

PROYECTO de Modificación de 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.

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

CUAUHTÉMOC OCHOA FERNÁNDEZ, 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 los artículos; 32 Bis fracciones I, IV, V de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 7 fracción IV y 97 de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos; 12, 13 y 17 del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos; 38 fracción II, 40 fracción X, 41, 44, 45, 46, 47, 51, 71 y 73 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; 28, 30 y 33 del Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; 8 fracciones III, IV y V del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, y

CONSIDERANDO

Que con fecha 20 de octubre de 2004, se publicó la 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.

Que la NOM-083-SEMARNAT-2003 actualmente vigente, fue ratificada en 2009 como resultado del proceso de su primera revisión quinquenal correspondiente, en razón de que no se habían presentado modificaciones a normas o lineamientos internacionales sobre el tema y la tecnología no la había superado.

Que la NOM-083-SEMARNAT-2003 actualmente vigente, tiene 10 años de haberse publicado, el problema que genera esta situación es que la tecnología ha cambiado y es necesaria su modificación, para la efectiva protección del medio ambiente en su respectivo campo de aplicación, por lo que como resultado del proceso de su segunda revisión quinquenal correspondiente, se requirió inscribirla al Suplemento del Programa Nacional de Normalización 2013, para ser modificada.

Que la norma vigente requiere actualizarse para que coadyuve efectivamente al control de la contaminación del aire, agua y suelo proveniente de la degradación de los residuos pues no considera algunos aspectos actuales relativos a la selección del sitio, diseño, construcción, operación, monitoreo, clausura y obras complementarias de un sitio de disposición de residuos sólidos urbanos y de manejo especial.

Que la modificación de la presente norma, se realizó en concordancia con el Objetivo 5 del Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2013-2018 que establece "Detener y revertir la pérdida de capital natural y la contaminación del agua, aire y suelo.

Que en cumplimiento con lo establecido en el artículo 47 fracción I de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización (LFMN), el Comité Consultivo Nacional de Normalización de Medio Ambiente y Recursos Naturales en sesión celebrada el 24 de junio de 2015, aprobó la publicación en el Diario Oficial de la Federación, con carácter de Proyecto de Modificación a 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, con el fin de que dentro de los 60 días naturales siguientes a su publicación, los interesados presenten sus comentarios ante el citado Comité, sito en Boulevard Adolfo Ruiz Cortines 4209, piso 5o., ala B, colonia Jardines en la Montaña, código postal 14210, Delegación Tlalpan, México, Distrito Federal, o enviarse al fax 56 28 08 98 o al correo electrónico: carlos.sanchezg@semarnat.gob.mx, para que en los términos de la citada ley sean considerados.

Que durante el citado plazo, la Manifestación de Impacto Regulatorio correspondiente estará a disposición del público para su consulta en el domicilio señalado, de conformidad con el artículo 45 primer párrafo de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización.

Por lo expuesto y fundado, he tenido a bien expedir el siguiente:

PROYECTO DE MODIFICACIÓN DE 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**PREFACIO**

En la elaboración de la presente Norma Oficial Mexicana participaron las siguientes empresas e instituciones:

- ACADEMIA DE INGENIERÍA
- ANÁLISIS DE CICLO DE VIDA Y RESIDUOS, S.A. DE C.V.
- ASOCIACIÓN MEXICANA DE EMPRESAS AMBIENTALES, A.C.
- ASOCIACIÓN MEXICANA DE INGENIERÍA, CIENCIA Y GESTIÓN AMBIENTAL, A.C.
- COLEGIO DE INGENIEROS AMBIENTALES DE MÉXICO, A.C.
- CONSEJO CONSULTIVO DE DESARROLLO SUSTENTABLE
- PROCURADURÍA FEDERAL DE PROTECCIÓN AL AMBIENTE
- PROGRAMA DE MAESTRÍA Y POSGRADO EN INGENIERÍA AMBIENTAL
- PROMOTORA AMBIENTAL, S.A.B. DE C.V.
- SECRETARÍA DE OBRAS Y SERVICIOS DEL D. F.
- SISTEMAS DE INGENIERÍA Y CONTROL AMBIENTAL, S.A. DE C.V.
- SUSTENTA, COMPROMISO EMPRESARIAL PARA EL MANEJO INTEGRAL DE LOS RESIDUOS, A.C.

ÍNDICE DE CONTENIDO

1. Objetivo
 2. Campo de Aplicación
 3. Referencias
 4. Definiciones
 5. Disposiciones Generales
 6. Especificaciones de selección del sitio
 7. Características constructivas del sitio de disposición final
 8. Características operativas del sitio de disposición final
 9. Clausura del sitio
 10. Procedimiento para la evaluación de la conformidad
 11. Cumplimiento
 12. Concordancia con normas internacionales
 13. Observancia de esta Norma
 14. Bibliografía
- Transitorios

1. Objetivo

La presente Norma Oficial Mexicana establece las especificaciones para la selección del sitio, el diseño, construcción, operación, monitoreo, clausura y post-clausura 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-2005, Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos. Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 23 de junio de 2006.

NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002, Protección ambiental-Salud ambiental-Residuos peligrosos biológico-infecciosos-Clasificación y especificaciones de manejo. Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 17 de febrero de 2003.

4. Definiciones

Para efectos de la presente Norma Oficial Mexicana se consideran entre otras las definiciones contenidas en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, su reglamento y las siguientes:

4.1. Acta circunstanciada: Documento expedido en cada una de las visitas de verificación en el cual se hará constar 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.

4.2. Acuífero: Cualquier formación geológica o conjunto de formaciones geológicas hidráulicamente conectados entre sí, por las que circulan o se almacenan aguas del subsuelo que pueden ser extraídas para su explotación, uso o aprovechamiento y cuyos límites laterales y verticales se definen convencionalmente para fines de evaluación, manejo y administración de las aguas nacionales del subsuelo.

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

4.4. 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.

4.5. 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.

4.6. Áreas naturales protegidas: Las zonas del territorio nacional y aquellas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, en donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieren ser preservadas y restauradas y están sujetas al régimen previsto en la LGEEPA

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

4.8. 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.

4.9. Capa drenante: Es una capa construida con materiales granulares de una determinada granulometría, que subyace a la estructura externa superior y permite el flujo del exceso de agua de precipitación. Esta capa juega un cierto papel en la protección del sellado situado por debajo de la misma contra la actividad de bichos y alimañas, el desarrollo radicular y el impacto de los futuros usos del relleno.

4.10. Celda: Es un espacio que forma parte del sitio de disposición final en la que se depositan definitivamente los residuos sólidos urbanos y de manejo especial.

4.11. Clausura: Obras de ingeniería para el cierre definitivo de un sitio de disposición final después de la suspensión de la recepción de residuos sólidos urbanos y de manejo especial.

4.12. Cobertura diaria: Capa de material natural o sintético, utilizada para cubrir los residuos, 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.

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

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

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

4.16. Dictamen de Verificación: Documento que emite y firma bajo su responsabilidad la Unidad de Verificación por medio del cual hace constar que los sitios de disposición final cumplen o no, con las disposiciones técnicas establecidas en la NOM, de acuerdo con lo determinado en el artículo 85 de Ley Federal de Metrología y Normalización (LFMN).

4.17. 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;

- 4.18. Estero:** El depósito natural de aguas nacionales delimitado por la cota de la creciente máxima ordinaria.
- 4.19. 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.
- 4.20. Evaluación de la conformidad:** La determinación del grado de cumplimiento con esta Norma Oficial Mexicana.
- 4.21. Fauna nociva:** Especies animales que proliferan en sitios de disposición final dañinas para la salud y el medio ambiente.
- 4.22. Franja de amortiguamiento:** Zona perimetral dentro de la propiedad donde se ubica el sitio de disposición final que tiene como finalidad la seguridad de las operaciones, aislando la instalación del entorno y facilitando las actividades de monitoreo, atención a emergencias, mantenimiento, transporte de materiales, entre otras.
- 4.23. 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.
- 4.24. Infiltración:** Penetración de un líquido a través de los poros o intersticios de un suelo, subsuelo o cualquier material natural o sintético.
- 4.25. Informe técnico:** Documento que sustenta el Dictamen de Verificación que incluye listado de cumplimiento o incumplimientos de la NOM y observaciones a los sitios de disposición final debidamente fundamentadas en la NOM.
- 4.26. 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 de disposición final 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.
- 4.27. Manglar:** Comunidad arbórea y arbustiva de las regiones costeras tropicales y subtropicales, compuestas por especies halófitas facultativas o halófilas que poseen características ecofisiológicas distintivas como raíces aéreas, viviparidad, filtración y fijación de algunos tóxicos, mecanismos de exclusión o excreción de sales; pueden crecer en diferentes salinidades que van desde 0 hasta 90 ppm alcanzando su máximo desarrollo en condiciones salobres (Aprox. 15 ppm). En el ámbito nacional existen cuatro especies *Rhizophora mangle*, *Conocarpus erecta*, *Avicennia germinans*, *Laguncularia racemosa*.
- 4.28. Mantenimiento de postclausura:** Etapa de conservación de las estructuras para el control ambiental, de la cobertura final, de los caminos y la apariencia en general de un sitio de disposición final que ha sido clausurado.
- 4.29. Manual de operación:** Documento que describe las diferentes actividades involucradas en la operación del sitio de disposición final.
- 4.30. 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.
- 4.31. Monitoreo ambiental:** Conjunto de acciones para la verificación periódica del grado de cumplimiento de los requerimientos establecidos para evitar la contaminación del ambiente.
- 4.32. Obras complementarias:** Conjunto de instalaciones y edificaciones no obligatorias, que tienen como objeto mejorar la operación de un sitio de disposición final, aumentar su vida útil, valorizar los materiales reciclables contenidos en los residuos, entre otros. Sujetas a la aprobación de la autoridad competente.
- 4.33. Pantano:** Hondonada en donde se recogen y se detienen las aguas, que presenta un fondo más o menos cenagoso.
- 4.34. Parámetros hidráulicos:** Aquellos relacionados con el comportamiento de un líquido en diferentes medios como son: la conductividad hidráulica, la porosidad, la carga hidráulica, el gradiente hidráulico y los coeficientes de almacenamiento y transmisibilidad, de una determinada unidad geohidrológica.
- 4.35. 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.
- 4.36. Plan de Regularización:** Acciones que deben realizar los responsables de los sitios, para que éstos estén en condiciones de cumplir con el marco normativo vigente.
- 4.37. 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.

