

UNIVERSIDAD DE CIENCIAS Y ARTES DE CHIAPAS

FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA EDUCATIVO DE INGENIERÍA AMBIENTAL

INFORME TÉCNICO

**ANÁLISIS DEL CUMPLIMIENTO NORMATIVO AMBIENTAL EN
MATERIA DE RESIDUOS PELIGROSOS BIOLÓGICOS
INFECCIOSOS EN UN CENTRO DE SALUD DEL MUNICIPIO DE
VILLAFLORES, CHIAPAS.**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
INGENIERO AMBIENTAL**

**PRESENTA:
CÉSAR ALEXEI ENGUMETA ZAMBRANO**

**DIRECTOR:
DR. JUAN ANTONIO VILLANUEVA HERNÁNDEZ**



Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. Octubre de 2023



UNIVERSIDAD DE CIENCIAS Y ARTES DE CHIAPAS
SECRETARÍA GENERAL
DIRECCIÓN DE SERVICIOS ESCOLARES
DEPARTAMENTO DE CERTIFICACIÓN ESCOLAR
AUTORIZACIÓN DE IMPRESIÓN

Tuxtla Gutiérrez, Chiapas
A 01 de Octubre de 2023

C. Cesar Alexei Engumeta Zambrano

Ingeniería Ambiental

Pasante del Programa Educativo de: _____

Realizado el análisis y revisión correspondiente a su trabajo recepcional denominado:
Análisis del cumplimiento normativo ambiental en materia de residuos peligrosos biológicos
infecciosos en un centro de salud del municipio de villaflores, Chiapas.

En la modalidad de: Informe Técnico

Nos permitimos hacer de su conocimiento que esta Comisión Revisora considera que dicho documento reúne los requisitos y méritos necesarios para que proceda a la impresión correspondiente, y de esta manera se encuentre en condiciones de proceder con el trámite que le permita sustentar su Examen Profesional.

ATENTAMENTE

Revisores

Dr. José Manuel Gómez Ramos

Dr. Rubén Alejandro Vázquez Sánchez

Dr. Juan Antonio Villanueva Hernández

Firmas:

Ccp. Expediente

Dedicatoria

Me gustaría dedicar este informe técnico a toda mi familia.

En especial a mis padres Omar Engumeta Mendoza y María Magdalena Zambrano Molina, por su comprensión y ayuda en momentos buenos y malos. Me han enseñado a encarar las adversidades sin perder nunca la dignidad y desfallecer en el intento. Me han dado todo lo que soy como persona, mis valores, mis principios, mi perseverancia y mi empeño; y todo ello con una gran dosis de amor y sin pedir nada a cambio.

A mi bisabuelito Jesús Engumeta que se encuentra en el cielo, a el especialmente le dedico este informe. Gracias por su paciencia, sus enseñanzas y su apoyo.

A mi hermana que siempre ha estado junto a mí brindándome su apoyo, por compartir momentos significativos conmigo y por siempre estar dispuesta a escucharme.

A mis mejores amigos Francisco, Moxel, Jim, Isaac y Arely por ser un apoyo tanto académico como emocional, por contar con ellos en las buenas y en las malas.

A los padrinos, Gerardo y Luz por motivarme desde lejos a cumplir mis sueños y lograr mis metas.

Agradecimientos

Agradezco a dios por protegerme durante todo mi camino y darme fuerzas para superar obstáculos y dificultades a lo largo de toda mi vida.

A mis padres, que me enseñaron a no desfallecer ni rendirme ante nada y siempre perseverar a través de sus sabios consejos.

A mis abuelitos que me aconsejaron arduamente, quienes con su ayuda, cariño y comprensión han sido parte fundamental de mi vida

A mi hermana que me apoyo y siempre estuvo allí aconsejándome y asumiendo el papel de hermana mayor.

A mis mejores amigos Francisco, Moxel y Jim por haber logrado nuestro gran objetivo con mucha perseverancia y demostrarme que podemos ser grandes amigos y compañeros de trabajo a la vez.

Al Dr. Juan Antonio Villanueva Hernández por la ayuda brindada durante la elaboración de este informe técnico.

Resumen

Los residuos peligrosos biológico-infecciosos (RPBI) son aquellos materiales generados durante los servicios de atención médica que contengan agentes biológico-infecciosos y que puedan causar efectos nocivos a la salud y al ambiente.

El manejo de los residuos peligrosos biológico infecciosos (RPBI) es una actividad de primordial importancia en las instalaciones de salud para garantizar el bienestar de los trabajadores, pacientes y la población en general, es por ello que en el presente trabajo se realizará un análisis del cumplimiento normativo ambiental en materia de residuos peligrosos biológicos infecciosos en un centro de salud rural, del municipio de Villaflores, Chiapas.

En dicho análisis se va a revisar el manejo que se le da a los RPBI en cada una de sus etapas:

- ❖ Identificación
- ❖ Envasado
- ❖ Almacenamiento temporal
- ❖ Recolección
- ❖ Transporte externo
- ❖ Tratamiento y disposición final

Con base al marco normativo se realizarán observaciones que puedan ayudar al centro de salud a tener un mejor manejo y evitar contrariedades debido al incumplimiento de la normatividad aplicable.

ÍNDICE

I.-Introducción	6
1.1 Planteamiento del problema	9
1.2 Justificación	11
II.- Objetivos	13
2.1 Objetivo general.....	13
2.2 Objetivos específicos.....	13
III.- Marco teórico	14
3.1 Antecedentes.....	14
3.2 Instituciones encargadas de la generación de normas y observancia en materia de Residuos Peligrosos.....	16
3.3 Marco regulatorio en materia de residuos peligrosos	17
3.3.1 Constitución política de los estados unidos mexicanos.....	17
3.3.2 Los Residuos Peligrosos según (LGEEPA).....	18
3.3.3 Los Residuos Peligrosos según (LGPGIR).	18
3.3.4.-Normas oficiales mexicanas asociadas	20
3.4 Los Residuos peligrosos biológicos infecciosos	21
3.5 Reglamento De La Ley Ambiental Para El Estado De Chiapas En Materia De Impacto Y Riesgo Ambiental (REG-LAECMIRA).....	22
3.5.1 Excepción del REG-LAECMIRA.....	22
3.6 Ley General De La Salud.....	23
3.6.1 Medidas de seguridad de acuerdo a la Ley General De La Salud.....	23
3.6.2 Notificación al establecimiento según la Ley General De La Salud	24
3.7 Reglamento De La Ley General De La Salud.....	24

3.8 Clasificación de los establecimientos generadores de residuos peligrosos biológico-infecciosos según la NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002.....	26
3.9 Manejo de residuos peligrosos biológico-infecciosos.....	27
3.9.1 Identificación y envasado.....	27
3.9.2 Almacenamiento.....	30
3.9.3 Recolección y transporte externo.....	32
3.9.4 Tratamiento.....	33
3.9.5 Disposición final.....	37
3.9.6 Programa de contingencias.....	37
IV.- Metodología.....	39
4.1 Revisión bibliográfica de las obligaciones del centro de salud.....	39
4.2 Aplicar cuestionarios basados en la NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002.....	39
4.2.1 Cuestionario para el personal generador de RPBI'S.....	39
4.2.2 Cuestionario aplicado al personal de intendencia.....	40
4.2.3 Perfil general de la unidad.....	40
4.3 Visita técnica al centro de salud.....	40
4.3.1 Guía de observación de manejo de residuos basada en la NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002.....	40
4.3.2 Guía de observación. Perfil general.....	41
4.4 Recomendaciones para el cumplimiento ambiental.....	41
V.- Resultados y discusiones.....	42
5.1 Estado en que opera el Centro de salud.....	42
5.2.- Manejo de los RPBI con respecto a la normatividad ambiental aplicable.....	45
VI.- Conclusión.....	49
6.1.- Recomendaciones.....	50
Referencias.....	54

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Clasificación de establecimientos generadores según la LGPGIR	20
Tabla 2.	Clasificación de establecimientos generadores según la NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002	26
Tabla 3.	Envasado de los residuos de acuerdo a sus características físicas y biológicas infecciosas	28
Tabla 4.	Cuestionario aplicado al personal de intendencia.....	43
Tabla 5.	RPBI generado mensualmente en el periodo 2022-2023	43

INDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1.	Resultados del cuestionario aplicado al personal generador.....	42
Gráfica 2.	RPBI'S generados anualmente en el periodo 2022.....	44
Gráfica 3.	RPBI'S generados mensualmente en lo que va del año (2023)	45

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Bitácora de generación correspondiente al mes de septiembre (2022)	44
Figura 2.	Bitácora de generación correspondiente al mes de diciembre de 2022.....	46
Figura 3.	Recipientes en uno de los consultorios del centro de salud.....	47
Figura 4.	Señalización de la ruta de recolección de los RPBI'S.....	47
Figura 5.	Sitio de almacenamiento temporal de los RPBI'S.....	48
Figura 6.	Tipo y envasado de los residuos peligroso biológicos-infecciosos.....	53

INDICE DE ANEXOS

Anexo I.	Glosario de términos y definiciones.....	59
----------	--	----

Anexo II. Guía de rápida para el cumplimiento del manejo de los residuos peligrosos biológico-infecciosos.....	64
Anexo III Formatos de cuestionarios,Checklists, Guías de observación y Perfil general de la unidad.....	72
Anexo IV. Diseño de señaléticas para la ruta de recolección y almacén temporal.....	81
Anexo V. Formato para el registro como generador en materia de residuos peligrosos ante la SEMARNAT.....	82
Anexo VI. NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002.....	92

I.- Introducción

Los residuos peligrosos biológico-infecciosos (RPBI) son aquellos materiales generados durante los servicios de atención médica que contengan agentes biológico-infecciosos y que puedan causar efectos nocivos a la salud y al ambiente. Los agentes Biológico-Infecciosos son microorganismos capaces de producir enfermedades cuando están presentes en una concentración suficiente (Inóculo), en un ambiente propicio de supervivencia, y existe una vía de entrada así como un hospedero susceptible. (PROFEPA, 2020).

La Ley General del Equilibrio Ecológico Protección al Ambiente (LGEEPA), define como residuos peligrosos a todos aquellos residuos que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables y biológico-infecciosas, representan un peligro para el equilibrio ecológico o el ambiente; mismos que serán manejados en términos de la propia ley, su Reglamento y normas oficiales mexicanas que expida la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales previa opinión de diversas dependencias que tengan alguna injerencia en la materia, correspondiéndole a la citada SEMARNAT su regulación y control (Secretaría de medio ambiente y recursos naturales, 2003).

Los residuos peligrosos biológico-infecciosos se han venido manejando en términos de las regulaciones ambientales, sin embargo fue necesario actualizar la NOM-087-ECOL-1995 a la **NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002**, tomándose en consideración las experiencias y competencias de los sectores involucrados en su cumplimiento, con el fin de que sus disposiciones sean operativas y adecuadas para proteger el medio ambiente y la salud de la población en general (Diario Oficial de la Federación, 2003).

La Norma Oficial Mexicana **NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002**, establece la clasificación de los residuos peligrosos biológico-infecciosos, así como las especificaciones para su manejo; y es de observancia obligatoria para los establecimientos que generen residuos peligrosos biológico-infecciosos y los prestadores de servicios a terceros que tengan relación directa con los mismos (PROFEPA, 2020).

Medina et al (2015) alude a que:

Las instituciones de atención médica, durante el desarrollo de sus actividades, generan de manera inevitable residuos peligrosos biológico-infecciosos (RPBI); su cantidad y características varían dependiendo de la función de los servicios proporcionados. En México se estima alrededor de 69000 ton/año (189 ton/día), a partir de que cada cama produce 1.5 Kg/día y que existen alrededor de 127000 camas para la atención hospitalaria en el país. Se originan 480 ton/día de basura médica en México; de ellas, 150 comprenden RPBI y sólo 120 (que equivalen al 80%) son tratadas y manejadas adecuadamente.

Dentro de la clasificación de los residuos peligrosos se encuentran los biológicos infecciosos (RPBI), que se generan en la práctica médica y odontológica. En México como en otros países la información sobre residuos peligrosos biológicos infecciosos, es poca y los estudios existentes sobre residuos generados a nivel médico hospitalario, de los generados en la práctica odontológica existen pocas referencias (Montaño, 2006).

El manejo de los residuos peligrosos biológico infecciosos (RPBI) es una actividad de primordial importancia en las instalaciones de salud para garantizar el bienestar de los trabajadores, pacientes y la población en general, es por ello que en el presente trabajo se realizará un análisis del cumplimiento normativo ambiental en materia de residuos peligrosos biológicos infecciosos en un centro de salud rural, del municipio de Villaflores, Chiapas.

En dicho análisis se va a revisar el manejo que se le da a los RPBI en cada una de sus etapas:

- ❖ Identificación
- ❖ Envasado
- ❖ Almacenamiento temporal
- ❖ Recolección
- ❖ Transporte externo
- ❖ Tratamiento y disposición final

Con base al marco normativo se realizarán observaciones que puedan ayudar al centro de salud a tener un mejor manejo y evitar contrariedades debido al incumplimiento de la normatividad aplicable. Se realizó

un análisis con base a lo que establecen las normas vigentes, que van desde el manejo, el color que le corresponde, la porción que debe llevar cada recipiente, como debe el personal de recolección manipularlo, donde se debe situar el almacén temporal, si se cuenta con un número de registro ambiental, etc. Todo esto siguiendo las acciones administrativas y operativas establecidas en el marco legal aplicable en la materia, las cuales deben cumplir los generadores y los prestadores de servicios desde el momento en que se generan los RPBI hasta su disposición final.

