disposición. El personal del relleno sanitario deberá recolectar la basura que se encuentre esparcida a lo largo del relleno sanitario, por las cercas y calles de acceso y en la puerta de entrada, y será llevada a la superficie activa de trabajo.

#### **4.9 SERVIDUMBRES**

No deberán ocurrir operaciones de descarga, almacenamiento, disposición u operaciones dentro de las servidumbres que cruzan el relleno sanitario. No hay derechos de vía dentro de los límites del permiso. No será permitida la disposición de desechos sólidos dentro de los 7 metros de la línea central de cualquier servidumbre de la línea de servicios públicos o de tuberías. Todas las servidumbres de las tuberías y servicios públicos deberán estar claramente marcadas con postes de color verde que se extienden por lo menos 1.8 metros arriba de la tierra, espaciados en intervalos de no más de 100 metros de distancia.

#### **4.10 MARCADORES Y PUNTOS DE REFERENCIA DEL RELLENO SANITARIO**

Todos los marcadores y puntos de referencia del relleno sanitario deberán mantenerse visibles durante las horas de operación. Cualquier marcador que sea removido o destruido será reemplazado dentro de los siguientes 15 días. Según fuera necesario, todos los marcadores serán pintados nuevamente para mantener su visibilidad. El gerente del relleno sanitario será responsable de asegurar que todos los marcadores y puntos de referencia del relleno sanitario sean inspeccionados mensualmente por cualquier daño que pudieran sufrir. Los registros de todas las inspecciones serán guardados en la bitácora de operación.

Los marcadores del relleno sanitario consistirán de postes de acero, concreto o madera, con altura mínima de 1.8 metros sobre la superficie, para que se puedan identificar claramente las características significativas del relleno sanitario, como por ejemplo límites del relleno, servidumbres y derechos de vía, red de energía eléctrica y límites del revestimiento impermeable construido en el relleno sanitario, si aplicase. En el caso de que un marcador cayera sobre una calle, en una vía fluvial, u otra área donde no se pueda recuperar, se deberá colocar un marcador alternativo con el desfase de su ubicación correcta anotada en el marcador. Los marcadores deberán tener un código de color, como lo indica el siguiente cuadro.

**Cuadro 7: Cuadro de colores de marcadores comúnmente usados en rellenos sanitarios**

<b>Marcador</b>	<b>Color</b>
Límite del relleno sanitario	Negro
Servidumbres	Verde
Red de energía eléctrica	Blanco
Revestimiento construido del relleno sanitario	Rojo

#### **4.10.1 Marcadores de las servidumbres y derechos de vía**

Los marcadores para las servidumbres y derechos de vía (Verde) serán colocados a lo largo de la línea central o sobre los límites de las servidumbres y a lo largo de los límites de los derechos de vía en intervalos de 100 metros y en cada esquina, así como en la intersección de límites del relleno sanitario. En el caso de haberse construido una línea de la red de energía eléctrica sobre la línea central, el marcador podrá ser desplazado sobre la servidumbre o derecho de vía. Se deberá anotar este desplazamiento y marcador en el plano del sistema de la red de energía eléctrica del sitio.

#### **4.10.2 Marcadores para el sistema de la red eléctrica**

Se instalará un sistema de red de energía eléctrica del relleno sanitario (Blanco) en las instalaciones. El sistema de red eléctrica deberá rodear por lo menos el área que se espera llenar dentro del siguiente período de un año. Los marcadores deberán estar colocados con espacios no mayores de 30 metros entre cada uno a lo largo de líneas perpendiculares. En el caso de no poder verse los marcadores desde el límite contrario, se deberán instalar marcadores adicionales.

#### **4.10.3 Marcadores de límites de revestimientos o impermeabilización en el relleno sanitario**

Los límites del revestimiento o impermeabilización construidos en el relleno sanitario serán colocados con marcadores rojos para todas aquellas áreas en las que se construya un revestimiento de relleno sanitario. Estos marcadores servirán para proveer información detallada a los trabajadores respecto al alcance de las áreas de disposición. Estos marcadores estarán ubicados de tal manera que no sean destruidos durante la operación, hasta que ésta se extienda dentro del área del revestimiento o impermeabilizada en el relleno sanitario. No deberán colocarse los marcadores del revestimiento dentro de las áreas evaluadas.

#### **4.10.4 Marcadores de límites del relleno sanitario**

Los marcadores de los límites del relleno sanitario (Negros) deberán ser colocados en cada esquina del mismo a lo largo del límite perimetral de la propiedad en intervalos no mayores de 100 metros. Según sea apropiado, se podrían colocar cercas en lugar de marcadores.

#### **4.10.5 Puntos de referencia permanentes**

En el relleno sanitario, se establecerán puntos de referencia permanentes. El monumento del punto de referencia será establecido en un área del relleno sanitario que esté fácilmente accesible y que no se utilice para disposición de desechos. Para la elevación del monumento se hará un levantamiento de planos de un punto de referencia conocido. El monumento será en forma de marcador de metal asentado en concreto con una elevación de punto de referencia y fecha del levantamiento de planos estampado en el mismo.

#### **4.11 MATERIALES A LO LARGO DE LA RUTA HACIA EL RELLENO SANITARIO**

El operador del relleno sanitario tomará los pasos necesarios para asegurar que los vehículos que transportan los desechos al relleno sanitario estén cerrados o usen una lona u otro tipo de medio para asegurar la carga adecuadamente y evitar que se escape cualquier parte de la misma ya sea por derrame o efecto del viento. Si fuera necesario, el operador incluirá la colocación de letreros en la entrada del relleno sanitario que establece que las cargas deberán venir en transporte cerrado o cubierto, agregando multas o tasas por el control y limpieza de basura que representa al operador u otro tipo de información necesaria que podría minimizar el incumplimiento. Las calles de acceso serán inspeccionadas diariamente y durante horas diurnas cuando las instalaciones estén operando; además se recolectará la basura que quede en las calles a una distancia de tres (3) kilómetros en cualquier dirección desde cualquiera de las entradas de entrega de desechos al relleno sanitario.

En la medida que sea necesario, el personal del relleno u otras personas que actúen en coordinación con el operador, recolectarán toda la basura que se encuentra a lo largo de la ruta hacia el relleno sanitario. Se utilizará el pick-up y el personal del relleno sanitario para recolectar la basura, asegurarla en el vehículo y luego transportarla de nuevo al área activa para su adecuada disposición. No deberán efectuar labores de control y limpieza de basura afuera del relleno sanitario en horas nocturnas. El gerente del relleno sanitario será responsable de asegurar que se esté realizando el control de basura de manera segura y oportuna, en las afueras del sitio. El gerente coordinará la recolección de artículos que son demasiado grandes para ser recolectados por medios convencionales. El gerente o cualquier persona que él designe, deberá registrar las gestiones de limpieza diariamente en una bitácora la cual se encontrará guardada en los registros operativos del relleno sanitario.

#### **4.12 ELIMINACIÓN DE ELEMENTOS DE GRAN TAMAÑO**

Artículos grandes, pesados o voluminosos, tales como unidades de aires acondicionados, troncos de árboles, electrodomésticos, tanques de metal y piezas de metal que no puedan ser incorporados dentro de

las operaciones de esparcido, compactación y cobertura deberán ser reciclados o comprimidos mediante el uso de equipo de compactación, para impedir conexiones derivantes y hundimientos. Los electrodomésticos podrán ser reciclados y las partes de los árboles (por ejemplo las ramas, troncos y troncos cortados), maleza y madera podrán ser picados en trozos para compost o para cubrir el suelo. Deberán rehusar aquellos artículos que sean demasiado grandes para desecharlos adecuadamente, o que se puedan quebrar en pequeños pedazos para poder desecharlos de una mejor manera. Como lo detalla la Sección 4.17 de este manual, se podría designar un área especial para recuperar los artículos grandes. Estos artículos serían retirados frecuentemente del relleno sanitario para evitar que se conviertan en una molestia e imposibilite la descarga de contaminantes.

No deberán aceptarse artículos que contengan compuestos clorofluorocarbonados (CFC). Los refrigeradores, congeladores, aires acondicionados y cualquier otro artículo que contenga CFC deberán ser manejados de acuerdo con las regulaciones aplicables y de acuerdo con la Sección 4.23 de este manual, que requiere verificación de haber evacuado el CFC de la unidad y su liberación a la atmósfera.

#### **4.13 CRITERIOS DEL AIRE**

El relleno sanitario podría estar sujeto a las normas reguladoras del Ministerio o entidad de Ambiente aplicables al control de quema y contaminación del aire. El gerente del relleno sanitario deberá asegurar que el relleno no viole ninguno de los requisitos aplicables de las regulaciones de contaminación del aire. En las instalaciones del relleno sanitario no se deberán permitir las quemaduras de cualquier tipo de desechos a cielo abierto.

#### **4.14 PLAN DE MANEJO DE OLORES**

Las operaciones de los desechos sólidos municipales en el relleno sanitario tienen el potencial de rendir emisiones olorosas. El manejo de los olores en un relleno sanitario es una combinación de la identificación de la fuente de los olores y de los métodos que se usan para minimizar o eliminarlos. Un plan de manejo de olores abordará el tema de la identificación de la fuente potencial de los mismos e incluirá métodos para minimizarlos o sus fuentes, así como los procedimientos a seguir, en el caso que los métodos identificados no sean efectivos para controlar la liberación de olores a la comunidad circundante.

##### **4.14.1 Fuentes de los olores**

Las fuentes de los olores que emanan de un relleno sanitario podrían variar considerablemente y podrían incluir los desechos que ingresan, o la superficie o área activa de disposición, o también incluir el sistema de recolección de lixiviados. Al momento de su recepción, muchos de los desechos que se reciben en el

relleno sanitario son fuentes de olores, como por ejemplo los lodos o animales muertos. Otros desechos tienen el potencial de convertirse en fuentes de olores debido a sus características biodegradables, generando gases en la medida en que avanzan a través del proceso de descomposición.

El lixiviado, que es el agua contaminada que emerge de los desechos sólidos, también podría ser una fuente de olores si éstos no se manejan o descartan adecuadamente y de manera oportuna. Dependiendo del tipo de materia prima que se use durante la operación, las aguas estancadas que contienen contaminantes y el compostaje también podrían convertirse en una fuente de olores.

#### **4.14.2 Minimización de los olores**

Los principales objetivos de tener control de los olores en un relleno sanitario, son para minimizar la generación y emisión de estos. Algunos de los métodos que se usan para alcanzar esos objetivos incluyen procedimientos para el manejo de lixiviados, la colocación oportuna de materiales de cobertura, la eliminación de aguas estancadas y el control del gas.

Procedimientos para el Manejo de los Desechos – Los desechos se depositarán en la superficie de trabajo, esparcida en capas que puedan ser fácilmente compactadas y coberturas con una capa mínima de 6 pulgadas de tierra, o con un material de cobertura en días alternos como por ejemplo lonas u otros tipos de materiales aplicables. Los lodos que pasan la Prueba de Filtro de Pintura pueden ser incorporados dentro de la superficie de trabajo con otros desechos con capacidad de absorción. Los animales muertos deberán ser cubiertos inmediatamente con un (1) metro de desechos o 60 cm de tierra.

Cobertura – La colocación de una cobertura diaria es suficiente para reducir las emisiones inmediatas de olores cuando dicha cobertura se aplica con suficiente grosor (mínimo de 15 cm de tierra) y con la adecuada compactación u otro tipo de cobertura aprobada. La cobertura diaria también sirve como elemento disuasivo para la generación de olores impidiendo que el aire y el agua impacten aún más sobre los desechos. En caso que los olores surgieran como resultado del uso de material de cobertura diaria alterna, en ese caso deberá reevaluarse la cobertura alterna para determinar si se continúa usando o no.

La colocación de la cobertura intermedia y final proveerá una barrera que deberá reducir la cantidad de emisión de olores en la medida en que ocurre la descomposición de los desechos a lo largo del tiempo.

Procedimientos de manejo de lixiviados – Se deberán eliminar los lixiviados del sistema de recolección para mantener menos de 30 cm del mismo, arriba del revestimiento inferior. Los lixiviados podrán ser extraídos mediante el bombeo directo desde el sumidero a un tanque de almacenamiento, estanque de evaporación, sistema de recirculación o un camión de transferencia. El estanque de evaporación podría



ser una fuente de olores y deberá ser monitoreada y estar equipada con aireadores para reducir aún más la emisión de olores, forzando oxígeno dentro de los lixiviados.



Figura10: Estanque de evaporación de lixiviados, con aireadores

Agua estancada – El agua estancada sobre las áreas de disposición de desechos podría convertirse en una fuente de olores y deberá ser eliminada antes de que ocurran los mismos. Deberá eliminarse el agua estancada que ocurre en la parte activa del relleno sanitario, o en un área cerrada, lo más rápidamente posible y en el área donde ocurrió el estancamiento del agua, deberá rellenarse y reclasificarse.

Sistema de extracción de gas – Se puede lograr la reducción del olor mediante la instalación de un sistema de extracción de gas. El sistema de extracción de gas deberá minimizar la migración horizontal o vertical de gases. Los gases que se recolectan en un sistema de extracción, podrán ser distribuidos a tipos de dispositivos tal como un quemador o planta de procesamiento.

#### **4.14.3 Procedimientos de respuesta a los olores**

El personal del relleno sanitario deberá hacer esfuerzos por aislar la fuente del olor, al identificar los relacionados con el relleno sanitario. En el caso de detectar un olor identificado en cualquier de estas áreas, deberán notificar al gerente del relleno sanitario e iniciar las acciones correctivas necesarias. Algunas de las acciones correctivas podrían incluir la aplicación de una cobertura adicional sobre el área indicada, el uso de aerosoles para controlar olores aplicados directamente sobre la superficie de trabajo, control de cualquier agua estancada que se encuentre en el relleno sanitario, ajustes al sistema de extracción de gas, sellando las tuberías del sistema de recolección de lixiviados u otros métodos. En el caso de que persistiera el olor, el gerente del relleno sanitario podría contratar a un ingeniero u otro tipo de experto para abordar algunos temas específicos sugiriendo las medidas correctivas.

#### **4.15 CONTROL DE VECTORES QUE TRANSMITEN ENFERMEDADES**

Se deberán minimizar las condiciones favorables para la producción o albergue de vectores que transmiten enfermedades (ratas, moscas y mosquitos) mediante una buena compactación de los desechos y el uso de una cobertura diaria e intermedia, según sea apropiado. Los vectores son atraídos por desechos y el agua; éstos sirven como alimento y sitios de incubación. Deberán minimizar la superficie de trabajo de cada área de disposición y una cobertura diaria será aplicada para controlar los vectores que transmiten enfermedades. Los procedimientos de la cobertura del relleno sanitario se encuentran dentro de la Sección 4.21 de este manual. Para controlar los vectores transmisores de enfermedades aún más, se deberá controlar el agua estancada según lo establece la Sección 4.22 de este manual. También deberán controlar las aves mediante el uso de la cobertura diaria, minimizando la superficie de trabajo, y eliminación del agua estancada. El personal del relleno sanitario deberá buscar insectos y roedores y reportar cualquier problema al gerente del relleno sanitario. En el caso de que fuera necesario, se contratará a una Empresa exterminadora profesional para eliminar a los roedores y otros tipos de animales dañinos que podrían aparecer en el sitio. Un profesional deberá aplicar el químico apropiado y a la frecuencia recomendada por la industria en caso de necesitar químicos para controlar los vectores de enfermedades, y deberán usar las prácticas de salud y seguridad apropiadas para minimizar el potencial de efectos adversos.

#### **4.16 CALLES DE ACCESO A RELLENO SANITARIO**

Las calles de acceso del relleno sanitario, desde las calles públicas hasta las áreas de descarga, deberán durar en todo tiempo y consistir de materiales como grava compactada, piedra triturada, asfalto, concreto, u otros tipos de materiales de construcción. Deberá minimizarse la huella de lodo o desechos provenientes del relleno sanitario, en las carreteras públicas.