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

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

4.40. 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 los impactos ambientales, a través de la compactación y cobertura diaria de los residuos y de la infraestructura para el control del biogás y los lixiviados.

4.41. 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.

4.42. Residuos Sólidos Urbanos (RSU): 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.

4.43. 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.

4.44. Sitio controlado: Sitio de disposición final que no es un relleno sanitario, pero que cumple al menos con una de las siguientes características: camino de acceso de uso permanente, cubierta diaria de residuos o sistemas de control de lixiviados, biogás y aguas pluviales.

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

4.46. Sitio no controlado: Sitio de disposición final o tiradero a cielo abierto que no cumple con los requisitos establecidos en esta Norma.

4.47. 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.

4.48. 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.

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

4.50. Tratamiento: Procedimientos físicos, químicos, biológicos o térmicos, mediante los cuales se cambian las características de los residuos, se reduce su volumen o efectos nocivos y propicie su aprovechamiento.

4.51. 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.

4.52. Uso final del sitio de disposición final: Actividad a la que se destina el sitio de disposición final, una vez finalizada su vida útil y una vez terminadas las obras de clausura.

4.53. Vida útil: Es el periodo de tiempo en que el sitio de disposición final tendrá capacidad para llevar a cabo la disposición final de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial.

4.54. Zona de influencia del sitio de disposición final: Es aquella en la que se pueden manifestar los impactos positivos o negativos ocasionados por el desarrollo y la operación del sitio de disposición final.

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. La Categoría del sitio de disposición final, se establece en función a la cantidad de toneladas de residuos sólidos urbanos y de manejo especial que ingresan por día a la instalación (véase Tabla No. 1):

Tabla No. 1

Categorías de los Sitios de Disposición Final

| Tipo | Tonelaje Recibido ton/día |
|-------------|----------------------------------|
| A | 500 o más |
| B | 100 y menor de 500 |
| C | 50 y menor de 100 |
| D | Menor a 50 |

6. Especificaciones para la selección del sitio**6.1. Restricciones para la ubicación del sitio**

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

6.1.1. No se debe ubicar un sitio de disposición final a una distancia menor de 15 kilómetros de la trayectoria de aproximación de la cabecera de la(s) pista(s), así como en un radio de 3 kilómetros del centro de la pista de un aeródromo y/o aeropuerto. Los sitios de disposición final que se ubiquen entre los 3 y los 15 km fuera de la trayectoria de aproximación requieren de un estudio de riesgo aviario.

6.1.2. No se deben ubicar sitios de disposición final dentro de áreas naturales protegidas. En todo caso deberá observarse lo ordenado en la Declaratoria de creación correspondiente y, en su caso, en la subzonificación y reglas administrativas contenidas en el Programa de Manejo respectivo.

6.1.3. En localidades mayores de 2500 habitantes, el lindero 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, quedando restringido el cambio de uso de suelo en esta distancia, posterior a la instalación del sitio de disposición.

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

6.1.5. No debe ubicarse en zonas arqueológicas ni sitios de valor cultural (religioso, histórico, tradición).

6.1.6. No debe ubicarse en un sitio previamente contaminado con residuos o materiales peligrosos, o previamente contaminado con residuos sólidos urbanos sin un plan de regularización previo.

6.1.7. El sitio de disposición final se debe localizar fuera de zonas de inundación con periodos de retorno de 100 años. Para el caso de regiones con alta precipitación pluvial, deberá demostrarse que no existirá obstrucción del flujo en el área de inundación que afecte la estabilidad física de las obras del sitio de disposición final.

6.1.8. La distancia de ubicación del lindero 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.

6.1.9. La ubicación entre el lindero del sitio de disposición final y cualquier pozo de extracción de agua para uso doméstico, industrial, riego 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.

6.1.10. Ningún sitio de disposición final tipo D podrá ubicarse a menos de 50 km de distancia de cualquier otro sitio de disposición final tipo A, B, C o D, al menos que las condiciones hidrográficas y topográficas lo impidan.

6.1.11. El sitio de disposición final deberá garantizar una vida útil mayor a 15 años calculado con base en el promedio de la proyección de ingreso de residuos en ese periodo.