A lo largo de dicho análisis se realizaron visitas de campo, la aplicación de un cuestionario basado en la **NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002** y una investigación de lo que establece dicha norma para mejorar el manejo de los RPBI asociados al centro de salud en cuestión, que podrían ser sancionados. El análisis de cumplimiento se realizó con el método cualitativo y cuantitativo de esta forma Sampieri et al., (2003) sugiere que “el enfoque cuantitativo: usa recolección de datos para probar hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico para establecer patrones de comportamiento. Mientras que el enfoque cualitativo utiliza recolección de datos sin medición numérica para descubrir o afinar preguntas de investigación y puede o no probar hipótesis en su proceso de interpretación” (p. 10-11). Todo esto se pretende lograr mediante una investigación exhaustiva de la normatividad aplicable y la aplicación de cuestionarios, guías de observación, el perfil general de la unidad y checklists basados en la **NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002**. Se espera que tanto como el personal de intendencia, como el personal de salud asimilen algo de esto y lo apliquen día a día para así prevenir futuros daños al ambiente y a la población que pudiera estar en contacto con estos residuos dentro y fuera de las instituciones de atención médica.

1.1 Planteamiento del problema

Los RPBI han representado un gran problema debido a un mal manejo en los establecimientos generadores, contrariedad que se ha hecho notar. A raíz de ello fue necesario erigir una norma oficial mexicana que estuviera centrada en los residuos peligrosos biológicos infecciosos y su identificación, envasado, almacenamiento temporal, transporte externo y disposición final.

Los problemas identificados respecto al manejo de RPBI son: a) lesiones infecciosas del personal provocadas por objetos punzocortantes; b) riesgos de infección fuera de los hospitales para el personal que manipula los residuos sólidos, los que recuperan materiales de la basura y el público en general; c) infecciones nosocomiales de los pacientes, debido a una manipulación deficiente de desechos, falta de programas de control de la infección o de bioseguridad entre otras. El grupo más expuesto son los trabajadores que durante el desarrollo de sus funciones generan o manejan RPBI, como personal médico, de enfermería, de laboratorio, de ambulancia, de limpieza y trabajadores que manipulan los residuos fuera del hospital (Fernández et al, 2015)

El problema real de los residuos, debe centrarse en una gestión correcta, una buena planeación de los servicios ofertados evitaría generar inútilmente residuos, al agendar las consultas y organizar las sesiones de trabajo para disminuir la ocupación de materiales de protección como guantes, cofias y cubrebocas (Muñoz, 2010). La investigación del cumplimiento de los procesos de manejo de residuos peligrosos biológicos infecciosos sirve como retroalimentación porque brinda información actualizada y confiable sobre el grado de ejecución de las políticas dispuestas, el conocimiento y seguimiento de las disposiciones adoptadas, las necesidades o problemas no previstos, y la composición cualitativa y cuantitativa de los residuos generados en los establecimientos de salud. Con los resultados de la evaluación del grado de conocimiento de las normativas y el grado de su cumplimiento (Álvarez et al, 2020)

Es de vital importancia analizar la situación que se presenta en múltiples establecimientos de salud por la propagación de enfermedades virales como la hepatitis B y C o el síndrome de inmunodeficiencia adquirida (SIDA) por causas de actividad laboral, las cuales han tenido un gran impacto en el sector salud por el inadecuado manejo de los RPBI (Lugo et al. 2014). Se acepta que el riesgo biológico considerado como exposición accidental es más frecuente para los trabajadores de la salud, lo cual puede suceder por

inoculaciones parenterales (pinchazos, cortes, rasguños), contacto con membranas, mucosas, tejido u otros fluidos altamente infecciosos (p. ej., muestras de laboratorio) (Olivos et al., 2008).

Los establecimientos de salud deben estar sujetos a lo que estipula la Secretaria De Medio Ambiente Y Recursos Naturales (SEMARNAT) en la **NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002**, por lo tanto el centro de salud del municipio de villaflores debe cumplir con sus obligaciones, ya que como establecimiento de generador podemos encontrar cierta cantidad de RPBI a la cual si no se le da el manejo adecuado podría representar un foco de enfermedades infecto-contagiosas. Si se sigue lo establecido en dicha norma se logrará proteger al personal de salud de los riesgos relacionados con el manejo de los RPBI, así como proteger el medio ambiente y a la población que pudiera estar en contacto con estos residuos dentro y fuera de las instituciones de atención médica.

1.2 Justificación

En México, los RPBI están bajo la supervisión de instituciones como SEMARNAT, PROFEPA, SSA y COFEPRIS, las cuales vigilan y regulan el cumplimiento de las diferentes normas aplicables, en cuanto a su clasificación, separación, regulación y tratamientos finales. Igualmente, tienen la responsabilidad de otorgar licencias a las empresas encargadas del almacenamiento, recolección, transporte y cumpliendo de los estándares y procesos nacionales e internacionales (Alvarado & Valencia, 2015; Lee et al., 2017; Zúñiga et al, 2015).

La Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales promulgó la Ley general para la prevención y gestión integral de residuos (LGPGIR) con el fin de diseñar un sistema de manejo integral de residuos. La planificación de una estrategia propicia para la gestión de residuos permite prevenir el daño ecológico y los riesgos sanitarios por transmisión de infecciones, todo a través de una cultura de manejo (Castañeda et al, 2002; Rosales et al., 2013).

De acuerdo con la **NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002**, los residuos peligrosos biológicos infecciosos (RPBI) son aquellos materiales generados en todos los sectores de salud, laboratorios clínicos o centros de investigación durante los servicios de atención médica a humanos o animales. Por sus características infectocontagiosas, estos residuos representan un riesgo para la salud y para el medio ambiente, y su manejo y control adecuado representa uno de los temas con mayor controversia en la actualidad (Morelos et al., 2014; Neveu & Matus, 2007).

El manejo de los RPBI es de vital importancia ya que una mala administración puede provocar afecciones tanto el personal de salud, la población que pueda estar en contacto y el medio ambiente. Por ello es necesario seguir todo lo que establecen las normas asociadas a los RP y RPBI para evitar que alguna enfermedad infecto-contagiosa como la hepatitis B y C, el VIH, etc. Afecten la operación del establecimiento de atención médica del municipio de Villaflores, Chiapas.

En el Centro de salud del municipio de villaflores, Chiapas hace falta un análisis del manejo actual de los RPBI para que se esté lo más apegado a la normatividad ambiental vigente y de esta forma evitar posibles

sanciones por parte de las instituciones encargadas de revisar el cumplimiento de lo establecido en la **NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002**.

El presente trabajo favorecerá a determinar e identificar si se cuentan con los procedimientos técnico-administrativos correspondientes para la autorización de la recolección, transporte, tratamiento y disposición final de RPBI. De ahí la importancia del trabajo realizado en el centro de salud. Entre algunas acciones administrativas podemos encontrar que los generadores deben registrarse ante la SEMARNAT, llevar una bitácora, reportar anualmente los residuos generados, utilizar los manifiestos de entrega-transporte y recepción; elaborar o sujetar sus residuos a un plan de manejo (Castañeda et al, 2002). Mientras que para las cuestiones técnicas podemos encontrar lo que está asociado a la normatividad ambiental en materia de residuos peligrosos (RP) y RPBI.

II.- Objetivos

2.1 Objetivo general

Realizar un análisis de cumplimiento normativo ambiental en materia de residuos peligrosos biológicos infecciosos (RPBI) en el centro de salud del municipio de Villaflores, Chiapas.

2.2 Objetivos específicos

- Realizar una búsqueda bibliográfica en materia de RPBI para determinar las obligaciones del centro de salud
- Conocer el estado en que opera el centro de salud con respecto a la normatividad vigente en materia de RPBI para analizar su manejo mediante la aplicación de cuestionarios, Checklist, guías de observación y el perfil general.
- Clasificar a que tipo de establecimiento generador pertenece con base a lo que estipula la NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002, para así determinar las responsabilidades del centro de salud en materia de RPBI.
- Proponer recomendaciones en caso de algún incumplimiento, para que el establecimiento de salud opere con base a las especificaciones de manejo que establece la normatividad.

III.- Marco teórico

En este apartado se presentan los conceptos que se abordaron a lo largo del presente trabajo, servirán para entender mejor la parte del marco normativo, percepciones muy técnicas en materia de salud y medio ambiente, la descripción del proceso de identificación, envasado, recolección, transporte, tratamiento y disposición final etc. Todo esto con el fin de que se tenga discernimiento acerca del tema abordado.

3.1 Antecedentes

A lo largo de la historia han sucedido muchas cosas a raíz de un mal manejo de los residuos peligrosos biológicos infecciosos, en un principio no se tenía conocimiento de que los residuos de los establecimientos de salud representan un gran foco de enfermedades infecto-contagiosas.

Castañeda et al. (2002) menciona que:

En 1847, Ignaz Semmelweis se dio cuenta de que la principal causa de las fiebres puerperales era la exploración de las pacientes realizada por estudiantes de medicina cuyas manos estaban impregnadas de los restos de las autopsias de las fallecidas, la mayoría por la misma enfermedad. Sus observaciones dieron la pauta para que los médicos incorporaran a su práctica la obligación del lavado de manos a fin de eliminar los residuos infecciosos.

Con todos estos conocimientos, el 25 de enero de 1872 se publicó en México el decreto que señala el primer reglamento del Consejo Superior de Salubridad, fundamento del marco jurídico sanitario de nuestro país.

Más tarde el hallazgo de jeringas flotantes en las costas de Nueva York en los veranos de 1987 y 1988 suscitó la legislación del confinamiento de la basura hospitalaria en Estados Unidos, mientras en México los Institutos Nacionales de Salud iniciaron un programa formal de vigilancia y control, editando en 1989 el Manual de control de infecciones nosocomiales para hospitales generales y de especialidad.

Posteriormente en 1991, la Dirección General de Salud Ambiental de la Secretaría de Salud inicia los trabajos tendientes a elaborar una norma de Residuos Peligrosos Biológico-Infecciosos

(RPBI), que finalmente es emitida por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).

Así, en 1995 se publicó en el Diario Oficial de la Federación la primera norma para regular el manejo y tratamiento de los RPBI, la NOM-087-ECOL-1995. El objetivo primordial de ésta fue proteger al personal de salud de los riesgos relacionados con el manejo de estos residuos, así como proteger el medio ambiente y a la población que pudiera estar en contacto con estos residuos dentro y fuera de las instituciones de atención médica. Sin embargo, con los criterios empleados para clasificar los RPBI, en la norma antes mencionada, una gran cantidad de residuos que en realidad no representaban ningún peligro, fueron identificados como tal. Esto dio como resultado que los establecimientos de salud tuvieran una gran producción de RPBI y por lo tanto un gasto importante para su manejo.

Para mejorar esta situación, el 17 de febrero del 2003 se publicó en el Diario Oficial de la Federación, la NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002, Protección ambiental – Salud ambiental – Residuos peligrosos biológico-infecciosos – Clasificación y especificaciones de manejo, en la que se incorpora un replanteamiento de los criterios para la identificación de RPBI, sin dejar a un lado el objetivo inicial de la protección a la salud y al ambiente. Por lo tanto, residuos que en el pasado fueron considerados RPBI, ahora no se consideran como peligrosos y se disponen en sitios autorizados por el municipio de conformidad con la NOM-083-SEMARNAT-2003, lo que se verá reflejado en una disminución de los costos por su disposición final, pudiendo utilizar mejor los recursos para la adquisición de otros materiales y equipos necesarios para la atención médica de estos establecimientos. (p 7-9)

El interés sanitario y medio ambiental en los RPBI fue a partir de los años 80 's tras la aparición del HIV-SIDA. Los riesgos al medio ambiente y a la salud por estos, han generado preocupación a nivel mundial, lo que en México se ha expresado en una legislación para su control, sin embargo, en varios países en vías de desarrollo, no se tiene una legislación adecuada para su control (Muñoz & Moreno, 2020).

Fue de vital importancia analizar la situación que se presenta en múltiples países por la propagación de enfermedades virales -como la hepatitis B y C o el síndrome de inmunodeficiencia adquirida (sida) por causas de actividad laboral-, las cuales han tenido un gran impacto en el sector salud por el inadecuado manejo de los RPBI (Lugo et al, 2014).

Las razones que llevaron a establecer un marco normativo a este respecto, derivan de la preocupación pública por la presencia de microorganismos en los desechos hospitalarios y el peligro potencial de que pudieran causar enfermedades en la población. En particular, a partir de la aparición del SIDA en 1981 y la identificación del VIH como agente causal en 1984, así como de la resistencia que presenta el virus de la hepatitis al oponerse a las condiciones ambientales, siendo capaz de soportar temperaturas elevadas aun por un tiempo bastante prolongado, cambios intensos de pH e incluso rayos ultravioleta, hicieron que tanto la población en general como el personal sanitario reconsideraron el riesgo de manipular los residuos infecciosos, lo que conlleva a regular el manejo de los mismos (Castañeda et al, 2002).

En el año 1995 se publicó en el Diario Oficial de la Federación la norma **NOM-087-ECOL-1995**, primera dedicada al manejo y tratamiento de los RPBI. Con los criterios empleados para clasificar los RPBI en la norma 87, una gran cantidad de residuos que realmente no presentaban peligro alguno fueron identificados como tales. Esto provocó un gran impacto en el gasto para su manejo. Para mejorar lo anterior, el 17 de febrero del 2003 se publicó en el Diario Oficial de la Federación la norma oficial mexicana **NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002**.