Se deberá controlar la evidencia de lodo en las calles públicas y esto se puede hacer eliminando el lodo en la entrada y calles de acceso al relleno sanitario. Los vehículos que salen del relleno deberán atravesar la calle de acceso del relleno sanitario y las calles pavimentadas de entrada al mismo permitiendo que todo el lodo haya sido eliminado de sus vehículos. Adicionalmente, en el relleno sanitario se podría instalar un lavador de llantas cerca de la calle de entrada del sitio. En el caso de usar un lavador de llantas, se podrá dirigir el tráfico del relleno a través del lavador de llantas en caso que el lodo esté siendo rastreado después de la garita de entrada.

Se deberá eliminar el lodo que se encuentra en la entrada y en las calles de acceso al relleno sanitario, para evitar el sendero de lodo hacia las calles públicas. El lodo que se encuentra en las calles de acceso será eliminado nivelando el lodo en la calle. El lodo que se encuentre en la calle de entrada al relleno sanitario podrá ser eliminado rociando agua con el camión cisterna, raspando con un tractor o con una escoba rotativa limpiadora de calles o en su defecto cepillos o escobas manuales. De ser necesario, el lodo deberá removerse de las calles públicas, de la entrada y calles de acceso al relleno sanitario por lo menos una vez al día para controlar la huella de lodo a las calles públicas; esto se hará en días cuando el lodo asociado con las operaciones del relleno sanitario, pueda dejar un sendero en las carreteras públicas y afectar el tránsito vehicular.



Figura 11: Calle de acceso al relleno sanitario

Deberán controlar la basura y los desechos. Cualquier basura o desechos que sean rastreados a las calles públicas, deberán ser eliminados por lo menos una vez por día, durante los días de operación. Deberán recolectar la basura de acuerdo con la Sección 4.11 de este manual. La basura que se encuentre a lo largo de la entrada o calle de acceso al relleno sanitario deberá recolectar se de acuerdo con las indicaciones en la Sección 4.8 de este manual. Los desechos necesitan ser recolectados diariamente en todas las calles del relleno sanitario así como en las calles de acceso al mismo en un distancia de tres (3) kilómetros en cada dirección de la entrada al relleno sanitario. Los trabajadores del relleno sanitario, deberán cargar cualquier desecho al pick-up del relleno. Dichos desechos serán llevados a la superficie de trabajo activa para su disposición.

Según sea necesario, se deberá controlar el polvo del relleno sanitario y de otras calles de acceso para

evitar que esto se convierta en una molestia para las áreas circundantes. El operador del relleno sanitario deberá proveer una fuente de agua y el equipo necesario para controlar el polvo.

El camión cisterna deberá estar equipado y utilizado para controlar el polvo. Las fuentes de agua que se usarán para este proceso podrán venir de una fuente de agua municipal, de las zanjas que se encuentran alrededor de los perímetros, de las aguas pluviales recolectadas en los estanques y/o de fuentes externas. Las calles y zanjas del relleno deberán mantenerse limpias en todo momento de toda clase de basura y desechos. Las calles de acceso del relleno sanitario y otras, siempre tendrán que estar operando en condiciones limpias y seguras. Adicionalmente, las calles de acceso deberán ser niveladas mensualmente, colocando y nivelando materiales adicionales a las calles para minimizar los hundimientos, surcos y baches y proveer acceso continuo a las áreas de descarga. Para mostrar el cumplimiento de estas regulaciones se guardarán registros operativos de las instalaciones.

#### **4.17 MANEJO DE LAS AGUAS PLUVIALES**

Se deberá diseñar, construir y mantener un sistema de manejo de las aguas pluviales para evitar el flujo de las mismas hacia la porción activa del relleno sanitario, para controlar la escorrentía desde el relleno sanitario y proveer una estabilidad de erosión efectiva del mismo. Los sistemas de aguas pluviales deberán ser diseñados en caso de un evento de diseño local estándar de tormentas, como por ejemplo en casos de tormentas de 24 horas, durante 25 años.

El sistema de manejo de las aguas pluviales incluirán canales de drenaje alrededor del perímetro, estanques de detención de aguas pluviales, terrazas de drenaje con cubiertas finales, y canales que corren el agua hacia abajo, protección contra la erosión y otros conductos y drenajes para las aguas pluviales. El relleno deberá estar protegido de posibles inundaciones y esto podría ser ubicando el relleno fuera de las áreas propensas a inundaciones o construyendo diques. Los diques deberán estar diseñados de tal manera que impida el derrumbe de los desechos sólidos del relleno y no deberá restringir el flujo de los canales de aguas pluviales, ríos o arroyos, de manera significativa.

El sistema de manejo de las aguas pluviales deberá ser inspeccionado siempre después de eventos significativos de tormentas por si hay evidencia de que esté ocurriendo erosión o sedimento. En el caso de existir evidencias de erosión se deberán hacer reparaciones en las instalaciones sobre su diseño de corte transversal. Tierras cohesivas deberán ser compactadas y formadas para lograr el diseño de corte transversal de los canales. Se eliminará la acumulación de sedimento en los canales y estanques de retención para alcanzar el corte transversal del diseño.

#### **4.18 RECUPERAR Y PEPENAR**

La recuperación es la remoción controlada de materiales de desechos que se pueden utilizar, reciclar o vender. La acción de pepenar es la eliminación no controlada y no autorizada de materiales en cualquier punto del sistema de manejo de los desechos. No deberá permitirse que se hurgue o pepene en el área activa de disposición final de la basura, dentro de las instalaciones. El personal del relleno sanitario deberá aplicar esta regla muy estrictamente, mediante el uso de controles y monitoreo de los accesos al relleno sanitario. Únicamente se deberá permitir la recuperación o reciclaje de materiales tales como metales o electrodomésticos a través de una autorización específica de parte del gerente del relleno sanitario, y además, informar si esta actividad será supervisada por el personal del mismo. Sin embargo, no se permitirá que la recuperación interfiera con la disposición sanitaria oportuna de los desechos sólidos y tampoco deberá crear molestias para la salud pública. Según sea necesario, se deberán eliminar dichos artículos para evitar la creación de molestias y para impedir la descarga de cualquier tipo de contaminantes y evitar una acumulación excesiva de materiales en las instalaciones.

No se recuperarán los desechos especiales que se reciban en el relleno. Los recipientes que se han usado para guardar pesticidas, fungicidas, rodenticidas, y herbicidas no deberán ser recuperados.

#### **4.19 CONTROL DEL BIOGÁS**

Regularmente, se deberá conducir un monitoreo para observar si hay presencia de biogás, cuyo principal componente es el gas metano. En particular, se deberán monitorear los límites del relleno sanitario para identificar si existe la posibilidad de migración extra-situ o si existen concentraciones de metano en el perímetro, que exceda el nivel inferior de explosión (LEL por sus siglas en inglés). Adicionalmente, se deberán verificar las estructuras que se encuentran en el relleno sanitario para confirmar si las concentraciones de metano no exceden el 25 por ciento del LEL.

Trimestralmente, se hará un monitoreo de concentraciones de biogás dentro de todas las estructuras encerradas del relleno así como en los alrededores del perímetro de la porción del relleno. Todos los reportes requeridos y otros envíos deberán ser incluidos dentro de los registros operativos de las instalaciones. Se deberán usar sondas permanentes para monitorear el perímetro. Como suplemento, se pueden usar las sondas de agujero de varilla.

En el caso de detectar que los niveles de metano exceden los límites inferiores permisibles dentro de las estructuras o en los límites de la propiedad, se deberán implementar algunos pasos para asegurar que se

proteja la salud humana. En los registros operativos del relleno sanitario deberá aparecer la documentación de las mediciones de gas así como de los pasos que se tomaron para proteger las vidas humanas. Se implementará un plan de remediación por cualquier vertido de gas metano como lo describe el plan de manejo de biogás, que deberá ser elaborado y actualizado por el gerente del relleno sanitario.

#### **4.20 POZOS DE COMBUSTIBLE, GAS Y AGUA**

El relleno sanitario deberá ser inspeccionado para observar la posible existencia, o abandono de algún pozo de combustible y/o de agua que se encuentre dentro del relleno. El gerente del relleno deberá registrar la ubicación inmediatamente de cualquier y todos los pozos de combustible o gas existentes o abandonados, o de otro tipo de pozos asociados con la recuperación de minerales o pozos de agua situados dentro del relleno sanitario. El operador del relleno se asegurará y documentará que todos los pozos de agua abandonados han sido cubiertos, bloqueados y cerrados, de acuerdo con todas las leyes y regulaciones aplicables del Ministerio o Entidad de Ambiente.

En el caso de que se selle algún pozo de agua o de otro tipo, éste deberá ser sellado de acuerdo con los requisitos de regulación aplicables de la entidad correspondiente, y una copia del informe acerca del sellado del pozo deberá quedar registrada en los archivos de las instalaciones.

#### **4.21 COMPACTACIÓN**

Los desechos deberán quedar totalmente compactados y para ello se usará el equipo de compactación del relleno sanitario, extendiéndose en capas de aproximadamente 60 cm de grosor. El equipo de compactación deberá pasar sobre los desechos suficientes veces (por ejemplo un mínimo de 4 veces) para lograr una buena compactación.



Figura 12: Compactador del relleno sanitario que compacta los desechos en la superficie de trabajo

En el caso de los desechos que se usen como balasto, de los primeros 1.5 metros o del total del grosor del balasto, cualquiera de los dos que sea menos, que se colocará sobre el sistema de revestimiento deberá estar libre de broza y de artículos voluminosos que podrían dañar el sistema de revestimiento o que no podría ser compactado en la densidad requerida. Se deberá usar un compactador de basura con ruedas con puntas de acero, siempre que los desechos se usaren como balasto; dicho compactador deberá tener un peso mínimo de 18,000 kg o ser un equipo similar, para alcanzar la densidad de compactación de por lo menos  $600 \text{ kg/m}^3$ .

## **4.22 COBERTURA DEL RELLENO SANITARIO**

### **4.22.1 Cobertura diaria**

Para poder evitar los olores, los vectores que transmiten enfermedades, desechos que son afectados por el viento y reducir la posibilidad de incendios, evitar que entren a pepenar y mejorar las operaciones del relleno sanitario, se deberá colocar una cobertura “diaria” mínima de 15 cm de tierra que no haya sido mezclada anteriormente con basura, desechos u otro tipo de sólidos y está deberá compactarse al final del día o por lo menos una vez cada 24 horas, sobre todos los desechos expuestos.

Para asegurar que la cobertura diaria es adecuada (por ejemplo minimiza los vectores, la escorrentía contaminada de las aguas pluviales, olores, etc.) se deberán seguir los siguientes procedimientos:

- La cobertura diaria deberá ser colocada en declive para drenar.
- La cobertura diaria deberá ser compactada con un mínimo de dos pasadas en la ruta del tractor para minimizar la infiltración de las aguas pluviales nivelada para drenar, y no deberá tener desechos que se puedan ver saliendo de la misma.
- El gerente del relleno sanitario deberá documentar el lugar donde se ha colocado la cobertura diaria; esto lo hará haciendo inspecciones visuales durante la colocación de un mínimo de 15 cm (grosor compactado) de cobertura diaria sobre la superficie de trabajo. El gerente documentará esta actividad diariamente al momento de la finalización y colocación de la cobertura en el área.
- Después de cada tormenta que resultare en escorrentía, el gerente del relleno deberá inspeccionar las áreas de las coberturas diariamente, buscando si existe erosión, desechos visibles u otro tipo de daños y hacer las reparaciones necesarias. El agua de escorrentía que entre en contacto con los desechos deberá manejarse como agua contaminada (lixiviados).
- La escorrentía de las áreas que tienen una cobertura diaria que esté intacta, no serán consideradas de haber entrado en contacto con la superficie de trabajo o con los lixiviados.
- El gerente del relleno sanitario deberá inspeccionar la cobertura diaria en caso de escurrimientos.
- Todas las aguas infiltradas que provengan de los desechos que se encuentran debajo de la cobertura diaria, deberán ser controlados mediante la colocación de franjas de tierra y desviados al área de recolección de aguas contaminadas (lixiviados).

#### **4.22.2 Cobertura diaria alterna**

Algunos de los materiales que se podrán usar como cobertura diaria alterna incluyen lonas de material sintético, materiales de poliestireno sintético, suelos contaminados de combustible, lodos de plantas de tratamiento de aguas residuales. Cada uno de los materiales propuestos de cobertura alterna diaria deberá dar lugar a las funciones de la cobertura diaria de tierra.

No se deberá permitir la cobertura diaria alterna cuando el relleno sanitario se encuentre cerrado durante períodos mayores de 24 horas.

En el caso de un incendio en los desechos, se implementarán las acciones descritas en la Sección 4.3. No se deberán usar materiales de cobertura diaria alterna en el área donde está ocurriendo un incendio en los desechos hasta que el fuego haya sido controlado en su totalidad. En el caso de haber material de cobertura diaria alterna cuando inicie el incendio por desechos, se deberá remover o apagar con tierra, el material de cobertura diaria alterna.



Otros tipos de materiales de cobertura diaria alterna:

- Lonas de material sintético, ambos se puede reusar y se puede sacrificar;
- Productos comerciales de poliestireno;
- Suelos contaminados de combustible,
- Lodos provenientes de plantas de tratamiento de agua,
- Material de construcción y/o excavación
- Material de derrumbes o deslizamientos de suelo en vías públicas

Las lonas para la cobertura diaria alterna son construidas de diferentes tipos de materiales sintéticos, tales como polipropileno tejido de alta densidad, polietileno de alta densidad y otros materiales sintéticos. Las lonas ofrecen una cobertura adecuada para los desechos para que de esta manera no se observen problemas con desechos acarreados por el viento, vectores u olores. El material es inflamable y aún cuando pueda no tener las mismas propiedades de retardo de fuego como la tierra, deberá proveer una protección adecuada, ya que las lonas proveen cobertura uniforme para los desechos.

Las lonas se colocarán sobre los desechos y se asegurarán a los lados y a los finales con tierra, rocas u otros artículos pesados, al final de cada día de trabajo; para ello se usa equipo estándar del relleno sanitario. Las lonas se quitarán al inicio del siguiente día de operaciones usando el equipo del relleno y al personal del sitio. En el caso de usar lonas para descartarse, éstas deberán ser coberturas con nuevos desechos al siguiente día de trabajo. En el caso que la superficie activa presente una forma irregular o sea más grande de lo que se puede cubrir usando las lonas disponibles, se deberá aplicar una cobertura de tierra al perímetro de la superficie activa para “encuadrarlo” en las dimensiones apropiadas, antes de aplicar la lona. Para minimizar las roturas, la lona no deberá ser colocada con fuerza sobre la superficie activa. Las lonas deberán traslaparse entre sí sobre el perímetro de la superficie activa. Las lonas colocadas en desnivel hacia arriba deberán traslapar con las de desnivel hacia abajo, como tejas.

Varios productos comerciales de espuma se encuentran disponibles en ventas comerciales. Se encuentra espuma de endurecimiento y no endurecimiento. Las capas de cobertura diaria alterna de espuma se pueden destruir efectivamente mediante la colocación de desechos adicionales el siguiente día de operaciones. La espuma es colocada mecánicamente sobre la superficie de trabajo usando diferentes métodos, dependiendo del producto. El grosor exacto depende de las especificaciones de uso de la espuma para cobertura diaria alterna. Sin embargo, el grosor que se usará deberá ser tal que cubra completamente los desechos y se controle el fuego, los vectores, olores y los desechos arrasados por el viento. Cuando se aplican completamente las espumas de manera que cubran la superficie de trabajo,

impiden que los insectos y las aves se posen sobre la superficie de trabajo y evita que los animales se escondan dentro de los desechos. Las espumas forman una barrera que minimiza la transferencia de oxígeno atmosférico hacia la superficie de trabajo, limitando los olores. Cuando se aplican, la espuma se adhiere fácilmente a los desechos conteniéndolos y evitando que la basura sea afectada por el viento. Las espumas también son fabricadas para que sean resistentes al fuego dándoles propiedades de control de incendios similares a la cobertura de tierra.