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 estratigrafía, así como su geometría y distribución, considerando también la identificación de discontinuidades, tales como fallas y fracturas geológicas. 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.**6.2.2.1. Identificación y uso del agua subterránea.**

Determinar la ubicación de manantiales, pozos y norias, en la zona de influencia, para conocer el gradiente hidráulico, la calidad del agua e identificar su uso. Asimismo, se debe determinar el volumen de extracción, tendencias de la explotación y planes de desarrollo del acuífero en la zona de estudio.

6.2.2.2. Identificación del tipo de acuífero.

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

6.2.2.3. Análisis del sistema de flujo.

6.2.2.4. Análisis de vulnerabilidad del acuífero que identifique la necesidad o no, de contar con pozos de monitoreo y en su caso la ubicación de los mismos.

6.2.2.5. 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 No. 2.

6.3.1.1. Estudio Topográfico

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

6.3.1.2. 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 del sitio de disposición final a construirse, incluyendo al menos las siguientes pruebas:

a) Exploración y Muestreo:

- Exploración para definir sitios de muestreo.
- Muestreo e identificación de muestras.
- Determinación de permeabilidad de campo.
- Peso volumétrico *In-situ*.

b) 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.

6.3.1.3. Evaluación geológica

a) Se deberá precisar la litología de los materiales, así como la geometría, distribución y presencia de fracturas y fallas geológicas en el sitio. En el caso de presencia de fallas, determinar si son activas o inactivas. Para ello se deberá apoyar con un estudio de geofísica.

b) Se deberán determinar las características estratigráficas del sitio.

6.3.1.4. Evaluación hidrogeológica

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

b) 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, conforme a la normatividad vigente, 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.

a) Generación de biogás.

Se debe proyectar la cantidad de generación esperada del biogás, mediante el modelo mexicano de biogás o modelo equivalente.

a) Generación del lixiviado.

Se debe estimar el volumen de generación de lixiviado mediante un 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 | D |
|---|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 1. Geológico y Geohidrológico Regionales | X | X | | |
| 2. Evaluación Geológica y Geohidrológica | X | X | X | X |
| 3. Hidrológico | X | X | X | X |
| 4. Topográfico | X | X | X | X |
| 5. Geotécnico | X | X | X | X |
| 6. Generación y composición de los RSU y de Manejo Especial | X | X | X | X |
| 7. Generación de biogás | X | X | X | X |
| 8. Generación de lixiviado | X | X | X | X |
| Peritaje | Estudios 1-8 | Estudios 1-8 | Estudios 2-4 | Estudios 2-4 |

Los estudios y análisis previos requeridos para la selección del sitio de disposición final, los estudios y análisis en el sitio previos a la construcción y operación en sus diferentes etapas del sitio de disposición final y sus actualizaciones deberán estar aprobados por peritos acreditados en la materia, en la tabla 2 se indican por tipo de sitios de disposición final los estudios que deben realizar, mismos que deberán contar con el peritaje correspondiente.

7. Características constructivas del sitio de disposición final

Una vez que se cuente con los estudios y análisis señalados en la Tabla No. 2, el proyecto ejecutivo del sitio de disposición final deberá cumplir con lo establecido en este apartado.

7.1. Las celdas de disposición final deben contar con una barrera geológica natural o equivalente, con 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. En caso de que el sistema sea a través de geomembrana, debe considerar al menos los siguientes elementos: geomembrana, capa de protección natural o sintética, capa drenante. La estructura de estos elementos se muestra en la Figura No. 1.

Figura No. 1

Estructura de los elementos de un Sistema de impermeabilización equivalente

| |
|--|
| Residuos |
| Capa drenante |
| Capa de protección natural o sintética |
| Geomembrana |
| Suelo natural acondicionado |

7.2. Se debe de 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 quemadores en pozos individuales o mediante el establecimiento de una red con quemadores centrales.

7.3. Debe construirse un sistema que garantice la captación, conducción y extracción del lixiviado generado en las celdas del sitio de disposición final. El lixiviado podrá 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. Se deberá garantizar que no exista presencia de lixiviados fuera del sitio de disposición final, ni fuera de la celda de operación.

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. Este drenaje deberá evitar el contacto con los residuos.

7.5. El sitio de disposición final deberá contar permanentemente 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 o acceso al mismo; dicha área debe proporcionar la misma seguridad ambiental y sanitaria que las celdas de operación ordinarias y estar fuera del área del desarrollo de celdas en una zona de fácil acceso.

7.6. La capacidad del área de emergencia deberá tener las condiciones para recibir al menos, el equivalente a 20 días de ingreso diario de residuos.

