

Contigo
es posible

GUÍA DE CUMPLIMIENTO DE LA NOM-083-SEMARNAT-2003



GUÍA DE CUMPLIMIENTO DE LA NOM-083-SEMARNAT-2003



México 2004



Ing. Alberto Cárdenas Jiménez
Secretario de Medio Ambiente y Recursos Naturales - SEMARNAT

M. en C. Juan Rafael Elvira Quesada
Subsecretario de Fomento y Normatividad Ambiental - SEMARNAT

Lic. Luis Felipe Carrillo Neri
Director General de Fomento Ambiental Urbano y Turístico -SEMARNAT

Dr. en Ing. Günther Wehenpohl
Asesor Principal del Proyecto de Apoyo a la Gestión de Residuos Sólidos en el Estado de México.
Agencia de Cooperación Técnica Alemana (GTZ)

AUTORES:

Dr. en Ing. Günther Wehenpohl, GTZ
Ing. Pablo Heredia Cantillana, GTZ
Ing. Claudia Patricia Hernández Barrios, Consultora de la GTZ
Lic Berta Helena de Buen Richkarday. Directora General Adjunta de la Dirección General de Fomento Ambiental Urbano y Turístico

CON APOYO DE:

Lic. Ivette Escudero Quijano
(Jefe de Departamento de Seguimiento y Proyectos Especiales)
Biol. Laura Edith Castañeda Rosas
(Jefe de Departamento de Integración Normativa Ambiental Urbana)
Lic Oscar Gerardo Hernández Campos (Subdirector de Análisis de Proyectos Especiales)

Primera edición: Diciembre de 2004

© Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2004

© Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH, 2004

Se autoriza la reproducción parcial o total, citando la fuente de referencia

Se agradece el apoyo del Gobierno Alemán a través del Ministerio de Cooperación Económica y Desarrollo (BMZ).

La Secretaría de Medio Ambiente
y Recursos Naturales
agradece el apoyo técnico y financiero
de la Agencia de Cooperación Alemana (GTZ)
para la realización de esta guía.

INDICE

PRÓLOGO	9
1.INTRODUCCIÓN	13
2. MARCO LEGAL DE LOS RSU Y RME	23
3. PREGUNTAS A LA NOM-083-SEMARNAT-2003	27
4. OTRAS PREGUNTAS REFERENTES A LA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS	39
5. FUENTES DE CONSULTA REFERENTES A LA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RSU	45
ANEXO: NOM-083-SEMARNAT-2003	47



PRÓLOGO

México enfrenta grandes retos en el manejo de sus residuos sólidos urbanos (RSU) y de su manejo especial (RME), conocidos coloquialmente como “basura”. Factores como el crecimiento de la población y de la actividad industrial, los patrones actuales de producción y consumo, el proceso de urbanización, entre otros, han modificado de manera importante la cantidad y composición de estos residuos. En las últimas cuatro décadas la población del país creció de 30 millones de habitantes en 1950 a 97.3 millones en 2000, y la generación de residuos se incrementó alrededor de 10 veces, pasó de 3 millones de toneladas en la década de los cincuenta a 32 millones de toneladas en la actualidad. Esto significa, en promedio, que cada habitante genera cerca de 1 Kg de basura diariamente.

Del total de los residuos generados en el país se recolecta alrededor de 83 por ciento, pero sólo la mitad tiene una disposición final adecuada. En consecuencia, de los 32 millones generados al año poco más de 12 millones se disponen en tiraderos a cielo abierto y sin control alguno. Adicionalmente, es necesario señalar que la mayoría de los sitios de disposición final no cumplen con las condiciones para evitar la contaminación los suelos, los acuíferos y el aire por el efecto de los lixiviados y el biogas generados por la descomposición de la basura.

...se hizo necesario replantear las condiciones y requisitos fundamentales establecidos para una disposición final adecuada en los rellenos sanitarios

Entre las múltiples causas de esta situación se encuentra la normatividad, que ha establecido condiciones restrictivas y poco alcanzables para la mayoría de los municipios del país, en los cuales recae la responsabilidad de la gestión integral de la basura. Desde 1994 se publicaron dos proyectos de norma oficial mexicana: PROY-NOM-083-ECOL-1994, que establece las condiciones que deben reunir los sitios destinados al relleno sanitario para la disposición final de los residuos sólidos municipales, y el PROY-NOM-084-ECOL-1994, que establece los requisitos para el diseño de un relleno sanitario y la construcción de sus obras complementarias. Estos dos proyectos, después de un largo proceso, se convirtieron en la NOM-083-ECOL-1996 que establece las condiciones que deben reunir los sitios destinados a la disposición final de los residuos sólidos municipales, quedando en espera el PROY-NOM-084-ECOL-1994.

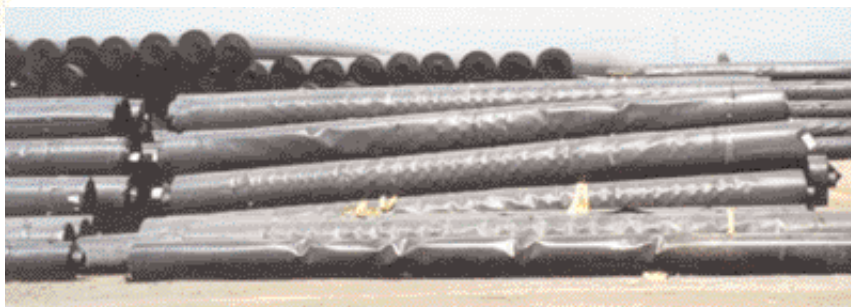
A casi diez años de distancia, y ante la poca observancia de la NOM-083-ECOL-1996, se hizo necesario replantear las condiciones y requisitos fundamentales establecidos para una disposición final adecuada en los rellenos sanitarios. Esto llevó a un grupo de trabajo constituido por expertos en la materia, y coordinado por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat), a revisar la norma mencionada con dos principales objetivos:

- Incluir especificaciones de protección ambiental no sólo para la selección del sitio, sino también para las etapas de diseño, operación y clausura.
- Adecuar las especificaciones a las condiciones técnicas y económicas de los municipios mexicanos.

Hoy, esta nueva norma representa un instrumento más apegado a las condiciones de las distintas regiones del país, y se espera que a través de su implementación se mejore la disposición final de los RSU y RME en el territorio nacional.

El presente documento, elaborado por la SEMARNAT en colaboración con la Agencia de Cooperación Técnica Alemana (GTZ), pretende ser una guía que facilite a los municipios el cumplimiento de la actual NOM-083-SEMARNAT-2003. Consta de cinco secciones en formato de preguntas y respuestas:





1. Introducción.
2. Marco legal de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial.
3. Preguntas a la NOM-083-SEMARNAT-2003.
4. Otras preguntas referentes a la disposición final de los residuos sólidos.
5. Fuentes de consulta referentes al sector de los residuos sólidos urbanos.

La NOM-083-SEMARNAT-2003 fue publicada el 20 de octubre de 2004 y entra en vigor a partir del 19 de diciembre de 2004.

PRINCIPALES SIGLAS UTILIZADAS EN EL DOCUMENTO:

IP	Iniciativa Privada.
GTZ	Agencia de Cooperación Técnica Alemana.
LGPGIR	Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.
MIA	Manifestación de Impacto Ambiental.
NMX	Norma Mexicana.
NOM	Norma Oficial Mexicana.
NOM-083-SEMARNAT-2003	Norma Oficial Mexicana que contiene las especificaciones de protección ambiental para la selección del sitio, diseño, construcción, operación, monitoreo, clausura y obras complementarias de un sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial.
PEC	Procedimiento de Evaluación de la Conformidad.
PR	Plan de Regularización.
RME	Residuos de manejo especial.
RP	Residuos peligrosos.
RSU	Residuos sólidos urbanos.
SEMARNAT	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
UV	Unidad de Verificación.



¿CUÁL ES EL OBJETIVO DE ESTA GUÍA?

Ofrecer a las autoridades municipales información sencilla y precisa sobre los requisitos legales (normativos) que existen en el país para la disposición final de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, las responsabilidades de los municipios y los principales apoyos que disponibles para poder cumplir con dicha normatividad. Con ésta se espera terminar con la práctica de tiraderos a cielo abierto o sitios de disposición de residuos ambientalmente inadecuados.

¿QUÉ SON LOS RESIDUOS?

Son aquellos materiales cuyo poseedor desecha y que se encuentran en estado sólido, semisólido, líquido o gaseoso contenidos en recipientes y que pueden ser susceptibles de recibir tratamiento o disposición final, de conformidad con lo establecido por la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR).¹ Los residuos se clasifican en:

¹ Publicada en el Diario Oficial de la Federación, 20 de octubre de 2004.

1. INTRODUCCIÓN

Los tres tipos de residuos son contaminantes y requieren de diferentes medidas de manejo para prevenir y evitar los riesgos a la salud y al ambiente.

- Residuos peligrosos (RP) son aquellos que poseen alguna característica de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad o que contengan agentes infecciosos.² Son responsabilidad de la federación con excepción de microgeneradores.
- Residuos sólidos urbanos (RSU), conocidos como “basura”, son aquellos desechos generados en hogares, comercios o en la vía pública, tales como envases, empaques, restos de comida, o lo que resulta de la limpieza de las calles y lugares públicos. Son responsabilidad de los municipios.
- Residuos de manejo especial (RME) son producidos por grandes generadores, sin que tengan características de peligrosidad o ser RSU.³ son responsabilidad de las entidades federativas y de los municipios. Se clasifican en:

- a) residuos de las rocas o de los productos de su descomposición;
- b) residuos de servicios de salud, con excepción de los biológico-infecciosos;
- c) residuos generados por las actividades pesqueras, agrícolas, silvícolas, forestales, avícolas, ganaderas, incluyendo los residuos de insumos;
- d) residuos de los servicios de transporte generados en puertos, aeropuertos, terminales ferroviarias y portuarias, aduanas;
- e) lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales;
- f) residuos de tiendas departamentales o centros comerciales;
- g) residuos de la construcción, mantenimiento y demolición;
- h) residuos tecnológicos provenientes de la industria de la informática, electrónica, vehículos automotores, y
- i) otros que determine la Semarnat y entidades federativas.

² Consultar la LGPGIR en sus Artículos 16, 21 – 24 y Título V Manejo integral de residuos peligrosos.

³ Consultar la LGPGIR en sus Artículos 19, 95 – 100.



Estos tres tipos de residuos son contaminantes y requieren de diferentes medidas de manejo para prevenir y evitar los riesgos a la salud y al ambiente.

De acuerdo con la NOM-083-SEMARNAT-2003, los residuos que están prohibidos para su ingreso a los rellenos sanitarios son únicamente los peligrosos.

¿CUÁLES SON LAS OBLIGACIONES DEL MUNICIPIO RESPECTO A LOS RSU?

El artículo 115 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos otorga el poder al municipio para manejar de forma autónoma sus residuos sólidos urbanos. Ello implica que las autoridades municipales tienen a su cargo las funciones y servicios públicos de limpieza, recolección, traslado, tratamiento y disposición final de los RSU.

Por otro lado, conforme al Artículo 10 de la LGPGIR,⁴ los municipios tienen a su cargo las funciones de gestión integral de RSU, conforme a la Tabla 1.

¿CUÁLES SON LAS OBLIGACIONES DEL MUNICIPIO RESPECTO A LOS RME?

Si bien la gestión de los RME es responsabilidad directa de las entidades federativas, la regulación de la generación y manejo integral de los mismos estará de acuerdo con lo estipulado en la LGPGIR, las disposiciones emitidas por las entidades federativas y demás disposiciones aplicables.

Conforme a esto, el municipio deberá llevar a cabo las siguientes acciones:⁵

⁴ Estas funciones se detallan en el Título Segundo de la LGPGIR.

⁵ Si bien los RME son responsabilidad de las entidades federativas, el municipio debe cumplir con ciertas obligaciones contenidas en el Título Sexto de la LGPGIR.



TABLA 1. PRINCIPALES ATRIBUCIONES PREVISTAS EN LA LGPGIR PARA CADA TIPO DE RESIDUOS

Tipo de residuo	Orden de gobierno	Atribuciones marcadas en LGPGIR
RSU	Municipio	<ul style="list-style-type: none"> • Están a su cargo las funciones de manejo integral de los RSU. • Formular los Programas Municipales para la Prevención y Gestión Integral de los RSU. • Emitir reglamentos y otras disposiciones jurídico-administrativas de observancia general, dentro de sus jurisdicciones, relacionados con los RSU. • Controlar los RSU • Prestar el servicio público de manejo integral de RSU (antes conocido como Servicio Público de Limpia). • Otorgar autorizaciones y concesiones de este manejo integral de los RSU. • Establecer y actualizar el registro de grandes generadores de RSU. • Verificar el cumplimiento de la ley e imponer sanciones. • Otras que disponga la ley.⁶
RME	Entidad federativa, D.F.	<ul style="list-style-type: none"> • Elaborar los programas estatales en materia de RME • Expedir los ordenamientos jurídicos en materia de manejo de RME • Autorizar el manejo integral de los RME dentro de su territorio, que puedan estar sujetos a planes de manejo. • Verificar el cumplimiento de la ley, imponer sanciones y medidas de seguridad en materia de RME • Promover la creación de infraestructura para el manejo integral de los RSU y los RME. • Promover programas municipales de prevención y gestión integral de los RME y los RSU. • Coadyuvar con la Federación a la integración de un sistema de información nacional sobre la gestión de residuos. • Regular y establecer las bases para el cobro de la prestación del servicio de manejo integral de los RME • Someter a consideración de la SEMARNAT los programas para el establecimiento de sistemas de gestión integral de RME, así como la construcción y operación de rellenos sanitarios. • Otros que marca la ley.⁷ • Participar en el control de los RP de microgeneradores.