Figura 13: Máquina de espuma rociada para cobertura alterna

Por lo general, los productos de espumas se aplican con equipos que rocían o colocan una capa lo suficientemente gruesa como para cubrir los desechos, en la medida en que el equipo cruza la superficie de trabajo. Los operadores deberán asegurarse que la espuma sea aplicada en capas continuas que cubran la superficie de trabajo completamente. Los productos de espuma para cobertura diaria alterna únicamente deberán ser aplicados cuando los vientos estén por debajo de las 25 millas por hora o según las recomendaciones del fabricante cualquiera que sea más baja. En caso que la espuma sea arrastrada por el viento durante o después de la aplicación, se deberá discontinuar el uso de la misma hasta que el viento disminuya lo suficiente para luego permitir el uso del producto nuevamente, o buscar diferentes productos con propiedades mejoradas contra el viento. Algunas espumas permiten que grandes cantidades de infiltraciones de aguas superficiales entren en la masa de agua. Ese tipo de espumas no deberá ser usado durante la estación lluviosa.

Los suelos contaminados con combustible que se contaminan mediante hidrocarburos podrían ser aceptables para la disposición, siempre que los desechos han sido correctamente caracterizados y cumplan

con los requisitos de los Desechos Especiales que se encuentran en la Sección 4.3. También se podría considerar el uso de este tipo de suelos como material de cobertura diaria alterna. Los suelos contaminados con combustible deberán ser colocados en la superficie de trabajo de la misma manera como se coloca la cobertura diaria de tierra. Los suelos contaminados deberán colocarse con un grosor mínimo de 15 cm y compactados lo suficiente como para minimizar los surcos profundos y la erosión, evitar que el viento se lleve los desechos y evitar problemas de vectores.

El lodo de las plantas de tratamiento de agua también podrían ser aceptadas para disposición, siempre que se hayan hecho pruebas con los desechos, de acuerdo con el Método 9095 (Prueba de Líquidos de Filtro de Pintura) y que esté certificado que no contiene líquidos libres (que son aquellos que son capaces de migrar de los desechos y contaminar las aguas subterráneas).

El lodo de la planta de tratamiento de agua podría ser recibido para disposición final, siempre que el material cumpla con los criterios de las Pruebas de Líquidos de Filtro de Pintura y que no sea característico de desechos peligrosos basados en resultados de pruebas de laboratorio usando los métodos de Procedimientos de Lixiviado con Características de Toxicidad. Se deberá colocar el lodo de las plantas de tratamiento de agua en la superficie de trabajo, de la misma manera como se coloca la cobertura de tierra. Los suelos contaminados deberán colocarse con un grosor mínimo de 15 cm y compactados lo suficientemente como para minimizar los surcos profundos y la erosión, evitar que el viento se lleve los desechos y evitar problemas de insectos y roedores. El lodo de las plantas de tratamiento de aguas residuales no deberá ser usado como cobertura diaria alterna.

El mismo sistema de colocación y compactación será aplicado para material proveniente de derrumbes y deslizamientos sobre la red vial, y en cuanto al ripio y desecho de construcción, este deberá ser clasificado para cubrir taludes con materiales grandes o de concreto y la superficie de trabajo solamente con material de excavación, libre de elementos con punta o cortantes.

#### **4.22.3 Cobertura intermedia**

Cualquier área que ha recibido desechos, pero que ha estado inactiva por más de 180 días, deberá recibir una cobertura intermedia inmediatamente. La cobertura intermedia deberá incluir 15 cm de tierra apta para que sea capaz de sostener el crecimiento de plantas nativas y deberá ser sembrada o engramada después de su aplicación, para reducir la erosión. Se puede usar compost en conjunto con tierra negra, como método para reducir la erosión después de sembrar especies nativas y como forma de proveer enriquecimiento de la tierra. Esta cobertura intermedia no deberá tener menos de 30cm de tierra apta.

Las áreas de cobertura intermedia deberán ser niveladas para que tengan un drenaje adecuado y ayudar a evitar estancamiento de agua; se deberá mantener el crecimiento de plantas y otros tipos de características de control de la erosión (cañas, rastreras, gramíneas, etc.). La escorrentía de las áreas que han recibido cobertura intermedia no deberá ser considerada como lixiviado.



Figura 14: Aplicando la cobertura intermedia sobre la cobertura diaria



Figura 15: Cobertura intermedia

#### 4.22.4 Cobertura final

En las áreas de los desechos, se deberá colocar la cobertura final en la medida que las secciones del relleno sanitario lleguen a sus elevaciones de llenado final. El gerente del relleno sanitario será responsable de asegurar el establecimiento y mantenimiento de la vegetación y minimizar la erosión, una vez se ha colocado la cobertura final.

El sistema de cobertura final, incluyendo las estructuras de control de la erosión (como las zanjias y canales de drenaje) deberá recibir mantenimiento durante la vida activa y hasta después del cierre del relleno. El gerente del relleno sanitario deberá inspeccionar semanalmente, el sistema de cobertura final durante la vida activa del relleno sanitario. Se deberá reparar la erosión de la cobertura final oportunamente; esto se hará restableciendo el material de cobertura, nivelando, compactando y sembrando especies vegetales según sea necesario.



Figura 16: Inspección de la cobertura final del relleno sanitario

#### 4.22.5 Erosión en la cobertura

La cobertura final que ya ha sido revegetada deberá continuar recibiendo mantenimiento. Sin embargo, se deberá tener cuidado de no dañar la integridad de la vegetación en esas áreas lo cual resultaría en una mayor erosión debido a la destrucción de la cobertura vegetal por tratar de arreglar pequeñas molestias en la erosión. Estas molestias de erosión incidental o erosión menor, deberán ser monitoreadas para asegurar que no se desarrollen hacia áreas donde existe una significativa erosión. La erosión de la cobertura intermedia o final de una magnitud considerada significativa deberá consistir de áreas que podrían poner en peligro la integridad de la cobertura intermedia o final. En la medida que el clima lo permita, las áreas



serán reparadas; esto se hará restableciendo el material de cobertura, nivelación, compactación y resiembra. Se deberá documentar dentro del registro de inspección de la cobertura, la fecha de detección de la erosión y la fecha de finalización de reparaciones, incluyendo cualquier motivo de retraso. El gerente del relleno sanitario deberá inspeccionar una vez al mes, la cobertura intermedia y final del relleno así como también después de alguna tormenta si ha ocurrido escorrentía. Después de reparar la erosión, se deberá sembrar sobre las áreas reparadas, para proveer vegetación adicional.



Figura 17: Erosión de la cobertura del relleno sanitario

#### **4.22.6 Registro de inspección de la cobertura**

En el relleno se deberá guardar un registro sobre la aplicación de la cobertura y el mismo estará disponible en caso de inspección. El registro especificará la fecha que se logró la cobertura y de qué manera se logró, y cuál fue la última área cubierta. Esto aplica a las coberturas diarias, alternas, intermedias y finales. Con respecto a la cobertura final, el registro también deberá especificar el grosor que se aplicó en esa fecha. Cada vez que se hace algún registro, deberá ir seguido de la firma del gerente del relleno sanitario o el representante nombrado por él.

Así mismo se deberá guardar un registro de inspección de cobertura indicando las inspecciones diarias, intermedias y finales, cualquier hallazgo y acciones correctivas que se tomaron cuando fuera necesario.

#### **4.23 AGUA ESTANCADA**

Se deberán implementar medidas para evitar que se estanque el agua en las áreas de disposición. Cuando ocurra estancamiento de agua en la porción activa del relleno sanitario, ésta deberá ser eliminada

rápidamente usando bombas portátiles. El agua estancada en un área que tenga por lo menos 30 cm de cobertura intermedia deberá ser bombeada/eliminada hacia el sistema de drenajes del relleno sanitario. El agua contaminada que se encuentre dentro de las áreas de disposición activa deberá manejarse como lixiviados y deberán ser: 1) descargadas a unas instalaciones de tratamiento de aguas residuales extra-situ, 2) evaporadas en estanques de evaporación de lixiviados, o 3) retirado a unas instalaciones de tratamiento y descarga in-situ. El agua contaminada no podrá ser recirculada dentro del relleno sanitario.



Figura 18: Agua estancada en la cobertura del relleno sanitario

El agua estancada que ocurra en la parte activa de las instalaciones o en un área clausurada deberá ser eliminada y el área donde ocurrió necesitará ser rellenada y nivelada lo más pronto posible.

#### **4.23.1 Plan de prevención de agua estancada**

Se necesita minimizar la posibilidad de tener agua estancada en las áreas de desechos; esto se logrará mediante compactación de alta densidad durante la colocación de desechos y al construir y mantener una cobertura e inclinación apropiada en todas las áreas para que las aguas pluviales no se acumulen y puedan drenarse adecuadamente, ya sea al sistema de drenajes del relleno sanitario (para las áreas de cobertura intermedia o final) o hacia estructuras de control de escorrentías (para áreas de disposición activa). Se deberá implementar medidas para minimizar el estancamiento del agua sobre los desechos en las áreas de disposición, como por ejemplo la instalación de las franjas de desviación de la parte superior del gradiente, para minimizar la cantidad de agua que está entrando al área de disposición y la construcción apropiada de los desniveles en la superficie de trabajo.

Las áreas activas del relleno sanitario incluyendo las de cobertura final que no se encuentra en cuidados posteriores al cierre, en las áreas de coberturas intermedias y áreas de coberturas diarias, necesitan ser inspeccionadas por lo menos una vez al mes por si existe agua estancada o depresiones en el área que puedan ser posibles causas de estancamiento de agua. Se podrán realizar inspecciones adicionales después de alguna tormenta con lluvia en exceso de 5 cm durante un período de 24 horas. Estas inspecciones se realizarán a más tardar, un día después de la tormenta. Sin embargo, podría ocurrir que durante períodos extendidos de lluvia o mucha precipitación, algunas áreas del relleno sanitario puedan no estar accesibles a vehículos para la debida inspección. Durante esos períodos, será mejor dejar que el terreno se seque un poco, antes de entrar a las secciones remotas del relleno para su inspección.

Deberá inspeccionarse la cobertura final de las áreas cerradas del relleno sanitario durante el período posterior al cierre y como mínimo, se deberá dar mantenimiento anual.

Se deberán eliminar las depresiones que podrían estancar agua; esto se obtendría relleno y/o renivelando el relleno lo más pronto posible, siempre que el clima y el acceso al mismo lo permitan.

Se puede corregir la situación de agua estancada mediante la implementación de uno o más de los siguientes procedimientos:

- Retirar el agua de las depresiones usando bombas,
- Renivelando y permitiendo que el agua fluya fuera del terreno; y
- Agregando tierra de cobertura para llenar la depresión y forzar el agua hacia las áreas que permitan que ésta fluya fuera del relleno sanitario.

Sin embargo, es posible que durante los períodos extendidos de tormentas o de mucha precipitación, el relleno no pueda operar sobre los materiales de cobertura sin comprometer aún más la misma con el rastreo del equipo. Durante estos períodos, se puede permitir que se seque el área durante un día antes de entrar con el equipo al lugar donde se encuentra estancada el agua.

El relleno sanitario deberá renivelarse y/o llenarse con tierra de cobertura adicional, después de haber extraído el agua estancada; esto es para eliminar la posibilidad de más agua estancada y promover un drenaje positivo.

El agua que ha entrado en contacto con desechos, cobertura diaria y/o alterna, deberá ser retirada y manejada como agua contaminada (lixiviados).



Para mostrar el cumplimiento con las regulaciones, los registros se guardarán en los Registros Operativos de las instalaciones.

#### **4.24 ELIMINACIÓN DE DESECHOS ESPECIALES**

Los desechos especiales son cualquier sólido o combinación de desechos sólidos que debido a su cantidad, concentración o características físicas o químicas o propiedades biológicas requieren un manejo y eliminación especial para proteger la salud humana o el ambiente. Los distintos tipos de desechos especiales se definen en el Apéndice A, Glosario.

Los siguientes desechos especiales se pueden aceptar para su eliminación a discreción del operador del relleno sanitario:

- Desechos especiales de instalaciones relacionadas con servicios de salud que han sido tratados por desinfección con vapor, desinfección con calor húmedo, desinfección química, desinfección o inmersión con cloro, inactivación térmica, incineración u otro tratamiento alternativo aprobado.
- Animales muertos y/o desechos de mataderos siempre que los esqueletos y/o desechos de los mataderos estén cubiertos con un metro de otros desechos sólidos o por lo menos con 60 cm de material de tierra inmediatamente después de recibirlos.
- Materiales que contienen asbesto siempre que los desechos sean colocados en la superficie activa de trabajo y sean cubiertos de acuerdo con las normativas aplicables. Bajo ninguna circunstancia ningún material que contenga asbesto no regulado se podrá colocar en una superficie o carretera que esté sujeta a tráfico vehicular o eliminar por cualquier otro medio por el cual el material podría convertirse a un estado disgregable.
- Los contenedores vacíos que hayan sido utilizados para pesticidas, herbicidas, fungicidas o raticidas deben ser eliminados de conformidad con los subpárrafos (a) y (b) del presente párrafo.
  - (a) Estos contenedores pueden ser eliminados en las instalaciones de eliminación, siempre que:
    - (i) los contenedores se enjuaguen tres veces antes de ser recibidos en el relleno sanitario;
    - (ii) los contenedores se vuelvan inutilizables antes o al ser recibidos en el relleno sanitario; y
    - (iii) los contenedores sean cubiertos al final de la misma jornada de trabajo que se reciban.

- (b) Los contenedores a los que no sea posible o no sea práctico dar un triple enjuague (por ejemplo: bolsas de papel, envases de cartón) pueden ser eliminados de acuerdo con las disposiciones del párrafo (6) de esta Sección 4.24.
- Lodos, desechos de trampas de grasa o desechos de trampas de arena de fuentes municipales, si el material ha sido tratado o procesado y sometido a pruebas, de conformidad con el Método de Prueba 9095 (Prueba de Filtro de Pintura para Líquidos), <http://www.epa.gov/epawaste/hazard/testmethods/sw846/pdfs/9095b.pdf> y certificado con ausencia de líquidos libres.
  - Suelos contaminados con productos derivados del combustible, crudo o productos químicos (también conocidos como suelos contaminados con combustibles) pueden ser aceptados para su eliminación únicamente si se ponen a prueba como si estuvieran bajo los límites especificados en el siguiente cuadro .

**Cuadro 8: Requisitos para pruebas de suelos contaminados con desechos especiales**

CONTAMINANTE	COMPONENTES DE INTERÉS	EL NIVEL MÁXIMO DE CONTAMINANTES DEBE SER INFERIOR A
Gasolina automotriz	Benceno	0.5 mg/l <sup>1</sup>
	Hidrocarburos totales	1500 mg/kg
	Plomo <sup>2</sup>	1.5 mg/l <sup>1</sup>
Todos los otros combustibles (por ejemplo, diesel, keroseno, aviación, aceite combustible, etc.)	Benceno	0.5 mg/l <sup>1</sup>
	Hidrocarburos totales	1500 mg/kg
	Plomo <sup>2</sup>	1.5 mg/l <sup>1</sup>
Aceite de motor usado de un motor de combustión interna	Benceno	0.5 mg/l <sup>1</sup>
	Hidrocarburos totales	1500 mg/kg
	Plomo <sup>2</sup>	1.5 mg/l <sup>1</sup>
Todos los otros hidrocarburos de combustible	Hidrocarburos totales	1500 mg/kg
	Bifenilos policlorados <sup>3</sup>	50 mg/kg

<sup>1</sup>Un análisis de los niveles de contaminantes totales puede ser utilizado como una herramienta de evaluación antes del Procedimiento de Lixiviación para Caracterizar la Toxicidad (TCLP). Para determinar el nivel máximo de contaminantes totales sin un TCLP, se multiplica el límite del cuadro anterior por un factor de veinte. Esta fórmula se extrapola a partir de un factor de dilución de veinte a uno cuando se preparan muestras TCLP para análisis (Título 40 del Código de Regulaciones Federales, Parte 261 [http://ecfr.gpoaccess.gov/cgi/t/text/text-idx?c=ecfr&tpl=/ecfrbrowse/Title40/40cfr261\\_main\\_02.tpl](http://ecfr.gpoaccess.gov/cgi/t/text/text-idx?c=ecfr&tpl=/ecfrbrowse/Title40/40cfr261_main_02.tpl)). Si el nivel total de contaminantes excede veinte veces el límite del cuadro (por ejemplo, plomo total >30 mg/kg, benceno total >10 mg/kg, etc), en ese caso se debe llevar a cabo el TCLP. Por favor, tenga en cuenta que esta extrapolación sólo se aplica a los sólidos.