7.7. Los sitios de disposición final, de acuerdo a la clasificación antes detallada, deberán alcanzar los siguientes niveles mínimos de compactación inicial al cierre de la celda diaria, véase Tabla No. 3:

Tabla No. 3
Requerimientos de compactación inicial

| TIPO | COMPACTACIÓN INICIAL DE LOS RESIDUOS KG/M³ | RECEPCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS TON/DÍA |
|-------------|--|--|
| A | Mayor de 700 | 500 o MÁS |
| B | Mayor de 600 | 100 y menor de 500 |
| C | Mayor de 500 | 50 y menor de 100 |
| D | Mayor de 400 | Menor a 50 |

7.8. Las siguientes obras y servicios deben estar presentes en los sitios de disposición final:

- Caminos de acceso.
- Caminos interiores.
- Cerca perimetral y puerta de acceso.
- Caseta de vigilancia.
- Báscula.
- Franja de amortiguamiento de al menos 10 m de ancho.
- Estructuras para monitoreo de biogás, lixiviados y acuíferos.
- Almacenes para combustibles y lubricantes, siguiendo la normatividad aplicable.
- Instalaciones y servicios para el personal.
- Instalaciones y servicios para el mantenimiento de maquinaria y equipo que evite la contaminación al suelo.
- Servicio médico y seguridad personal.
- Agua potable, drenaje o sistema de captación de aguas residuales y electricidad.
- Oficinas.
- Equipos para la operación del relleno sanitario.

7.9. Los sitios de disposición final podrán contar con obras complementarias previo análisis de factibilidad, que de manera enunciativa, mas no limitativa, incluye las siguientes:

- Planta de selección de residuos valorizables.
- Viveros.
- Planta de generación de energía a partir de biogás.
- Sistema de tratamiento y/o valorización de residuos orgánicos.
- Pararrayos.
- Talleres, cobertizo o almacenes.
- Estación meteorológica.
- Laboratorio de análisis (con explosímetro y analizador de gases).
- Sistema de tratamiento de lixiviados.
- Cortina arbórea en la franja de amortiguamiento.

8. Características operativas del sitio de disposición final

8.1. El sitio de disposición final deberá contar con:

a) Un manual de operación en sitio que contenga:

- Descripción de mecanismos de control de acceso de personal, vehículos, residuos y materiales.
- Metodología para el 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: prevención y control de incendios, explosiones, sismos, fenómenos meteorológicos, manejo de lixiviados y presencia de sustancias reactivas, explosivas e inflamables.
- Procedimientos de operación.

b) Un Control de Registro que contenga:

- 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) Generar un informe mensual de actividades.

d) Reglamento Interno.

e) Perfil de puestos.

8.2. Los residuos deben ser compactados y cubiertos en forma continua y dentro de un lapso menor a 24 horas posteriores a su depósito.

La cobertura en la celda diaria se podrá realizar con material natural o sintético que cumpla con las siguientes características:

Cuando el suelo tenga un porcentaje de finos mayor al 50% (no se retenga con malla 200), deberá colocar un espesor mínimo de 20 cm; en el caso de que se tenga un suelo con menos finos (la malla 200 retenga más del 50% de granos), se deberá colocar un mínimo de 30 cm de espesor de suelo.

La cobertura diaria podrá ser retirada previa a la recepción de nuevos residuos, si así lo establece el manual de operación.

8.3. El sitio de disposición final, contará con medidas para que no sean admitidos los siguientes residuos:

a) Residuos líquidos tales como aguas residuales y líquidos industriales de proceso o residuales.

b) Materiales y residuos radioactivos.

c) Residuos que contengan aceites.

d) Residuos peligrosos clasificados de acuerdo a las NOM-052-SEMARNAT-2005, NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002 y demás disposiciones aplicables.

e) Lodos hidratados de cualquier origen con más de 70% de humedad con respecto al peso total de la muestra.

8.3.1. Los lodos deben ser previamente tratados o acondicionados antes de su disposición final.

8.4. Como parte de la operación de los sitios de disposición final de acuerdo a esta norma, se deberán instrumentar los programas de monitoreo ambiental de este apartado, conservando y manteniendo los registros correspondientes.

8.4.1. 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.

8.4.2. 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 (DBO5), Demanda Química de Oxígeno (DQO) y metales pesados.

8.4.3. Monitoreo de acuíferos

Con base en los resultados del estudio geohidrológico se debe desarrollar e implementar el programa de monitoreo el cual debe contar con al menos:

- a) Definición de zona de influencia del sitio de disposición final.
- b) Dos pozos de monitoreo, uno aguas arriba y otro aguas abajo del sitio de disposición final.
- c) Ubicación de los pozos de monitoreo.
- d) Diseño de los pozos que considere:
 - Gradiente 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.
- e) Frecuencia de medición y los parámetros a analizar.

8.5. Se debe contar con un programa permanente para el control de impactantes ambientales, como son: la presencia de polvo, materiales ligeros, ruido, olores y fauna nociva en las instalaciones del sitio de disposición final.

8.6. Está prohibida la selección de los residuos o pepena en el frente de trabajo. Las actividades de selección de residuos en el sitio de disposición final, podrá realizarse siempre que no afecte el cumplimiento de las especificaciones de operación contenidas en la presente Norma. Deberá llevarse a cabo con personal debidamente equipado y que no signifique riesgo alguno para cualquier persona que realice esta actividad en el sitio.