⁶ Para mayor detalle consultar el Título Segundo de la LGPGIR en su Artículo 10.

⁷ Mayor información se encuentra en el Título Segundo de la LGPGIR, en su Artículo 9.

TABLA 1. PRINCIPALES ATRIBUCIONES PREVISTAS EN LA LGPGIR PARA CADA TIPO DE RESIDUOS

Tipo de residuo	Orden de gobierno	Atribuciones marcadas en LGPGIR
RP	Federación	<ul style="list-style-type: none"> • Elaborar el Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de Residuos (para RP, RME y RSU). • Expedir reglamentos, normas oficiales mexicanas y otras disposiciones jurídicas para regular el manejo integral de los RP, RME y RSU. • Expedir normas oficiales mexicanas para establecer cuáles residuos estarán sujetos a planes de manejo. • Regulación y control de los RP • Regular aspectos ambientales referentes al transporte de los RP, importación o exportación de los mismos en territorio nacional. • Verificar el cumplimiento de la normatividad, imponer medidas de seguridad y sanciones. • Celebrar convenios con entidades federativas para autorizar y controlar los RP de microgeneradores y brindar asistencia técnica. • Autorizar el manejo integral de los RP • Establecer y operar el Sistema Nacional de Protección Civil, en coordinación con entidades federativas y municipios para la prevención y control de contingencias y emergencias ambientales relacionadas con los RP • Entre otras que marca la ley.⁸
	Municipio	<ul style="list-style-type: none"> • Participar en el control de los RP de los microgeneradores.
	Entidad Federativa y DF.	<ul style="list-style-type: none"> • Autorizar y llevar el control de los RP de los microgeneradores.

¿QUÉ ES LA PREVENCIÓN DE LA GENERACIÓN DE RESIDUOS?

Es el conjunto de acciones que debe realizar la autoridad, tanto federal como estatal y municipal, en corresponsabilidad con la comunidad, para disminuir la cantidad de RSU y RME generados, con el fin de que los trabajos relacionados con el servicio público de manejo integral de residuos sean realizados con eficiencia, que los recursos humanos, técnicos y financieros puedan ser mejor administrados y puedan disminuirse los daños al ambiente.

¿QUÉ ES LA GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS?

Son todas las acciones que desarrolla la autoridad municipal para manejar y gestionar adecuadamente los RSU y RME de su comunidad. Por ejemplo: expedición de reglamentos de limpia, estímulos para la reducción de la basura, promoción de centros de acopio, gestión de recursos y apoyos, capacitación, etc.⁹

⁸ Para mayor información vease el Título Segundo de la LGPGIR artículos 7° y 8°.

⁹ Este concepto se define con mayor detalle en el Artículo 5 de la LGPGIR.

- Las prácticas tradicionales sin control han dado lugar a la aparición de tiraderos a cielo abierto, que constituyen un foco de contaminación ambiental y riesgo para la salud de la población.

¿QUÉ ES EL MANEJO INTEGRAL DE LOS RESIDUOS?

Es la parte técnica de la gestión integral e incluye a todos los aspectos relacionados con los RSU y RME, desde la generación, almacenamiento, barrido, recolección, traslado, tratamiento, aprovechamiento de materiales y disposición final.

¿QUÉ ES LA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS?

Es la última etapa del ciclo de vida de los RSU y RME. Se define como la acción de depositar permanentemente los residuos en sitios e instalaciones, cuyas características permitan prevenir su liberación al ambiente y las consecuentes afectaciones a la salud de la población y a los ecosistemas. Las prácticas tradicionales sin control han dado lugar a la aparición de tiraderos a cielo abierto, que constituyen un foco de contaminación ambiental y riesgo para la salud de la población.

¿QUÉ ES UN RELLENO SANITARIO? ¿PARA QUÉ SIRVE?

Es una obra de infraestructura que, siguiendo los requisitos que marca la norma oficial mexicana correspondiente,¹⁰ aplica métodos de ingeniería para evitar la contaminación del suelo, agua y aire que provoca la basura.

¹⁰ NOM-083-SEMARNAT-2003. Especificaciones de protección ambiental para la selección del sitio, diseño, construcción, operación, monitoreo, clausura y obras complementarias de un sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial.



La basura produce líquidos llamados lixiviados, que si no se controlan pueden dispersarse por el suelo e infiltrarse hasta llegar a los mantos acuíferos. Asimismo, produce gases que pueden tener importantes impactos sobre el medio ambiente y la salud de la población. La Tabla 2 presenta las principales características de los rellenos sanitarios.

TABLA 2. PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE UN RELLENO SANITARIO

Método	Descripción general	Riesgos ambientales y medidas para su prevención
Relleno sanitario	<p>Consiste en la disposición final de los RSU y RME generados en la localidad, de tal forma que no cause perjuicio al ambiente ni peligros a la salud y seguridad pública.</p> <p>Los residuos se colocan en capas compactadas, cubiertas con tierra, utilizando maquinaria pesada para la distribución, homogeneización y compactación.</p> <p>Antes de la colocación de los residuos, el suelo se prepara para prevenir la infiltración de líquidos lixiviados provenientes de la descomposición de los residuos, utilizando materiales naturales o sintéticos. Al mismo tiempo se construyen obras de control y monitoreo, como pozos de venteo y quemadores para el biogás o colectores para captar los lixiviados. Esta infraestructura se utiliza cuando se prevén ingresos de más de 10 toneladas de residuos al día.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • La degradación biológica de los residuos depende del grado de compactación, composición, humedad, temperatura, y de ella se obtienen gases (biogás) y lixiviados. • Se requiere dar tratamiento a los lixiviados generados, ya sea a través de lagunas de evaporación o de su recirculación a las celdas del relleno sanitario, ya que se considera que tienen alto poder contaminante. • Es posible aprovechar el biogás generado y así evitar su liberación como contaminante atmosférico. • Para disminuir la presencia de aves, roedores e insectos se prevé un recubrimiento diario de los residuos depositados. • Para evitar daños al ambiente, se requiere del monitoreo de lixiviados y biogás durante la operación y 25 años después de la clausura del sitio.

Adaptado de: Secretaría de Ecología del Gobierno del Estado de México. GTZ. Alternativas de rellenos sanitarios. Guía de toma de decisión. Noviembre de 2002.

¿CUÁNTAS CATEGORÍAS DE RELLENOS SANITARIOS EXISTEN? ¿CUÁL ES LA CONVENIENTE PARA MI MUNICIPIO?

De acuerdo con la NOM-083-SEMARNAT-2003, los rellenos sanitarios se categorizan de según la cantidad de RSU y RME que reciben diariamente, tanto de domicilios, comercios e industrias (no peligrosos), como de los servicios de limpieza de calles y lugares públicos. En la Tabla 3 puede verse el tipo de municipio que corresponde a cada categoría de relleno sanitario.

TABLA 3. CATEGORÍAS DE RELLENOS SANITARIOS		
Categoría	Tonelaje recibido en el sitio de disposición final Ton /día	Equivalente rango en número de habitantes
A	Mayor de 100	Mayor de 100,000
B	De 50 hasta 100	De 50,000 hasta 120,000
C	De 10 y menor que 50	De 12,000 hasta 65,000
D	Menor de 10	Menor de 15,000

¿QUÉ BENEFICIOS TIENE PARA LA COMUNIDAD LA ADECUADA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RSU?

Contar con un relleno sanitario permite, principalmente, lo siguiente:

- Evitar la contaminación del suelo, aire y agua provocada por la mala disposición de la basura en los tiraderos a cielo abierto.
- Mejorar las condiciones de salud de la población, al eliminar posibles fuentes de infección transmitidas por moscas, ratas u otros animales e insectos.
- Disminuir los riesgos de incendio y explosiones en los tiraderos existentes.
- Inducir un mejor manejo integral de los residuos, desde la mini-

¹¹ Este equivalente en número de habitantes se presenta como una orientación a los municipios para poder ubicar la categoría de relleno sanitario que le corresponde, aclarando que este rango no está normado.



mización de su generación y eficientando la recolección, transporte, transferencia y disposición final.

- Mejorar las condiciones de la localidad (paisaje), lo que puede hacerla más atractiva para la inversión y para los turistas.

SI UN SITIO DE DISPOSICIÓN FINAL RECIBE MENOS DE 10 TONELADAS DE RESIDUOS POR DÍA, ¿DEBE CONSTRUIRSE UN RELLENO SANITARIO?

De acuerdo con lo establecido por la NOM-083-SEMARNAT-2003, sí es necesario. Sin embargo, un municipio que recibe diariamente en su sitio de disposición final menos de 10 toneladas de residuos, y que por lo tanto corresponde a la categoría D, sólo debe cumplir con los siguientes requisitos:

- Considerar las restricciones para la ubicación del sitio.
- Impermeabilizar el sitio utilizando materiales naturales o artificiales para asegurar una adecuada protección del subsuelo y los acuíferos.
 - Compactar los residuos por lo menos a 300 kg /m³.
 - Cubrir al menos una vez por semana los residuos depositados.
 - Evitar el ingreso de residuos peligrosos.
 - Controlar la fauna nociva y evitar el ingreso de animales.
 - Cercar en su totalidad el sitio de disposición final.







2. MARCO LEGAL DE LOS RSU Y RME

¿CUÁL ES LA LEGISLACIÓN QUE
OBLIGA
AL MUNICIPIO A SER PARTE DE LA
GESTIÓN
INTEGRAL DE LOS RSU?

En México se cuenta con leyes y normas en los tres órdenes de gobierno: federal, estatal y municipal.

TABLA 4. LEGISLACIÓN NACIONAL RELACIONADA CON LOS RESIDUOS SÓLIDOS

Legislación Federal	Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos	Art. 115. Establece la prestación de servicios públicos por parte del municipio
	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente	Art. 134. Prevención y control de la contaminación del suelo por residuos. Art. 135. Ordenación urbana, servicio de limpia y sitios de disposición final. Art. 137. Autorización del funcionamiento de sistemas de recolección, transporte, tratamiento y disposición final. Art. 138. Acuerdos para mejorar e implantar sistemas de recolección, transporte, tratamiento y disposición final. Art. 139. Contaminación por lixiviados. Art. 141 Biodegradación de RSU.
	Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos	Reglamenta las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en lo que se refiere a la protección al ambiente, en materia de prevención y gestión de los residuos, y establece bases para: principios de valorización, responsabilidad compartida, manejo integral, criterios de gestión integral, mecanismos de coordinación entre entidades, mercado de subproductos, participación de la sociedad, creación de sistemas de información referentes a gestión de RSU y RME, prevención de la contaminación de sitios, fortalecimiento de la innovación tecnológica, establecimiento de medidas de control y seguridad, entre otras.
	NOM-083-SEMARNAT-2003	Especificaciones de protección ambiental para la selección del sitio, diseño, construcción, operación, monitoreo, clausura y obras complementarias de un sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial.
Legislación estatal	Ley Estatal de Prevención y Gestión Integral de Residuos	Puede o no existir dentro de la entidad en cuestión.
	Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente	Puede o no existir dentro de la entidad en cuestión.
	Reglamento de la Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente	Puede o no existir dentro de la entidad en cuestión.
Legislación municipal	Bando Municipal	Por lo general, los bandos municipales consideran una pequeña fracción referente al servicio de limpia, ya sea en los capítulos de Ecología o Servicios Públicos.
	Reglamento del Servicio de Limpia Municipal	Puede o no existir dentro de la entidad en cuestión.
	Ordenamientos municipales	Pueden o no existir dentro de la entidad en cuestión.
Normas mexicanas	Estas NMX tienen el objetivo de estandarizar los procedimientos relacionados con los estudios de caracterización de los residuos sólidos, que por lo general se solicitan como parte de los proyectos de ingeniería. No son de observancia obligatoria.	NMX-AA-15-1985 Muestreo – Método de cuarteo.
		NMX-AA-61-1985 Determinación de la generación.
		NMX-AA-22-1985 Selección y cuantificación de subproductos.
		NMX-AA-19-1985 Determinación del peso volumétrico “in situ”.

¿CUÁL ES LA LEGISLACIÓN QUE OBLIGA AL MUNICIPIO A SER PARTE DE LA GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RME?

La Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos es la que incorpora la clasificación de RME y da las facultades, atribuciones y responsabilidades a los tres órdenes de gobierno para su gestión integral.

El Título Sexto, artículos 95 al 100 de la ley, es el que trata específicamente de la prevención y manejo integral de los RSU y de RME, señalando las acciones que deben realizar las entidades federativas y los municipios.

¿QUÉ IMPLICACIONES TIENEN LAS LEYES Y NORMAS PARA LA AUTORIDAD MUNICIPAL?

El municipio cuenta con el fundamento legal para actuar de manera autónoma y responsable en la gestión de los RSU y RME generados por su población, pero debe cumplir en tiempo y forma con ciertos lineamientos, de no hacerlo, puede ser sancionado tanto administrativa como económicamente por las autoridades ambientales de los dos órdenes superiores de gobierno.