<sup>2</sup> Si se sabe, a través del conocimiento del proceso, que la Gasolina Automotriz y combustibles no contienen plomo, no es necesario hacer pruebas para plomo.

<sup>3</sup> Si se sabe, a través del conocimiento del proceso, que Todos los Otros Hidrocarburos de Combustible no contenían PCB, no es necesario hacer pruebas para PCB.

Para determinar si un suelo cumple o no cumple con los criterios establecidos en el cuadro, se debe tomar una muestra compuesta por cada 40 metros cúbicos de suelo contaminado. La muestra compuesta debe comprender cuatro muestras tomadas por separado dentro de los 40 metros cúbicos. La persona que toma la muestra debe esforzarse para obtener la muestra más representativa posible. Todas las muestras deben ser analizadas para hidrocarburos totales de combustible. Cuando se requieren parámetros adicionales (benceno, plomo o PCB), solamente es necesario analizar la muestra que se determine que contiene un alto nivel de hidrocarburos totales de combustible cada uno de 150 metros cúbicos. Por ejemplo, si hay 300 metros cúbicos de suelo contaminado, se deben hacer pruebas para hidrocarburos totales de combustible en ocho muestras y las dos muestras con el más alto nivel de hidrocarburos totales de combustible deberán ser analizadas para los parámetros de interés adicionales. Los límites de detección de laboratorio deben ser inferiores o iguales a los niveles máximos de contaminantes que figuran en el cuadro anterior para que el análisis sea considerado válido.

Otros suelos contaminados por productos derivados del combustible, crudo o productos químicos (no incluidos en el cuadro) requieren autorización específica sobre una base de caso por caso antes de su eliminación. Las solicitudes de autorización para eliminar suelos contaminados deben estar acompañadas de datos analíticos (incluyendo informes de laboratorio firmados, información sobre la cadena de custodia, datos de control de calidad y un plan de muestreo).

Antes de recibir estos tipos de desechos, el cliente/generador debe proporcionar suficiente documentación que indique que sus desechos cumplen con todos los requisitos mencionados anteriormente. Este tipo de documentación, cuando sea necesario, debe incluir datos del generador, descripción de los desechos, descripción del proceso que genera los desechos, volumen de desechos, composición de los desechos/químicos, características físicas y cualquier otra información que el gerente del relleno sanitario considere necesaria. Esta documentación puede ser incluida en un formulario de perfil de desechos tal como el que se incluye en el Apéndice B de este manual. Los datos analíticos utilizados para la documentación no deben ser de más de un año.

El personal autorizado responsable de revisar la documentación de los desechos especiales debe estar familiarizado con la aplicación de los reglamentos y documentos de orientación relacionados con la clasificación de desechos, la caracterización de éstos y la determinación de desechos peligrosos. Un ejemplo de las regulaciones y documentos de orientación incluyen: 40 CFR Parte 261 - Identificación y Listado de Desechos Peligrosos [http://ecfr.gpoaccess.gov/cgi/t/text/text-idx?c=ecfr&tpl=/ecfrbrowse/Title40/40cfr261\\_main\\_02.tpl](http://ecfr.gpoaccess.gov/cgi/t/text/text-idx?c=ecfr&tpl=/ecfrbrowse/Title40/40cfr261_main_02.tpl).

#### **4.24.1 Plan de manejo de materiales que contienen asbesto regulado**

Respirar fibras de asbesto tiene el potencial de causar cáncer y enfermedades incapacitantes de los pulmones. El objetivo de salud primaria en el manejo de desechos de asbesto es la prevención de la liberación de fibras de asbesto en las operaciones de demolición, renovación, transporte y eliminación. Las prácticas adecuadas de manejo pueden prevenir la exposición a fibras de asbesto, lo cual elimina la posibilidad de graves consecuencias para la salud.

El administrador del relleno sanitario debe ser notificado por el transportista al menos 24 horas antes de la entrega. Un aviso de menos de 24 horas es aceptable siempre y cuando el administrador del relleno sanitario determine que la carga puede ser manejada y cubierta correctamente.

##### **1. Notificación y Registros**

- a. Cuando una carga que contenga material de asbesto llega al portón de acceso, el encargado deberá notificar al administrador del relleno sanitario, o su representante designado, quien debe supervisar las operaciones de eliminación.
- b. El encargado del acceso debe revisar el manifiesto de la carga para asegurarse de que toda la información necesaria está debidamente registrada.
- c. Si el manifiesto está debidamente completado, el operador de la instalación o su representante designado deben firmar el manifiesto.
- d. El encargado del portón de acceso debe dirigir al piloto al sitio de eliminación apropiado y registrar la recepción en un Registro de Recepción de Asbesto.

##### **2. Inspección Inicial**

- a. Cuando la carga de material que contiene asbesto regulado llega a la zona de eliminación, antes de la descarga, el material que contiene asbesto regulado debe ser inspeccionado visualmente por el personal del relleno sanitario para determinar si los desechos han sido debidamente humedecidos y embolsados. La eliminación de una carga de material que contiene asbesto regulado que se determine que está humedecida o embolsada indebidamente, deberá ser rechazada. En un esfuerzo por minimizar el peligro potencial que representa para el público el envío de una carga humedecida o embolsada inapropiadamente en las vías públicas, la carga rechazada debe mantenerse en un lugar discreto en el sitio. En ese caso, el generador debe hacer arreglos para que los desechos sean debidamente embolsados dentro de 24 horas. Después de ese tiempo, el relleno sanitario deberá hacer arreglos para que la carga sea humedecida de nuevo y embolsada por cuenta exclusiva del generador.

- b. Durante esta inspección inicial, todo el personal en el área inmediata debe usar ropa protectora y respiradores. Una fuente de agua deberá estar en modo de espera en el área inmediata en caso de un derrame durante la inspección inicial y debe permanecer en el área inmediata hasta que el material que contiene asbesto regulado esté cubierto.
- 3. Lugar de descarga
  - a. Toda la zona del relleno sanitario puede ser considerada como un área de potencial eliminación de material que contiene asbesto regulado.
  - b. El material que contiene asbesto regulado deberá ser colocado en un área separada de eliminación (pero posiblemente adyacente a) la superficie activa de trabajo. No es necesaria una celda de relleno por separado. Antes de la descarga se debe hacer un agujero con una profundidad de aproximadamente 1 a 2 metros y de suficiente anchura y longitud para recibir el volumen de los desechos de material que contiene asbesto, con una excavadora mecánica u otro equipo para movilización de tierra.
  - c. Las áreas de relleno por debajo del nivel natural son preferibles para la colocación de material que contiene asbesto regulado. Una separación mínima de 1 metro de otros desechos sólidos se requiere entre el revestimiento del fondo y las paredes laterales y el material que contiene asbesto. Sin embargo, si no es posible o no es práctica esta eliminación por debajo del nivel superficial, se deben tomar las siguientes precauciones para las áreas de relleno por encima de este nivel con el fin de garantizar que los desechos no estén sujetos a una futura exposición a través de la erosión o el desgaste de la cobertura inmediata y/o final. La eliminación de material que contiene asbesto regulado en áreas de relleno por encima del nivel natural debe ser al menos 7 metros al interior de cualquier pendiente de diseño final del relleno sanitario. Además, la eliminación de material que contiene asbesto regulado debe ser por lo menos 3 metros por debajo de las elevaciones superficiales finales de diseño final del relleno sanitario.
- 4. Métodos de descarga

Los transportistas deben utilizar el método que se describe a continuación para descargar material que contiene asbesto regulado en el relleno sanitario.

  - a. Las bolsas o recipientes con material que contiene asbesto regulado deben ser descargadas y colocadas cuidadosamente en su lugar de eliminación en lugar de ser tiradas al suelo. La descarga debe ser llevada a cabo por los empleados del generador o transportista. Todo el personal involucrado en la operación de descarga debe usar respiradores y ropa protectora.

b. La descarga de contenedores rodantes se permite cuando se lleva a cabo de acuerdo con los siguientes procedimientos:

- i. Cubra el fondo y los lados de todos los contenedores rodantes con un plástico de 6 milésimas de pulgada (o equivalente) antes de colocar el material humedecido y doble embolsado que contiene asbesto regulado. Una parte importante del procedimiento es la inspección previa de las cajas rodantes. El fondo y los lados deben estar libres de protuberancias rugosas o afiladas que podrían romper el plástico o las bolsas de plástico o limitar su capacidad para deslizarse.
- ii. Las bolsas de material que contiene asbesto regulado se colocan a mano en la caja rodante forrada.
- iii. Un plástico de 6 milésimas de pulgada (o equivalente) se coloca sobre la parte superior de las bolsas de desechos en los contenedores rodantes abiertos y se sujeta al forro de plástico de la caja, desarrollando efectivamente una envoltura plástica sobre las puertas de la unidad de desechos.
- iv. El camión y la caja rodante se colocan en posición para descargar en el agujero excavado anticipadamente para la eliminación de los desechos. Un camión cisterna debe estar disponible durante el proceso de descarga de los desechos a la zona excavada para reducir las posibilidades de que el asbesto pase al aire en el caso de una ruptura.
- v. Con la puerta de descarga de la caja rodante abierta sobre el borde de la excavación, la cama del camión y la caja rodante se elevan gradualmente hasta que toda la envoltura se desliza suavemente fuera de la caja rodante hacia la excavación. Las bolsas y láminas de plástico que no lleguen a la excavación deberán ser colocadas a mano por el personal de transporte usando respiradores y equipos de protección, en lugar de ser empujadas hacia el sitio por el equipo.

5. Cubriendo los desechos de asbesto

- a. Los desechos de asbesto no deberán ser compactados directamente.

Inmediatamente después de la descarga, los desechos de asbesto deberán ser cubiertos con un mínimo de 1 metro de otros desechos sólidos o con 30 cm de tierra. Se debe tener cuidado en la aplicación de la cobertura para asegurarse de que las bolsas o los contenedores no se rompan.

6. Control del sistema de red

- a. Un sistema de red tridimensional debe ser utilizado para identificar dónde se eliminan los desechos. Los topógrafos deben elaborar el sistema de red del sitio y un punto de referencia temporal de la elevación en la zona de eliminación activa de asbesto o un sistema de posicionamiento global ajustado para correlacionar al sistema de red del sitio y el punto de referencia y se deben utilizar para identificar los sitios de eliminación en un libro de registro. La fecha de la eliminación, elevación aproximada y coordenadas de la red y el volumen de los desechos deben estar registrados en el libro de registro.

7. Mantenimiento de registros

- a. El mantenimiento de registros para la eliminación de material que contiene asbesto regulado incluirá los manifiestos, registros de traslado de desechos y un libro de registro del material que contiene asbesto regulado.
  - i. El libro de registro del material que contiene asbesto regulado deberá contener:
    1. Nombre del generador,
    2. Número del manifiesto,
    3. Fecha de recepción,
    4. Volumen del material que contiene asbesto regulado y
    5. Nombre del transportista.
  - ii. La eliminación tridimensional de material que contiene asbesto regulado deberá mantenerse en un registro por separado con la siguiente información:
    1. La ubicación horizontal de la eliminación.
    2. La elevación de la eliminación.
    3. El volumen de desechos.
    4. La fecha de eliminación.

8. Equipo de Protección Personal

- a. Los respiradores y la ropa protectora evitan la exposición y la propagación de la contaminación por asbesto. Todo el personal deberá usar respirador y overoles desechables en las inmediaciones de la eliminación de material que contiene asbesto regulado. En caso de ocurrir un derrame durante la operación de eliminación, los trabajadores que participan en la limpieza deben usar su respirador, overoles desechables, guantes y cubiertas para los pies. Los requisitos para los respiradores y ropa de protección son los siguientes:

- i. Respiradores
    1. Deben ser los aprobados por el Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional <http://www.cdc.gov/niosh/>.
    2. Se debe hacer la prueba de ajuste para cada individuo.
    3. Deben estar limpios y con el mantenimiento adecuado.
  - ii. Equipo de Protección Personal
    1. Overoles desechables.  
[http://www2.dupont.com/DuPont\\_Personal\\_Protection/es\\_MX/index.html](http://www2.dupont.com/DuPont_Personal_Protection/es_MX/index.html).
    2. Guantes (cuando sea necesario).
    3. Botas protectoras para los pies (cuando sea necesario).
9. Todos los empleados involucrados en la recepción y eliminación de material que contiene asbesto regulado reciben capacitación cada año en los procedimientos apropiados de manejo de material que contiene asbesto regulado. Toda la capacitación impartida a los empleados debe estar completamente documentada y se debe conservar en el lugar. Esta capacitación incluye:
- a. Asbesto y sus efectos en la salud.
  - b. Regulaciones sobre el transporte, eliminación y protección de los trabajadores.
  - c. Trámites, manifiestos y requisitos de notificación.
  - d. Protección personal y equipo de protección (incluidas las pruebas de ajuste del respirador).
  - e. Requisitos de transporte.
  - f. Procedimientos para la recepción de material que contiene asbesto regulado.
  - g. Procedimientos para la eliminación de material que contiene asbesto regulado.
  - h. Registro de la ubicación y conservación de registros.
  - i. Acciones de repuesta a derrames.

Los contratistas y otras personas que trabajan alrededor de áreas de eliminación de material que contiene asbesto regulado serán informados acerca de las prácticas de eliminación de material que contiene asbesto en el sitio. En caso sea necesario llevar a cabo trabajos de excavación en las áreas donde previamente se eliminó material que contiene asbesto, se deberá identificar el sitio de eliminación y todo el personal que trabaja en esa zona debe usar ropa de protección adecuada. Cualquier material que contiene asbesto regulado excavado o expuesto debe ser tratado de la misma manera a los desechos que se acaban de llevar para su eliminación.



## 10. Plan de Contingencia

Los siguientes procedimientos se deben seguir en el caso de un derrame de material que contiene asbesto regulado, en el relleno sanitario o cerca de éste.

- a. Protección personal
  - i. Colóquese en posición contra el viento con respecto al material que contiene asbesto regulado.
  - ii. Los empleados involucrados en la limpieza deberán hacer uso de sus equipos de control de derrames, incluyendo:
    1. Respirador.
    2. Overoles desechables.
    3. Coberturas para los zapatos.
    4. Guantes.
    5. Gafas de seguridad.
  - iii. Mantenga a los demás a distancia hasta que se haya completado la limpieza.
- b. Notificación
  - i. Notifique al administrador del relleno sanitario.
- c. Acciones de limpieza de emergencia
  - i. Llame al camión cisterna, humedezca los desechos con rocío de agua.
  - ii. Saque los desechos con pala y colóquelos en bolsa debidamente etiquetada o en contenedor cerrado y elimínelos junto con el otro material que contiene asbesto.
  - iii. Lave todo el equipo o maquinaria contaminados.
  - iv. Elimine los guantes, overoles y cubiertas para zapatos en una bolsa plástica de 6 milésimas de pulgada herméticamente cerrada.
  - v. Lave el otro equipo de protección personal con agua y jabón.
  - vi. Revise el respirador, cárguelo con nuevos cartuchos de filtro y colóquelo en un recipiente hermético con cierre para su uso futuro.
- d. Equipo de respuesta a derrames
  - i. Un respirador aprobado por NIOSH con pre-filtros adecuados.
  - ii. Un traje overol desechable.
  - iii. Guantes desechables.
  - iv. Botas de hule o cubiertas para los zapatos.
  - v. Bolsas de 6 milésimas de pulgada con advertencia de asbesto.
  - vi. Camión con rociador de agua.
  - vii. Rollo de cinta adhesiva para ductos.
  - viii. Escoba y pala.