3.2 Instituciones encargadas de la generación de normas y observancia en materia de Residuos Peligrosos.

En materia de residuos quien dicta la política de Estado de protección al ambiente es la SEMARNAT (de competencia federal, pero que pueden mediante convenio ser controlados por autoridades locales). En este contexto, el propósito de las transferencias federales a estados y municipios se realiza con el fin de fortalecer sus capacidades de infraestructura, gestión y de creación de asociaciones intermunicipales (Cortinas, 2017).

La responsable de brindar vigilancia y fiscalizar su cumplimiento es la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA). (Micheli, 2016).

Además, dado que el tema de RPBI involucra totalmente al tema de salud, y en relación a lo observado por la **NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002**, se publica en el DOF, el 14 de septiembre

de 2005, las bases de colaboración para garantizar el cumplimiento eficaz de la normatividad en RPBI, en donde la SSA por conducto de la COFEPRIS (Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios) y la SEMARNAT por medio de la PROFEPA, se comprometen a proporcionar a los establecimientos generadores y a los prestadores de servicios a terceros, una guía de aplicación de esta Norma, para su cabal cumplimiento y con ello minimizar los riesgos sanitarios y efectos negativos al medio ambiente. Considerando también que, con ello, tanto a la PROFEPA como a la COFEPRIS, se les brinda la facultad de vigilancia y evaluación del cumplimiento de las disposiciones jurídicas aplicables. (Nares & Cortés, 2020)

3.3 Marco regulatorio en materia de residuos peligrosos

- Constitución política de los estados unidos mexicanos (art. 4º)
- La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)
- Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR)
- Reglamento de la LGPGIR
- Normas oficiales mexicanas

3.3.1 Constitución política de los estados unidos mexicanos

Art 4º Fracción III

Toda persona tiene derecho a la protección de la salud. La ley definirá las bases y modalidades para el acceso a los servicios de salud y establecerá la concurrencia de la Federación y las entidades federativas en materia de salubridad general, conforme a lo que dispone la fracción XVI del artículo 73 de esta Constitución.

3.3.2 Los Residuos Peligrosos según (LGEEPA).

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, define como residuos peligrosos a todos aquellos residuos que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables y biológico-infecciosas (CRETIB), que representan un peligro para el equilibrio ecológico o el ambiente; mismos que serán manejados en términos de la propia ley, su Reglamento y normas oficiales mexicanas que expida la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales previa opinión de diversas dependencias que tengan alguna injerencia en la materia, correspondiéndole a la citada SEMARNAT su regulación y control. (Diario oficial de la federación, 2003).

Con la publicación de la LGGEPA, el 28 de enero de 1988, además de que se marca de manera más específica el inicio del marco legal ambiental en México, se atribuyen responsabilidades amplias sobre el manejo de residuos peligrosos y el pago por ello a sus generadores (Cortinas, 2017).

3.3.3 Los Residuos Peligrosos según (LGPGIR).

De acuerdo a la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) los residuos dividirse en tres tipos:

- Residuos de Manejo Especial (RME): 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.
- De los que requieren Autorización como generador de RME
 - I. Hospitales, sanatorios, clínicas, centros de salud y laboratorios clínicos públicos o privados
 - II. Aquellos que incluyan servicios de hospitalización y cirugía

- Residuos Peligrosos: Son aquellos que posean alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio, de conformidad con lo que se establece en esta Ley.
- 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, siempre que no sean considerados por esta Ley como residuos de otra índole.

Artículo 21.- de la LGPGIR

Con objeto de prevenir y reducir los riesgos a la salud y al ambiente, asociados a la generación y manejo integral de residuos peligrosos, se deberán considerar cuando menos alguno de los siguientes factores que contribuyan a que los residuos peligrosos constituyan un riesgo:

- I. La forma de manejo;
- II. La cantidad;
- III. La persistencia de las sustancias tóxicas y la virulencia de los agentes infecciosos contenidos en ellos;
- IV. La capacidad de las sustancias tóxicas o agentes infecciosos contenidos en ellos, de movilizarse hacia donde se encuentren seres vivos o cuerpos de agua de abastecimiento;
- V. La biodisponibilidad de las sustancias tóxicas contenidas en ellos y su capacidad de bioacumulación;
- VI. La duración e intensidad de la exposición
- VII. La vulnerabilidad de los seres humanos y demás organismos vivos que se expongan a ellos.

Clasificación establecimientos generadores de residuos peligrosos según la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR).

La LGPGIR, clasifica a los generadores de residuos en tres categorías, en función de los volúmenes que generen siendo estos:

- Grandes generadores
Contar con un seguro ambiental (Art. 46 LGPGIR).
- Pequeños generadores
Sujetar sus residuos a planes de manejo (cuando sea el caso) y cumplir con los demás requisitos que establezca el reglamento (Art. 47 LGPGIR).
- Microgeneradores
Llevar sus residuos a centros de acopio autorizados o enviarlos en transportes autorizados (Art. 48 LGPGIR).

Tabla 1. Clasificación de establecimientos generadores según la LGPGIR

GRANDES GENERADORES	PEQUEÑOS GENERADORES	MICROGENERADORES
Son aquellos que realizan una actividad en la que generan una cantidad igual o superior a diez toneladas en peso bruto total de residuos al año o su equivalente en otra unidad de medida.	Son aquellos que realizan una actividad en la cual generan una cantidad mayor a 400 kilogramos y menor a 10 toneladas en peso bruto total de residuos al año o su equivalente en otra unidad de medida.	Son aquellos establecimientos industrial, comercial o de servicios que generan una cantidad hasta de 400 kilogramos de residuos peligrosos al año o su equivalente en otra unidad de medida.

Fuente: (LGPGIR, 2003)

3.3.4.-Normas oficiales mexicanas asociadas

Residuos peligrosos

- Norma Oficial Mexicana **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.

- Norma Oficial Mexicana **NOM-053-SEMARNAT-1993**, que establece el procedimiento para llevar a cabo la prueba de extracción para determinar los constituyentes que hacen un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.
- Norma Oficial Mexicana **NOM-054-SEMARNAT-1993**, que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos.

Sector salud

- Norma oficial mexicana **NOM-045-SSA2-2005**, para la vigilancia epidemiológica, prevención y control de infecciones nosocomiales.
- Norma oficial mexicana **NOM-003-SSA2-1993**, Para la disposición de sangre humana y sus componentes con fines terapéuticos.
- Norma oficial mexicana **NOM-010-SSA2-1993**, Para la prevención y control de la infección por virus de la inmunodeficiencia humana.
- Norma oficial mexicana **NOM-017-SSA2-1994**, Para la vigilancia epidemiológica.

3.4 Los Residuos peligrosos biológicos infecciosos

De acuerdo con la **NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002**, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 17 de febrero del 2003, los residuos peligrosos biológico-infecciosos (RPBI) son residuos generados durante los servicios de atención médica que contengan agentes biológicos infecciosos, según son definidos éstos en la misma Norma, y que puedan causar efectos nocivos a la salud y al ambiente.

3.5 Reglamento De La Ley Ambiental Para El Estado De Chiapas En Materia De Impacto Y Riesgo Ambiental (REG-LAECMIRA).

De las Obras o Actividades que Requieren Autorización en Materia de Impacto y/o Riesgo Ambiental.

Artículo 7°

Los interesados que pretendan llevar a cabo alguna de las obras o actividades comprendidas en la Ley, requerirán previamente la autorización de la Secretaría, y llevar a cabo el procedimiento de evaluación de la manifestación o estudios del impacto y/o riesgo ambiental.

Fracción XI

Hospitales, sanatorios, clínicas, centros de salud y laboratorios clínicos públicos o privados donde se realicen actividades riesgosas y se generen residuos de manejo especial.

3.5.1 Excepción del REG-LAECMIRA

Artículo 8°

Podrán ser exentadas de la presentación de la Manifestación de Impacto y/o Riesgo Ambiental aquellas obras o actividades a que se refiere el artículo 87 de la Ley, que por su ubicación, dimensiones, características o alcances no produzcan impactos ambientales significativos, no causen o puedan causar desequilibrios ecológicos, ni rebasen los límites y condiciones establecidas en las disposiciones jurídicas relativas a la protección al ambiente, preservación y restauración de los ecosistemas, y por ende no deban sujetarse al procedimiento de evaluación de estudios de impacto o riesgo ambiental, mismas que se citan a continuación:

Fracción VI

De los hospitales, sanatorios, clínicas, centros de salud y laboratorios clínicos públicos o privados donde se realicen actividades riesgosas y se generen residuos de manejo especial:

- a) Clínicas de consulta externa y centros de salud que no incluyan servicios de hospitalización y cirugía.

3.6 Ley General De La Salud

Art 17 bis I-XIII fracciones, la secretaria de salud ejercerá las atribuciones de regulación, control y fomento sanitario, a través de la COFEPRIS en lo relativo a:

- I. El control y vigilancia de los establecimientos de salud
- II. La prevención y el control de los efectos nocivos de los factores ambientales en la del hombre
- III. El control sanitario de la disposición de órganos y tejidos y sus componentes
- IV. El control sanitario de las donaciones y trasplantes de órganos y tejidos

3.6.1 Medidas de seguridad de acuerdo a la Ley General De La Salud

Art. 404.- Son medidas de seguridad sanitaria las siguientes:

VII. La suspensión de trabajos o servicios;

X. El aseguramiento y destrucción de objetos, productos o sustancias;

XIII. Las demás de índole sanitaria que determinen las autoridades sanitarias competentes, que puedan evitar que se causen o continúen causando riesgos o daños a la salud.

Son de inmediata ejecución las medidas de seguridad señaladas en el presente artículo.

3.6.2 Notificación al establecimiento según la Ley General De La Salud

Artículo 416. - Las violaciones a los preceptos de esta Ley, sus reglamentos y demás disposiciones que emanen de ella, serán sancionadas administrativamente por las autoridades sanitarias, sin perjuicio de las penas que correspondan cuando sean de delitos.

Artículo 417. - Las sanciones administrativas podrán ser:

1. Amonestación con apercibimiento;
2. Multa;
3. Clausura temporal o definitiva, que podrá ser parcial o total, y
4. Arresto hasta por treinta y seis horas.

Artículo 418. - Al imponer una sanción, la autoridad sanitaria fundará y motivará la resolución, tomando en cuenta:

1. Los daños que se hayan producido o puedan producirse en la salud de las personas;
2. La gravedad de la infracción;
3. Las condiciones socio-económicas del infractor, y
4. La calidad de reincidente del infractor.
5. El beneficio obtenido por el infractor como resultado de la infracción.

3.7 Reglamento De La Ley General De La Salud

Artículo 393. - Corresponde a la Secretaría de Salud y a los gobiernos de las entidades federativas, en el ámbito de sus respectivas competencias, la vigilancia del cumplimiento de esta Ley y demás disposiciones que se dicten con base en ella.

Artículo 396. - La vigilancia sanitaria se llevará a cabo a través de las siguientes diligencias:

- Visitas de verificación a cargo del personal expresamente autorizado por la autoridad sanitaria competente para llevar a cabo la verificación física del cumplimiento de la ley y demás disposiciones aplicables, y

- Tratándose de publicidad de las actividades, productos y servicios a que se refiere esta Ley, a través de las visitas a que se refiere la fracción anterior o de informes de verificación que reúnan los requisitos señalados por el Artículo siguiente.

Artículo 396 Bis. - Cuando la autoridad sanitaria detecte alguna publicidad que no reúna los requisitos exigidos por esta Ley y demás disposiciones generales aplicables en materia de salud, elaborará un informe detallado donde se exprese lo siguiente:

- El lugar, fecha y hora de la verificación;
- El medio de comunicación social que se haya verificado;
- El texto de la publicidad anómala de ser material escrito o bien su descripción, en cualquier otro caso, y
- Las irregularidades sanitarias detectadas y las violaciones a esta Ley y demás disposiciones generales aplicables en materia de salud, en que se hubiere incurrido.

Artículo 401. - En la diligencia de verificación sanitaria se deberán observar las siguientes reglas:

1. Al iniciar la visita al verificador deberá exhibir la credencial vigente, expedida por la Autoridad sanitaria competente, que lo acredite legalmente para desempeñar dicha función, así como la orden expresa a que se refiere el Artículo 399 de esta ley, de la que deberá dejar copia al propietario, responsable, encargado u ocupante del establecimiento. Esta circunstancia se deberá anotar en el acta correspondiente;
2. Al inicio de la visita, se deberá requerir al propietario, responsable, encargado u ocupante del establecimiento, o conductor del transporte, que proponga a dos testigos que deberán permanecer durante el desarrollo de la visita. Ante la negativa o ausencia del visitado, los designará la autoridad que practique la verificación. Estas circunstancias, el nombre, domicilio y firma de los testigos, se hará constar en el acta;
3. En el acta que se levante con motivo de la verificación, se harán constar las circunstancias de la diligencia, las deficiencias o anomalías sanitarias observadas, el número y tipo de muestras tomadas o en su caso las medidas de seguridad que se ejecuten, y
4. Al concluir la verificación, se dará oportunidad al propietario, responsable, encargado u ocupante del establecimiento o conductor del transporte, de manifestar lo que a su derecho convenga,

asentando su dicho en el acta respectiva y recabando su firma en el propio documento, del que se le entregará una copia. La negativa a firmar el acta o a recibir copia de la misma o de la orden de visita, se deberá hacer constar en el referido documento y no afectará su validez, ni la de la diligencia practicada.