¿QUÉ ES UNA NOM? ¿QUÉ SIGNIFICADO TIENE ESTO PARA EL MUNICIPIO?

Una Norma Oficial Mexicana o NOM es un instrumento que describe las características y/o especificaciones que deben reunir los productos, procesos y servicios, cuando éstos puedan constituir un riesgo para la seguridad de las personas o dañar la salud humana, animal o vegetal, el medio ambiente general y laboral, o para la preservación de los recursos naturales.

En el caso específico de las NOMs ambientales, éstas establecen los requisitos, especificaciones, condiciones, procedimientos, metas, parámetros y límites permisibles que deberán observarse para asegurar el bienestar de la población y la preservación o restauración de los recursos naturales y la protección al ambiente, estableciendo criterios y principios generales que permitan la aplicación de la ley.¹²

En materia de residuos sólidos, el municipio debe conocer y cumplir con la NOM-083-SEMARNAT-2003,¹³ que establece las especificaciones de protección ambiental para la selección del sitio, diseño, construcción, operación, monitoreo, clausura y obras complementarias de un sitio de disposición final de los RSU y RME.

¹² Artículo 44 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización.

¹³ La NOM-083-SEMARNAT-2003 fue publicada en el Diario Oficial de la Federación el 20 de octubre de 2004.



3. PREGUNTAS A LA NOM-083-SEMARNAT-2003

¿CUÁLES SON LOS ELEMENTOS GENERALES DE LA NOM-083-SEMARNAT-2003?

- Los criterios, estudios y análisis que deben hacerse para seleccionar el lugar donde se construirá el relleno sanitario.
- Los estudios y criterios básicos para el diseño de ingeniería de este tipo de obra.
- Las características de construcción y operación que deberá tener.
- Las obras complementarias para su funcionamiento.
- Las características del monitoreo ambiental.
- Las bases para considerar la clausura final, y
- El procedimiento para evaluar el cumplimiento de esta NOM ante las autoridades correspondientes.

¿A QUÉ ESTÁ OBLIGADO EL MUNICIPIO?

La Tabla 5 presenta un breve resumen de los criterios que debe cumplir un municipio, dependiendo de la categoría de relleno sanitario que le corresponda.

TABLA 5. RESUMEN DE LOS REQUISITOS Y ESPECIFICACIONES GENERALES PARA LOS SITIOS DE DISPOSICIÓN FINAL, DE ACUERDO CON LA CATEGORIZACIÓN PRESENTADA EN LA NOM-083-SEMARNAT-2003

Requisitos	Tipo de sitio de disposición final			
	A	B	C	D
A. Especificaciones de selección del sitio.				
A.1 Restricciones	•	•	•	•
A.2 Estudios y análisis previos a la selección del sitio.	•			
A.3 Estudios y análisis previos a la construcción.				
A.3.1 Topográfico.	•	•		
A.3.2 Geotécnico.	•	•	•	
A.3.3 Geológico / Hidrogeológico.	•	•		
A.3.4 Generación y composición de los residuos.	•	•	•	
A.3.5 Generación de biogás.	•	•		
A.3.6 Generación de lixiviados.	•	•		
B. Características constructivas y operativas.				
B.1 Barrera impermeable.	1x10 ⁻⁷ cm/s	1x10 ⁻⁷ cm/s	1x10 ⁻⁷ cm/s	1x10 ⁻⁵ cm/s
B.2 Extracción, captación, conducción y control del biogás.	•	•	•	
B.3 Captación y extracción de lixiviados.	•	•	•	
B.4 Drenaje pluvial.	•	•	•	
B.5 Área de emergencia.	•	•	•	
B.6 Compactación (Kg /m ³).	600 - 700	>500	>400	>300
B.7 Cobertura.	Diaria	Diaria	Diaria	Semanal
B.8 Control de entrada de residuos.	•	•	•	•
B.9 Obras complementarias.	Ver NOM	Ver NOM	Ver NOM	Cerca perimetral
B.10 Manual de operaciones.	•	•	•	
B.11 Programa de monitoreo ambiental.	•	•	•	
C. Clausura del sitio.				
C.1 Cubierta final.	Ver NOM	Ver NOM	Ver NOM	Ver NOM
C.2 Conformación final.	•	•	•	•
C.3 Mantenimiento.	•	•	•	•
C.4 Programa de monitoreo.	•	•	•	•
C.5 Uso final.	•	•	•	•

TABLA 6. ENTIDADES QUE PUEDEN AYUDAR AL MUNICIPIO PARA CUMPLIR CON LA NOM-083-SEMARNAT-2003

	Entidad	Ejemplos de apoyo
Asistencia técnica y legal gubernamental.	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat). Delegaciones de la Semarnat en los estados. ¹⁵ Secretaría de Desarrollo Social (Sedesol). Delegaciones de la Sedesol en los estados Secretarías, subsecretarías o direcciones encargadas de los asuntos ambientales de los gobiernos de los estados.	Subsecretaría de Fomento y Normatividad. Cenica. Capacitación y asesoría. Cecadesu. Asesoría técnica y capacitación Permisos, licencias de uso de suelo, licencias de construcción y operación, presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental (MIA), etc.
Fuentes de financiamiento.	Recursos de la Federación, a través del Ramo 33 (Secretaría de Hacienda y Crédito Público). ¹⁶ Banobras, ¹⁷ que también tiene programas para asistencia técnica. Banco de Desarrollo de América del Norte. ¹⁸	Recursos asignables en acuerdo con la entidad federativa. Programas FINFRA y PRORESOL Programa ambiental para el manejo de residuos sólidos/ Fondo de Infraestructura Ambiental Fronteriza.
Consultoría privada.	Empresas diversas a lo largo de todo el país. Antes de solicitar este tipo de servicios, se recomienda contactar primeramente con la asistencia técnica de gobierno, y así tener las bases para evaluar la calidad del servicio a solicitar y los productos entregados.	Elaboración de estudios para la selección de sitios, estudios de campo, estudios de caracterización de residuos sólidos, desarrollo de proyectos ejecutivos para rellenos sanitarios, proyectos ejecutivos para clausura de sitios, fortalecimiento institucional, desarrollo de planes y programas de manejo integral de residuos, etc.

¹⁵ Las direcciones de las delegaciones estatales de la secretaría se encuentran en la siguiente página de internet: www.semarnat.gob.mx.

¹⁶ Para mayor información, contactar con la delegación estatal de la SHCP, o bien la página de internet: www.shcp.gob.mx

¹⁷ Cuenta con diversas alternativas para el financiamiento de proyectos en el sector residuos sólidos. Contactar www.banobras.gob.mx

¹⁸ Aplica a municipios de la franja fronteriza norte. Para mayor información contactar en la página electrónica: www.nadbank.org



¿CÓMO SE DEBERÁ CUMPLIR CON LA NORMA?

Todos los sitios de disposición final deberán apearse a la norma, teniendo las autoridades ambientales de los tres órdenes de gobierno que vigilan su cumplimiento. Los pasos a seguir son los siguientes:

- Obtener toda la información relativa al servicio de disposición final con que actualmente cuenta el municipio. Esto incluye las características del terreno, cantidad de RSU y RME que ingresan a él diariamente, infraestructura con que cuenta, forma de operación, vida útil, etc.
- Conocer las toneladas por día de RSU y RME que entran al sitio de disposición final actual (consultar la Tabla 3). Así es posible establecer la categoría de relleno sanitario de acuerdo con la norma, y con ello poder conocer los requerimientos y criterios exigidos para cada modalidad.
- Comparar la información real con los criterios de la NOM-083-SEMARNAT-2003 (véase la Tabla 5). A criterio de los encargados municipales, si el sitio de disposición final con que se cuenta actualmente cumple con todos los requisitos,¹⁴ puede solicitarse estar bajo la vigilancia de las autoridades ambientales federales y estatales en cualquier momento y saber que no existen anomalías en cuanto a ubicación del sitio, protección al suelo y acuíferos, forma de operación, monitoreos ambientales, etc.

En el caso de que no se cumplan los criterios que marca la norma, el municipio deberá diseñar un plan para regularizar su sitio de disposición final y al mismo tiempo comenzar con el proceso para establecer un relleno sanitario de acuerdo con los criterios de la NOM.

¹⁴ Revisar el anexo que contiene el texto íntegro de la norma.

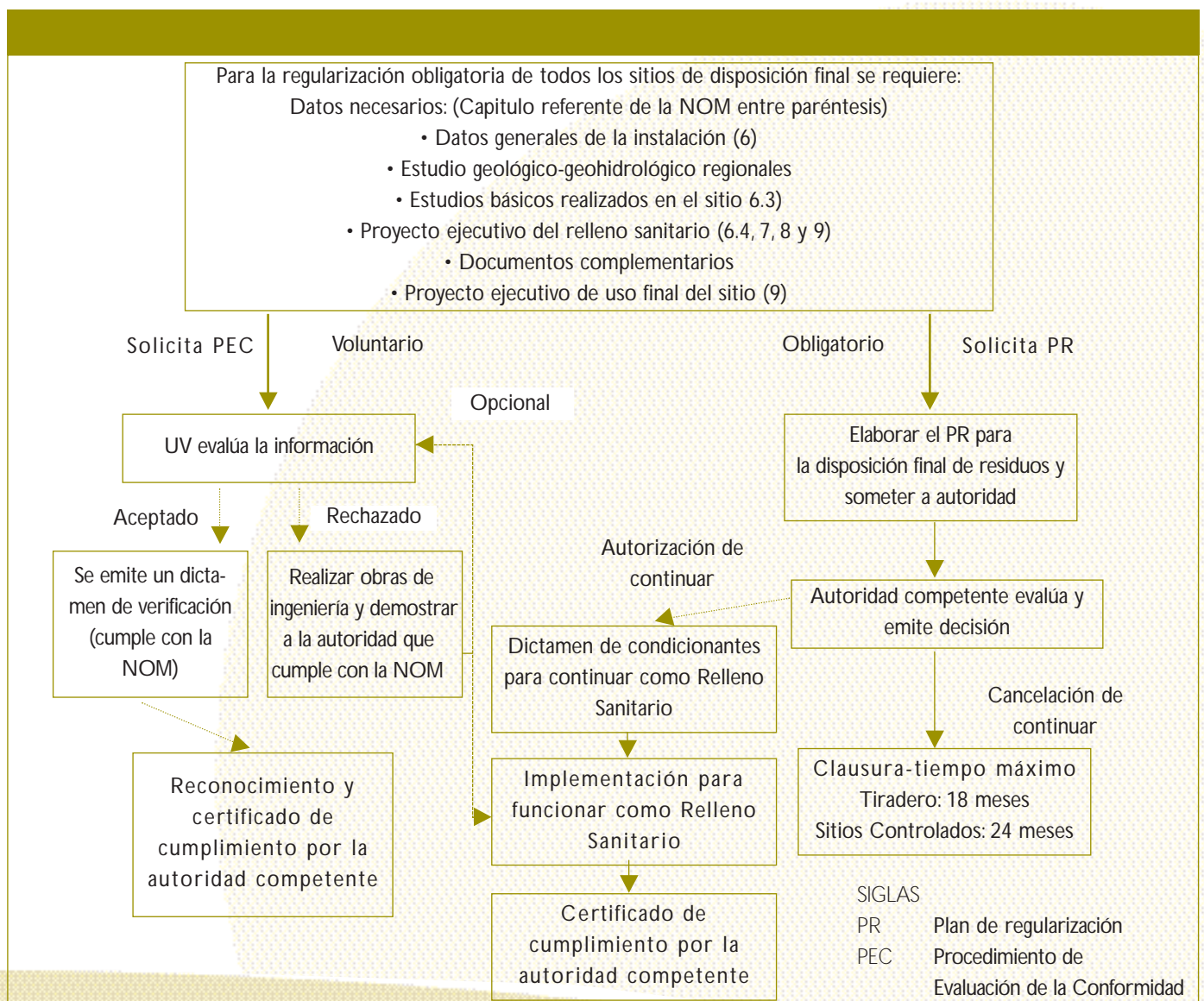


¿QUÉ HACER CON EL ACTUAL SITIO DE DISPOSICIÓN FINAL?

El actual sitio de disposición final del municipio puede estar en alguna de estas dos situaciones:
a) cumple con la NOM-083- SEMARNAT-2003 o b) no cumple con la norma.

En el caso a) se recomienda que el municipio solicite ante las autoridades competentes en Procedimiento de Evaluación de la Conformidad (PEC) para obtener el Dictamen de Cumplimiento de la NOM (opcional) . Para ambos casos (a) y (b) será necesario elaborar un Plan de Regularización (PR) y/o la clausura del sitio, ya que es obligatorio el cumplimiento de la ley.

El siguiente cuadro presenta el esquema general para ambos procedimientos.



Aquellos sitios que no cumplan con los requisitos presentados en la norma deberán presentar un Plan de Regularización (PR) ante las autoridades ambientales federales y estatales,...

¿QUÉ ES Y QUIÉN REALIZA EL PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD?

En el punto 10 de la NOM-083-SEMARNAT-2003 aparece un instrumento considerado en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización que tiene como objetivo crear incentivos para el cumplimiento de la normatividad. El mecanismo para realizar la evaluación de la conformidad es a petición del regulado. Esta herramienta define los criterios de verificación, así como los requisitos administrativos correspondientes.