8.7. El mantenimiento de equipo y maquinaria debe realizarse sin contaminar el suelo.

9. Clausura del sitio

Las entidades públicas y/o privadas responsables de la actividad de disposición final de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial deberán de llevar a cabo la clausura del sitio, de acuerdo a lo siguiente:

9.1. Conformación final del sitio

La conformación final que se debe dar al sitio de disposición final, debe considerar las restricciones relacionadas con el uso del sitio, estabilidad de taludes (de acuerdo al estudio geotécnico), límites del predio, características de la cobertura final de clausura (pendiente mínima del 0.5% y una compactación inicial del 90% de la prueba proctor), drenajes superficiales (al menos canales, cunetas, obras en cruces, registros, descargas), y la infraestructura para el control de lixiviado (diseño conforme a la generación) y el biogás (diseño y distribución, conforme a la generación).

9.2. Cobertura final

Obligatorio en la etapa de clausura de las celdas.

Debe realizarse para áreas que alcancen su altura final conforme al avance de los trabajos y al proyecto ejecutivo del sitio.

La cobertura debe aislar los residuos, controlar la infiltración de líquidos en las celdas, controlar la liberación del biogás generado, minimizar la erosión y brindar un drenaje adecuado, conforme a lo establecido en el proyecto ejecutivo.

9.3. Mantenimiento

Se deberá elaborar y aplicar un programa de mantenimiento de postclausura 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 (escurrimientos pluviales y viento).

9.4. Programa de monitoreo

Se debe elaborar y aplicar un programa de monitoreo para prevenir condiciones 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.

En el caso de sitios cuya infraestructura haya requerido la instalación de pozos de monitoreo de acuíferos, deberán estar incluidos en dicho programa.

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 y lixiviados. Una vez terminada la obra de clausura, el sitio sólo se podrá utilizar para áreas verdes como parques y jardines siempre y cuando se garantice la integridad y seguridad de los usuarios. Se prohíben las construcciones para uso habitacional y centros educativos.

Para otro tipo de infraestructura deberá ser evaluado y autorizado bajo responsabilidad de la autoridad competente, siempre y cuando existan los estudios y la infraestructura para el control de biogás, lixiviados y asentamientos diferenciales.

9.6. Requisitos mínimos para la clausura de un sitio controlado o sitio no controlado

Estos sitios deberán:

- Contar con estudios topográficos
- Contar con drenes perimetrales al pie de los taludes del sitio, para la captación de los lixiviados y la canalización para el control de los mismos
- Contar con infraestructura para la captación y quemado de biogás
- Contar con drenaje pluvial
- Cumplir con el apartado 9.1 de esta norma

10. Procedimiento para la Evaluación de la Conformidad (PEC)

10.1. Procedimientos

La evaluación de la conformidad se llevará a cabo por las Unidades de Verificación, ajustándose a lo previsto por la Ley de Federal sobre Metrología y Normalización y su Reglamento:

10.1.1. Evaluación de la conformidad.

10.1.1.1. El responsable del sitio de disposición final o su representante legal deberá solicitar la evaluación de la conformidad de la presente norma, a la UV de su preferencia, quien determinará el cumplimiento o no de la misma, durante la operación del sitio de disposición final y, en su caso, durante la construcción o clausura del mismo.

10.1.2. 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. La verificación podrá realizarse a las etapas de un proyecto de construcción, módulos o ampliaciones de un sitio de disposición final.

10.1.3. La UV deberá realizar una primera visita de verificación cuya finalidad es conocer la instalación, solicitar la documentación y elaborar el plan de trabajo en función de los alcances acordados. La verificación constará de tres visitas de verificación máximo, incluyendo la de reconocimiento con las cuales se fundamenta el cumplimiento o no, de lo dispuesto en esta norma, mismas que serán asentadas en las correspondientes actas circunstanciadas.

El responsable podrá formular observaciones en las visitas de verificación y ofrecer pruebas a la UV al momento o por escrito dentro del término de 5 días siguientes a la fecha en que se haya levantado el acta circunstanciada correspondiente.

10.1.4. Al término de las visitas de verificación, la UV deberá elaborar un dictamen técnico que en su caso, contenga las acciones correctivas y se notificará al responsable del sitio y a la autoridad correspondiente el resultado de la misma. Los plazos de cumplimiento deberán ser acordados previamente con el responsable de la instalación e informados a la autoridad a través del dictamen correspondiente.

En caso de que no haya acciones correctivas, al término de las visitas de verificación, la UV deberá entregar el dictamen final correspondiente.

10.1.5. Una vez que se hayan ejecutado las acciones correctivas, el responsable deberá solicitar una nueva y única visita de verificación, a partir de la cual se elaborará el dictamen final correspondiente. En caso de incumplimiento la autoridad impondrá las sanciones correspondientes y los nuevos plazos de las acciones correctivas.