3.8 Clasificación de los establecimientos generadores de residuos peligrosos biológico-infecciosos según la NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002.

Para efectos de la Norma Oficial Mexicana **NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002**, los establecimientos generadores se clasifican como se establece en la tabla 2.

Tabla 2. Clasificación de establecimientos generadores según la NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002

NIVEL I	NIVEL II	NIVEL III
Unidades hospitalarias de 1 a 5 camas e instituciones de investigación con excepción de los señalados en el Nivel III. Laboratorios clínicos y bancos de sangre que realicen análisis de 1 a 50 muestras al día. Unidades hospitalarias psiquiátricas. Centros de toma de muestras para análisis clínicos.	Unidades hospitalarias de 6 hasta 60 camas; Laboratorios clínicos y bancos de sangre que realicen análisis de 51 a 200 muestras al día; Bioterios que se dediquen a la investigación con agentes biológico- infecciosos, o Establecimientos que generen de 25 a 100 kilogramos al mes de RPBI.	Unidades hospitalarias de más de 60 camas; Centros de producción e investigación experimental en enfermedades infecciosas; Laboratorios clínicos y bancos de sangre que realicen análisis a más de 200 muestras al día, o Establecimientos que generen más de 100 kilogramos al mes de RPBI.

Fuente: (Diario oficial de la federación, 2003)

Los establecimientos generadores independientes del Nivel I que se encuentren ubicados en un mismo inmueble, podrán contratar los servicios de un prestador de servicios común, quien será el responsable del manejo de los residuos peligrosos biológico-infecciosos.

Los grandes generadores de residuos peligrosos están obligados a registrarse ante la Secretaría y someter a su consideración el Plan de Manejo de Residuos Peligrosos, así como llevar una bitácora y presentar un informe anual acerca de la generación y modalidades de manejo a las que sujetaron sus residuos, de acuerdo con los lineamientos que para tal fin se establezcan, así como contar con un seguro ambiental, de conformidad en el Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) y ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA).

3.9 Manejo de residuos peligrosos biológico-infecciosos

Los generadores y prestadores de servicios, además de cumplir con las disposiciones legales aplicables, deben:

Cumplir con las disposiciones correspondientes a las siguientes fases de manejo, según el caso:

- I. Identificación de los residuos.
- II. Envasado de los residuos generados.
- III. Almacenamiento temporal.
- IV. Recolección y transporte externo.
- V. Tratamiento.
- VI. Disposición final.

3.9.1 Identificación y envasado

En las áreas de generación de los establecimientos generadores, se deberán separar y envasar todos los residuos peligrosos biológico-infecciosos, de acuerdo con sus características físicas y biológicas

infecciosas, conforme a la tabla 2 de la NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002, Durante el envasado, los residuos peligrosos biológico-infecciosos no deberán mezclarse con ningún otro tipo de residuos municipales o peligrosos. (Diario oficial de la federación, 2003)

Tabla 3. Envasado de los residuos de acuerdo a sus características físicas y biológicas infecciosas

TIPO DE RESIDUOS	ESTADO FÍSICO	ENVASADO	COLOR
4.1 Sangre	Líquidos	Recipientes herméticos	Rojo
4.2 Cultivos y cepas de agentes infecciosos	Sólidos	Bolsas de polietileno	Rojo
4.3 Patológicos	Sólidos	Bolsas de polietileno	Amarillo
	Líquidos	Recipientes herméticos	Amarillo
4.4 Residuos no anatómicos	Sólidos	Bolsas de polietileno	Rojo
	Líquidos	Recipientes herméticos	Rojo
4.5 Objetos punzocortantes	Sólidos	Recipientes rígidos polipropileno	Rojo

Fuente: (Diario oficial de la federación, 2003)

Las bolsas deberán ser de polietileno de color rojo traslúcido de calibre mínimo 200 y de color amarillo traslúcido de calibre mínimo 300, impermeables y con un contenido de metales pesados de no más de una parte por millón y libres de cloro, además deberán estar marcadas con el símbolo universal de riesgo biológico y la leyenda Residuos Peligrosos Biológico-Infecciosos (Apéndice Normativo). (Diario oficial de la federación, 2003)

Consideraciones especiales sobre punzocortantes

Son residuos punzocortantes los que han estado en contacto con humanos o animales o sus muestras biológicas durante en diagnóstico y tratamiento, únicamente: tubos capilares, navajas, lancetas, bisturís y

estiletes de catéter, excepto todo material de vidrio roto utilizado en el laboratorio, el cual se deberá desinfectar o esterilizar antes de ser dispuesto como residuo municipal. (Secretaría de Salud & Dirección General de Planeación y Desarrollo en Salud, 2003).

Secretaría de Salud & Dirección General de Planeación y Desarrollo en Salud (2003) menciona que:

Unidades de salud rurales de difícil acceso

- En las unidades de salud donde no se cuente con contenedores para punzocortantes se puede utilizar latas con tapa removible o tapa-rosca, con capacidad de uno o dos kilogramos y deberán estar claramente marcados con la leyenda “Residuos Peligrosos Biológico-Infeciosos Punzocortantes”.
- El bote se llenará sólo con agujas (sin jeringa) y con otros punzocortantes hasta un 80% de su capacidad.
- Para separar la aguja de la jeringa e introducirla al bote se utilizará una pinza.
- La tapa se sellará con cinta adhesiva para enviar posteriormente a disposición final. (pág. 24).

Las bolsas se llenarán al 80 por ciento (80%) de su capacidad, cerrándose antes de ser transportadas al sitio de almacenamiento temporal y no podrán ser abiertas o vaciadas.

Muñoz & Moreno (2020) mencionan:

¿Qué debe saber el personal que recolecta los residuos?

1. Saber diferenciar los distintos tipos de residuos que se generan en la institución (basura municipal, RPBI, residuos químicos peligrosos, residuos de reactivos químicos y medicamentos caducos).
2. Conocer los diferentes envases para cada tipo de residuo.
3. El manejo para cada tipo de residuo.

4. El equipo de protección que debe usar durante la recolección y traslado. Se debe hacer con equipo lo suficientemente seguro como: Traje especial, guantes, cubre bocas tipo o de seguridad 95, gorro quirúrgico y zapatos especiales para la protección del recolector.

Vestimenta, recolección, traslado y almacenamiento adecuados que deben ser tomados en cuenta y corregir de ser necesario ejemplos:

- Uniforme; pantalón largo, chaqueta manga larga de material resistente e impermeable.
- Guantes de PVC impermeables.
- Botas de seguridad impermeables, resistentes a sustancias corrosivas, con caña media, suela antideslizante.
- Gorro que proteja el cabello.
- Mascara de tipo semifacial, que permita la respiración natural.
- Lentes panorámicos incoloros ajustables, plástico resistentes, con armazón de plástico flexible.
- Bolsas de residuos patológicos en el contenedor de residuos comunes.
- Llenado de Bitácora y registro electrónico de la información.
- En cada área el encargado (coordinador) y el recolector (trabajador), deberán contar con una bitácora que lleva el nombre del área, fecha, cantidad y tipo de RPBI recolectado. Esto para un buen control de la recolección. (pág. 20)

3.9.2 Almacenamiento

Se deberá destinar un área para el almacenamiento temporal de los residuos peligrosos biológico-infecciosos.

Los establecimientos generadores incluidos en el Nivel I de la tabla 2 de esta Norma Oficial Mexicana, quedan exentos del cumplimiento del punto 6.3.5 (Véase anexo VI) y podrán ubicar los contenedores a que se refiere el punto 6.3.2 de la **NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002** en el lugar más apropiado dentro de sus instalaciones, de manera tal que no obstruyan las vías de acceso.

Los residuos peligrosos biológico-infecciosos envasados deberán almacenarse en contenedores metálicos o de plástico con tapa y ser rotulados con el símbolo universal de riesgo biológico, con la leyenda “RESIDUOS PELIGROSOS BIOLOGICO- INFECCIOSOS”.

El periodo de almacenamiento temporal estará sujeto al tipo de establecimiento generador, como sigue:

- I. Nivel I: Máximo 30 días.
- II. Nivel II: Máximo 15 días.
- III. Nivel III: Máximo 7 días.

Los residuos patológicos, humanos o de animales (que no estén en formol) deberán conservarse a una temperatura no mayor de 4°C (cuatro grados Celsius), en las áreas de patología, o en almacenes temporales con sistemas de refrigeración o en refrigeradores en áreas que designe el responsable del establecimiento generador dentro del mismo.(Diario oficial de la federación, 2003)

El área de almacenamiento temporal de residuos peligrosos biológico- infecciosos debe:

- I. Estar separada de las áreas de pacientes, almacén de medicamentos y materiales para la atención de los mismos, cocinas, comedores, instalaciones sanitarias, sitios de reunión, áreas de esparcimiento, oficinas, talleres y lavanderías.
- II. Estar techada, ser de fácil acceso, para la recolección y transporte, sin riesgos de inundación e ingreso de animales.
- III. Contar con señalamientos y letreros alusivos a la peligrosidad de los mismos, en lugares y formas visibles, el acceso a esta área sólo se permitirá al personal responsable de estas actividades.
- IV. El diseño, construcción y ubicación de las áreas de almacenamiento temporal destinadas al manejo de residuos peligrosos biológico-infecciosos en las empresas prestadoras de servicios, deberán ajustarse a las disposiciones señaladas y contar con la autorización correspondiente por parte de la SEMARNAT.
- V. Los establecimientos generadores de residuos peligrosos biológico-infecciosos que no cuenten con espacios disponibles para construir un almacenamiento temporal, podrán utilizar contenedores plásticos o metálicos para tal fin, siempre y cuando cumplan con los requisitos mencionados en los incisos a), b) y c) de este numeral. (Véase anexo VI)

Los residuos peligrosos biológico-infecciosos podrán ser almacenados en centros de acopio, previamente autorizados por la SEMARNAT. Dichos centros de acopio deberán operar sistemas de refrigeración para mantener los residuos peligrosos biológico-infecciosos a una temperatura máxima de 4°C (cuatro grados Celsius) y llevar una bitácora de conformidad con el artículo 21 del Reglamento en materia de Residuos Peligrosos de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. El tiempo de estancia de los residuos en un centro de acopio podrá ser de hasta treinta días.

Muñoz & Moreno (2020) mencionan:

Características Generales Externas de un almacén temporal y requerimientos

- Almacén de 5 metros de largo x 4 de ancho y 3 de alto.
- Ubicación y nivel del piso base e inclinación para evitar inundaciones y generar una adecuada descarga o carga al respecto.
- Orientación.
- Ventilación controlada.
- Señalética.
- Otras.

Características Generales Internas de un almacén temporal y requerimientos

- Mesas de cemento lavables anticorrosivas.
- Congelador grande a -20°Centígrados.
- Báscula para pesaje de los RPBI.
- Temperatura del congelador y ambiental regulada con termómetros digitales.
- Ventilación controlada.
- Pisos antiderrapantes.
- Coladeras y drenaje adecuados y suficientes. (pág. 20-21)

3.9.3 Recolección y transporte externo

La recolección y el transporte de los residuos peligrosos biológico-infecciosos referidos en esta Norma Oficial Mexicana, deberá realizarse conforme a lo dispuesto en los ordenamientos jurídicos aplicables y cumplir lo siguiente:

- a) Sólo podrán recolectarse los residuos que cumplan con el envasado, embalado y etiquetado o rotulado como se establece en el punto 6.2 de la **NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002** (Véase anexo VI)
- b) Los residuos peligrosos biológico-infecciosos no deben ser compactados durante su recolección y transporte.
- c) Los contenedores referidos en el punto 6.3.2 (Véase anexo VI) deben ser desinfectados y lavados después de cada ciclo de recolección.
- d) Los vehículos recolectores deben ser de caja cerrada y hermética, contar con sistemas de captación de escurrimientos, y operar con sistemas de enfriamiento para mantener los residuos a una temperatura máxima de 4°C (cuatro grados Celsius).
Además, los vehículos con capacidad de carga útil de 1,000 kg o más deben operar con sistemas mecanizados de carga y descarga.
- e) Durante su transporte, los residuos peligrosos biológico-infecciosos sin tratamiento no deberán mezclarse con ningún otro tipo de residuos municipales o de origen industrial.

Para la recolección y transporte de residuos peligrosos biológico-infecciosos se requiere la autorización por parte de la SEMARNAT. Dicho transporte deberá dar cumplimiento con los incisos a), b), d) y e) antes mencionados. (Diario oficial de la federación, 2003)

3.9.4 Tratamiento

Los residuos peligrosos biológico-infecciosos deben ser tratados por métodos físicos o químicos que garanticen la eliminación de microorganismos patógenos y deben hacerse irreconocibles para su disposición final en los sitios autorizados.

La operación de sistemas de tratamiento que apliquen tanto a establecimientos generadores como prestadores de servicios dentro o fuera de la instalación del generador, requieren autorización previa de

la SEMARNAT, sin perjuicio de los procedimientos que competan a la SSA de conformidad con las disposiciones aplicables en la materia.

Valdovinos (2007) menciona que:

Los métodos de tratamiento serán autorizados por la SEMARNAT, y deberán cumplir con los siguientes criterios generales.