La evaluación de la conformidad podrá efectuarse durante la construcción, operación o clausura de los sitios de disposición final, a través de Unidades de Verificación que serán aprobadas por las autoridades ambientales federales y estatales, con el fin de obtener el Dictamen de cumplimiento de Norma Oficial Mexicana.

SI EL ACTUAL SITIO DE DISPOSICIÓN FINAL DEL MUNICIPIO NO CUMPLE CON LA NOM-083-SEMARNAT-2003, ¿CUÁL ES EL PROCEDIMIENTO A SEGUIR?

Aquellos sitios que no cumplan con los requisitos presentados en la norma deberán presentar un Plan de Regularización (PR) ante las autoridades ambientales federales y estatales, en un tiempo no mayor de 18 meses, a partir de la entrada en vigor de la norma. En él se establecerán las adecuaciones que será necesario efectuar al sitio en operación de manera tal que se ajuste a las especificaciones de la norma, o bien planteando su clausura bajo los lineamientos marcados en la misma regulación oficial.

En ambos casos, el PR constará de un proyecto de ingeniería que describa a detalle



las adecuaciones y/o las actividades de clausura para su realización por parte de los responsables de los sitios, ya sean los Ayuntamientos o los particulares.

¿CÓMO SE ELABORA Y QUIÉN REALIZA EL PLAN DE REGULARIZACIÓN?

El Plan de Regularización es un proyecto de ingeniería a detalle, en el cual se indican los procesos, actividades, diseños, calendario de obra, personal y maquinaria requeridos para que un sitio de disposición final, que actualmente no cumple con los criterios de la norma, pueda cumplir con ella mientras llega al fin de su vida útil y/o mientras se construye el relleno sanitario sustituto. Es importante incluir en este plan los criterios a utilizar para la adecuada clausura del actual sitio de disposición final.

Este proyecto debe ser elaborado por profesionales con experiencia en la disposición final de RSU, ya sea que trabajen dentro del Ayuntamiento y cuenten con los recursos necesarios para su desarrollo, o bien por empresas consultoras.

El PR se presenta ante las autoridades ambientales federales y estatales, las que dictaminarán aprobándolo o rechazándolo; en este último caso, el sitio actual deberá ser clausurado al mismo tiempo que se abre el nuevo relleno sanitario, en el tiempo establecido por la autoridad.

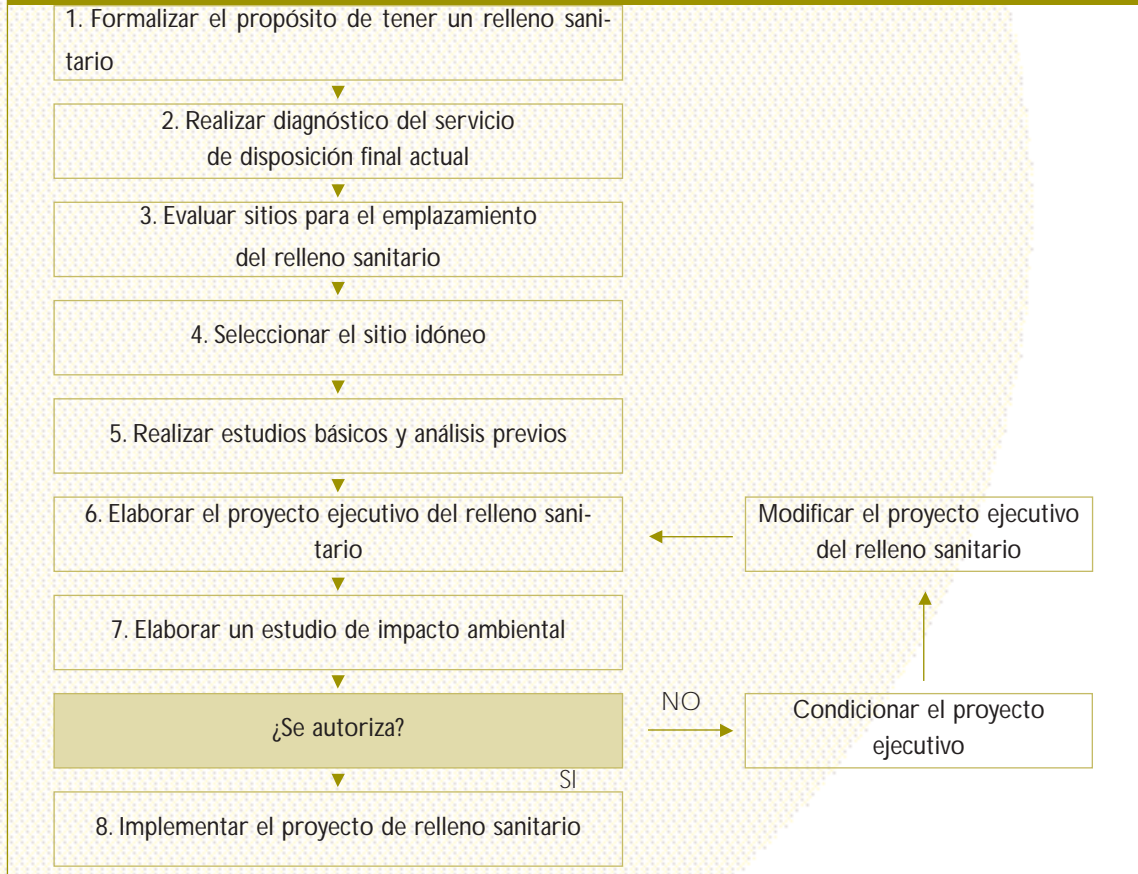
¿QUÉ DEBE HACERSE PARA CONSTRUIR UN RELLENO SANITARIO?

En el siguiente cuadro se ilustran las etapas tipo para el establecimiento de un relleno sanitario nuevo.¹⁹ mismas que se explican a continuación.

¹⁹ Secretaría de Ecología del Gobierno del Estado de México: Guía para la elaboración de proyectos ejecutivos de rellenos sanitarios. Diciembre 2003.



ETAPAS TIPO PARA EL EMPLAZAMIENTO DE UN RELLENO SANITARIO



1. Formalizar el propósito de tener un relleno sanitario

En este proceso, el principal paso consiste en la intención de contar con un relleno sanitario en la localidad o región. Es importante que autoridades, organizaciones civiles, organizaciones no gubernamentales y población en general conozcan por qué es necesario un sitio de disposición final ambientalmente seguro y se les informe acerca de los recursos necesarios, así como la responsabilidad que implica su operación, aun después de su clausura.

Se recomienda que las autoridades municipales se acerquen a la autoridad ambiental de su estado con el fin de que puedan recibir la orientación y apoyo técnico para la realización de este tipo de obra.



2. Realizar diagnóstico del servicio de disposición final actual

Con la finalidad de conocer el estado que guarda el servicio de disposición final de los residuos sólidos en la localidad, se deberá partir de la elaboración de un diagnóstico que considere la forma en que opera el servicio de limpia y disposición final, los recursos (humanos, materiales y financieros) con que cuenta en la actualidad, la forma en que se administra el servicio (ya sea por parte del municipio o por particulares) y la problemática ambiental presente en el sitio y los alrededores. Es muy importante tener información veraz, ya que del diagnóstico se obtienen los parámetros básicos de diseño del relleno sanitario y se detecta la problemática a resolver.

3. Evaluar sitios para el emplazamiento del relleno sanitario

Algunos de los parámetros básicos determinados en el diagnóstico son la cantidad de residuos sólidos urbanos generados por la población en domicilios, comercios e industria local y la cantidad de éstos que se depositan en el sitio. Esta información, complementada con los datos de población y crecimiento anual poblacional, permiten visualizar las dimensiones requeridas del terreno para construir un relleno sanitario, dando lugar a la búsqueda de sitios dentro de la (s) jurisdicción (es) municipal (es) que cumplan con las especificaciones marcadas en la NOM-083- SEMARNAT-2003.

Se recomienda que este proceso de evaluación de sitios lo haga personal del municipio, asesorado por las autoridades ambientales de su estado y, en su caso, la empresa consultora contratada para elaborar el proyecto.

4. Seleccionar el sitio idóneo

Lo ideal sería que el municipio tenga varias opciones de terrenos factibles para el emplazamiento de un relleno sanitario, para que de esta manera se pase a la etapa de selección del

El proyecto ejecutivo, junto con los planos y anexos, constituyen uno de los requisitos que pide la autoridad estatal para la evaluación y autorización de este tipo de obras.

mejor sitio, considerando los puntos de vista ambiental, de construcción, de operación, económico y de aceptación social.

Para ello es recomendable que el proceso de selección se realice a través de reuniones de consulta pública en donde participen todos los grupos sociales interesados en el tema, incluyendo a la autoridad estatal.

5. Realizar estudios básicos y análisis previos

Sólo hasta que se ha seleccionado el sitio deberán efectuarse los estudios y análisis de campo correspondientes, ya que esta parte del proceso de emplazamiento representa un gasto para el proponente de obra. Los resultados obtenidos se emplean para el diseño del proyecto ejecutivo, además apoyan la información requerida para la manifestación de impacto ambiental. Aunque generalmente se considera que la realización de estos estudios son un "fuerte" gasto, una buena planeación compensa esta inversión posteriormente, durante la realización del proyecto.

6. Elaborar el proyecto ejecutivo del relleno sanitario

Una de las partes fundamentales en este proceso de emplazamiento, es el desarrollo del proyecto ejecutivo del relleno sanitario, en donde se diseñarán todos los aspectos relacionados con la preparación del sitio, construcción, operación, control, monitoreo y clausura. Se recomienda solicitar asesoría a las Delegaciones Estatales de SEMARNAT o a las autoridades ambientales de su estado, en lo relacionado con los contenidos de un proyecto ejecutivo.

El proyecto ejecutivo, junto con los planos y anexos, constituyen uno de los requisitos que pide la autoridad estatal para la evaluación y autorización de este tipo de obras.





7. Elaborar un estudio de impacto ambiental

Otro de los requisitos para la autorización es la presentación de los estudios ambientales correspondientes, ya sea a través de un Informe Preventivo (IP) o de una Manifestación de Impacto Ambiental (MIA), lo cual depende de la categoría del relleno sanitario. De este estudio se desprenden las medidas de mitigación y amortiguamiento para el relleno sanitario, a través de las cuales las autoridades ambientales estatales tendrán los argumentos para autorizar, condicionar o negar la ejecución de la obra.

En el caso de emitir un dictamen condicionado, el proponente de la obra deberá efectuar las modificaciones correspondientes al proyecto ejecutivo, presentarlo nuevamente a la autoridad estatal correspondiente y establecer junto con ellos el calendario de visitas para la verificación durante el desarrollo del proyecto (construcción, operación, monitoreo, clausura).

8. Implementar el proyecto

Una vez que el Proyecto Ejecutivo y el Estudio de Impacto Ambiental (EIA) del relleno sanitario han recibido la autorización de las autoridades ambientales estatales, sólo entonces se podrán solicitarse los permisos correspondientes de construcción y funcionamiento, y se iniciarán las obras.

El municipio y/o localidad que requiera del desarrollo del proyecto ejecutivo de un relleno sanitario deberá considerar quiénes podrían realizar estos trabajos. Ya sea que el municipio con su propio personal elabore el proyecto, o que lo encargue a una empresa consultora. En ambos casos se recomienda buscar el consenso del personal técnico de la autoridad ambiental estatal, tanto para detallar los términos de referencia acordes con el tipo de relleno sanitario por construir, como para la supervisión durante el desarrollo del proyecto ejecutivo.



Si el municipio incumple con las disposiciones de la NOM-083-SEMARNAT-2003, éste será sancionado...

¿QUIÉN ES LA AUTORIDAD ENCARGADA DE VIGILAR EL CUMPLIMIENTO DE LA NOM-083-SEMARNAT-2003? ¿QUÉ PASA SI EL MUNICIPIO NO CUMPLE CON LA NORMA?

La vigilancia del cumplimiento de la norma corresponde a la SEMARNAT, por conducto de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA), y a los gobiernos del Distrito Federal, estados y municipios en el ámbito de su jurisdicción y competencia.

Si el municipio incumple con las disposiciones de la NOM-083-SEMARNAT-2003, éste será sancionado según lo establecen la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y las Leyes y Reglamentos Estatales. Tomando en cuenta la gravedad de esta infracción, los municipios deberán cumplir con la multa y el plazo para su regularización.



4. OTRAS PREGUNTAS REFERENTES A LA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS

¿QUÉ TECNOLOGÍAS ADICIONALES FACILITAN LA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS?²⁰

Existen varias tecnologías para acelerar los procesos de degradación, disminuir los impactos ambientales generados durante la degradación de los residuos (como son los lixiviados y el biogás) y alargar la vida útil del relleno sanitario.

Las tablas 7 y 8 muestran las variantes principales.

²⁰ Para mayor información consultar: Secretaría de Ecología del Gobierno del Estado de México / GTZ. Alternativas de rellenos sanitarios–Guía de toma de decisión. Noviembre 2002.