#### **4.25 ELIMINACIÓN DE DESECHOS INDUSTRIALES**

Los desechos industriales no peligrosos se definen como los desechos sólidos resultantes de o relacionados con cualquier proceso industrial o de fabricación u operaciones mineras o agrícolas.

Los rellenos sanitarios pueden aceptar desechos industriales sólidos no peligrosos para su eliminación, siempre y cuando la aceptación de este tipo de desechos no interfiera con las operaciones del relleno sanitario. Este tipo de desechos deberá ser tratado como desechos sólidos municipales típicos.

#### **4.26 MANTENIMIENTO DE LOS SISTEMAS DE LIXIVIADOS**

El administrador del relleno sanitario es responsable de asegurar que el sistema de recolección se mantenga en buen estado de funcionamiento. A medida que los sistemas de recolección de lixiviados se instalan para la construcción de nuevas celdas, el personal del relleno sanitario deberá recibir capacitación en los procedimientos operativos y de mantenimiento asociados con el equipo. El sistema de lixiviados en cada ubicación de celdas debe ser monitoreado para garantizar el funcionamiento continuo para el cumplimiento regulatorio. Cualquier sistema que no esté funcionando correctamente deberá ser reportado de inmediato al administrador del relleno sanitario. El administrador del relleno sanitario deberá asegurarse que se adopten medidas apropiadas para reparar el sistema tan pronto como sea posible.



Figura 19: Tanques de almacenamiento de lixiviados

#### 4.27 RECIRCULACIÓN DE LIXIVIADOS Y CONDENSADO DE GASES

Los lixiviados o condensado del biogás derivados de cada unidad del relleno sanitario pueden ser recirculados en las mismas instalaciones de las cuales proceden el lixiviado o condensado de gases. Los lixiviados o condensado de gases solamente pueden ser recirculados en las unidades de relleno sanitario que están diseñadas y construidas con un sistema de recolección de lixiviado y contengan un revestimiento compuesto. Las aguas pluviales y otras aguas que se recolectan o fluyan desde el área de trabajo y/o áreas solamente con material de cobertura diaria o material de cobertura alternativa deben ser manejadas como agua contaminada (lixiviados).

La recirculación debe llevarse a cabo de una manera que impida la acumulación o estancamiento significativo de los lixiviados en un área determinada. El agua contaminada y el agua subterránea no deben ser recirculadas.



Figura 20: Aplicación de rociado de la recirculación de los lixiviados sobre la cobertura diaria

No es necesario caracterizar los lixiviados y condensado de gases para la recirculación en un relleno sanitario.

El relleno sanitario también puede eliminar los lixiviados y condensado de gases en estanques de evaporación de lixiviados, instalaciones de tratamiento de agua de rellenos sanitarios o tratamiento de agua residual fuera del sitio. El relleno sanitario no debe descargar el agua contaminada sin la autorización expresa por escrito del Ministerio o Entidad Reguladora de Ambiente correspondiente.

## 4.28 PUNTOS CRÍTICOS DE INSPECCIÓN

Cuadro 9: Puntos críticos operativos de rellenos sanitarios

ÍTEM NO.	DESCRIPCIÓN	CUÁNDO	FRECUENCIA
<b>4</b>	<b>Relleno sanitario general operativo</b>		
<b>4.1</b>	<b>Capacitación del personal</b>		
4.1.1	Registros iniciales de capacitación a empleados	En la contratación inicial	Una vez por empleado
4.1.2	Registros anuales de capacitación a empleados	Anualmente	Por lo menos una vez al año
<b>4.2</b>	<b>Control de desechos prohibidos</b>		
4.2.1	Señal de desechos prohibidos	Construcción del relleno sanitario inicial	Continuamente durante la operación
4.2.2	Inspecciones al azar	Semanalmente	5 veces a la semana
4.2.3	Capacitación del personal en desechos prohibidos	Anualmente	Por lo menos una vez al año
4.2.4	Remediación de desechos prohibidos	Por ocurrencia	Por ocurrencia
4.2.5	Restricción de líquidos	Continuamente durante la operación	Continuamente durante la operación
<b>4.3</b>	<b>Plan de protección contra incendios</b>		
4.3.1	Capacitación del personal en protección contra incendios	Anualmente	Por lo menos una vez al año
4.3.2	Extintores de incendios	Continuamente durante la operación	Inspeccionar anualmente
4.3.3	No quemar desechos sólidos	Continuamente durante la operación	Continuamente durante la operación
4.3.4	No fumar en áreas activas del relleno sanitario	Continuamente durante la operación	Continuamente durante la operación
4.3.5	Apilamiento de tierra suficiente para cubrir la superficie de trabajo	Continuamente durante la operación	Continuamente durante la operación
<b>4.4</b>	<b>Control del acceso</b>		
4.4.1	Cerca u otra barrera	Continuamente durante la operación	Continuamente durante la operación
4.4.2	Portón de acceso con llave	Continuamente durante la operación	Continuamente durante la operación
4.4.3	Registros de inspección	Mensualmente	Mensualmente
<b>4.5</b>	<b>Descarga de desechos</b>		
4.5.1	Superficie de trabajo de desechos sólidos municipales 100 metros x 50 metros tamaño	Continuamente durante la	Continuamente durante la

ÍTEM NO.	DESCRIPCIÓN	CUÁNDO	FRECUENCIA
	máximo	operación	operación
4.5.2	Área activa de bosques, maleza	Opcional	Opcional
4.5.3	Área de procesamiento de desechos líquidos	Opcional	Opcional
4.5.4	Registros de eliminación de asbesto	Por evento	Continuamente durante operación
4.5.5	Área de desechos de demolición y construcción	Opcional	Opcional
4.5.6	Área de almacenamiento y procesamiento de llantas	Opcional	Opcional
4.5.7	Desechos de maleza, bosques, llantas, construcción y demolición y áreas activas de reciclaje libres de material putrescible	Opcional	Continuamente durante operación
<b>4.6</b>	<b><i>Horario de operación</i></b>	<b><i>Según se requiera</i></b>	<b><i>Según se requiera</i></b>
4.6.1	Días y horas de operación colocadas en la entrada del relleno sanitario	Construcción del relleno sanitario inicial	Continuamente durante operación
<b>4.7</b>	<b><i>Señal del relleno sanitario</i></b>		
4.7.1	Tamaño mínimo de la señal de 1 metro x 1 metro	Construcción del relleno sanitario inicial	Continuamente durante operación
4.7.2	Tamaño mínimo de las letras de 7 cm	Construcción del relleno sanitario inicial	Continuamente durante operación
4.7.3	Nombre del relleno sanitario, relleno sanitario de desechos sólidos, horas y días de operación, teléfono de contacto para emergencias las 24 horas	Construcción del relleno sanitario inicial	Continuamente durante operación
<b>4.8</b>	<b><i>Control de desechos sólidos y basura arrastrados por el viento</i></b>		
4.8.1	Basura arrastrada por el viento en el relleno sanitario recolectada y devuelta a la superficie activa de trabajo	Diariamente	Una vez al día
4.8.2	Cercas de basura en la superficie de trabajo	A discreción del administrador del relleno sanitario	Según sea necesario
<b>4.9</b>	<b><i>Servidumbres</i></b>		
4.9.1	No descarga, almacenamiento, eliminación o procesamiento de desechos dentro de ninguna servidumbre	Continuamente durante operación	Continuamente durante operación
4.9.2	No descarga, almacenamiento, eliminación, o procesamiento de desechos dentro de 7 metros de la línea central de ninguna servidumbre	Continuamente durante operación	Continuamente durante operación
<b>4.10</b>	<b><i>Marcadores y puntos de referencia del relleno</i></b>		
4.10.1	Marcadores negros de los límites del relleno sanitario	Construcción del relleno sanitario inicial	Continuamente durante la operación
4.10.2	Marcadores verdes de la servidumbre	Construcción del relleno sanitario inicial	Continuamente durante la operación
4.10.3	Marcadores blancos de la red del sitio	Construcción del relleno sanitario	Área a rellenar para el próximo

ÍTEM NO.	DESCRIPCIÓN	CUÁNDO	FRECUENCIA
		inicial	año
4.10.4	Marcadores rojos del revestimiento del relleno sanitario construido	Al completar cada construcción de segmento de revestimiento del relleno sanitario	Con cada construcción de revestimiento
4.10.5	Punto de referencia del sitio	Construcción inicial del relleno sanitario	Continuamente durante operación
<b>4.11</b>	<b><i>Materiales a lo largo de la ruta hacia el relleno sanitario</i></b>		
4.11.1	Señal a la entrada indicando que las cargas deben estar cubiertas o encerradas	Construcción del relleno sanitario	Continuamente durante operación
4.11.2	Inspeccionar las vías de acceso utilizadas para acceder al relleno sanitario dentro de 3 kilómetros y recolectar todos los desperdicios y basura	Diariamente	Diariamente
<b>4.12</b>	<b><i>Eliminación de artículos de gran tamaño</i></b>		
4.12.1	Artículos de gran tamaño reciben manejo especial	Continuamente durante operación	Continuamente durante operación
4.12.2	No se aceptan artículos con fluorocarbonos clorados para su eliminación	Continuamente durante operación	Continuamente durante operación
<b>4.13</b>	<b><i>Criterios atmosféricos</i></b>		
4.13.1	Obtener los permisos atmosféricos necesarios	Continuamente durante operación	Continuamente durante operación
<b>4.14</b>	<b><i>Plan de manejo de olores</i></b>		
4.14.1	Olores controlados para evitar la migración fuera del sitio	Continuamente durante operación	Continuamente durante operación
4.14.2	Animales muertos cubiertos con 1 metro de desechos o con 60 centímetros de tierra	Por ocurrencia	Por ocurrencia
4.14.3	Agua estancada controlada	Continuamente durante operación	Continuamente durante operación
4.14.4	Cobertura diaria o diaria alterna	Diariamente	Diariamente
<b>4.15</b>	<b><i>Control de vectores de enfermedades</i></b>		
4.15.1	Vectores (moscas, roedores, mosquitos) minimizados	Continuamente durante operación	Continuamente durante operación
4.15.2	Agua estancada controlada	Continuamente durante operación	Continuamente durante operación
4.15.3	Aves minimizadas	Continuamente durante operación	Continuamente durante operación
<b>4.16</b>	<b><i>Vías de acceso al relleno sanitario</i></b>		
4.16.1	Vías de acceso al relleno sanitario provistas desde la vía pública hasta las zonas de descarga	Continuamente durante operación	Continuamente durante operación
4.16.2	Lodo depositado en las vías públicas, minimizado	Continuamente durante operación	Continuamente durante operación
4.16.3	Lodo eliminado de las vías públicas	Lodo depositado en vías de acceso	Diariamente
4.16.4	Polvo en vías de acceso en el sitio, controlado	Continuamente durante operación	Continuamente durante operación
4.16.5	Vías de acceso en el sitio limpias de basura y	Diariamente	Diariamente

ÍTEM NO.	DESCRIPCIÓN	CUÁNDO	FRECUENCIA
	escombros		
<b>4.17</b>	<b><i>Manejo de aguas pluviales</i></b>		
4.17.1	Instalaciones de aguas pluviales diseñadas y construidas	Continuamente durante la operación	Continuamente durante la operación
4.17.2	Erosión de las instalaciones de aguas pluviales	Después de eventos de lluvia significativos	Continuamente durante la operación
4.17.3	Acumulación de sedimentos en las instalaciones de aguas pluviales	Después de eventos de lluvia significativos	Continuamente durante la operación
<b>4.18</b>	<b><i>Recuperación y pepenado</i></b>		
4.18.1	No se permite pepenar	Continuamente durante la operación	Continuamente durante la operación
4.18.2	Recuperación o reciclaje de materiales permitidos según las instrucciones del administrador del relleno sanitario	Tal como lo permite el administrador del relleno sanitario	Según indicaciones
4.18.3	La Recuperación no interfiere con la eliminación sanitaria inmediata de desechos o crea molestias a la salud pública	Continuamente durante la operación	Continuamente durante la operación
4.18.4	Los desechos especiales no son rescatados	Continuamente durante la operación	Continuamente durante la operación
<b>4.19</b>	<b><i>Control de biogás</i></b>		
4.19.1	Límite del relleno sanitario monitoreado para el límite inferior de explosividad	Trimestralmente	Trimestralmente
4.19.2	Los edificios en el sitio del relleno sanitario son monitoreados para el límite inferior de explosividad del 25 por ciento	Trimestralmente	Trimestralmente
4.19.3	Sondas permanentes de biogás instaladas a lo largo del límite del relleno sanitario	Construcción del relleno sanitario inicial	Expandido a medida que se expande el relleno sanitario
4.19.4	Remediación de biogás	Por ocurrencia	Por ocurrencia
<b>4.20</b>	<b><i>Pozos de combustible, gas y agua</i></b>		
4.20.1	Los pozos de combustible, gas y agua que no están activos o en uso se tapan y se abandonan	Por ocurrencia	Por ocurrencia
<b>4.21</b>	<b><i>Compactación</i></b>	<b><i>Mensualmente</i></b>	<b><i>Mensualmente</i></b>
4.21.1	Desechos compactados en capas de 60 centímetros como máximo	Continuamente durante la operación	Continuamente durante la operación
4.21.2	Desechos compactados con al menos 4 pasadas del compactador de rellenos sanitarios	Continuamente durante la operación	Continuamente durante la operación
<b>4.22</b>	<b><i>Cobertura del relleno sanitario</i></b>		
4.22.1	15 centímetros de cobertura diaria aplicada	Una vez al día durante la	Diariamente

ÍTEM NO.	DESCRIPCIÓN	CUÁNDO	FRECUENCIA
		operación	
4.22.2	Cobertura diaria alternativa aplicada	Cuando se aplique	Diariamente
4.22.3	30 centímetros de cobertura intermedia	Cuando se aplique	Diariamente, cuando de aplique
4.22.4	Construcción de la cobertura final	El área alcanza los niveles finales de desechos	Diariamente, cuando se aplique
4.22.5	Registro de la cobertura (cobertura diaria, diaria alternativa, intermedia y final)	Una vez al día durante la operación	Diariamente
4.22.6	Erosión de la cobertura intermedia y final reparada	Cuando se encuentre erosión	Mensualmente
<b>4.23</b>	<b><i>Agua estancada</i></b>		
4.23.1	Áreas de agua estancada reparadas para retirar las condiciones de estancamiento	Cuando se encuentren condiciones de estancamiento	Mensualmente
4.23.2	El agua estancada es eliminada	Cuando se encuentra agua estancada	Mensualmente
<b>4.24</b>	<b><i>Eliminación de desechos especiales</i></b>		
4.24.1	Información sobre desechos especiales, incluyendo: información del generador, descripción de los desechos, descripción del proceso, volumen, composición de los desechos/químicos y características físicas	Por cada corriente de desechos	Anualmente
<b>4.25</b>	<b><i>Eliminación de desechos industriales</i></b>		
4.25.1	Aceptación de desechos industriales por parte del administrador del relleno sanitario	Por cada corriente de desechos	A discreción del administrador del relleno sanitario
<b>4.26</b>	<b><i>Mantenimiento del sistema de lixiviados</i></b>		
4.26.1	Sistema de lixiviados en funcionamiento	Según se requiere	Mensualmente o según se requiere
<b>4.27</b>	<b><i>Recirculación de lixiviados y condensado de gases</i></b>		
4.27.1	Lixiviado recirculado	Por ocurrencia	Por ocurrencia
4.27.2	Condensado de gases recirculado	Por ocurrencia	Por ocurrencia



## **APÉNDICES**

## APÉNDICE A

### *Glosario*

AGUA CONTAMINADA - Lixiviados, condensado de gases o agua que ha entrado en contacto con los desechos.

AGUA SUBTERRÁNEA - Agua debajo de la superficie de la tierra en una zona de saturación.