10.1.6. Los trabajos de verificación concluyen con la entrega del Dictamen de Verificación de la UV.

10.2. Aspectos técnicos específicos del proyecto a verificar

Para llevar a cabo la verificación, el responsable del sitio debe presentar los documentos o dictámenes elaborados por los peritos correspondientes para: la selección del sitio; la construcción; y en su caso la operación del sitio. Además con base en el procedimiento establecido en el punto 10.1, se deberá presentar la siguiente documentación:

10.2.1. Datos generales de la instalación. (véase apartado 6)

- Localización cartográfica.
- Superficie por aprovechar.
- Comprobación del cumplimiento de los requerimientos de ubicación.
- Tipo de residuos a manejar.
- Datos del responsable jurídico del sitio.
- Datos del responsable de la operación del relleno sanitario.

10.2.2. Estudio y peritaje Geológico-Geohidrológico Regionales de la zona donde se ubica el sitio**10.2.3.** Estudios previos y peritaje realizados en el sitio (véase apartado 6.3)

- Evaluación Geológica y Geohidrológica.
- Topografía.
- Hidrología.
- Geotecnia.

10.2.4. Proyecto Ejecutivo del Relleno Sanitario (véase los apartados 6.4, 7, 8 en los términos establecidos en los apartados 10.3.6 y 9)

- Capacidad volumétrica.
- Que cuente con drenajes pluviales.
- Propuesta de aprovechamiento del sitio.
- Calendarización del sitio.
- Que cuente con planos de conjunto, de desarrollo del relleno, constructivos y de infraestructura para el control de lixiviados, biogás y drenaje pluvial.
- Condiciones operativas de las obras complementarias del sitio.
- Las condiciones del sitio e infraestructura establecidas en el apartado 7.8.
- Manual de operación.
- Compactación de residuos y cobertura diaria.
- Medidas de control para los residuos indicados en el apartado 10.3.6.
- Verificación de las condiciones de la infraestructura del sitio, incluyendo la existencia de dictámenes por parte de los peritos para los apartados 9.2, 9.6.

10.2.5. Con relación al sitio de disposición final, para garantizar la seguridad jurídica en el desarrollo de la obra y su funcionalidad hasta el momento de su clausura y en el desarrollo del procedimiento descrito en el punto 10.1 la UV deberá considerar en la evaluación de la conformidad la existencia y cumplimiento a lo establecido en cada uno de los documentos siguientes:

- Constancia de propiedad y usufructo.
- Licencia de uso de suelo y de construcción.
- Vigencia de las licencias, autorizaciones y permisos expedidos por las autoridades locales.
- Resolutivo de Impacto Ambiental y el cumplimiento de sus condicionantes.

10.2.6. Programas de monitoreo y control ambiental, incluyendo registros de su cumplimiento de los apartados: 8.1; primer párrafo del 8.2; 8.3 excluyendo los apartados 8.3.1; 8.4 y 8.5.**10.3.** Verificación**10.3.1.** El dictamen de la UV será entregado en original al responsable del sitio, y a las autoridades ambientales competentes para que en su caso ejecuten las acciones conducentes en el ámbito de sus atribuciones.**10.3.2.** La vigencia del dictamen será de 3 años para la operación del sitio.**10.3.3.** Las UV acreditadas, podrán consultarse en el portal electrónico de la autoridad competente, la entidad acreditadora y en la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.**10.3.4.** 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 acreditación de la UV.

10.4. Documentación

10.4.1. 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 hábiles siguientes al vencimiento de cada trimestre del año calendario, un informe de los 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.

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

10.4.3. La UV debe conservar durante cinco años para aclaraciones y auditorías, los 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. Solicitud de servicios de verificación

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

11. Concordancia con normas internacionales

No hay normas equivalentes, las disposiciones de carácter técnico que existen en otros países, no reúnen los elementos y preceptos de orden técnico y jurídico que en esta Norma se integran y complementan de manera coherente, con base en los fundamentos técnicos y científicos reconocidos internacionalmente.

12. Observancia de esta Norma

12.1. La verificación del cumplimiento de la presente Norma Oficial Mexicana, corresponde a:

La UV durante el procedimiento a que se refiere el punto 10.1

Lo anterior sin perjuicio de las atribuciones de:

La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales en materia de cambio de uso de suelo federal y por conducto de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente en cuanto a residuos peligrosos, contaminación de suelos, flora y fauna silvestre e impacto ambiental en zonas de competencia federal. Por conducto de la Comisión Nacional del Agua en materia de contaminación de acuíferos y cuerpos de agua federal.

Los Gobiernos Estatales y del Distrito Federal, en materia de emisiones a la atmósfera de fuentes fijas e impacto ambiental de acuerdo a las disposiciones legales aplicables.

Los Municipios en asuntos de cambio de uso de suelo, permisos y licencias de su competencia.

Las violaciones a la misma se sancionarán en los términos de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, sus reglamentos, la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y demás ordenamientos jurídicos aplicables.