TABLA 7. PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE LOS SISTEMAS DE TRATAMIENTO PARA LOS RSU

Método	Descripción general	Riesgos ambientales y medidas para su prevención
Pretratamiento de alta compactación.	<p>Su objetivo es acelerar y facilitar el control de los rellenos sanitarios, a través de la reducción del volumen de los residuos por medio de su alta compactación con una prensa especial.</p> <p>Puede contener varios procesos adicionales como la selección manual o automatizada, hasta el encapsulamiento de las pacas con plásticos.</p> <p>Presenta una complejidad técnica y un costo de inversión relativamente elevado, en ciertos casos puede competir económicamente con el relleno sanitario tradicional.</p> <p>Necesita alta tecnología y está sometido a mayor vulnerabilidad por fallas en los equipos mecánicos y su poca flexibilidad funcional a las incidencias de entrada de los RSU a la planta de compactación.</p> <p>Se recomienda para cantidades mayores a 400 toneladas de RSU por día.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • -El proceso de alta compactación origina escurrimientos de líquido, con una cantidad y calidad variables; sin embargo, tienen un alto grado de contaminación orgánica, concentración de sólidos, cloruros, sulfatos, metales pesados y altas cargas de coliformes totales y fecales. Requiere de tratamiento para los lixiviados. • La alta compactación de los residuos retrasa los procesos de degradación biológica y por lo tanto, el tiempo de estabilización de los residuos depositados. • Emisiones de olor durante la compactación. • Necesidad de captar y controlar el biogás generado. • Las instalaciones donde está la prensa requieren de un sistema de ventilación y alarmas contra incendios, así como un sistema de agua para el lavado periódico de equipos. • Se prorroga el tiempo de control de posclausura por el tiempo de degradación del material compactado. Para evitar riesgos al ambiente, se requiere del monitoreo de lixiviados y biogás del sitio, una vez clausurado, ya que se estima que el proceso de degradación se prolonga de 80 a 100 años.

Adaptado de: Secretaría de Ecología del Gobierno del Estado de México / GTZ: Alternativas de rellenos sanitarios. Guía de toma de decisión. Noviembre de 2002.

²¹ Comúnmente conocido como "relleno seco"

TABLA 8. PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE LOS SISTEMAS DE TRATAMIENTO PARA RSU

Método	Descripción general	Riesgos ambientales y medidas para su prevención
Tratamiento Mecánico – biológico.	<p>Proceso que convierte los residuos en material estabilizado y semi inerte antes de su disposición final. La parte del tratamiento mecánico acondiciona los materiales para posteriormente pasar al proceso biológico, en donde se transforman los residuos mediante la fermentación controlada.</p> <p>De esta forma se reduce el volumen de los residuos, los contaminantes de los lixiviados y se evita la generación de biogás.</p> <p>Requiere de un terreno amplio durante su operación, cerca de 1m² por tonelada durante el proceso de tratamiento (que durade 8 a 9 meses), lo cual puede ser un factor limitante en zonas de alta densidad de población. Sin embargo, se recomienda aplicarse junto al relleno sanitario.</p> <p>Se reduce el peso de los RSU en 40 por ciento, por lo que el factor transporte puede desempeñar un papel importante para su factibilidad económica.</p> <p>Emplea tecnologías convencionales, utilizando equipos más universales disponibles a un costo accesible.</p> <p>Aplicable a partir de un ingreso de 40 toneladas de residuos por día.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Para evitar daños al ambiente, deben captarse y tratarse los lixiviados generados, los cuales pueden enviarse a lagunas de evaporación o recirculación a los RSU. • Monitoreo de lixiviados y biogás solamente durante la operación y en el relleno sanitario por un tiempo de tres a cinco años después de la clausura. • El problema es la dificultad de asegurar un suministro controlado de oxígeno para estabilizar el proceso.

Adaptado de: Secretaría de Ecología del Gobierno del Estado de México. Alternativas de rellenos sanitarios. Guía de toma de decisión. Noviembre de 2002.

- Los planes de clausura deben ser congruentes con el uso final del suelo que haya sido autorizado, así como reducir los impactos de los residuos sólidos a través de los años mediante acciones de saneamiento ambiental,...

¿CÓMO CLAUSURAR UN SITIO DE DISPOSICIÓN FINAL?

La clausura es la etapa correspondiente al cierre definitivo de un sitio de disposición final de los RSU y RME al término de su vida útil, o porque es necesario cerrarlo debido a los efectos ambientales negativos. Debe cumplir con los requisitos mínimos fijados en el punto 9 de la NOM-083-SEMARNAT-2003 para procurar la estabilidad, monitoreo sanitario y ambiental a largo plazo.

El proyecto de clausura²² es un diseño de ingeniería que requiere de la información reunida en los estudios previos (composición de los RSU y RME, análisis de lixiviados, de biogás y de agua subterránea; topografía, geofísica y geohidrología, mecánica de suelos, climatología y meteorología y estudios del servicio de limpia en general). El flujo de actividades para la clausura está representado en la Figura 1.

¿CUÁL ES LA RESPONSABILIDAD DEL MUNICIPIO EN LA CLAUSURA Y QUÉ USOS PUEDE TENER UN SITIO CLAUSURADO?

Los planes de clausura deben ser congruentes con el uso final del suelo que haya sido autorizado, así como reducir los impactos de los residuos sólidos a través de los años mediante acciones de saneamiento ambiental, por lo que debe prevenirse lo siguiente:

²² Puede obtenerse más información técnica al respecto en las publicaciones:

- Secretaría de Ecología del Gobierno del Estado de México / GTZ: Manual para la rehabilitación, clausura y saneamiento de tiraderos a cielo abierto en el Estado de México, 2da edición. Noviembre 2002.
- SEDESOL. Manual para la rehabilitación y clausura de tiraderos a cielo abierto. México, julio 2001.



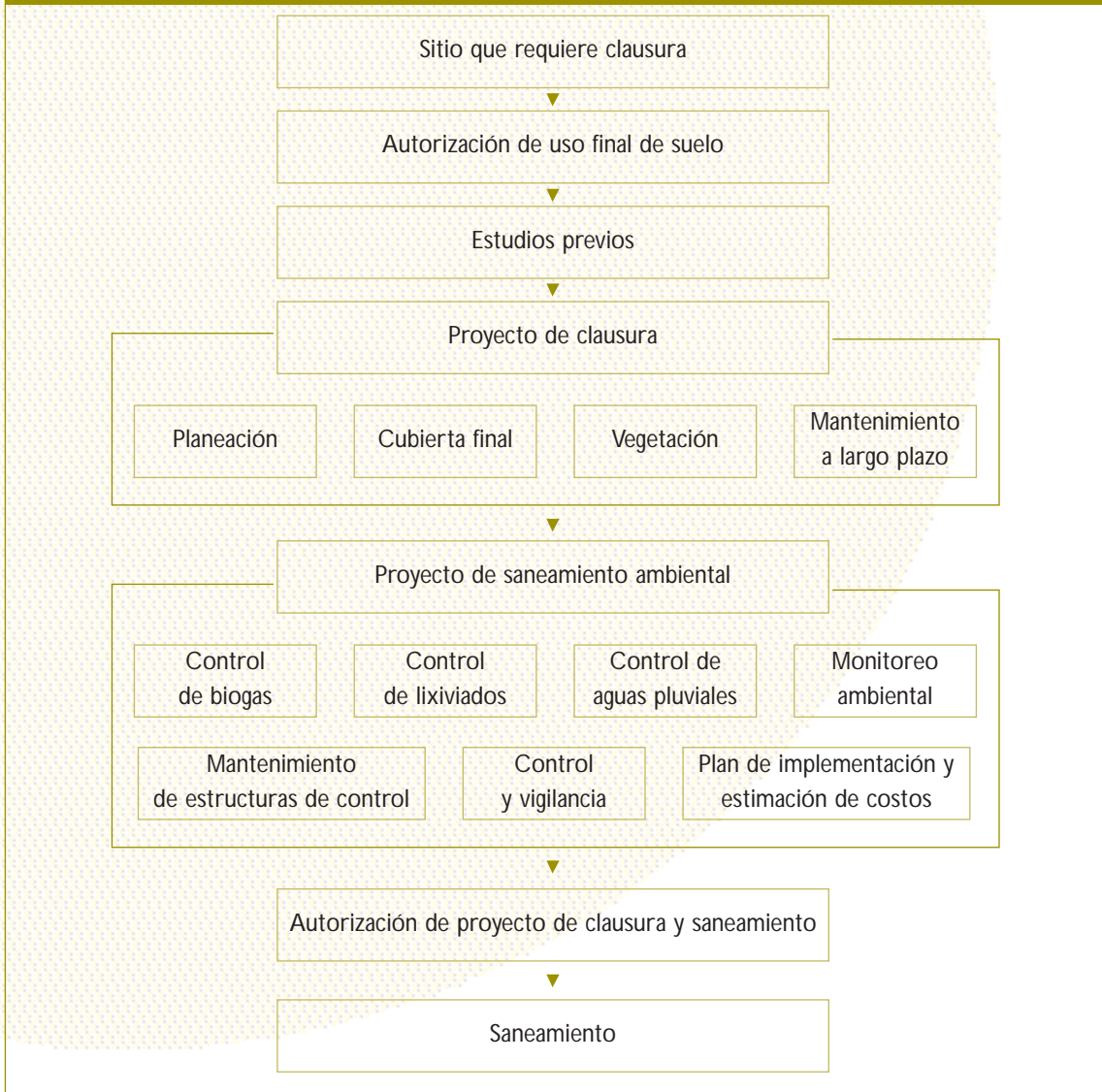
- La infiltración del agua pluvial hacia el interior de los residuos sólidos.
- La erosión de la cubierta final.
- La fuga incontrolada de biogás.
- La fuga incontrolada de lixiviados y su tratamiento.
- La contaminación de las aguas subterráneas, y
- Lograr la estabilidad mecánica de los residuos sólidos depositados.

Los sitios utilizados como rellenos sanitarios, una vez clausurados y acondicionados, pueden ser utilizados como parques, para actividades de recreación, y construcción de jardines botánicos y áreas de estacionamiento. Sin embargo, el uso final de estos sitios como áreas verdes es lo más común.

Después de la clausura, el sitio debe pasar un periodo de estabilización de por lo menos 25 años. Durante este tiempo debe estar controlado y adecuado periódicamente, mediante el monitoreo ambiental de lixiviados, biogás y acuíferos, aunado al mantenimiento de las cubiertas de clausura, los cambios interiores y exteriores, drenajes y sistemas de ventilación. Durante este tiempo no deben realizarse construcciones en el sitio.



FIGURA 1. SECUENCIA PARA EL PROCEDIMIENTO DE CLAUSURA DE UN SITIO DE DISPOSICIÓN FINAL



¿DÓNDE PUEDE CONSEGUIR EL MUNICIPIO AYUDA TÉCNICA Y FINANCIERA PARA HACER UNA CLAUSURA QUE CUMPLA CON LA NORMA?

La ayuda a la que puede acudir un municipio para todo lo relacionado con la gestión de sus residuos es asistencia técnica gubernamental, consultoría profesional privada y fuentes de financiamiento, presentadas en la Tabla 6.



5. FUENTES DE CONSULTA REFERENTES A LA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RSU

AMCRESPEC, SETASA. Impacto ambiental en rellenos sanitarios, México, 1998.

Diario Oficial de la Federación. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), 13 de diciembre de 1996.

Organización Panamericana de la Salud / Organización Mundial de la Salud. Guía para el diseño, construcción y operación de rellenos sanitarios manuales. Programa de Salud Ambiental, Serie Técnica núm. 28. Septiembre 1991.

Organización Panamericana de la Salud / Organización Mundial de la Salud. El manejo de los residuos sólidos municipales en América Latina y El Caribe. Serie ambiental núm. 15. Noviembre 1995.

Secretaría de Ecología del Gobierno del Estado de México / GTZ. Manual para la rehabilitación, clausura y saneamiento de tiraderos a cielo abierto en el Estado de México, segunda edición, Noviembre 2002.

Secretaría de Ecología del Gobierno del Estado de México / GTZ.. Manual para la supervisión y control de rellenos sanitarios; segunda edición, Noviembre 2002.

Secretaría de Ecología del Gobierno del Estado de México / GTZ. Alternativas de rellenos sanitarios. Guía de toma de decisión. Noviembre 2002.

Secretaría de Ecología del Gobierno del Estado de México / GTZ. Guía en elaboración de Planes Maestros para la Gestión Integral de Residuos Sólidos Municipales (PMGIRSM). Noviembre 2002.

Sedesol. Guía para la evaluación de un proyecto ejecutivo de relleno sanitario. México, 1997.

Sedesol. Manual de lineamientos para la operación de rellenos sanitarios en las ciudades medias de la República Mexicana. Sin fecha.

Sedesol. Manual para determinar la factibilidad de reducción y reúso de residuos sólidos municipales. México, julio 2001.

Sedesol. Manual para el establecimiento de un programa regional de reciclaje. México, julio 2001.

Sedesol. Manual para el manejo de basura en localidades de 100 habitantes, albergues y campamentos. México, julio 2001.

Sedesol. Manual para la operación de rellenos sanitarios. México, julio 2001.

Sedesol. Manual para la rehabilitación y clausura de tiraderos a cielo abierto. México, julio 2001.

Sedesol. Manual técnico administrativo para el Servicio de Limpia Municipal. México, julio 2001.

Sedesol. Reglamento tipo de Limpia Pública Municipal. México, julio 2001.

Sedesol. Situación actual del manejo integral de los residuos sólidos en México. México 1999.