AGUA SUPERFICIAL - El agua superficial que se incluye en el agua en el estado.

ALMACENAMIENTO - El mantenimiento, retención, acumulación o agregación de desechos sólidos por un período temporal, al final del cual los desechos sólidos se procesan, eliminan o almacenan en otro lugar.

(A) Ejemplos de instalaciones de almacenamiento son puntos de recolección para:

- (i) únicamente material reciclable separado en la fuente, no putrescible;
- (ii) consolidación de la basura o desechos recolectados en estacionamientos o en la calle y recibidos en bolsas de plástico de actividades tales como campañas periódicas de limpieza en toda la ciudad y la limpieza de los derechos de vía o parques de la carretera; y
- (iii) acumulación de llantas chatarra o usadas antes de su transporte a una instalación de tratamiento o eliminación.

(B) El almacenamiento incluye la operación de pre-recolección o post-recolección de la siguiente manera:

- (I) pre-recolección--almacenamiento por el generador, normalmente en sus instalaciones, antes de la recolección inicial; o
- (II) post-recolección--almacenamiento por un transportista o procesador, en una instalación de procesamiento, mientras que los desechos esperan el procesamiento o transferencia a otras instalaciones de almacenamiento, eliminación o recuperación.

AREA DE DESCARGA - Las áreas designadas para descarga, incluyendo todas las superficies de trabajo, áreas activas de eliminación, áreas de almacenamiento y otras áreas de procesamiento.

**ÁREA DE ELIMINACIÓN ACTIVA** - Todas las áreas de trabajo de los rellenos sanitarios y áreas coberturas con cobertura diaria y diaria alternativa.

**ASTM** - Sociedad Americana para Pruebas y Materiales.

**BASURA** - Desechos sólidos compuestos de materiales de desechos animales y vegetales putrescibles resultantes de la manipulación, preparación, cocción y consumo de alimentos, incluyendo los materiales de desecho de los mercados, las instalaciones de almacenamiento, manipulación y venta de productos frescos y otros productos alimenticios.

**BIFENILO POLICLORADO (PCB)** - Cualquier sustancia química que se limita a la molécula de bifenilo que ha sido tratada con cloro en diferentes grados o cualquier combinación de sustancias que contiene dicha sustancia.

**CELDA DE RELLENO SANITARIO** - Un área discreta de un relleno sanitario.

**COMBUSTIÓN A CIELO ABIERTO** - La combustión de los desechos sólidos si (A) control del aire de la combustión para mantener la temperatura adecuada para una combustión eficiente; (B) contención de la reacción de combustión en un dispositivo cerrado para proporcionar suficiente tiempo de residencia y la mezcla para la combustión completa; y (C) control de la emisión de los productos de combustión:

**COMPONENTES ESTRUCTURALES** - Los revestimientos, sistemas de recolección de lixiviados, coberturas finales, sistemas de escorrentías y cualquier otro componente utilizado en la construcción y operación del relleno sanitario de desechos sólidos municipales que son necesarios para la protección de la salud humana y el medio ambiente.

**COMPOST** - El producto estabilizado del proceso de descomposición que se usa o se vende para ser utilizado como modificación del suelo, capa superior artificial de tierra, modificación del medio de cultivo y otros usos similares.

**COMPOSTAJE** - La descomposición biológica controlada de materiales orgánicos a través de la actividad microbiana.

**CONDENSADO DE GASES** - El líquido generado como resultado de cualquier proceso de recuperación de gases en una instalación de desechos sólidos municipales.

**CONTAMINACIÓN** - La alteración hecha por el hombre o inducida por el hombre de la integridad química, física, biológica o radiológica de un ecosistema acuático.

**CONTAMINANTE** - Desperdicios dragados contaminados, desechos sólidos, residuos contaminados de incineradores, aguas residuales, lodos de alcantarillado, municiones, desechos químicos o materiales biológicos descargados en el agua.

**CONTAMINAR** - Alterar la integridad química, física, biológica o radiológica de las aguas subterráneas o superficiales por el hombre o medio inducido por el hombre.

**DESCARGAR** - Incluye depositar, conducir, drenar, emitir, lanzar, correr, permitir que se filtre o de otra forma liberar o permitir, autorizar o sufrir cualquiera de estos actos u omisiones.

**DESECHOS COMPACTADOS** - Los desechos a los que se ha reducido su volumen en un vehículo de recolección u otros medios, incluyendo pero sin limitarse al desagüe, compostaje, incineración y otros procesos similares, con excepción de los desechos cuyo volumen ha sido reducido por un dispositivo compactador pequeño interno de propiedad y/u operado por el generador de los desechos.

**DESECHOS DE BIFENILO POLICLORADO (PCB)** - Los artículos de bifenilos policlorados y artículos de bifenilo policlorado que están sujetos a los requisitos de eliminación del Código 40 de Regulaciones Federales (CFR), Parte 761. Las sustancias que están reguladas por el 40 CFR, Parte 761, incluyen, pero no están limitados a: artículos de PCB, recipientes de artículos de PCB, recipientes de PCB, equipo eléctrico contaminado con PCB, equipos de PCB, transformadores de PCB, PCB reciclado, capacitores, hornos de microondas, equipos electrónicos y balastos y accesorios livianos.

**DESECHOS DE CONSTRUCCIÓN O DEMOLICIÓN** - Desechos procedentes de proyectos de construcción o demolición; incluyen todos los materiales que son directamente o indirectamente los productos derivados de las obras de construcción o resultantes de la demolición de edificios y otras estructuras, incluyendo pero sin limitarse al papel, cartón, tableros de yeso, madera, caucho y plásticos.

**DESECHOS DE JARDÍN**- Las hojas, recortes de césped, escombros y maleza de patios y jardines incluyendo material vegetativo leñoso limpio con un diámetro no mayor de seis pulgadas, que resulta de mantenimiento de jardines y operaciones de desmonte. El término no incluye los troncos, raíces o arbustos con raíces intactas.

**DESECHOS DE TRAMPAS DE ARENA**- Los desechos de trampas de arena incluyen los residuos de los interceptores colocados en los drenajes antes de entrar en el sistema de alcantarillado en talleres de mantenimiento y reparación, estaciones de servicio automotriz, lavados de autos, lavanderías y otros establecimientos similares.

**DESECHOS DE TRAMPAS DE GRASA** - El material recolectado en y desde un interceptor de grasa en la línea de servicio de alcantarillado sanitario de un servicio de alimentos comercial, institucional o industrial o establecimiento de procesamiento, incluyendo los sólidos resultantes de los procesos de desagüe.

**DESECHOS DOMÉSTICOS** - Los desechos sólidos (incluyendo la basura, desperdicios y desechos sanitarios en los tanques sépticos) que se derivan de los hogares (incluyendo residencias únicas y múltiples, hoteles y moteles, barracas, puestos de guarda parques, alojamientos de la tripulación, campamentos, áreas de picnic y áreas de recreación por el día), no incluye la maleza.

**DESECHOS LÍQUIDOS** - Cualquier material de desecho que se determine que contiene "líquidos libres" según lo definido por el Método 9095 de la Agencia de Protección Ambiental (EPA) de los Estados Unidos (Prueba de Filtro de Pintura), tal como se describe en "Métodos de Prueba para Evaluar Desechos Sólidos, Métodos Físicos/Químicos" (Publicación de la EPA Número SW-846).

**DESECHOS MÉDICOS** - Desechos especiales tratados y no tratados procedentes de instalaciones relacionadas con la atención de la salud que comprenden desechos animales, sangre a granel, sangre humana a granel, fluidos corporales humanos a granel, desechos microbiológicos, desechos patológicos y objetos punzantes. Las instalaciones relacionadas con el cuidado de la salud no incluyen: (A) viviendas unifamiliares o multifamiliares; y (B) hoteles, moteles u otros establecimientos que brindan alojamiento y servicios relacionados para el público.

**DESECHOS PUTRESCIBLES** - Los desechos orgánicos, tales como la basura, lodo de plantas de tratamiento de aguas residuales y desechos de trampas de grasa, que pueden ser descompuestos por microorganismos con suficiente rapidez como para causar olores o gases o son capaces de proveer alimento o atraer pájaros, animales y vectores de enfermedades.

**DESECHOS SÉPTICOS** - El material líquido y sólido bombeado desde un tanque séptico, pozo negro o un sistema similar de tratamiento de alcantarillado.

**DESECHOS SIN COMPACTAR** - Los desechos que no son líquidos o lodos, que no han sido compactados mecánicamente por un vehículo de recolección, que no han sido movilizadas por equipo pesado antes de la recolección o no han sido compactados antes de la recolección por cualquier tipo de dispositivo mecánico que no sean dispositivos compactadores pequeños de propiedad y/o operados por el generador de los desechos.

**DESECHOS SÓLIDOS** - Basura, escombros, desperdicios, lodos de una planta de tratamiento de aguas residuales, planta de tratamiento de suministro de agua o instalación de control de contaminación atmosférica y otros materiales desechados, incluyendo material sólido, líquido, gaseoso, semi-sólido o material gaseoso contenido proveniente de operaciones industriales, municipales, mineras, comerciales y agrícolas y de las actividades de la comunidad e institucionales. El término no incluye:

(A) material sólido o disuelto en las aguas residuales domésticas o material sólido o disuelto en los flujos de retorno de irrigación o descargas industriales;

(B) suelo, tierra, rocas, arena y otros materiales sólidos inertes naturales o hechos por el hombre utilizados para rellenar la tierra, si el objeto del relleno es hacer que las tierras sean aptas para la construcción de mejoras en la superficie; o

(C) materiales de desecho que resulten de las actividades relacionadas con la exploración, desarrollo o producción de combustible o gas o recursos geotérmicos, a menos que sean el resultado de los residuos, sustancia o material provenientes de las actividades relacionadas con las plantas de gasolina, plantas de procesamiento de líquidos de gas natural, plantas de mantenimiento de la presión o plantas de re-presurización y sea un desecho peligroso según lo definido por el administrador de la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos bajo la Ley Federal de Eliminación de Desechos Sólidos, según fue enmendada por la Ley de Conservación y Recuperación de Recursos, según fue enmendada (42 Código de Estados Unidos, §§6901 y sig.), <http://www.epa.gov/lawsregs/laws/rcra.html>.

**DESECHOS SÓLIDOS COMERCIALES** - Todos los tipos de desechos sólidos generados por comercios, oficinas, restaurantes, bodegas y otras actividades no manufactureras, con excepción de desechos domésticos e industriales.

**DESECHOS SÓLIDOS INDUSTRIALES** - Los residuos sólidos derivados de o relacionados con cualquier proceso industrial o de fabricación o minería o actividades agrícolas.

**DESECHOS SÓLIDOS MUNICIPALES** - Los desechos sólidos resultantes de o incidentales a las actividades municipales, comunitarias, comerciales, institucionales y recreativas, incluyendo basura, escombros, cenizas, limpieza de calles, animales muertos, vehículos abandonados, y todos los demás desechos sólidos distintos de los desechos sólidos industriales.

**ELECTRODOMÉSTICOS** - Aparatos domésticos grandes desechados tales como refrigeradoras, cocinas, lavadoras o lavaplatos.

**ELIMINACIÓN** - La descarga, depósito, inyección, vertido, derrame, fuga o colocación de desechos sólidos o desechos peligrosos (ya sea en recipientes o no) en o sobre cualquier tierra o agua, para que este tipo de desechos sólidos o desechos peligrosos o un componente de los mismos pueda entrar en el Ambiente o se emita al aire o se descargue en el agua, incluyendo las aguas subterráneas.

**EMBALSES SUPERFICIALES** - Una depresión topográfica natural, excavaciones hechas por el hombre o área en dique formada principalmente por materiales de tierra (aunque puede estar forrada con materiales artificiales) que está diseñada para contener una acumulación de líquidos; ejemplos de estos son pozos de retención, almacenamiento, sedimentación y aireación, estanques y lagunas.

**EN SITIO** - En su posición natural u original.

**ESCORRENTÍA** - Las aguas pluviales, lixiviados o cualquier otro líquido que drena sobre la tierra desde cualquier parte de una instalación.

**ESCORRENTÍA** - Las aguas pluviales, lixiviados o cualquier otro líquido que drena sobre la tierra hacia cualquier parte de una instalación.

**FUENTE NO PUNTUAL** - Cualquier origen del que emanen los contaminantes de forma no confinada y no canalizada, incluyendo pero sin limitarse a la escorrentía superficial y filtraciones de lixiviados.

**FUENTE PUNTUAL** - Cualquier medio de conducción discernible, confinado y discreto, incluyendo pero no limitado a cualquier tubería, zanja, canal, túnel, conducto, pozo, o fisura discreta desde donde se pueden descargar o se descargan los contaminantes.

**GENERADOR** - Cualquier persona, por el sitio o lugar, que produce desechos sólidos para ser enviados a cualquier otra persona, o cuyo acto o proceso produce un desecho sólido o causa primero que sea regulado.

**HORAS DE OPERACIÓN** - Las horas en que la instalación está abierta para recibir los desechos, operar maquinaria pesada y transportar materiales dentro o fuera del sitio.

**INSTALACIONES** - Todos los terrenos contiguos y las estructuras, otros accesorios y las mejoras en las tierras utilizadas para el almacenamiento, tratamiento o eliminación de desechos sólidos.

**INSTALACIONES MUNICIPALES DE DESECHOS SÓLIDOS** - Todos los terrenos contiguos, las estructuras, otros accesorios y las mejoras en las tierras utilizadas para el procesamiento, almacenamiento o eliminación de los residuos sólidos. Una instalación puede ser de propiedad pública o privada y puede

consistir de varias unidades operativas de procesamiento, almacenamiento o eliminación; por ejemplo, uno o más rellenos sanitarios, embalses superficiales o combinaciones de ellos.

**LAVADO** - Alejamiento de los desechos sólidos por las aguas.

**LIXIVIADO** - Un líquido que ha pasado por o surgió a partir de desechos sólidos y contiene materiales solubles, suspendidos o miscibles eliminados de dichos desechos.

**LLANO DE INUNDACIÓN** - Las tierras bajas y áreas relativamente planas adyacentes a las aguas interiores y costeras, incluyendo las zonas propensas a inundación de las islas del litoral, que son inundadas por la crecida de 100 años.

**LLANTAS CHATARRA** - Cualquier llanta que ya no puede ser utilizada para su propósito original.

**LOCALES** - Una sección de terreno con los edificios o un edificio o parte de un edificio con sus bases u otros accesorios.

**LODOS** - Cualquier residuo sólido, semisólido o líquido generado de una planta de tratamiento de aguas residuales municipales, comerciales o industriales, planta de tratamiento de suministro de agua o instalación de control de contaminación atmosférica, excluyendo los efluentes tratados de una planta de tratamiento de aguas residuales.

**MALEZA** - Los cortes o recortes de árboles, arbustos o césped y otros materiales similares.

**MATERIAL DE RELLENO** - Cualquier material utilizado con el propósito principal de rellenar una excavación.

**MATERIAL INERTE** - Un material de origen natural o hecho por el hombre, no putrescible, no peligroso, que es esencialmente insoluble, por lo general, incluyendo pero no limitado al suelo, tierra, arcilla, arena, grava, ladrillo, vidrio, concreto con acero de refuerzo y rocas.

**MATERIAL RECICLABLE** - Un material que se ha recuperado o desviado de la corriente de desechos no peligrosos para fines de reutilización, reciclado o recuperación ambiental, una parte sustancial del cual se utiliza consistentemente en la fabricación de productos que de otra manera se pueden producir con materias primas o vírgenes. El material reciclable no es un desecho sólido. Sin embargo, el material reciclable se puede convertir en desecho sólido en el momento en que, en su caso, sea abandonado o eliminado en lugar de ser reciclado, con lo cual deberá ser desecho sólido únicamente con respecto a la parte que realmente abandona o elimina el material.