13. Bibliografía

13.1. Acevedo Álvarez. Manual de Hidráulica. Editorial Harla, México.

13.2. Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias Ambientales-Organización Panamericana de la Salud. Guía para el manejo de residuos sólidos en ciudades pequeñas y zonas rurales. Lima, Perú. 1997.

13.3. Comisión Nacional del Agua. Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. Mecánica de suelos. Instructivo para ensaye de suelos. México. 1990.

13.4. Comisión Nacional del Agua. Mecánica de suelos, instructivo para ensaye. México. 1990.

13.5. Diccionario de Términos Geológicos. Instituto de Geología de América. E.U.A. 1984.

13.6. Diccionario de Mineralogía y Geología, Lexis 22. Barcelona, España. 1980.

13.7. Dirección General de Servicios Urbanos D.D.F. Estudio de Comportamiento de un Relleno Sanitario mediante una celda de control. México. 1992.

13.8. Foster, S. & Hirata, R. Determinación del Riesgo de Contaminación de Aguas Subterráneas, CEPIS, OPS, Lima, Perú. 1988.

13.9. Freeze, Allan R. & Cherry John A. Groundwater. Prentice Hall Inc. E.U.A. 1979.

13.10. Gobierno del Estado de México-Secretaría de Ecología-GTZ, Grupo de Consultores en Ingeniería Ambiental. Borrador de la Norma Técnica Estatal, que establece los requisitos para el diseño, construcción, operación y monitoreo de rellenos sanitarios. México. 1999.

13.11. Gobierno del Estado de México-Secretaría de Ecología-GTZ, Grupo de Consultores en Ingeniería Ambiental. Clasificación de rellenos sanitarios en función de la cantidad de residuos sólidos municipales ingresados. México. 1999.

13.12. Gobierno del Estado de México-Secretaría de Ecología-GTZ. Requisitos para la selección, construcción, operación y clausura de sitios de disposición final en función de la cantidad de RSM por ingresar. México. 1999.

13.13. Holmes, John R. Practical Waste Management. Ed. John Wiley & Sons. E.U.A. 1983.

13.14. Jaramillo, Jorge y Zepeda, Francisco. Guía para el diseño, construcción y operación de rellenos sanitarios manuales. Organización Panamericana de la Salud. Washington, DC. 1991.

13.15. Jaramillo, Jorge, et al. Guía para el diseño, construcción y operación de rellenos sanitarios manuales, Una necesidad para pequeñas comunidades en México. Organización Panamericana de la Salud-Secretaría de Salud. México. 1999.

13.16. Krauskopf, K. Introducción a la Geoquímica, Segunda Edición, Mc. Graw-Hill Book Co., E.U.A. 1979.

13.17. Mc Bean, Edward A., Rovers, Frank A., y Farguhar, Grahame J.- S.- Diseño e Ingeniería de Rellenos Sanitarios de Residuos Sólidos -Prentice Hall.- USA, 1995.

13.18. Nelson, Samuel B.- Ingeniería Hidráulica.- Manual del Ingeniero Civil, Tomo IV.- Frederick S. Merrit, Editor.- Mc Graw-Hill.- 2a. edición en español. México, 1992.

13.19. Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996, Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales. Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 6 de enero de 1997.

13.20. NOM-004-SEMARNAT-2002 Protección Ambiental.- Lodos y biosólidos.- Especificaciones y límites máximos permisibles de contaminantes para su aprovechamiento y disposición final. Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 15 de agosto de 2003.

13.21. NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos. Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 23 de junio de 2006.

13.22. NOM-161-SEMARNAT-2011, Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo. Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 1 de febrero de 2013.

13.23. Secretaría de Desarrollo Social. Apuntes de hidráulica de la Licenciatura Ingeniería Civil. México. 1978.

13.24. Secretaría de Desarrollo Social. Manuales Técnicos para el manejo adecuado de RSM. México. 1996.

TRANSITORIOS

PRIMERO.- La presente Norma Oficial Mexicana entrará en vigor a los 60 días posteriores a su publicación en el Diario Oficial de la Federación.

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

TERCERO.- Una vez que entre en vigor esta Norma, un sitio controlado estará sujeto a un proceso de regularización hasta por 24 meses para alcanzar el cumplimiento total de esta Norma, en caso contrario deberá ser clausurado de manera inmediata.

CUARTO.- Una vez que entre en vigor esta Norma, un sitio no controlado estará sujeto a un proceso de cierre dentro de un periodo máximo de 18 meses.

QUINTO.- La presente Norma Oficial Mexicana cancela a su similar NOM-083-SEMARNAT-2003, Que establece las Especificaciones de protección ambiental para la selección del sitio, diseño, construcción, operación, monitoreo, clausura y post-clausura de un sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 20 de octubre de 2004.

México, D.F., a los veinte días del mes de julio de dos mil quince.- El 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, **Cuauhtémoc Ochoa Fernández.**- Rúbrica.