Los RPBI deberán ser tratados por métodos físicos o químicos, debiendo asegurar:

- Eliminación de microorganismos patógenos
- Volver irreconocibles a los RPBI
- La cremación de los residuos patológicos, o que sean inhumados
- Los métodos de tratamiento deben cumplir con los protocolos de pruebas

Métodos para el tratamiento de los Residuos Peligrosos Biológico Infecciosos

Incineración

De acuerdo con Hakim et al. (2004):

La incineración es un proceso de oxidación seca que reduce a alta temperatura los residuos orgánicos y combustibles a materia orgánica incombustible, con el efecto de una notable reducción en el peso y el volumen de los residuos. Es el procedimiento elegido para aquellos residuos que no pueden ser reciclados, reutilizados o desechados directamente en un sitio de relleno.

Los residuos son quemados bajo condiciones controladas para oxidar el carbón e hidrogeno presente en ellos, destruyendo con ellos cualquier material con contenido de carbón, incluyendo los patógenos. (MINSAs, 1998).

El proceso de incineración deberá ser cuidadosamente diseñado y operado, requiere de altos costos de inversión, operación y mantenimiento, así como mano de obra calificada. Sin embargo, se trata de una tecnología demostrada y disponible comercialmente para el tratamiento de los RP. (León, 2012).

Las cenizas desprendidas como resultado de la incineración están clasificadas como RP no solo por la presencia de cantidades significativas de metales pesados, sino también por su alto contenido de Policlorodibenzodioxinas (PCDD) y Policlorodibenzofuranos (PCDF) (Cobo et al., 2004)

Esterilización a vapor

La existencia de un esterilizador a vapor pertenece a la serie Converter de la firma italiana Officine Meccaniche Pejrani Ecotechnology (OMPECO) mencionando que las aplicaciones de esta máquina podrían beneficiar a los hospitales y centros de salud al permitir tratar sus residuos peligrosos biológico infecciosos (RPBI), a manera que impacte lo mínimo al ambiente con la mínima huella ecológica al tratar este tipo de RP (Marinelli, 2010, como se citó en León, 2012)

Cabe hacer mención que la utilización del método de esterilización a vapor resulta con las ventajas de ser ambientalmente aceptable, con inversión y costos operativos relativamente bajos y con bajos riesgos ocupacionales. (León, 2012).

Microondas

Tratamiento por el cual se aplica una radiación electromagnética de corta longitud de onda a una frecuencia característica. La energía irradiada a dicha frecuencia afecta exclusivamente a las moléculas de agua que contiene la materia orgánica, provocando cambios en sus niveles de energía manifestados a través de oscilaciones a alta frecuencia, las moléculas de agua al chocar entre si friccionan y producen calor elevando la temperatura del agua contenida en la materia, causando la desinfección de los RPBI. (SEMARNAT & SSA, 2007).

Método químico

Es necesario considerar algunos factores propuestos por HCWH (2001) antes de seleccionar la tecnología más adecuada para el tratamiento de este tipo de residuos. Al evaluar todos los factores, y de acuerdo a las condiciones locales, se puede proponer un tratamiento químico estático para los RPBI generados por los micro y pequeños generadores. Este método incluye en su proceso el tratamiento de RPBI en un contenedor agregando el desinfectante; y al término del tiempo de contacto adecuado se lleva a cabo la disposición de los residuos tratados. Este sistema no requiere de mantenimiento mecánico porque no tiene partes móviles (EPA, 1993, como se citó en Cervantes et al., 2016). También es necesario considerar la inactivación del desinfectante, para evaluar el efecto letal al término del tiempo de contacto (para que el desinfectante deje de actuar sobre los microorganismos) (Dutra, et. al., 2004, como se citó en Cervantes et al., 2016).

Los Desinfectantes químicos son sustancias capaces de destruir un germen patógeno y debido a su alta toxicidad celular, se aplican solamente sobre tejido inanimado (UCH, 1999, como se citó en Cervantes et al., 2016).

Los procesos incluyen el contacto de los residuos hospitalarios con desinfectantes químicos. Los materiales entran a un baño donde son mezclados con el desinfectante. Los líquidos resultantes, incluyendo cualquier rezago del agente desinfectante, son descargados al sistema de alcantarillado, mientras que los sólidos ya desinfectados son dispuestos en el relleno. La eficiencia de desinfección depende del tipo de desinfectante utilizado. Se deben controlar factores como concentración, temperatura, pH y el tiempo de contacto del desinfectante con los residuos. (Cantanhede, 1999)

Irradiación con haz de electrones

Existe una amplia gama de RPBI que pueden ser tratados por este tipo de tecnología, pero con excepción de los recipientes o materiales desechables y los objetos punzocortantes infectados cuyo componente sea el vidrio o materiales de mayor densidad, además este método de tratamiento no presenta efluentes ni emisiones gaseosas peligrosas. (MINSA, 1998)

Sin embargo, también se menciona que entre las desventajas que pueden presentarse al utilizar este tipo de tecnologías, se encuentran: acondicionar los residuos previamente al proceso (pues el haz de electrones puede ser retenido por vidrio y otros materiales de mayor densidad), no reduce el volumen de los residuos ya que no presenta alteración de forma física o química, se requiere de personal capacitado durante la operación y mantenimiento del equipo, aunque mínimo; existe el riesgo de radiación. Otra desventaja son los altos costos de inversión y operación (León, 2012)

Los residuos patológicos deben ser incinerados o inhumados, excepto aquellos que estén destinados a fines terapéuticos, de investigación y los que se mencionan en el inciso 4.3.2 De la **NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002**. En caso de ser inhumados debe realizarse en sitios autorizados por la SSA.

3.9.5 Disposición final

Los residuos peligrosos biológico-infecciosos tratados e irreconocibles, podrán disponerse como residuos no peligrosos en sitios autorizados por las autoridades competentes.

3.9.6 Programa de contingencias

Los establecimientos generadores de residuos peligrosos biológico-infecciosos y los prestadores de servicios deberán contar con un programa de contingencias en caso de derrames, fugas o accidentes relacionados con el manejo de estos residuos.

Dentro de la comunidad hospitalaria pero principalmente el personal a cargo del manejo del sistema de limpieza y que entrará en contacto directo en el manejo de los RPBI, deberá recibir capacitación para enfrentar la emergencia y tomar a tiempo las medidas previstas operación (León, 2012).

Principales procedimientos o medidas que debe contener un plan de contingencias:

- Procedimientos ante derrames de sólidos y líquidos potencialmente peligrosos.

- Procedimientos ante ruptura de bolsas de plástico.
- Procedimientos ante accidentes con fuego.
- Medidas de aislamiento del área de emergencia y notificación a la autoridad responsable.
- Identificación del producto o desecho peligroso o potencialmente infeccioso.

IV.- Metodología

Se realizó una investigación cualitativa y cuantitativa siguiendo la metodología de la investigación de Sampieri. Para ver si los procedimientos de manejo estaban de acuerdo a lo que se establece en la normatividad aplicable, para ello se realizaron varias visitas de campo en las cuales se identificaron los procedimientos técnico-administrativos correspondientes.

4.1 Revisión bibliográfica de las obligaciones del centro de salud.

Se recabó información bibliográfica para hacer el análisis de todas aquellas obligaciones que tiene que cumplir el Centro de Salud del municipio de Villaflores, Chiapas para seguir muy de cerca a todo lo establecido en la normatividad aplicable en materia de RPBI.

4.2 Aplicar cuestionarios basados en la NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002.

Se aplicaron los cuestionarios contenidos en el anexo III, los cuales constan de preguntas abiertas y cerradas para facilitar el análisis de resultados y el manejo de la información. Con dicha investigación se busca saber el nivel de conocimiento que tiene tanto el personal de salud, como el personal de intendencia, personal administrativo.

4.2.1 Cuestionario para el personal generador de RPBI'S

Este cuestionario se aplicó al personal de salud (Doctores y enfermeras) con el fin de recabar información acerca del conocimiento que tienen del manejo de los residuos peligrosos biológico infecciosos, es un cuestionario que consta de 12 preguntas y un apartado para observaciones.

4.2.2 Cuestionario aplicado al personal de intendencia

Este cuestionario se aplicó al personal que esté a cargo de las labores de intendencia, con el fin de saber si tienen conocimiento sobre la NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002 y como manipula los RPBI desde que los identifica, hasta que los lleva al almacén temporal.

4.2.3 Perfil general de la unidad

Se le aplicó al administrador o director del establecimiento de salud, consta de datos generales que van desde el nombre del hospital, fecha de funcionamiento, ubicación, etc. y datos estadísticos en los cuales podemos encontrar el número de trabajadores, personal de base, personal de confianza, número de consultorios, etc.

4.3 Visita técnica al centro de salud

Para conocer el estado en que opera se realizaron visitas técnicas al establecimiento de atención médica, con el fin de observar el estado sanitario de las áreas y el manejo de los RPBI, todo esto con ayuda guías de observación de manejo de residuos y una guía de observación de perfil general, que se encuentra en el anexo III.

4.3.1 Guía de observación de manejo de residuos basada en la NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002

Es una herramienta de tipo Checklist (hoja de verificación) donde se realizó un recorrido en el establecimiento de salud y se observó el manejo que se le daba a los residuos peligrosos biológicos infecciosos en cada una de sus etapas las cuales son las siguientes:

- Identificación
- Envasado

- Recolección y transporte interno
- Almacenamiento

4.3.2 Guía de observación. Perfil general

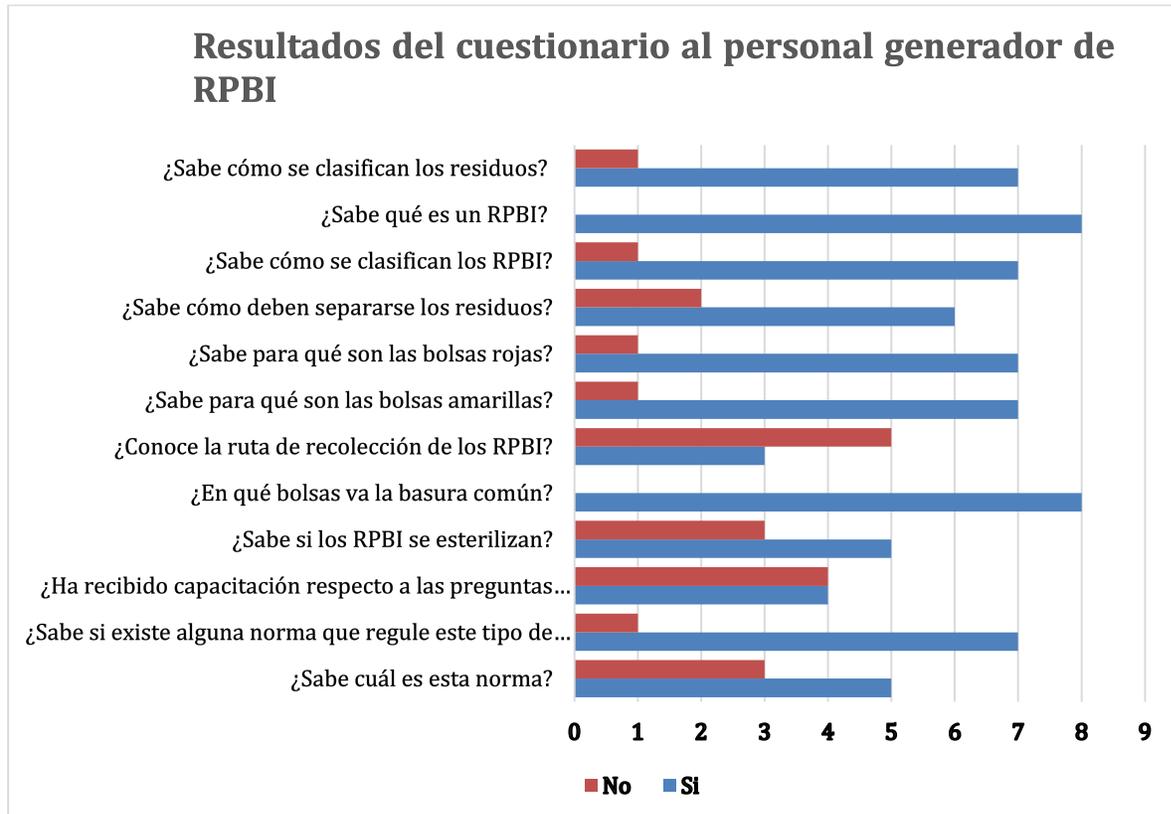
Se realizó una inspección del establecimiento de atención médica identificando todo lo relacionado con la limpieza de los sanitarios, la existencia de tapas en los contenedores de los residuos sanitarios, el estado de los recipientes, la limpieza del piso, el estado del piso, la limpieza de las camas, muebles, la existencia de climatización, etc. Se realiza esta operación con el fin de emitir recomendaciones para mejorar los detalles operativos que hayan sido identificados

4.4 Recomendaciones para el cumplimiento ambiental

Una vez analizados mediante el método cualitativo y cuantitativo los resultados obtenidos de los cuestionarios, checklist, guías de observación y el perfil general se determinará si el manejo es el correcto y de ser necesario se emitirán algunas recomendaciones, y se proporcionará una guía rápida para el manejo adecuado de los residuos peligrosos biológico infecciosos, la cual es una herramienta sencilla que les permitirá conocer cómo se realiza un manejo integral de los residuos generados según la NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002 permitiendo solucionar los problemas detectados a lo largo de dicho análisis.