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

NORMA Oficial Mexicana NOM-083-SEMARNAT-2003, Especificaciones de protección ambiental para la selección del sitio, diseño, construcción, operación, monitoreo, clausura y obras complementarias de un sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial.

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

JUAN RAFAEL ELVIRA QUESADA, Subsecretario de Fomento y Normatividad Ambiental de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Medio Ambiente y Recursos Naturales, con fundamento en lo dispuesto en los artículos 32 Bis fracciones I, II, IV y V de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 36, 37, 37 Bis, 137 segundo párrafo, 160 y 171 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; 38 fracción II, 40 fracciones III, X y XIII, 41, 43, 44, 45, 46, 47, 51 y demás aplicables de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, 33 y 34 del Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, y

CONSIDERANDO

Que en cumplimiento a lo establecido en la fracción I del artículo 47 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, con fecha 10 de octubre de 2003 se publicó en el **Diario Oficial de la Federación**, con carácter de proyecto la Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-083-SEMARNAT-2003, Especificaciones de protección ambiental para la selección del sitio, diseño, construcción, operación, monitoreo, clausura y obras complementarias de un sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial, con el fin de que dentro de los 60 días naturales siguientes a su publicación, los interesados presentaran sus comentarios ante el Comité Consultivo Nacional de Normalización de Medio Ambiente y Recursos Naturales, sito en Bulevar Adolfo Ruiz Cortines número 4209, 5o. piso, colonia Jardines en la Montaña, código postal 14210, Delegación Tlalpan, Distrito Federal o se enviaran al fax 56-28-08-98 o al correo electrónico: debuen@semarnat.gob.mx, que para el efecto se señalaron. Durante el citado plazo, la Manifestación de Impacto Regulatorio correspondiente estuvo a disposición del público en general para su consulta en el citado domicilio, de conformidad al artículo 45 del citado ordenamiento.

Que en el plazo de los 60 días antes señalado, los interesados presentaron sus comentarios al proyecto en cuestión, los cuales fueron analizados en el citado Comité, realizándose las modificaciones correspondientes al mismo. La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales publicó las respuestas a los comentarios recibidos en el **Diario Oficial de la Federación** el día 29 de septiembre de 2004.

Que habiéndose cumplido con el procedimiento establecido en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización el Comité Consultivo Nacional de Normalización de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en sesión ordinaria de fecha 9 de junio de 2004, aprobó la Norma Oficial Mexicana NOM-083-SEMARNAT-2003, Especificaciones de protección ambiental para la selección del sitio, diseño, construcción, operación, monitoreo, clausura y obras complementarias de un sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial. Por lo expuesto y fundado se expide la siguiente:

**NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-083-SEMARNAT-2003, ESPECIFICACIONES
DE PROTECCION AMBIENTAL PARA LA SELECCION DEL SITIO, DISEÑO, CONSTRUCCION,
OPERACION, MONITOREO, CLAUSURA Y OBRAS COMPLEMENTARIAS DE UN SITIO DE
DISPOSICION FINAL DE RESIDUOS SOLIDOS URBANOS Y DE MANEJO ESPECIAL.**

INDICE

0. Introducción
1. Objetivo
2. Campo de aplicación
3. Referencias
4. Definiciones
5. Disposiciones generales
6. Especificaciones para la selección del sitio
7. Características constructivas y operativas del sitio de disposición final

8. Requisitos mínimos que deben cumplir los Sitios de Disposición Final de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial, tipo D (menos de 10 toneladas diarias)
9. Clausura del sitio
10. Procedimiento para la evaluación de la conformidad
11. Cumplimiento
12. Concordancia con normas internacionales
13. Bibliografía
14. Observancia de esta Norma

0. Introducción

El crecimiento demográfico, la modificación de las actividades productivas y el incremento en la demanda de los servicios, han rebasado la capacidad del ambiente para asimilar la cantidad de residuos que genera la sociedad; por lo que es necesario contar con sistemas de manejo integral de residuos adecuados con la realidad de cada localidad. Por tal motivo y como parte de la política ambiental que promueve el Gobierno Federal, se pretende a través de la presente Norma Oficial Mexicana (NOM), la cual regula la disposición final de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, que los sitios destinados a la ubicación de tal infraestructura, así como su diseño, construcción, operación, clausura, monitoreo y obras complementarias; se lleven a cabo de acuerdo a los lineamientos técnicos que garanticen la protección del ambiente, la preservación del equilibrio ecológico y de los recursos naturales, la minimización de los efectos contaminantes provocados por la inadecuada disposición de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial y la protección de la salud pública en general.

1. Objetivo

La presente Norma Oficial Mexicana establece las especificaciones de selección del sitio, el diseño, construcción, operación, monitoreo, clausura y obras complementarias de un sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial.

2. Campo de aplicación

Esta Norma Oficial Mexicana es de observancia obligatoria para las entidades públicas y privadas responsables de la disposición final de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial.

3. Referencias

NOM-052-SEMARNAT-1993, Que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.

4. Definiciones

Para efectos de la presente Norma Oficial Mexicana se consideran las definiciones contenidas en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y las siguientes:

4.1 Acuífero: Cualquier formación geológica por la que circulan o se almacenan aguas subterráneas, que puedan ser extraídas para su explotación, uso o aprovechamiento.

4.2 Agua subterránea: Agua que se encuentra en el subsuelo, en formaciones geológicas parcial o totalmente saturadas.

4.3 Altimetría: Información topográfica relativa a la configuración vertical o relieve del terreno, expresada mediante el trazo de curvas de nivel referidas a la altitud de bancos al nivel medio del mar.

4.4 Aprovechamiento de los residuos: Conjunto de acciones cuyo objetivo es recuperar el valor económico de los residuos mediante su reutilización, remanufactura, rediseño, reciclado y recuperación de materiales secundados o de energía.

4.5 Área de emergencia: Área destinada para la recepción de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, cuando por fenómenos naturales y/o meteorológicos no se permita la operación en el frente de trabajo diario.

4.6 Áreas naturales protegidas: Zonas del territorio nacional y aquellas sobre las que la Nación ejerce su soberanía y jurisdicción, en que los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del hombre, y que han quedado sujetas al régimen de protección.

4.7 Biogás: Mezcla gaseosa resultado del proceso de descomposición anaerobia de la fracción orgánica de los residuos sólidos, constituida principalmente por metano y bióxido de carbono.

4.8 Clausura: Sellado del área de un sitio de disposición final después de la suspensión definitiva de la recepción de residuos sólidos urbanos y de manejo especial.

4.9 Cobertura: Capa de material natural o sintético, utilizada para cubrir los residuos sólidos, con el fin de controlar infiltraciones pluviales y emanaciones de gases y partículas, dispersión de residuos, así como el contacto de fauna nociva con los residuos confinados.

4.10 Cobertura final de clausura: Revestimiento de material natural o sintético, o ambos; que se coloca sobre la superficie del sitio de disposición final, cuando éste ha cumplido su vida útil, abarcando tanto a los taludes como a los planos horizontales.

4.11 Control: Inspección, vigilancia y aplicación de las medidas necesarias para el cumplimiento de las disposiciones establecidas.

4.12 Conformación final: Configuración geométrica y de los niveles finales del sitio de disposición final.

4.13 Disposición final: Acción de depositar o confinar permanentemente residuos en sitios e instalaciones cuyas características permitan prevenir su liberación al ambiente y las consecuentes afectaciones a la salud de la población y a los ecosistemas y sus elementos;

4.14 Estero: El depósito natural de aguas nacionales delimitado por la cota de la creciente máxima ordinaria.

4.15 Estratigrafía: Características y atributos de las capas de suelo y roca que permiten su interpretación, en términos de su estructura, superposición, origen, historia geológica y propiedades físicas.

4.16 Falla geológica: Cuando se producen desplazamientos relativos de una parte de la roca con respecto a la otra, como resultado de los esfuerzos que se generan en la corteza terrestre.

4.17 Fauna nociva: Especies animales potencialmente dañinas para la salud y los bienes, asociadas a los residuos.

4.18 Frente de trabajo: Área del sitio de disposición final en proceso de llenado, que incluye generalmente la descarga, esparcido, compactado y cubierta de residuos sólidos urbanos y de manejo especial.

4.19 Infiltración: Penetración de un líquido a través de los poros o intersticios de un suelo, subsuelo o cualquier material natural o sintético.

4.20 Interfase: Barrera de suelo natural, o intercalada con material sintético o natural, necesaria para evitar el paso de lixiviado. Se calcula por unidad de superficie y se expresa en metros (m) de espesor de suelo.

4.21 Lixiviado: Líquido que se forma por la reacción, arrastre o filtrado de los materiales que constituyen los residuos y que contiene en forma disuelta o en suspensión, sustancias que pueden infiltrarse en los suelos o escurrirse fuera de los sitios en los que se depositan los residuos y que puede dar lugar a la contaminación del suelo y de cuerpos de agua, provocando su deterioro y representar un riesgo potencial a la salud humana y de los demás organismos vivos.

4.22 Marismas: Terreno bajo y pantanoso que inundan las aguas del mar, por las mareas y sus sobrantes, o por el encuentro de aguas de mar con las de los ríos en su desembocadura.

4.23 Manglar: Tipo de sociedades vegetales permanentemente verdes, tropicales, de tronco corto, que se desarrollan en depresiones de las costas marinas en la zona de mareas, pero protegidas del oleaje, en bahías, lagunas o esteros.

4.24 Material de cobertura final: Material natural o sintético, utilizado para cubrir los residuos sólidos urbanos y de manejo especial.

4.25 Manual de operación: Documento que describe las diferentes actividades involucradas en la operación del sitio de disposición final.

4.26 Mantenimiento de posclausura: Etapa de conservación de las estructuras para el control ambiental, las cubiertas, los caminos y la apariencia en general de un sitio de disposición final que ha sido clausurado.

4.27 Monitoreo ambiental: Conjunto de acciones para la verificación periódica del grado de cumplimiento de los requerimientos establecidos para evitar la contaminación del ambiente.

4.28 Obras complementarias: conjunto de instalaciones y edificaciones necesarias, para la correcta operación de un sitio de disposición final.

4.29 Pantano: hondonada en donde se recogen y se detienen las aguas, que presenta un fondo más o menos cenagoso.

4.30 Parámetros hidráulicos: La conductividad hidráulica, la porosidad, la carga hidráulica, el gradiente hidráulico y los coeficientes de almacenamiento y transmisibilidad, de una determinada unidad geohidrológica.

4.31 Percolación: Flujo de un líquido a través de un medio poroso no saturado, debido a la acción de la gravedad.

4.32 Permeabilidad: Propiedad que tiene una sección unitaria de un medio natural o artificial, para permitir el paso de un fluido a través de su estructura, debido a la carga producida por un gradiente hidráulico.

4.33 Planimetría: Es la parte del estudio topográfico que determina la ubicación de los límites del predio, describiendo geoméricamente en un plano, cualquier elemento de significancia, como cursos o cuerpos de agua superficial, áreas de inundación, caminos, líneas de conducción existentes (luz, agua, drenaje, gas, teléfono y árboles), así como todo tipo de estructuras y construcciones dentro del predio.

4.34 Población por servir: la población generadora de los residuos que son depositados en el sitio de disposición final.

4.35 Porosidad: relación del volumen de vacíos o poros interconectados en un medio determinado, con respecto a su volumen total.

4.36 Relleno sanitario: Obra de infraestructura que involucra métodos y obras de ingeniería para la disposición final de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, con el fin de controlar, a través de la compactación e infraestructura adicionales, los impactos ambientales.

4.37 Residuos Sólidos Urbanos: Los generados en las casas habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos.

4.38 Residuos de Manejo Especial: Son aquellos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos.

4.39 Sistema de flujo: Dirección de flujo que sigue el agua subterránea, considerando las zonas de recarga y descarga, las cargas y gradientes hidráulicos a profundidad y el efecto de fronteras hidráulicas. Incluye, además la interacción con el agua superficial y comprende sistemas locales, intermedios y regionales.

4.40 Sitio de disposición final: Lugar donde se depositan los residuos sólidos urbanos y de manejo especial en forma definitiva.

4.41 Sitio controlado: Sitio inadecuado de disposición final que cumple con las especificaciones de un relleno sanitario en lo que se refiere a obras de infraestructura y operación, pero no cumple con las especificaciones de impermeabilización.

4.42 Sitio no controlado: Sitio inadecuado de disposición final que no cumple con los requisitos establecidos en esta Norma.

4.43 Suelo: Material o cuerpo natural compuesto por partículas sueltas no consolidadas de diferentes tamaños y de un espesor que varía de unos centímetros a unos cuantos metros, el cual está conformado por fases sólida, líquida y gaseosa, así como por elementos y compuestos de tipo orgánico e inorgánico, con una composición variable en el tiempo y en el espacio.

4.44 Subsuelo: Medio natural que subyace al suelo, que por su nulo o escaso intemperismo, presenta características muy semejantes a las de la roca madre que le dio origen.

4.45 Talud: La inclinación del material de que se trate, con respecto a la horizontal.

4.46 Tratamiento: Procedimientos físicos, químicos, biológicos o térmicos, mediante los cuales se cambian las características de los residuos y se reduce su volumen o peligrosidad.

4.47 Uso final del sitio de disposición final: Actividad a la que se destina el sitio de disposición final, una vez finalizada su vida útil.