**MATERIALES QUE CONTIENEN ASBESTO** - Incluye los siguientes. (A) Material que contiene asbesto no friable Categoría I significa envases, empaques, recubrimiento de suelo elástico y productos asfálticos para techos que contengan más del 1.0% de asbesto tal como se determine utilizando el método especificado en el Apéndice A, Subparte F, Código 40 de Regulaciones Federales (CFR), Parte 763, §1, Microscopía de Luz Polarizada. (A) Material que contiene asbesto no friable Categoría I significa envases, empaques, recubrimiento de suelo elástico y productos asfálticos para techos que contengan más del 1.0% de asbesto tal como se determine utilizando el método especificado en el Apéndice A, Subparte F, Código 40 de Regulaciones Federales (CFR), Parte 763, §1, Microscopía de Luz Polarizada. (B) Material que contiene asbesto no friable Categoría II significa cualquier material, excepto material que contiene asbesto no friable Categoría I, que contiene más del 1.0% de asbesto tal como se determine utilizando los métodos especificados en el Apéndice A, Subparte F, 40 CFR Parte 763, §1, Microscopía de Luz Polarizada, que, cuando está seco, no se puede desmenuzar, pulverizar o reducir a polvo por medio de presión manual. (C) Materiales friables que contienen asbesto, cualquier material que contenga más del 1.0% de asbesto el cual, cuando se seca, se puede desmenuzar, pulverizar o reducir a polvo por medio de presión manual. (D) Material que contiene asbesto no friable significa cualquier material que contenga más del 1.0% de asbesto que, cuando está seco, no se puede desmenuzar, pulverizar o reducir a polvo por medio de presión manual.

**MOLESTIA** - Desechos sólidos municipales que se almacenan, procesan o eliminan de un modo tal que causa la contaminación de las tierras circundantes, la contaminación del agua subterránea o superficial, la cría de insectos o roedores o la creación de olores perjudiciales para la salud humana, la seguridad o el bienestar.

**NIVEL INFERIOR DE EXPLOSIÓN** - El menor porcentaje por volumen de una mezcla de gases explosivos en el aire que deben propagar una llama a 25 grados centígrados y a la presión atmosférica.

**OPERACIÓN** - Un sitio o instalación de desechos sólidos municipales se considera que está en operación desde la fecha en que los desechos sólidos son recibidos o depositados primero en la institución hasta la fecha en que el sitio o la instalación están correctamente cerrados.

**OPERADOR** - La(s) persona(s) responsable(s) de la operación de la instalación o parte de una instalación.

**OPERAR** - Conducir, trabajar, ejecutar, administrar o controlar.

**PARTE ACTIVA** - La parte de un relleno sanitario que ha recibido o está recibiendo desechos y que no se ha cerrado.

**PELIGRO AVIAR** - Un aumento en la probabilidad de colisiones de aves/aeronaves que puede causar daños a una aeronave o lesión a sus ocupantes.

**PEPENADO** - La recuperación incontrolada y no autorizada de materiales en cualquier punto del sistema de manejo de desechos sólidos.

**PROCESAMIENTO** - Actividades que incluyen pero no se limitan a la extracción de materiales, traslado, reducción de volumen, conversión a energía u otra separación o preparación de desechos sólidos para su reutilización o eliminación, incluyendo el tratamiento o neutralización de desechos, diseñadas para cambiar el carácter o composición física, química o biológica de cualquier desecho para neutralizar dichos desechos o para recuperar energía o material de los desechos o hacer que los desechos sean más seguros de transportar, almacenar, eliminar o hacer que sea más fácil de recuperar, almacenar o reducir en volumen.

**PROPIETARIO** - La persona que posee una instalación o parte de una instalación.

**RECICLAJE** - Un proceso por el cual los materiales que han servido su uso previsto o se desechan como chatarra, se descartan, se utilizan, se consideran como excedentes u obsoletos, son recolectados, separados o procesados y devueltos para su uso en la forma de materias primas en la producción de nuevos productos. A excepción del compostaje mezclado de residuos sólidos municipales, es decir, el compostaje de la corriente típica de desechos sólidos mezclados generados por fuentes residenciales, comerciales y/o institucionales, el reciclaje incluye el proceso de compostaje, si el material del compost es para uso beneficioso.

**RECIPIENTE** - Cualquier dispositivo portátil en el que se almacena, transporta o procesa un material.

**RECOLECCIÓN** - El acto de eliminación de los desechos sólidos (o materiales que han sido separados con el propósito de reciclaje) para su transporte a otros lugares.

**RECUPERACIÓN** - La eliminación controlada de los materiales de desecho para su utilización, reciclaje o venta.

**REGISTRO OPERATIVO** - Todos los planes, presentaciones y la correspondencia de una instalación de desechos sólidos municipales requeridos bajo este capítulo; que deberán mantenerse en la instalación o en un lugar cercano.

**RELLENO SANITARIO** - Una unidad de manejo de desechos sólidos donde se colocan los desechos sólidos en o sobre la tierra y que no es una pila, una unidad de tratamiento de tierra, un embalse

superficial, un pozo de inyección, una cúpula de formación de sal, una formación de lecho de sal, una mina subterránea, una cueva o una unidad de manejo de acciones correctivas.

**RESIDUOS ESPECIALES** - Los desechos sólidos o combinación de desechos sólidos que por su cantidad, concentración, características físicas o químicas o propiedades biológicas requieren un manejo y eliminación especial para proteger la salud humana o el medio ambiente. Si se maneja, transporta, almacena, procesa o elimina inadecuadamente o si se maneja de otra forma, puede representar un peligro presente o potencial para la salud humana o el medio ambiente. Los desechos especiales son los siguientes:

(A) desechos peligrosos provenientes de generadores de pequeñas cantidades condicionalmente exentos;

(B) desechos industriales no peligrosos;

(C) desechos médicos no tratados;

(D) lodos de plantas de tratamiento de aguas residuales municipales, otros tipos de lodos de plantas de tratamiento de aguas residuales domésticas y lodos de plantas de tratamiento de suministro de agua;

(E) bombeos de tanques sépticos;

(F) desechos de trampas de grasa y arena;

(G) desechos de plantas de tratamiento de aguas residuales industriales o comerciales; instalaciones de control de la contaminación atmosférica; tanques, tambores o recipientes utilizados para el transporte o almacenamiento de cualquier material que ha sido catalogado como un componente peligroso por el Código de Regulaciones Federales 40 (CFR) Parte 261, Apéndice VIII, pero que no ha sido catalogado como un producto químico comercial en 40 CFR §261.33 (e) o (f);

(H) desechos de mataderos;

(I) animales muertos;

(J) drogas, alimentos contaminados o bebidas contaminadas distintos de los contenidos en los desechos domésticos normales;

(K) pesticidas (insecticidas, herbicidas, fungicidas o raticidas) en recipientes;

(L) materiales descartados que contengan asbesto;

(M) cenizas de incineradores;

(N) suelo contaminado por productos derivados del combustible, combustible crudo o productos químicos en concentraciones superiores a 1,500 miligramos por kilogramo de hidrocarburos totales de combustible;

(O) aceite usado;

(P) desechos de combustible, gas y actividades geotérmicas, cuando los desechos se van a procesar, tratar o eliminar en una instalación de manejo de desechos sólidos;

(Q) baterías de almacenamiento de plomo ácido; y

(R) filtros de aceite usado de motores de combustión interna.

**REVESTIMIENTO COMPUESTO** - Un sistema de revestimiento que consiste de dos componentes: el componente superior debe consistir de un revestimiento de geomembrana de 30 milésimas de pulgada como mínimo o de polietileno de alta densidad de 60 milésimas de pulgada como mínimo y el componente inferior debe consistir de por lo menos una capa de 60 cm de tierra re-compactada depositada en elevadores con una conductividad hidráulica no mayor de  $1 \times 10^{-7}$  centímetros/segundo. El componente de revestimiento de geomembrana debe ser instalado en contacto directo y uniforme con el componente de tierra compactada.

**SISTEMA DE RECOLECCIÓN** - El proceso total de recolección y transporte de desechos sólidos. Incluye contenedores de almacenamiento; el personal, vehículos y equipo de recolección y el manejo y procedimientos de operación.

**SITIO** - Igual que instalación.

**SUPERFICIE DE TRABAJO**- Áreas en un relleno sanitario donde se han depositado desechos para su eliminación pero que no se han cubierto.

**TRANSPORTISTA** - Una persona que recolecta, conduce o transporta desechos sólidos; no incluye a la persona que transporta sus desechos domésticos.

**UNIDAD DE MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS** - Un relleno sanitario, embalses superficiales, pilas de desechos, hornos, incineradores, hornos, pozos de inyección, contenedores, tambores, cavernas

contenedoras de desechos de cúpulas de sal, unidad de tratamiento de suelos, tanques, área de almacenamiento de contenedores o cualquier otra estructura, navío, accesorio u otra mejora o tierra usada para manejar desechos sólidos.

VECTOR - Un agente, tal como un insecto, serpiente, roedor, ave o animal, capaz de transferir mecánicamente o biológicamente un patógeno de un organismo a otro.

VIDA ACTIVA- El período de operación a partir de la recepción inicial de los desechos sólidos y que termina en la certificación/finalización del cierre.

ZONA DE AMORTIGUAMIENTO - Una zona libre de procesamiento de desechos sólidos municipales y actividades de eliminación dentro del y adyacentes al límite de las instalaciones en bienes de propiedad o controlados por el propietario u operador.

## **APÉNDICE B**

### **FORMULARIOS**

### **FORMULARIO DE PERFIL DE DESECHOS**

Nombre del generador \_\_\_\_\_

Dirección del generador: \_\_\_\_\_

Contacto del generador: \_\_\_\_\_

Teléfono: \_\_\_\_\_ Fax: \_\_\_\_\_

Descripción de los desechos: \_\_\_\_\_

Descripción del proceso que genera los desechos: \_\_\_\_\_

Volumen de los desechos: \_\_\_\_\_

Información Complementaria adjunta: \_\_\_\_\_

(Es decir, Datos Analíticos, Hoja de Datos de Seguridad de los Materiales, Conocimiento de Procesos, etcétera)

Características Físicas de los Desechos: ☐ Sólidos ☐ Líquidos ☐ Polvo ☐ Semi-Sólidos

Líquido Libre: ☐ Sí ☐ No

Punto de Inflamabilidad: \_\_\_\_\_ pH: \_\_\_\_\_

Composición Química:

(El total debe sumar 100%)

_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____

Total = 100%

#### **Certificación del Generador**

Yo, \_\_\_\_\_, certifico que la información anterior es correcta y completa a mi mejor saber y entender y que los desechos no son peligrosos de acuerdo con normativa ambiental vigente. Yo, \_\_\_\_\_, soy empleado de

(Nombre)

\_\_\_\_\_, y estoy autorizado para firmar esta solicitud para:

(Nombre de la Empresa)

_____	_____	_____
(Nombre de la Empresa)	(Firma)	(Fecha)

**FORMULARIO PARA INSPECCIÓN/SELECCIÓN DE DESECHOS**

Inspección N°.: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Nombre del Inspector: \_\_\_\_\_

Tipo de Inspección: \_\_\_\_\_  
(Es decir, selección aleatoria, sospecha de residuos no autorizados, etc.)

**Transportista/Generador de la Información:**

Nombre: \_\_\_\_\_

Dirección: \_\_\_\_\_

Persona de Contacto: \_\_\_\_\_

Teléfono: \_\_\_\_\_ FAX: \_\_\_\_\_

Tipo de Vehículo: \_\_\_\_\_

Fuente de la Carga: \_\_\_\_\_

Tamaño de la Carga: \_\_\_\_\_

Contenido de la Carga: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Indicadores de Desechos Prohibidos:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Comentarios de la Inspección: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



**FORMULARIO DE INFORME DE DISCREPANCIAS DE DESECHOS**

Fecha: \_\_\_\_\_

Nombre del Inspector: \_\_\_\_\_

Transportista / Generador de la Información:

Nombre: \_\_\_\_\_

Dirección: \_\_\_\_\_

Persona de Contacto: \_\_\_\_\_

Teléfono: \_\_\_\_\_ FAX: \_\_\_\_\_

Descripción de los Desechos: \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

Comentarios: \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

## APÉNDICE C

### LEGISLACIÓN APLICABLE DE DESECHOS SÓLIDOS

#### **Costa Rica**

Regulaciones para Desechos Sólidos del Ministerio de Medio Ambiente, Energía y Telecomunicaciones:

[http://www.minae.go.cr/acerca/info\\_general/marco\\_juridico.html](http://www.minae.go.cr/acerca/info_general/marco_juridico.html)

Este enlace solamente menciona las regulaciones, pero no proporciona el texto.

La principal Regulación de Desechos Sólidos es:

Decreto No. 27001-MINAE, Reglamento para el Manejo de Desechos Sólidos .Gaceta 101, del 27 de mayo de 1998,

Ley de Manejo Integral de Desechos N ° 8839 (octubre de 2010) del Ministerio de Salud:

[http://www.minaet.go.cr/Ley8839/minsalud\\_ley2%20con%20ajustes%2012\\_10\\_10.pdf](http://www.minaet.go.cr/Ley8839/minsalud_ley2%20con%20ajustes%2012_10_10.pdf)

Reglamento de Rellenos Sanitarios

<http://www.ministeriodesalud.go.cr/index.php/normativas-rellenos-sanitarios-ms>

#### **El Salvador**

Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales:

[http://www.marn.gob.sv/index.php?option=com\\_content&view=article&id=144:legislacion-y-reglamentos&catid=98:desechos-solidos-y-materiales-peligrosos&Itemid=171](http://www.marn.gob.sv/index.php?option=com_content&view=article&id=144:legislacion-y-reglamentos&catid=98:desechos-solidos-y-materiales-peligrosos&Itemid=171)

#### **Guatemala**

Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales:

<http://www.marn.gob.gt>

Municipalidad de Guatemala

<http://www.muniguate.com>

<http://vu.muniguate.com/>

**APÉNDICE D**  
**LISTA DE CONTROL DE AUDITORÍA/INSPECCIÓN**

## LISTA DE CONTROL DE INSPECCIÓN Y AUDITORÍA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE NUEVOS RELLENOS SANITARIOS

### INSTALACIONES

NOMBRE DE LA INSTALACIÓN: \_\_\_\_\_

NOMBRE DEL PROPIETARIO / OPERADORES: \_\_\_\_\_

UBICACIÓN: \_\_\_\_\_

NOMBRE DEL REPRESENTANTE DEL PROPIETARIO / OPERADOR: \_\_\_\_\_

NUMERO DE CONTACTO: \_\_\_\_\_

### INSPECCIÓN/AUDITORÍA

FECHA DE LA AUDITORÍA/INSPECCIÓN: \_\_\_\_\_

NOMBRE DEL INSPECTOR: \_\_\_\_\_

FECHA DE LA ÚLTIMA INSPECCIÓN: \_\_\_\_\_

CONDICIONES CLIMÁTICAS: \_\_\_\_\_

ITE M NO.	DESCRIPCIÓN	COMPLETADO SÍ/NO/ N.A.	FECHA DE FINALIZACIÓN	COMENTA RIOS
<b>1</b>	<b>Registro del relleno sanitario</b>			
1.1	Informe del revestimiento para la celda de eliminación actual	Antes de la eliminación en la celda del relleno sanitario	Uno por celda de relleno sanitario	
1.2	Demostraciones de la restricción del lugar	Antes de la construcción de la celda del relleno sanitario	Por lo menos una vez por evento	
1.3	Registros de inspección de desechos prohibidos, capacitación y procedimientos de recepción de notificaciones	Por ocurrencia	Por ocurrencia	
1.4	Resultados del monitoreo de biogás	Trimestralmente	Trimestralmente	
1.5	Planes de recuperación para biogás	Por ocurrencia	Por ocurrencia	
1.6	Documentación de diseño unitaria para la colocación de lixiviados o condensado de gases	Según se requiera	Según se requiera	