V.- Resultados y discusiones

5.1 Estado en que opera el Centro de salud



Gráfica 1. Resultados del cuestionario aplicado al personal generador

Con respecto al grado de conocimiento de los residuos peligrosos biológico-infecciosos (RPBI) se le aplicó un cuestionario a un total de 8 personas (Enfermeros, doctores, especialistas), se obtuvieron estos resultados, de los cuales se puede interpretar que la mayor parte tiene conocimientos acerca de la NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002, de las 12 preguntas con las que se cuenta en el cuestionario resultó que la mayor parte del personal de salud no conoce la ruta de recolección de los RPBI, al igual que no han recibido cursos de capacitación por parte de la secretaría de salud SSA o COFEPRIS.

Tabla 4. Cuestionario aplicado al personal de intendencia.

Cuestionario aplicado al personal de intendencia.	Respuestas
¿Recolecta la basura diariamente?	Si
¿Mantiene limpios los recipientes para los desechos?	Si
¿Transporta los desechos en el carro de recolección adecuado?	Si
¿Existe un horario de circulación para los desechos peligrosos?	Si
¿Manipula las bolsas correctamente (por el cuello y hacia arriba, espacio libre de 1/3 de la bolsa)?	No
¿Coloca correctamente el material de desecho infeccioso en el almacén temporal?	No
¿Sabes si existe alguna norma que hable de los residuos?	No
¿Conoces cuál es esa norma?	No
¿Ha recibido capacitación respecto a las preguntas anteriores?	No
¿Cuenta con el equipo necesario para recoger los RPBI?	Si

El personal de intendencia en el centro de salud es solo una persona debido a que se trata de un establecimiento pequeño de nivel 1, de la encuesta aplicada se hace notar el poco conocimiento que tiene acerca del manejo adecuado de los RPBI, esto debido a que nunca ha recibido capacitación por ello le resulta fácil mezclarla con los residuos de manejo especial que se producen en dicho centro de salud.

Tabla 5. RPBI generado mensualmente en el periodo 2022-2023

CANTIDAD DE RPBI		
RPBI generado mensualmente		
Meses	No anatómicos	Punzocortantes
Septiembre	55.2 kg	34.3 kg
Octubre	8.1 kg	0.8 kg
Noviembre	7.3 kg	1.5 kg
Diciembre	7.8 kg	0.8 kg
Enero	-	-
Febrero	6 kg	0.8 kg
Marzo	7 kg	0.8 kg
Abril	10.1 kg	0.8 kg

En esta tabla se presenta la cantidad de RPBI generados mensualmente en el periodo (2022) y lo que va del presente año (2023) de acuerdo a los manifiestos de transporte, entrega y recepción de LOGÍSTICA

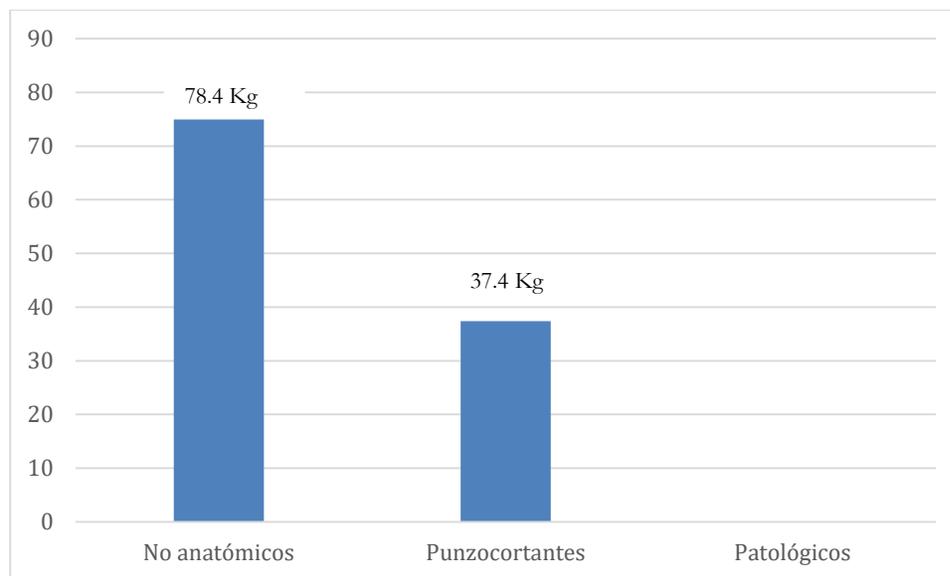
DE TRANSPORTACIÓN Y COMERCIALIZACIÓN JB S.A DE C.V, donde se hace notar que se empezaron a recolectar los RPBI en septiembre del año pasado, y el centro de salud tuvo almacenado desde enero hasta septiembre del 2022 sus residuos peligrosos, superando el periodo de almacenamiento temporal correspondiente al nivel I (30 días).

Figura 1. Bitácora de generación correspondiente al mes de septiembre (2022)

5. DESCRIPCIÓN (Nombre del residuo y características CRET/B)	CONTENEDORES:		CANTIDAD TOTAL DE RESIDUOS	UNIDAD VOLUMEN / PESO
	CAPACIDAD M3	TIPO		
B15: SANGRE Y SUS DERIVADOS			—	
B11: CULTIVOS Y CEPAS			—	
B13: PATOLÓGICOS			—	
B14: NO ANATÓMICO			55.2	L
B12: PUNZOCORTANTES			34.3	Kg
RP 7/51: RESIDUO TÓXICO			—	
RPM10E: MEDICAMENTOS O FARMACOS			—	
TOTAL			89.5	Kg

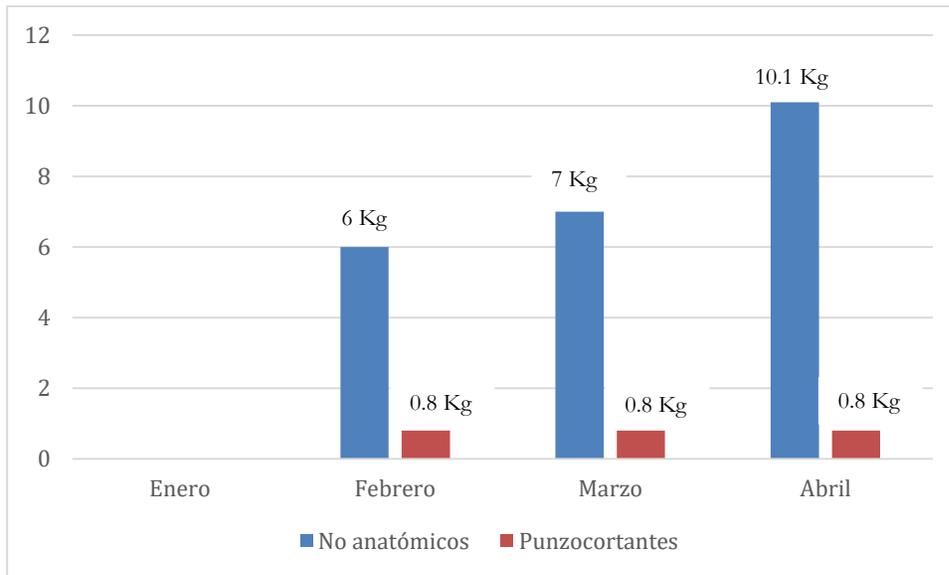
Fuente: manifiestos de transporte, entrega y recepción

Gráfica 2. RPBI'S generados anualmente en el periodo 2022



Fuente: manifiestos de transporte, entrega y recepción

Gráfica 3. RPBI'S generados mensualmente en lo que va del año (2023)



Fuente: manifiestos de transporte, entrega y recepción

5.2.- Manejo de los RPBI con respecto a la normatividad ambiental aplicable

Como se muestra en la gráfica 2 no se presentan residuos patológicos debido a que no se producen servicios que generen este tipo de residuos, se puede ver como la generación de punzo cortantes y no anatómicos son las que más resaltan en el establecimiento. Por otro lado cabe recalcar que no se cuentan con registros del mes de enero, lo cual indica que no se está llevando bien la bitácora de generación de RPBI según lo establecido en el artículo 21 del reglamento de la Ley General Del Equilibrio Ecológico Y Protección Al Ambiente En Materia De Residuos Peligrosos. Donde nos dice que los movimientos de entrada y salida de residuos peligrosos del área de almacenamiento deberán quedar registrados en una bitácora. En la bitácora se debe indicar fecha del movimiento, origen y destino del residuo peligroso.

Con respecto al artículo 42 del reglamento de la LGPGIR, el centro de salud corresponde a la categoría de Microgenerador, ya que genera un promedio de 115.8 Kg anuales de Residuos Peligrosos Biológicos Infecciosos. Tomando en cuenta que un microgenerador es un establecimiento de servicios que genera una cantidad de hasta 400 Kg de residuos peligrosos al año.

Figura 2. Bitácora de generación correspondiente al mes de diciembre de 2022

E	S. DESCRIPCIÓN (Nombre del residuo y características CRETIB)	CONTENEDORES		CANTIDAD TOTAL DE RESIDUOS	UNIDAD VOLUMEN / PESO
		CAPACIDAD (L)	TIPO		
R	B10 SANGRE Y SUS DERIVADOS				
	B11 CULTIVOS Y CEPAS				
	B13 PATOLÓGICOS				
A	B14 NO ANATÓMICO			78	K
D	B12 PUNZOCORTANTES				
	RP 757 RESIDUO TÓXICO				
O	RP 758 MEDICAMENTOS O FÁRMACOS				
	TOTAL			78	K

Fuente: manifiestos de transporte, entrega y recepción

Por otro lado, si se cuenta con una bitácora de generación lo cual cumple con el artículo 21 del reglamento de la Ley General Del Equilibrio Ecológico Y La Protección Al Ambiente En Materia De Residuos Peligrosos y la bitácora contiene los datos establecidos en el artículo 71 de la Reglamento De La Ley General Para La Prevención Y Gestión Integral De Los Residuos. Las bitácoras permiten indicar los movimientos de entrada y salida del almacén de RPBI'S, llevar un registro del volumen anual de residuos generados y presentar especificaciones técnicas para su manejo, para así garantizar mayor seguridad en el establecimiento de salud. Sin embargo, como se mencionaba anteriormente no se está cumpliendo con el llenado correspondiente de la bitácora, ya que no se cuentan con los manifiestos de transporte, entrega y recepción de enero del 2023 y de los meses anteriores a septiembre del 2022; entonces ¿a dónde se estaban yendo los residuos peligrosos biológico-infecciosos correspondientes a esos meses?, probablemente se mezclaban con los residuos de manejo especial que se generan en dicho centro de salud y eran vertidos en el tiradero a cielo abierto sin un previo tratamiento, ya que el centro de salud no enterraba sus residuos ni contaba con un tratamiento interno en fuente generadora autorizado ante la SEMARNAT a través de la Subsecretaria de Gestión Para la Protección Ambiental.

En cuanto a la separación y envasado de los RPBI realizados en el centro de salud no se realiza de forma adecuada, a lo estipulado en la NOM-087-SEMARNAT-SSA1- 2002, esto debido a que el personal de intendencia a veces pone los RPBI en bolsas normales o lo junta con los residuos de manejo especial que se generan, el problema del mal manejo radica en el desconocimiento de lo que establece en dicha norma; si se diera una correcta difusión mediante cursos y talleres impartidos por la SSA y COFEPRIS se podrían prevenir futuros daños al ambiente y a la población que pudiera estar en contacto dentro y fuera de las instalaciones del centro de salud. Sin embargo, de acuerdo a los resultados de la Gráfica 1 la mitad del personal generador de RPBI no ha recibido cursos/talleres lo cual nuevamente nos redirige a las malas

prácticas de manejo. En cuanto a los recipientes se cuenta con uno para los residuos de manejo especial y otro para los RPBI en cada consultorio o en pasillos según corresponda.

Figura 3. Recipientes en uno de los consultorios del centro de salud



Fuente: propia

Figura 4. Señalización de la ruta de recolección de los RPBI'S



Fuente: propia

Si se cuenta con las señalizaciones adecuadas de acuerdo **NOM-003-SEGOB-2011**, pero la ruta de recolección interna no es la adecuada, debido a que pasa por donde las personas que tienen una consulta programada están esperando su turno, lo cual podría provocar infecciones nosocomiales.

De acuerdo a lo estipulado en la **NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002**, protección ambiental-salud ambiental-residuos peligrosos biológico-infeccioso clasificación y especificaciones de manejo, se determina que es de nivel I, debido que el número de camas se encuentra entre 1 y 5, por lo que dispone de los residuos mensualmente como máximo.

Respecto al almacén temporal en las instalaciones cumple con las condiciones básicas contenidas en la **NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002**, recordando que Los establecimientos generadores incluidos en el Nivel I de esta Norma Oficial Mexicana, quedan exentos del cumplimiento del punto 6.3.5 (Véase anexo VI) y podrán ubicar los contenedores a que se refiere el punto 6.3.2 en el lugar más apropiado dentro de sus instalaciones, de manera tal que no obstruyan las vías de acceso.