4.48 Vida útil: Es el periodo de tiempo en que el sitio de disposición final será apto para recibir los residuos sólidos urbanos y de manejo especial. El volumen de los residuos y material férreo depositados en este periodo, es igual al volumen de diseño.

5. Disposiciones generales

5.1 Los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, que no sean aprovechados o tratados, deben disponerse en sitios de disposición final con apego a la presente Norma.

5.2 Para efectos de esta Norma Oficial Mexicana, los sitios de disposición final se categorizan de acuerdo a la cantidad de toneladas de residuos sólidos urbanos y de manejo especial que ingresan por día, como se establece en la Tabla No. 1.

TABLA No. 1
Categorías de los sitios de disposición final

TIPO	TONELAJE RECIBIDO TON/DIA
A	Mayor a 100
B	50 hasta 100
C	10 y menor a 50
D	Menor a 10

6. Especificaciones para la selección del sitio

6.1 Restricciones para la ubicación del sitio

Además de cumplir con las disposiciones legales aplicables, las condiciones mínimas que debe cumplir cualquier sitio de disposición final (tipo A, B, C o D) son las siguientes:

6.1.1 Cuando un sitio de disposición final se pretenda ubicar a una distancia menor de 13 kilómetros del centro de la(s) pista(s) de un aeródromo de servicio al público o aeropuerto, la distancia elegida se determinará mediante un estudio de riesgo aviaro.

6.1.2 No se deben ubicar sitios dentro de áreas naturales protegidas, a excepción de los sitios que estén contemplados en el Plan de manejo de éstas.

6.1.3 En localidades mayores de 2500 habitantes, el límite del sitio de disposición final debe estar a una distancia mínima de 500 m (quinientos metros) contados a partir del límite de la traza urbana existente o contemplada en el plan de desarrollo urbano.

6.1.4 No debe ubicarse en zonas de: marismas, manglares, esteros, pantanos, humedales, estuarios, planicies aluviales, fluviales, recarga de acuíferos, arqueológicas; ni sobre cavernas, fracturas o fallas geológicas.

6.1.5 El sitio de disposición final se debe localizar fuera de zonas de inundación con periodos de retorno de 100 años. En caso de no cumplir lo anterior, se debe demostrar que no existirá obstrucción del flujo en el área de inundación o posibilidad de deslaves o erosión que afecten la estabilidad física de las obras que integren el sitio de disposición final.

6.1.6 La distancia de ubicación del sitio de disposición final, con respecto a cuerpos de agua superficiales con caudal continuo, lagos y lagunas, debe ser de 500 m (quinientos metros) como mínimo.

6.1.7 La ubicación entre el límite del sitio de disposición final y cualquier pozo de extracción de agua para uso doméstico, industrial,iego y ganadero, tanto en operación como abandonados, será de 100 metros adicionales a la proyección horizontal de la mayor circunferencia del cono de abatimiento. Cuando no se pueda determinar el cono de abatimiento, la distancia al pozo no será menor de 500 metros.

6.2 Estudios y análisis previos requeridos para la selección del sitio

6.2.1 Estudio geológico

Deberá determinar el marco geológico regional con el fin de obtener su descripción estratigráfica, así como su geometría y distribución, considerando también la identificación de discontinuidades, tales como fallas y fracturas. Asimismo, se debe incluir todo tipo de información existente que ayude a un mejor conocimiento de las condiciones del sitio; esta información puede ser de cortes litológicos de pozos perforados en la zona e informes realizados por alguna institución particular u oficial.

6.2.2 Estudios hidrogeológicos

a) Evidencias y uso del agua subterránea

Definir la ubicación de las evidencias de agua subterránea, tales como manantiales, pozos y norias, en la zona de influencia, para conocer el gradiente hidráulico. Asimismo, se debe determinar el volumen de extracción, tendencias de la explotación y planes de desarrollo en la zona de estudio.

b) Identificación del tipo de acuífero

Identificar las unidades hidrogeológicas, tipo de acuífero (confinado o semiconfinado) y relación entre las diferentes unidades hidrogeológicas que definen el sistema acuífero.

c) Análisis del sistema de flujo

Determinar la dirección del flujo subterráneo regional.

6.3 Estudios y análisis, en el sitio, previos a la construcción y operación de un sitio de disposición final.

La realización del proyecto para la construcción y operación de un sitio de disposición final debe contar con estudios y análisis previos, de acuerdo al tipo de sitio de disposición final especificado en la Tabla 2.

a) Estudio Topográfico

Se debe realizar un estudio topográfico incluyendo planimetría y altimetría a detalle del sitio seleccionado para el sitio de disposición final.

b) Estudio geotécnico

Se deberá realizar para obtener los elementos de diseño necesarios y garantizar la protección del suelo, subsuelo, agua superficial y subterránea, la estabilidad de las obras civiles y del sitio de disposición final a construirse, incluyendo al menos las siguientes pruebas:

b.1 Exploración y Muestreo:

- Exploración para definir sitios de muestreo.
- Muestreo e identificación de muestras.
- Análisis de permeabilidad de campo.
- Peso volumétrico in-situ.

b.2 Estudios en laboratorio:

- Clasificación de muestras según el Sistema Unificado de Clasificación de suelos.
- Análisis granulométrico.
- Permeabilidad.
- Prueba Proctor.
- Límites de Consistencia (Límites de Atterberg).
- Consolidación unidimensional.
- Análisis de resistencia al esfuerzo cortante.
- Humedad.

Con las propiedades físicas y mecánicas definidas a partir de los resultados de laboratorio, se deben realizar los análisis de estabilidad de taludes de las obras de terracería correspondientes.

c) Evaluación geológica

c.1 Se deberá precisar la litología de los materiales, así como la geometría, distribución y presencia de fracturas y fallas geológicas en el sitio.

c.2 Se deberán determinar las características estratigráficas del sitio.

d) Evaluación hidrogeológica

d.1 Se deben determinar los parámetros hidráulicos, dirección del flujo subterráneo, características físicas, químicas y biológicas del agua.

d.2 Se deben determinar las unidades hidrogeológicas que componen el subsuelo, así como las características que las identifican (espesor y permeabilidad).

6.4 Estudios de generación y composición

a) Generación y composición de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial

Se deben elaborar los estudios de generación y composición de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial de la población por servir, con proyección para al menos la vida útil del sitio de disposición final.

b) Generación de biogás

Se debe estimar la cantidad de generación esperada del biogás, mediante análisis químicos estequiométricos, que tomen en cuenta la composición química de los residuos por manejar.

c) Generación del lixiviado

Se debe cuantificar el lixiviado mediante algún balance hídrico.

6.5 Cumplimiento de estudios y análisis previos

En la Tabla No. 2, se indican los estudios que se deben realizar, según sea el tipo de sitio por desarrollar.

TABLA No. 2
Estudios y análisis previos requeridos para la construcción de sitios de disposición final

Estudios y Análisis	A	B	C
Geológico y Geohidrológico Regionales	X		
Evaluación Geológica y Geohidrológica	X	X	
Hidrológico	X	X	
Topográfico	X	X	X
Geotécnico	X	X	X
Generación y composición de los RSU y de Manejo Especial	X	X	X
Generación de biogás	X	X	
Generación de lixiviado	X	X	

7. Características constructivas y operativas del sitio de disposición final

Una vez que se cuente con los estudios y análisis señalados en la Tabla 2 el proyecto ejecutivo del sitio de disposición final deberá cumplir con lo establecido en este punto.

7.1 Todos los sitios de disposición final deben contar con una barrera geológica natural o equivalente, a un espesor de un metro y un coeficiente de conductividad hidráulica, de al menos 1×10^{-7} cm/seg sobre la zona destinada al establecimiento de las celdas de disposición final; o bien, garantizarla con un sistema de impermeabilización equivalente.

7.2 Se debe garantizar la extracción, captación, conducción y control del biogás generado en el sitio de disposición final. Una vez que los volúmenes y la edad de los residuos propicien la generación de biogás

y de no disponerse de sistemas para su aprovechamiento conveniente, se procederá a su quema ya sea a través de pozos individuales o mediante el establecimiento de una red con quemadores centrales.

7.3 Debe construirse un sistema que garantice la captación y extracción del lixiviado generado en el sitio de disposición final. El lixiviado debe ser recirculado en las celdas de residuos confinados en función de los requerimientos de humedad para la descomposición de los residuos, o bien ser tratado, o una combinación de ambas.

7.4 Se debe diseñar un drenaje pluvial para el desvío de escurrimientos pluviales y el desalojo del agua de lluvia, minimizando de esta forma su infiltración a las celdas.

7.5 El sitio de disposición final deberá contar con un área de emergencia para la recepción de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, cuando alguna eventualidad, desastre natural o emergencia de cualquier orden no permitan la operación en el frente de trabajo; dicha área debe proporcionar la misma seguridad ambiental y sanitaria que las celdas de operación ordinarias.

7.6 Los sitios de disposición final, de acuerdo a la clasificación antes detallada, deberán alcanzar los siguientes niveles mínimos de compactación:

TABLA No. 3
Requerimientos de Compactación

SITIO		COMPACTACION DE LOS RESIDUOS KGM ³	RECEPCION DE RESIDUOS SOLIDOS TON/DIA
A	A1	Mayor de 700	Mayor de 750
	A2	Mayor de 600	100-750
B		Mayor de 500	50-100
C		Mayor de 400	10-50

7.7 Se debe controlar la dispersión de materiales ligeros, la fauna nociva y la infiltración pluvial. Los residuos deben ser cubiertos en forma continua y dentro de un lapso menor a 24 horas posteriores a su depósito.

7.8 El sitio de disposición final, adoptará medidas para que los siguientes residuos no sean admitidos:

- a) Residuos líquidos tales como aguas residuales y líquidos industriales de proceso, así como lodos hidratados de cualquier origen, con más de 85% de humedad con respecto al peso total de la muestra.
- b) Residuos conteniendo aceites minerales.
- c) Residuos peligrosos clasificados de acuerdo a la normatividad vigente.

7.8.1 Los lodos deben ser previamente tratados o acondicionados antes de su disposición final en el frente de trabajo, conforme a la normatividad vigente.

7.9 Los sitios de disposición final deberán contener las siguientes obras complementarias:

TABLA No. 4
Obras complementarias requeridas de acuerdo al tipo de disposición final

	A	B	C
Caminos de acceso	X	X	X
Caminos interiores	X	X	
Cerca perimetral	X	X	X
Caseta de vigilancia y control de acceso	X	X	X
Báscula	X	X	
Agua potable, electricidad y drenaje	X	X	
Vestidores y servicios sanitarios	X	X	X
Franja de amortiguamiento (Mínimo 10 metros)	X	X	X
Oficinas	X		
Servicio Médico y Seguridad Personal	X		

7.10 El sitio de disposición final deberá contar con:

a) Un manual de operación que contenga:

- Dispositivos de control de accesos de personal, vehículos y materiales, prohibiendo el ingreso de residuos peligrosos, radiactivos o inaceptables.
- Método de registro de tipo y cantidad de residuos ingresados.
- Cronogramas de operación.
- Programas específicos de control de calidad, mantenimiento y monitoreo ambiental de biogás, lixiviados y acuíferos.
- Dispositivos de seguridad y planes de contingencia para: incendios, explosiones, sismos, fenómenos meteorológicos y manejo de lixiviados, sustancias reactivas, explosivas e inflamables.
- Procedimientos de operación.
- Perfil de puestos.
- Reglamento Interno.

b) Un Control de Registro:

- Ingreso de residuos sólidos urbanos y de manejo especial, materiales, vehículos, personal y visitantes.
- Secuencia de llenado del sitio de disposición final.
- Generación y manejo de lixiviados y biogás.
- Contingencias.

c) Informe mensual de actividades.

7.11 Para asegurar la adecuada operación de los sitios de disposición final, se deberá instrumentar un programa que incluya la medición y control de los impactos ambientales, además del programa de monitoreo ambiental de dichos sitios y conservar y mantener los registros correspondientes:

7.11.1 Monitoreo de biogás

Se debe elaborar un programa de monitoreo de biogás que tenga como objetivo, conocer el grado de estabilización de los residuos para proteger la integridad del sitio de disposición final y detectar

migraciones fuera del predio. Dicho programa debe especificar los parámetros de composición, explosividad y flujo del biogás.

7.11.2 Monitoreo de lixiviado

Se debe elaborar un programa de monitoreo del lixiviado, que tenga como objetivo conocer sus características de Potencial de Hidrógeno (pH), Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO₂), Demanda Química de Oxígeno (DQO) y metales pesados.

7.11.3 Monitoreo de acuíferos

Los programas de monitoreo deben contar con puntos de muestreo que respondan a las condiciones particulares del sistema de flujo hidráulico, mismo que define la zona de influencia del sitio de disposición final, y por lo menos, dos pozos de muestreo, uno aguas arriba y otro aguas abajo del sitio de disposición final. Los parámetros básicos que se considerarán en el diseño de los pozos son:

- Gradientes superior y descendente hidráulico.
- Variaciones naturales del flujo del acuífero.
- Variaciones estacionales del flujo del acuífero.
- Calidad del agua antes y después del establecimiento del sitio de disposición final. La calidad de referencia estará definida por las características del agua nativa.