ITE M NO.	DESCRIPCIÓN	COMPLETADO SÍ/NO/ N.A.	FECHA DE FINALIZACIÓN	COMENTA RIOS
1.7	Monitoreo, pruebas y datos analíticos de las aguas superficiales	Por ocurrencia	Por ocurrencia	
1.8	Planes de atención del cierre y post-cierre	Presentación de la solicitud de permiso	Presentación de la solicitud de permiso	
1.9	Monitoreo, pruebas y datos analíticos post-cierre	Por ocurrencia	Por ocurrencia	
1.10	Estimados del costo y documentación de la garantía financiera para el cierre y pos-cierre del relleno sanitario	Anualmente	Anualmente	
1.11	Operación de la instalación, modificación de permisos, aprobaciones y correspondencia de asistencia técnica y respuestas	Por ocurrencia	Por ocurrencia	
1.12	Manifiestos de desechos especiales, boletos de viaje y otros documentos relativos a desechos especiales	Por ocurrencia	Por ocurrencia	
1.13	Otros documentos especificados en el permiso o por las agencias ambientales	Según sea necesario	Según sea necesario	
1.14	Registros de capacitación del personal	Según sea necesario	Según sea necesario	
1.15	Retiro de material no autorizado	Por ocurrencia	Por ocurrencia	
1.16	Inspecciones del marcador del relleno sanitario	Mensualmente	Mensualmente	
1.17	Informes y presentaciones de manejo de biogás	Por ocurrencia	Por ocurrencia	
1.18	Registro de inspección de la cobertura	Diariamente	Diariamente	
1.19	Registros de aceptación de material que contiene asbesto regulado	Por ocurrencia	Por ocurrencia	
1.20	Registros de la vía de acceso al relleno sanitario	Mensualmente	Mensualmente	
1.21	Inspecciones y mantenimiento del control del acceso	Mensualmente	Mensualmente	
1.22	Avisos de infracciones del control del acceso y reparaciones	Por ocurrencia	Por ocurrencia	
1.23	Avisos de ocurrencia de incendios	Por ocurrencia	Por ocurrencia	
1.24	Registros de agua estancada	Mensualmente	Mensualmente	

ITE M NO.	DESCRIPCIÓN	COMPLETADO SÍ/NO/ N.A.	FECHA DE FINALIZACIÓN	COMENTA RIOS
1.25	Registros de inspección y mantenimiento del relleno sanitario	Por ocurrencia	Por ocurrencia	
1.26	Registro diario de recolección de basura y escombros a lo largo de vía pública	Diariamente	Diariamente	
1.27	Registros de capacitación para todo el personal	Por ocurrencia	Por ocurrencia	
1.28	Sistema de manejo de registros (registro operativo de las instalaciones)	Por ocurrencia	Por ocurrencia	
<b>2</b>	<b>Personal</b>			
2.1	Administrador del relleno sanitario	En el sitio cuando está operando	En el sitio cuando está operando	
2.2	Operador del equipo	En el sitio cuando está operando	En el sitio cuando está operando	
2.3	Encargado del portón de acceso	En el sitio cuando está operando	En el sitio cuando está operando	
2.4	Obrero	En el sitio cuando está operando	En el sitio cuando está operando	
<b>3</b>	<b>Equipo</b>			
3.1	Compactadora del relleno sanitario	En el sitio cuando está operando	En el sitio cuando está operando	
3.2	Excavadora mecánica	En el sitio cuando está operando	En el sitio cuando está operando	
3.3	Equipos de movilización de tierra (escavadora o excavadora y camión de volteo)	En el sitio cuando está operando	En el sitio cuando está operando	
3.4	Camión cisterna	En el sitio cuando está operando	En el sitio cuando está operando	
3.5	Camión recolector	Opcional	Opcional	
3.6	Bomba de agua	En el sitio cuando hay excavaciones que requieren de desagüe	Según sea necesario	
3.7	Otros equipos	Opcional	Opcional	
<b>4</b>	<b>Relleno sanitario operando</b>			
4.1	Capacitación del personal			

ITE M NO.	DESCRIPCIÓN	COMPLETADO SÍ/NO/ N.A.	FECHA DE FINALIZACIÓN	COMENTA RIOS
4.1.1	Registros de la capacitación inicial de empleados	En la contratación inicial	Una vez por empleado	
4.1.2	Registros de la capacitación anual de empleados	Anualmente	Por lo menos una vez al año	
4.2	Control de desechos prohibidos			
4.2.1	Señal de desechos prohibidos	Construcción inicial del relleno sanitario	Continuamente durante operación	
4.2.2	Inspecciones al azar	Semanal	5 veces por semana	
4.2.3	Capacitación del personal en desechos prohibidos	Anualmente	Por lo menos una vez al año	
4.2.4	Remediación de desechos prohibidos	Por ocurrencia	Por ocurrencia	
4.2.5	Restricción de líquidos	Continuamente durante operación	Continuamente durante operación	
4.3	Plan de protección contra incendios			
4.3.1	Capacitación del personal en protección contra incendios	Anualmente	Por lo menos una vez al año	
4.3.2	Extintores de incendios	Continuamente durante operación	Inspeccionar anualmente	
4.3.3	No quema de desechos sólidos	Continuamente durante operación	Continuamente durante operación	
4.3.4	No fumar en áreas activas del relleno sanitario	Continuamente durante operación	Continuamente durante operación	
4.3.5	Apilamiento de tierra suficiente para cubrir la superficie de trabajo	Continuamente durante operación	Continuamente durante operación	
4.4	Control del acceso			
4.4.1	Cerca u otra barrera	Continuamente durante operación	Continuamente durante operación	
4.4.2	Portón con llave	Continuamente durante operación	Continuamente durante operación	
4.4.3	Registros de la inspección	Mensualmente	Mensualmente	
4.5	Descarga de desechos			
4.5.1	Superficie de trabajo de desechos sólidos municipales tamaño máximo de 100 metros x 50 metros	Continuamente durante operación	Continuamente durante operación	
4.5.2	Área activa de madera, maleza	Opcional	Opcional	

ITE M NO.	DESCRIPCIÓN	COMPLETADO SÍ/NO/ N.A.	FECHA DE FINALIZACIÓN	COMENTA RIOS
4.5.3	Área de procesamiento de desechos líquidos	Opcional	Opcional	
4.5.4	Registros de eliminación de asbesto	Por evento	Continuamente durante la operación	
4.5.5	Área de desechos de construcción y demolición	Opcional	Opcional	
4.5.6	Almacenamiento y área de procesamiento de llantas	Opcional	Opcional	
4.5.7	Desechos de maleza, madera, llantas, construcción y demolición y áreas activas de reciclaje libres de material putrescible	Opcional	Continuamente durante operación	
4.6	Horario de operación	Según se requiera	Según se requiera	
4.6.1	Días y horas de operación colocados en la entrada del relleno sanitario	Construcción inicial del relleno sanitario	Continuamente durante la operación	
4.7	Señal del relleno sanitario			
4.7.1	Tamaño mínimo de la señal 1 metro x 1 metro	Continuamente durante operación	Continuamente durante operación	
4.7.2	Tamaño mínimo de las letras 7 cm	Construcción inicial del relleno sanitario	Continuamente durante la operación	
4.7.3	Nombre del relleno sanitario, relleno sanitario de desechos sólidos, horas y días de operación, número de teléfono de contacto para emergencias las 24 horas	Construcción del relleno sanitario	Continuamente durante operación	
4.8	Control de desechos sólidos y basura arrastrados por el viento			
4.8.1	Basura arrastrada por el viento en el relleno sanitario recolectada y devuelta a la superficie de trabajo	Diariamente	Una vez al día	
4.8.2	Cercas de desperdicios en la superficie de trabajo	A la discreción del administrador del relleno sanitario	Según sea necesario	
4.9	Servidumbres			
4.9.1	No descarga, almacenamiento, eliminación o procesamiento de desechos dentro de una	Continuamente durante la operación	Continuamente durante la operación	



<b>ITE M NO.</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>COMPLETADO SÍ/NO/ N.A.</b>	<b>FECHA DE FINALIZACIÓN</b>	<b>COMENTA RIOS</b>
	servidumbre			
4.9.2	No descarga, almacenamiento, eliminación o procesamiento de desechos dentro de 7 metros de la línea central de una servidumbre	Continuamente durante la operación	Continuamente durante la operación	
4.10	Marcadores de los rellenos sanitarios y puntos de referencia			
4.10.1	Marcadores negros del límite del relleno sanitario	Construcción del relleno sanitario inicial	Continuamente durante la operación	
4.10.2	Marcadores verde de la servidumbre	Construcción del relleno sanitario inicial	Continuamente durante la operación	
4.10.3	Marcadores blancos de la cuadrícula del sitio	Construcción del relleno sanitario inicial	Área a rellenar para el próximo año	
4.10.4	Marcadores rojos del revestimiento del relleno sanitario construido	Al completar cada construcción del segmento de revestimiento del relleno sanitario	Con la construcción de cada revestimiento	
4.10.5	Punto de referencia del sitio	Construcción del relleno sanitario inicial	Continuamente durante la operación	
4.11	Materiales a lo largo de la ruta hacia el relleno sanitario			
4.11.1	Señal a la entrada indicando que las cargas deben estar cubiertas o encerradas	Construcción del relleno sanitario inicial	Continuamente durante la operación	
4.11.2	Inspeccionar vías de acceso dentro de 3 kilómetros alrededor del sitio y recolectar todos los desperdicios y basura	Diariamente	Diariamente	
4.12	Eliminación de artículos de gran tamaño			
4.12.1	Artículos de gran tamaño reciben manejo especial	Continuamente durante la operación	Continuamente durante la operación	
4.12.2	No se aceptan artículos con fluorocarbonos clorados para su eliminación	Continuamente durante la operación	Continuamente durante la operación	
4.13	Criterios atmosféricos			
4.13.1	Obtener los permisos de	Continuamente	Continuamente	

ITE M NO.	DESCRIPCIÓN	COMPLETADO SÍ/NO/ N.A.	FECHA DE FINALIZACIÓN	COMENTA RIOS
	atmosféricos	durante la operación	durante la operación	
4.14	Plan de manejo de olores			
4.14.1	Olores controlados para evitar la migración fuera del sitio	Continuamente durante la operación	Continuamente durante la operación	
4.14.2	Animales muertos cubiertos con 1 metro de desechos o 60 centímetros de tierra	Por ocurrencia	Por ocurrencia	
4.14.3	Estancamiento de agua controlado	Continuamente durante la operación	Continuamente durante la operación	
4.14.4	Cobertura diaria o diaria alternativa	Diariamente	Diariamente	
4.15	Control de vectores de enfermedades			
4.15.1	Vectores (moscas, roedores, mosquitos) minimizados	Continuamente durante la operación	Continuamente durante la operación	
4.15.2	Estancamiento de agua controlado	Continuamente durante la operación	Continuamente durante la operación	
4.15.3	Aves minimizadas	Continuamente durante la operación	Continuamente durante la operación	
4.16	Vías de acceso al relleno sanitario			
4.16.1	Vías de acceso al relleno sanitario provistas desde la vía pública hasta las áreas de descarga	Construcción del relleno sanitario inicial	Continuamente durante la operación	
4.16.2	Lodo depositado en las vías públicas, minimizado	Continuamente durante la operación	Continuamente durante la operación	
4.16.3	Lodo limpiado de las vías públicas	Lodo depositado en las vías de acceso públicas	Diariamente	
4.16.4	Vías de acceso en el sitio controladas por el polvo	Continuamente durante la operación	Continuamente durante la operación	
4.16.5	Vía de acceso en el sitio limpias de desperdicios y escombros	Diariamente	Diariamente	
4.17	Manejo de aguas pluviales			
4.17.1	Instalaciones de aguas pluviales diseñadas y construidas	Continuamente durante la operación	Continuamente durante la operación	

<b>ITE M NO.</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>COMPLETADO SÍ/NO/ N.A.</b>	<b>FECHA DE FINALIZACIÓN</b>	<b>COMENTA RIOS</b>
4.17.2	Erosión de las instalaciones de aguas pluviales	Después de eventos de lluvia significativos	Continuamente durante la operación	
4.17.3	Acumulación de sedimentos en las instalaciones de aguas pluviales	Después de eventos de lluvia significativos	Continuamente durante la operación	
4.18	Recuperación y pepenado			
4.18.1	No se permite el pepenado	Continuamente durante operación	Continuamente durante operación	
4.18.2	Recuperación o reciclaje de materiales permitido según las instrucciones del administrador del relleno sanitario	Tal como lo permite el administrador del relleno sanitario	Según indicaciones	
4.18.3	La recuperación no interfiere o crea molestias con la eliminación sanitaria de desechos a salud	Continuamente durante operación	Continuamente durante operación	
4.18.4	Residuos especiales no son rescatados	Continuamente durante la operación	Continuamente durante operación	
4.19	Control de biogás			
4.19.1	Límite del relleno sanitario monitoreado por límite inferior de explosividad	Trimestralmente	Trimestralmente	
4.19.2	Edificios en el sitio del relleno sanitario monitoreados para el 25 por ciento del límite inferior de explosividad	Trimestralmente	Trimestralmente	
4.19.3	Sondas permanentes de biogás instaladas a lo largo del límite del relleno sanitario	Construcción del relleno sanitario inicial	Expandir a medida que el relleno sanitario crezca	
4.19.4	Remediación de los biogás	Por ocurrencia	Por ocurrencia	
4.20	Pozos de combustible, gas y agua			
4.20.1	A los pozos de combustible, gas y agua que no están activos se les coloca tapa y son abandonados	Por ocurrencia	Por ocurrencia	
4.21	Compactación	Mensualmente	Mensualmente	
4.21.1	Desechos compactados en capas de 60 centímetros como máximo	Continuamente durante operación	Continuamente durante operación	

ITE M NO.	DESCRIPCIÓN	COMPLETADO SÍ/NO/ N.A.	FECHA DE FINALIZACIÓN	COMENTA RIOS
4.21.2	Desechos compactados con al menos 4 pasadas de la compactadora de rellenos sanitarios	Continuamente durante operación	Continuamente durante operación	
4.22	Cobertura del relleno sanitario			
4.22.1	15 centímetros de cobertura diaria aplicados	Una vez al día cuando está operando	Diariamente	
4.22.2	Cobertura diaria alternativa aplicada	Cuando aplique	Diariamente cuando aplique	
4.22.3	30 centímetros de cobertura intermedia	Cuando aplique	Diariamente, cuando aplique	
4.22.4	Construcción de la cobertura final	El área alcanza los niveles de desechos finales	Diariamente, cuando aplique	
4.22.5	Registro de la cobertura (cobertura diaria, diaria alternativa, intermedia y final)	Una vez al día cuando está operando	Diariamente	
4.22.6	Erosión de la cobertura intermedia y final, reparada	Cuando se encuentra erosión	Mensualmente	
4.23	Agua estancada			
4.23.1	Áreas de agua estancada reparadas para eliminar las condiciones de estancamiento	Cuando se encuentran condiciones de estancamiento	Mensualmente	
4.23.2	Se elimina el agua estancada	Cuando se encuentra agua estancada	Mensualmente	
4.24	Eliminación de desechos especiales			
4.24.1	Información sobre desechos especiales, incluyendo: información del generador, descripción de los desechos, descripción del proceso, volumen, composición química/desechos y características físicas	Por cada corriente de desechos	Anualmente	
4.25	Eliminación de desechos industriales			
4.25.1	Aceptación de desechos industriales por parte del administrador del relleno sanitario	Por cada corriente de desechos	A discreción del administrador del relleno sanitario	
4.26	Mantenimiento del sistema de lixiviados			

<b>ITE M NO.</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>COMPLETADO SÍ/NO/ N.A.</b>	<b>FECHA DE FINALIZACIÓN</b>	<b>COMENTA RIOS</b>
4.26.1	Sistema de lixiviados, operativo	Según se requiera	Mensualmente o cuando sea necesario	
4.27	Recirculación de lixiviados y condensado de gases			
4.27.1	Lixiviado recirculado	Por ocurrencia	Por ocurrencia	
4.27.2	Condensado de gases recirculado	Por ocurrencia	Por ocurrencia	

<b>OTROS COMENTARIOS</b>