Figura 5. Sitio de almacenamiento temporal de los RPBI'S



Fuente: propia

VI.- Conclusión

El centro de salud del municipio de villaflores, está en el proceso de cumplir con la normatividad ambiental vigente, esto debido a que se detectaron algunos incumplimientos que están directamente ligados con el manejo que establece la **NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002** y que podrían ser sancionados por las autoridades competentes, de lo cual se puede resaltar lo siguiente:

- A pesar de que se cuenta con un registro como generador ante la SEMARNAT, no se le da el manejo adecuado a los RPBI y desde el registro como establecimiento generador de residuos peligrosos no ha habido actualizaciones ante la SEMARNAT, este es un problema que se encuentra presente tanto en los microgeneradores, pequeños generadores y gran generadores de RPBI (Hospitales, centros de salud etc.).
- Por otro lado que debe atenderse con mayor importancia la de enviar sus residuos cada mes no sobrepasando este tiempo, de acuerdo al nivel I en el que está catalogado según la **NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002**.
- De igual manera se debe llevar un control mediante una bitácora de generación de residuos peligrosos biológicos-infecciosos (RPBI) ya que no hay registros de algunos meses, esto de acuerdo a lo establecido en el artículo 21 del reglamento de la Ley General Del Equilibrio Ecológico Y La Protección Al Ambiente En Materia De Residuos Peligrosos.
- En las instalaciones del centro de salud no se identifican, separan, almacenan adecuadamente sus residuos, de la misma forma se rellenan a más del 80% la capacidad de las bolsas y si hablamos la recolección, transporte externo y disposición final muchas veces los residuos peligrosos biológico-infecciosos se suelen mezclar y disponerse de manera conjunta con los residuos de manejo especial (RME) en el tiradero a cielo abierto.
- A pesar de que se cuenta con un almacén temporal adecuado, como lo estipula NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002, no se ponen todos los RPBI allí, lo cual indica que se están poniendo junto con los residuos de manejo especial (RME).
- También se recomienda la elaboración de una nueva ruta de recolección para el transporte interno, una que cumpla con las disposiciones correspondientes establecidas en la NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002, en donde no se pase por los consultorios y salas de espera en la cual las personas están a la espera de sus consultas correspondientes, debido a que eso podría ser un foco de infecciones nosocomiales.

- Con respecto al tipo de establecimiento generador en el que se encuentra catalogado el centro de salud, se determinó que es esta en la categoría de microgenerador ya que se generan 115.8 kg anuales de RPBI por lo cual no está sujeto a la cedula de operación anual (COA). Sin embargo, de acuerdo al artículo 48 de la LGPGIR Las personas consideradas como microgeneradores de residuos peligrosos están obligadas a registrarse ante las autoridades competentes de los gobiernos de las entidades federativas o municipales, según corresponda; sujetar a los planes de manejo los residuos peligrosos que generen y que se establezcan para tal fin y a las condiciones que fijen las autoridades de los gobiernos de las entidades federativas y de los municipios competentes; así como llevar sus propios residuos peligrosos a los centros de acopio autorizados o enviarlos a través de transporte autorizado, de conformidad con las disposiciones legales aplicables.
- De acuerdo al reglamento de la ley general de la salud en el Artículo 393. .- Corresponde a la Secretaría de Salud y a los gobiernos de las entidades federativas, en el ámbito de sus respectivas competencias, la vigilancia del cumplimiento de esta Ley y demás disposiciones que se dicten con base en ella; por lo cual la SSA a través de la COFEPRIS y la SEMARNAT a través de la PROFEPA deben vigilar que se cumplan sin excepción cada una de las disposiciones establecidas en la **NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002**.
- De los resultados obtenidos es necesaria la gestión referente al manejo de los RPBI, a través de la Dirección General de Gestión Integral de Materiales y Actividades Riesgosas de la Subsecretaría de Gestión para la Protección Ambiental, mediante el siguiente trámite:
SEMARNAT-07-024
Registro de Plan de Manejo de Residuos Peligrosos (artículo 48 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos)

6.1.- Recomendaciones

Una vez realizado el análisis en las instalaciones del centro de salud y obtenido los resultados de las diferentes guías y cuestionarios aplicados al personal de salud e intendencia, fue necesario emitir recomendaciones que contemplen los incumplimientos encontrados y que puedan poner en peligro tanto al personal que la labora como al público en general

- El centro de salud si cuenta con un número de registro ambiental (NRA) ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) y al ser un microgenerador queda exento

de la cedula de operación anual (COA). No obstante todo generador de residuos peligrosos tiene la obligación de notificar a la SEMARNAT su actividad generadora, identificar, clasificar y manejar éstos de acuerdo a la LGEEPA y LGPGIR, su Reglamento y la Normatividad respectiva. Adicionalmente, se deberán cumplir con otras obligaciones establecidas en la normatividad antes señalada, en virtud de la categoría de generación de Residuos Peligrosos en la que se encuentre el sujeto.

- Al ser un microgenerador si bien en la ley y el reglamento de la LGPGIR no contempla una bitácora se recomienda hacer uso de una, esto de acuerdo al artículo 21 del reglamento de la Ley General Del Equilibrio Ecológico Y La Protección Al Ambiente En Materia De Residuos Peligrosos, debiendo incluir todos los residuos generados, dicha actualización debe realizarse cada vez que se generen residuos peligrosos y se envíen al almacén temporal por lo que deberá llevar los siguientes datos:

Artículo 21.- Previsto en Reglamento de la Ley General Del Equilibrio Ecológico Y La Protección Al Ambiente En Materia De Residuos Peligrosos.

Los movimientos de entrada y salida de residuos peligrosos del área de almacenamiento deberán quedar registrados en una bitácora. En la bitácora se debe indicar fecha del movimiento, origen y destino del residuo peligroso.

Artículo 71.- Las bitácoras previstas en la Ley y este Reglamento LGPGIR contendrán:

- a) Nombre del residuo y cantidad generada;
- b) Características de peligrosidad;
- c) Área o proceso donde se generó;
- d) Fechas de ingreso y salida del almacén temporal de residuos peligrosos, excepto cuando se trate de plataformas marinas, en cuyo caso se registrará la fecha de ingreso y salida de las áreas de resguardo o transferencia de dichos residuos;
- e) Señalamiento de la fase de manejo siguiente a la salida del almacén, área de resguardo o transferencia, señaladas en el inciso anterior;
- f) Nombre, denominación o razón social y número de autorización del prestador de servicios a quien en su caso se encomiende el manejo de dichos residuos, y

g) Nombre del responsable técnico de la bitácora.

La información anterior se asentará para cada entrada y salida del almacén temporal dentro del periodo comprendido de enero a diciembre de cada año.

La información anterior se asentará para cada entrada y salida del almacén temporal dentro del periodo comprendido de enero a diciembre de cada año.

Los establecimientos generadores de residuos peligrosos deben llenar sin excepción la bitácora de generación para tener una buena gestión, llevar un registro del volumen anual de sus residuos generados y presentar especificaciones técnicas para su manejo, y de esta forma garantizar mayor seguridad en el establecimiento de salud.

- El área de almacenamiento temporal de residuos peligrosos biológicos infecciosos si bien cumple con las especificaciones básicas establecidas en la NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002, aquí se presentan algunas disposiciones con respecto al sitio de almacenamiento temporal, las cuales no son obligatorias de acuerdo al nivel I en el que se encuentra clasificado pero son recomendables:
 1. El área de almacenamiento temporal debe estar separada de las áreas de pacientes, almacén de medicamentos, materiales de atención, comedores, sitios de reunión, áreas de esparcimiento, oficinas, talleres; esto para evitar infecciones nosocomiales en las personas que puedan estar en contacto con dichos residuos.
 2. estar techada, ser de fácil acceso, para la recolección y transporte, sin riesgos de inundación e ingreso de animales.
 3. Se recomienda identificar, separar, envasar, rotular y etiquetar, sus residuos de acuerdo al artículo 46 del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, en su fracción IV, que indica:
 - a. Marcar o etiquetar los envases que contienen residuos peligrosos con rótulos que señalen nombre del generador, nombre del residuo peligroso, características de peligrosidad y fecha de Ingreso al almacén y lo que establezca las normas oficiales mexicanas aplicables.

Figura 6. Tipo y envasado de los residuos peligroso biológicos-infecciosos

¿Cómo deberán ser envasados los RPBI?				
CLASIFICACIÓN	Estado Físico	Envasado	Tipo de envase	Color
Sangre	Líquido	Recipientes Herméticos		rojo
Cultivos y cepas de agentes infecciosos	Sólidos	Bolsas de polietileno		rojo
Patológicas	Sólidos Líquidos	Bolsas de polietileno Recipientes herméticos		amarillo
Residuos no anatómicos	Sólidos Líquidos	Bolsas de polietileno Recipientes herméticos		rojo
Objetos punzocortantes	Sólidos	Recipientes rígidos de polipropileno		rojo

Fuente: (COPRISJAL, 2019)

- Se recomiendan capacitaciones tanto al personal de salud, como al personal de intendencia acerca del manejo integral que propone la **NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002**, las cuales se pueden solicitar a la SSA, COFEPRIS e incluso SEMARNAT.
- Es urgente la actualización de la ruta de recolección interna ya que la que se tiene pasa por donde los pacientes están a la espera de su consulta y eso puede ser un foco de enfermedades infecto-contagiosas.
- Se recomienda el uso de una guía de rápida basada en la norma oficial mexicana **NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002**

Referencias

- Alvarado, I. & Valencia, R. (2015). Percepción de las medidas de seguridad y salud en trabajadores de laboratorios de patología. *Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social*, 53(2), 206-213.
- Álvarez, R. et al (2020). Manejo de residuos peligrosos biológicos e infecciosos en una escuela de química de nivel superior, *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo* DOI: 10.23913/ride.v10i20.651
- Cantanhede, A. (1999). *La gestión y tratamiento de los residuos generados en los centros de atención de salud*, repertorio científico. (Vol. 5) (No 6-7)
- Cervantes, D. et al. (2016). Desinfección química para los residuos peligrosos biológico-infecciosos. In *XV Congreso Nacional de Ingeniería Sanitaria y Ciencias Ambientales*. https://www.researchgate.net/profile/Guadalupe-Nevarez-Moorillon/publication/267160678_DESINFECCION_QUIMICA_PARA_LOS_RESIDUOS_PELIGROSOS_BIOLOGICO-INFECCIOSOS/links/5480fa750cf22525dcb606b0/DESINFECCION-QUIMICA-PARA-LOS-RESIDUOS-PELIGROSOS-BIOLOGICO-INFECCIOSOS.pdf
- Castañeda, L. et al. (2002). Guía de cumplimiento de la Norma Oficial Mexicana: NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002. SEMARNAT. En *Diario Oficial de la Federación*, 1-64.
- Cobo, M. et al. (2004). Dioxinas y furanos en cenizas de incineración. Medellín, Colombia: *Revista Facultad de Ingeniería de Antioquia*
- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (5 de febrero de 1917). [Reformada]. 22 ed. SEGOB. <http://www.dof.gob.mx/constitucion/constitucion.pdf>
- COPRISJAL (2019). RPBI - RESIDUOS PELIGROSOS BIOLÓGICO INFECCIOSOS recuperado de: <https://coprisjal.jalisco.gob.mx/riesgos-a-la-salud/rpbi>
- Cortinas, C. (2017). Retos de la gestión de los residuos en México. *Revista de Derecho Ambiental y Ecología*, 74 (14). http://www.ceja.org.mx/revista.php?id_rubrique=719
- Diario Oficial de la Federación 2003. Norma Oficial Mexicana NOM-087- SEMARNAT-SSA1-2002, para el manejo de Residuos Peligrosos Biológicos Infecciosos, México Noviembre 2002.

- Dutra et al. (2004). "New methods in the evaluation of chemical disinfectants used in Health Care Services". Federal University of Minas Gerais, Belo Horizonte, Brasil. AJIC. Abril del 2005, 162-169.
- EPA (Environmental Protection Agency), 1993. "Guidance for evaluating medical waste treatment technologies" Research Triangle Institute, Enero, EPA, office of solid waste, Washington D.C.
- Fernández, R. et al (2015). Manejo de Residuos Peligrosos Biológico-Infeciosos (RPBI) en una institución de salud. Revista del área académica de ciencias de la salud. Universidad Autónoma de Nayarit vol. 1 (12), 22-26
- Hakim et al. (2004). Residuos patológicos ¿Conocemos su manejo? Revista del hospital J.M. Ramos Mejía.
- HCWH (Health Care Without Harm). 2001. Non-incineration Medical Waste Treatment Technologies.
- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Diario Oficial de la Federación, 28 de enero de 1988, Última Reforma DOF 09-01-2015. Consultada 10 de febrero de 2015. Disponible en: <http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/agenda/DOFsr/148.pdf>.
- Lee, Y. et al. (2017). Nivel de conocimientos sobre manejo de desechos estomatológicos. Rev. Inf. Cien., 96(4), 667-674.
- León, A. (2012). Evaluación técnica, económica y ambiental de tecnologías para el tratamiento de RPBI generados en un hospital de la ciudad de Chetumal, Quintana Roo.
- LGPGIR (2003). Diario Oficial de la Federación. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos. México, 2003.
- Lugo, G. et al. (2014). Manejo de residuos peligrosos biológicos infecciosos por el personal de enfermería del Hospital General de Iguala Guerrero. RIDE Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo, 12.
- Marinelli, P. (2010). Sterilizzatore "converter", University or college Approaching Napoli Resarch. <http://www.floorcleaner.tk/?p=360>
- Medina, C. et al. (2015). Manejo de Residuos Peligrosos Biológico-Infeciosos (RPBI) en una institución de salud. *Revista Waxapa*, 7(12), 22-26.
- Micheli, J. (2016). Política ambiental en México y su dimensión regional. *Región y sociedad*, 14 (23), 129-170. <https://doi.org/10.22198/rys.2002.23.a712>