7.12 Cualquier actividad de separación de residuos en el sitio de disposición final no deberá afectar el cumplimiento de las especificaciones de operación contenidas en la presente Norma, ni significar un riesgo para las personas que la realicen.

8. Requisitos mínimos que deben cumplir los Sitios de Disposición Final de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial, tipo D (menos de 10 toneladas diarias)

8.1 Garantizar un coeficiente de conductividad hidráulica de 1×10^{-5} cm/seg, con un espesor mínimo de un metro, o su equivalente, por condiciones naturales del terreno, o bien, mediante la impermeabilización del sitio con barreras naturales o artificiales.

8.2 Una compactación mínima de la basura, de 300 kg/m³.

8.3 Cobertura de los residuos, por lo menos cada semana.

8.4 Evitar el ingreso de residuos peligrosos en general.

8.5 Control de fauna nociva y evitar el ingreso de animales.

8.6 Cercar en su totalidad el sitio de disposición final.

9. Clausura del sitio

9.1 Cobertura final de clausura

La cobertura debe aislar los residuos, minimizar la infiltración de líquidos en las celdas, controlar el flujo del biogás generado, minimizar la erosión y brindar un drenaje adecuado.

Las áreas que alcancen su altura final y tengan una extensión de dos hectáreas deben ser cubiertas conforme al avance de los trabajos y el diseño específico del sitio.

9.2 Conformación final del sitio

La conformación final que se debe dar al sitio de disposición final debe contemplar las restricciones relacionadas con el uso del sitio, estabilidad de taludes, límites del predio, características de la cobertura final de clausura, drenajes superficiales y la infraestructura para control del lixiviado y biogás.

9.3 Mantenimiento

Se debe elaborar y operar un programa de mantenimiento de posclausura para todas las instalaciones del sitio de disposición final, por un periodo de al menos 20 años. Este periodo puede ser reducido cuando se demuestre que ya no existe riesgo para la salud y el ambiente. El programa debe incluir el mantenimiento de la cobertura final de clausura, para reparar grietas y hundimientos provocados por la degradación de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, así como los daños ocasionados por erosión (escorrentías pluviales y viento).

9.4 Programa de monitoreo

Se debe elaborar y operar un programa de monitoreo para detectar condiciones inaceptables de riesgo al ambiente por la emisión de biogás y generación de lixiviado, el cual debe mantenerse vigente por el mismo periodo que en el punto 9.3 de la presente Norma.

9.5 Uso final del sitio de disposición final:

Debe ser acorde con el uso de suelo aprobado por la autoridad competente con las restricciones inherentes a la baja capacidad de carga, posibilidad de hundimientos diferenciales y presencia de biogás.

10. Procedimiento para la evaluación de la conformidad

10.1 Objetivo

El procedimiento para la evaluación de la conformidad, en adelante PEC, establece, dentro del esquema de normalización, comprendido en el marco de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización y su Reglamento, la metodología para facilitar y orientar a las Unidades de Verificación (UV) y a las entidades públicas y privadas que operen sitios de disposición final el cumplimiento de los requisitos técnicos establecidos en esta Norma Oficial Mexicana.

10.2 Referencias

Para la correcta aplicación de este procedimiento es necesario consultar los siguientes documentos vigentes:

-Ley Federal sobre Metrología y Normalización (LFMN), publicada en el **Diario Oficial de la Federación** el 1 de julio de 1992 y sus reformas.

-Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización (RLFMN), publicado en el **Diario Oficial de la Federación** el 14 de enero de 1999.

-NMX-EC-17020-IMNC-2000, Criterios generales para la operación de varios tipos de Unidades (organismos) que desarrollan la verificación (inspección).

10.3 Disposiciones generales

Para los efectos del presente PEC, se establecen las siguientes definiciones:

Acta circunstanciada: Documento expedido en cada una de las visitas de verificación en el cual se hará constar de por lo menos: hora, día, mes y año del inicio y conclusión de la diligencia; calle, número, población o colonia, municipio o delegación, código postal y entidad federativa donde se encuentre ubicado el lugar en el cual se practique la visita; cuando proceda, número y fecha del oficio de comisión que la motivó; nombre y cargo de la persona con quien se entendió la diligencia; nombre y domicilio de las personas que fungieron como testigos; datos relativos a la actuación (relación pormenorizada de la visita); declaración del visitado, si quisiera hacerla y nombre y firma de quienes intervinieron en la diligencia, incluyendo los de quienes la llevaron a cabo.

Autoridad competente: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, por conducto de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, a los gobiernos del Distrito Federal, de los estados y municipios en el ámbito de su jurisdicción y competencia.

Dictamen de Verificación: Documento que emite y firma bajo su responsabilidad la UV por medio del cual hace constar que los sitios de disposición final cumplen con las disposiciones técnicas establecidas en la NOM, de acuerdo con lo determinado en el artículo 85 de LFMN.

Evaluación de la conformidad: La determinación del grado de cumplimiento con esta Norma Oficial Mexicana.

Informe técnico: Documento que incluye un listado de incumplimientos de la NOM y observaciones a los sitios de disposición final debidamente fundamentadas en la NOM.

Unidad de Verificación (UV): La persona física o moral que realiza actos de verificación, debidamente acreditada y aprobada para verificar el cumplimiento con la presente Norma Oficial Mexicana.

10.4 Procedimientos

La evaluación de la conformidad se llevará a cabo por las Unidades de Verificación a petición de parte:

10.4.1. Evaluación de la conformidad.

10.4.1.1 El responsable o su representante legal solicitará la evaluación de la conformidad de acuerdo con la NOM, a la UV de su preferencia quien determinará el grado de cumplimiento con la misma, durante la operación del sitio de disposición final y, en su caso, durante la construcción o clausura del mismo.

10.4.2 La UV que seleccione el responsable no debe tener relación comercial alguna ni ser empleado del propietario, ni del responsable, ni del constructor, ni del proyectista de los sitios de disposición final.

10.4.3 Recibida la solicitud de verificación, la UV de común acuerdo con el responsable del servicio, establecerá los términos y condiciones de los trabajos de verificación.

- Acreditaciones.
- Estudio de Impacto Ambiental.

10.5.6 Proyecto Ejecutivo de uso final del sitio (9)

10.5.7 En caso de no cumplir con algún punto contenido en esta Norma, se deberá demostrar ante la autoridad competente que con la aplicación de obras de ingeniería, tecnologías y sistemas, se obtengan efectos que resulten equivalentes a los que se obtendrían del cumplimiento de lo previsto en esta Norma.

10.6 Verificación

10.6.1 Los dictámenes de las UV serán reconocidos en los términos que la autoridad competente determine.

10.6.2 Las UV aprobadas, podrán consultarse en los listados emitidos por la autoridad competente y en la página de la Web de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

10.6.3 La violación a cualquiera de las disposiciones establecidas en este PEC, así como a lo establecido en los artículos 112, 112-A; 118 fracciones I, II y III y 119 fracciones I a IV de la LFMN, motivará multa, suspensión o revocación de la aprobación de la UV.

10.7. Documentación

10.7.1 Con fundamento en los artículos 73, 84, 85, 86, 87 y 88 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización y 80 de su Reglamento, la UV deberá entregar o enviar a la autoridad competente dentro de los primeros veinte días siguientes al vencimiento de cada trimestre del año calendario, un informe de Dictámenes de Verificación emitidos en el periodo. En el caso de no haber emitido ningún dictamen durante el trimestre, deberá notificarlo por escrito por el conducto y en el plazo antes citado.

10.7.2 La UV debe llevar registros de las solicitudes de servicio recibidas y de los contratos de servicios de verificación celebrados.

10.7.3 La UV debe conservar durante cinco años para aclaraciones y auditorías, registros de los siguientes documentos que harán evidencia objetiva, para fines administrativos y legales. De los cinco años que se hace referencia, los archivos deben mantenerse en archivo activo en el domicilio de la UV, como mínimo dos años a partir de su fecha de emisión, al término de los cuales se pueden enviar al archivo pasivo, manteniéndose en el mismo por tres años como mínimo, antes de proceder a su destrucción.

- a). Solicitud de servicios de verificación
- b). Contratos de servicios de verificación
- c). Actas circunstanciadas, informes técnicos
- d). Dictámenes de verificación

Los archivos deben mantenerse en el archivo activo disponible en el domicilio de la UV, como mínimo dos años a partir de su fecha de emisión, al término de los cuales se pueden enviar al archivo pasivo, pero en cualquier caso, deben mantenerse en el mencionado archivo pasivo, tres años como mínimo, antes de poder proceder a su destrucción.

11. Cumplimiento

11.1 Una vez que esta Norma Oficial Mexicana entre en vigor, todos los sitios de disposición final deberán apegarse a la misma.

11.2 Los sitios de disposición final que estén en funcionamiento en el momento de entrada en vigor de la presente Norma no podrán seguir operando, a menos que regularicen su situación, conforme al siguiente procedimiento:

a) Durante el periodo de un año a partir de la fecha de entrada en vigor de la Norma, la entidad responsable de la instalación elaborará y someterá a la aprobación de las autoridades competentes un plan de regularización de la misma, que incluya las acciones y medidas que se juzguen necesarias, con el fin de cumplir los requisitos de la presente Norma.

b) Una vez presentado el plan de regularización, las autoridades competentes adoptarán una decisión definitiva en un plazo no mayor a 6 meses, sobre la cancelación o autorización de continuar las operaciones, con base en el plan de regularización y de lo dispuesto en la presente Norma. Las autoridades competentes, adoptarán las medidas necesarias para cerrar las instalaciones que no hayan obtenido, de conformidad con esta Norma, la autorización para continuar sus actividades.

- Acreditaciones.
- Estudio de Impacto Ambiental.

10.5.6 Proyecto Ejecutivo de uso final del sitio (9)

10.5.7 En caso de no cumplir con algún punto contenido en esta Norma, se deberá demostrar ante la autoridad competente que con la aplicación de obras de ingeniería, tecnologías y sistemas, se obtengan efectos que resulten equivalentes a los que se obtendrían del cumplimiento de lo previsto en esta Norma.

10.6 Verificación

10.6.1 Los dictámenes de las UV serán reconocidos en los términos que la autoridad competente determine.

10.6.2 Las UV aprobadas, podrán consultarse en los listados emitidos por la autoridad competente y en la página de la Web de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

10.6.3 La violación a cualquiera de las disposiciones establecidas en este PEC, así como a lo establecido en los artículos 112, 112-A; 118 fracciones I, II y III y 119 fracciones I a IV de la LFMN, motivará multa, suspensión o revocación de la aprobación de la UV.

10.7. Documentación

10.7.1 Con fundamento en los artículos 73, 84, 85, 86, 87 y 88 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización y 80 de su Reglamento, la UV deberá entregar o enviar a la autoridad competente dentro de los primeros veinte días siguientes al vencimiento de cada trimestre del año calendario, un informe de Dictámenes de Verificación emitidos en el periodo. En el caso de no haber emitido ningún dictamen durante el trimestre, deberá notificarlo por escrito por el conducto y en el plazo antes citado.

10.7.2 La UV debe llevar registros de las solicitudes de servicio recibidas y de los contratos de servicios de verificación celebrados.

10.7.3 La UV debe conservar durante cinco años para aclaraciones y auditorías, registros de los siguientes documentos que harán evidencia objetiva, para fines administrativos y legales. De los cinco años que se hace referencia, los archivos deben mantenerse en archivo activo en el domicilio de la UV, como mínimo dos años a partir de su fecha de emisión, al término de los cuales se pueden enviar al archivo pasivo, manteniéndose en el mismo por tres años como mínimo, antes de proceder a su destrucción.

- a). Solicitud de servicios de verificación
- b). Contratos de servicios de verificación
- c). Actas circunstanciadas, informes técnicos
- d). Dictámenes de verificación

Los archivos deben mantenerse en el archivo activo disponible en el domicilio de la UV, como mínimo dos años a partir de su fecha de emisión, al término de los cuales se pueden enviar al archivo pasivo, pero en cualquier caso, deben mantenerse en el mencionado archivo pasivo, tres años como mínimo, antes de poder proceder a su destrucción.

11. Cumplimiento

11.1 Una vez que esta Norma Oficial Mexicana entre en vigor, todos los sitios de disposición final deberán apegarse a la misma.

11.2 Los sitios de disposición final que estén en funcionamiento en el momento de entrada en vigor de la presente Norma no podrán seguir operando, a menos que regularicen su situación, conforme al siguiente procedimiento:

a) Durante el periodo de un año a partir de la fecha de entrada en vigor de la Norma, la entidad responsable de la instalación elaborará y someterá a la aprobación de las autoridades competentes un plan de regularización de la misma, que incluya las acciones y medidas que se juzguen necesarias, con el fin de cumplir los requisitos de la presente Norma.

b) Una vez presentado el plan de regularización, las autoridades competentes adoptarán una decisión definitiva en un plazo no mayor a 6 meses, sobre la cancelación o autorización de continuar las operaciones, con base en el plan de regularización y de lo dispuesto en la presente Norma. Las autoridades competentes, adoptarán las medidas necesarias para cerrar las instalaciones que no hayan obtenido, de conformidad con esta Norma, la autorización para continuar sus actividades.



La Guía de Cumplimiento NOM-083-SEMARNAT-2003 se terminó de imprimir en...
ubicados en.....el tiraje consta de 10,000 ejemplares

Distribución gratuita, prohibida su venta.