- MINSA (1998). Tecnologías de tratamiento de residuos sólidos de estallamientos de salud. <http://www.bvsde.paho.org/bvsars/e/fulltext/tecno/tecno.pdf>
- Montaño, M. (2006). Manejo de los residuos biológicos infecciosos sólidos generados por los alumnos de la UABC y dentistas ubicados en la zona centro de la ciudad de Mexicali. [Tesis doctoral]. Granada: Universidad de Granada
- Morelos et al. (2014). El trabajador de la salud y el riesgo de enfermedades infecciosas adquiridas. Las precauciones estándar y de bioseguridad. *Revista de la Facultad de Medicina de la UNAM*, 57(4), 34-42.
- Muñoz, R. (2010). Los campos organizacionales de los residuos biológicos en los hospitales públicos. *Iztapalapa*, (68), 155-180.
- Muñoz, J & Moreno, A. (2020). RPBI Generados en Odontología de la UAZ: gestión, riesgo a la salud-medio ambiente y acciones al respecto. *Revista de Enfermedades Infecciosas Emergentes (REIE)*; vol. 15, ISSN: 0329-8507 (pág. 17-24) <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/132684>
- Nares, B. & Cortés, M. (2020). Análisis de la gestión de residuos peligrosos biológico-infecciosos, en unidades médico veterinarias de Morelia. *Ciencia Nicolaita*, (80), 76–100. <https://doi.org/10.35830/cn.vi80.514>
- Neveu, A. & Matus, P. (2007). Residuos hospitalarios peligrosos en un centro de alta complejidad. *Revista Médica de Chile*, 135(7), 885-895.
- Norma Oficial Mexicana NOM-003-SEGOB-2011, que tiene por objeto implementación de señales y avisos sobre protección civil, que permitan a la población identificar y advertir áreas o condiciones que representen riesgo para su salud e integridad física, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 23 de diciembre de 2011.
- Norma Oficial Mexicana NOM-003-SSA2-1993, que tiene por objeto uniformar las actividades, criterios, estrategias y técnicas operativas del Sistema Nacional de Salud, en relación con la disposición de sangre humana y sus componentes con fines terapéuticos, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 18 de diciembre de 1993.
- Norma Oficial Mexicana NOM-010-SSA2-1993, que establece la prevención y control de la infección por virus de la inmunodeficiencia humana, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 21 de junio del 2000.

Norma Oficial Mexicana NOM-017-SSA2-1994, que tiene por objeto la vigilancia epidemiológica publicada en el Diario Oficial de la Federación el 17 de noviembre de 1994.

Norma Oficial Mexicana NOM-045-SSA2-2005, que establece los criterios que deberán seguirse para la prevención, vigilancia y control epidemiológicos de las infecciones nosocomiales, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 20 noviembre 2009.

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

Norma Oficial Mexicana NOM-053-SEMARNAT-1993, Que establece el procedimiento para llevar a cabo la prueba de extracción para determinar los constituyentes que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 23 de abril de 2003.

Norma Oficial Mexicana NOM-054-SEMARNAT-1993, que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 22 de octubre de 1993.

Norma Oficial Mexicana NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002. Protección ambiental salud ambiental residuos peligrosos biológico-infecciosos clasificación y especificaciones de manejo, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 17 de febrero de 2003.

PROFEPA (2020). PROFEPA verifica el correcto manejo de los Residuos Peligrosos Biológico-Infecciosos (RPBI). Gobierno de México, recuperado de: <https://www.gob.mx/profepa/articulos/profepa-verifica-el-correcto-manejo-de-los-residuos-peligrosos-biologico-infecciosos>

Olivos, M. et al. (2008). Actitudes de estudiantes de enfermería mexicanos al manejo RPBI. Rev Enferm, 12(3), 479-84.

Reglamento De La Ley Ambiental Para El Estado De Chiapas En Materia De Evaluación De Impacto Y/O Riesgo Ambiental. (2018). Periódico Oficial No. 348. Chiapas, México

Reglamento De La Ley General De La Salud. (2004). Diario Oficial de la Federación Última reforma publicada DOF 08-06-2011, México

Reglamento De La Ley General Del Equilibrio Ecológico Y La Protección Al Ambiente En Materia De Residuos Peligrosos (1988). Diario Oficial de la Federación Última reforma publicada DOF 25-11-1988, México

Reglamento Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos (2006). Diario Oficial de la Federación Última reforma publicada DOF 31-10-2014, México

Rosales, M. et al. (2013). Superior Characterization and Potential Recycling of Municipal Solid Waste Generated in the Technological Institute of Tepic, an Institution of Higher Education. *Revista Bio Ciencias*, 2(3), 216-223.

Sampieri, R. et al. (2003). Metodología de la Investigación. *Editorial McGraw-Hill Interamericana, México DF*. Recuperado de: <http://metodos-comunicacion.sociales.uba.ar/wp-content/uploads/sites/219/2014/04/Hernandez-Sampieri-Cap-1.pdf>

Secretaría de medio ambiente y recursos naturales (2003). Norma Oficial Mexicana Nom-087-Semarnat-Ssa1-2002 Protección Ambiental-Salud Ambiental-Residuos Peligrosos Biológico- Infecciosos-Clasificación Y Especificaciones De Manejo. Recuperado de: <https://www.cndh.org.mx/sites/default/files/doc/Programas/VIH/Leyes%20y%20normas%20y%20reglamentos/Norma%20Oficial%20Mexicana/NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002%20Proteccion%20ambiental-salud.pdf>

Secretaria de Salud & Dirección General de Planeación y Desarrollo en Salud. (2003). *Guía para el manejo de los residuos peligrosos biológico infecciosos en unidades de salud*. México. Secretaria de Salud.

SEMARNAT & SSA (2007). Guía de cumplimiento de la Norma Oficial Mexicana NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002 “Protección Ambiental-Salud Ambiental- Residuos Peligrosos Biológico-Infecciosos-Clasificación y especificaciones de manejo”

UCH, (1999). “Desinfectantes y antisépticos”, propiedad intelectual de los docentes de la Universidad de Chile, sede Oriente. Año de Medicina 2000 de la Universidad de Chile, en: <http://www.quirofanoweb.netfirms.com/desinfectantes.htm>, consultado el: 1/Abril/2005.

Voldovinos, G. (2007). El manejo de los residuos peligrosos biológico-infecciosos (RPBI) en hospitales de nivel II y III del sector salud en México (un enfoque sistemático). México, D.F.: Instituto Politécnico Nacional. Dirección de publicaciones

Zúñiga, O. et al (2015). Conocimiento sobre el manejo de residuos peligrosos biológico e infecciosos en la Universidad de la Cañada. *Salud y Administración*, 2(4), 37-45.

Anexo I. Glosario de términos y definiciones.

Para efectos de esta Norma Oficial Mexicana, se consideran las definiciones contenidas en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, su Reglamento en materia de Residuos Peligrosos, la Ley General de Salud, sus Reglamentos, y las siguientes:

Agente biológico-infeccioso: Cualquier microorganismo capaz de producir enfermedades cuando está presente en concentraciones suficientes (inóculo), en un ambiente propicio (supervivencia), en un hospedero susceptible y en presencia de una vía de entrada.

Agente enteropatógeno: Microorganismo que bajo ciertas circunstancias puede producir enfermedad en el ser humano a nivel del sistema digestivo, se transmite vía oral-fecal.

Almacenamiento de residuos peligrosos: acción de retener temporalmente los residuos peligrosos en áreas que cumplen con las condiciones establecidas en las disposiciones aplicables para evitar su liberación, en tanto se procesan para su aprovechamiento, se les aplica un tratamiento, se transportan o se dispone finalmente de ellos.

Bioterio: Es un área o departamento especializado en la reproducción, mantenimiento y control de diversas especies de animales de laboratorio en óptimas condiciones, los cuales son utilizados para la experimentación, investigación científica y desarrollo tecnológico.

Carga útil: Es el resultado de la sustracción del peso vehicular al peso bruto vehicular.

Centro de acopio: Instalación de servicio que tiene por objeto resguardar temporalmente y bajo ciertas condiciones a los residuos peligrosos biológico-infecciosos para su envío a instalaciones autorizadas para su tratamiento o disposición final.

Cepa: Cultivo de microorganismos procedente de un aislamiento.

Generación: Acción de producir residuos a través del desarrollo de procesos productivos o de consumo.

Generador: Persona física o moral que produce residuos, a través del desarrollo de procesos productivos o de consumo.

Gran Generador: Persona física o moral que genere una cantidad igual o superior a 10 toneladas en peso bruto total de residuos al año o su equivalente en otra unidad de medida.

Establecimientos generadores: Son los lugares públicos, sociales o privados, fijos o móviles cualquiera que sea su denominación, que estén relacionados con servicios de salud y que presten servicios de atención médica ya sea ambulatoria o para internamiento de seres humanos y utilización de animales de bioterio, de acuerdo con la tabla 1 del presente instrumento.

Irreconocible: Pérdida de las características físicas y biológico-infecciosas del objeto para no ser reutilizado.

Manejo: Conjunto de operaciones que incluyen la identificación, separación, envasado, almacenamiento, acopio, recolección, transporte, tratamiento y disposición final de los residuos peligrosos biológico-infecciosos.

Microgenerador: Establecimiento industrial, comercial o de servicios que genere una cantidad de hasta cuatrocientos kilogramos de residuos peligrosos al año o su equivalente en otra unidad de medida.

Muestra biológica: Parte anatómica o fracción de órganos o tejido, excreciones o secreciones obtenidas de un ser humano o animal vivo o muerto para su análisis.

Órgano: Entidad morfológica compuesta por la agrupación de tejidos diferentes que concurren al desempeño de un trabajo fisiológico.

Pequeño Generador: Persona física o moral que genere una cantidad igual o mayor a cuatrocientos kilogramos y menor a diez toneladas en peso bruto total de residuos al año o su equivalente en otra unidad de medida.

Prestador de servicios: Empresa autorizada para realizar una o varias de las siguientes actividades: recolección, transporte, acopio, tratamiento y disposición final de residuos peligrosos biológico-infecciosos.

Residuos Peligrosos Biológico-Infecciosos (RPBI): Son aquellos materiales generados durante los servicios de atención médica que contengan agentes biológico-infecciosos según son definidos en esta Norma, y que puedan causar efectos nocivos a la salud y al ambiente.

Sangre: El tejido hemático con todos sus elementos.

Señaléticas: Señales o avisos.

SEMARNAT: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

SSA: Secretaría de Salud.

Separación: Segregación de las sustancias, materiales y residuos peligrosos de iguales características cuando presentan un riesgo.

Tejido: Entidad morfológica compuesta por la agrupación de células de la misma naturaleza, ordenadas con regularidad y que desempeñan una misma función.

Tratamiento: El método físico o químico que elimina las características infecciosas y hace irreconocibles a los residuos peligrosos biológico-infecciosos.

Clasificación de los residuos peligrosos biológico-infecciosos

Para efectos de esta Norma Oficial Mexicana se consideran residuos peligrosos biológico-infecciosos los siguientes:

La sangre: La sangre y los componentes de ésta, sólo en su forma líquida, así como los derivados no comerciales, incluyendo las células progenitoras, hematopoyéticas y las fracciones celulares o acelulares de la sangre resultante (hemoderivados).

Los cultivos y cepas de agentes biológico-infecciosos: Los cultivos generados en los procedimientos de diagnóstico e investigación, así como los generados en la producción y control de agentes biológico-infecciosos.

Utensilios desechables usados para contener, transferir, inocular y mezclar cultivos de agentes biológico-infecciosos.

Los patológicos:

- Los tejidos, órganos y partes que se extirpan o remueven durante las necropsias, la cirugía o algún otro tipo de intervención quirúrgica, que no se encuentren en formol.
- Las muestras biológicas para análisis químico, microbiológico, citológico e histológico, excluyendo orina y excremento.
- Los cadáveres y partes de animales que fueron inoculados con agentes enteropatógenos en centros de investigación y bioterios.

Son residuos no anatómicos los siguientes:

- Los recipientes desechables que contengan sangre líquida.
- Los materiales de curación, empapados, saturados, o goteando sangre o cualquiera de los siguientes fluidos corporales: líquido sinovial, líquido pericárdico, líquido pleural, líquido Céfalorquídeo o líquido peritoneal.
- Los materiales desechables que contengan esputo, secreciones pulmonares y cualquier material usado para contener éstos, de pacientes con sospecha o diagnóstico de tuberculosis o de otra enfermedad infecciosa según sea determinado por la SSA mediante memorándum interno o el Boletín Epidemiológico.

- Los materiales desechables que estén empapados, saturados o goteando sangre, o secreciones de pacientes con sospecha o diagnóstico de fiebres hemorrágicas, así como otras enfermedades infecciosas emergentes según sea determinado por la SSA mediante memorándum interno o el Boletín Epidemiológico.
- Materiales absorbentes utilizados en las jaulas de animales que hayan sido expuestos a agentes enteropatógenos.
- Los objetos punzocortantes.
- Los que han estado en contacto con humanos o animales o sus muestras biológicas durante el diagnóstico y tratamiento, únicamente: tubos capilares, navajas, lancetas, agujas de jeringas desechables, agujas hipodérmicas, de sutura, de acupuntura y para tatuaje, bisturís y estiletes de catéter, excepto todo material de vidrio roto utilizado en el laboratorio, el cual deberá desinfectar o esterilizar antes de ser dispuesto como residuo municipal.

Anexo II. Guía de rápida para el cumplimiento del manejo de los residuos peligrosos biológico-infecciosos.

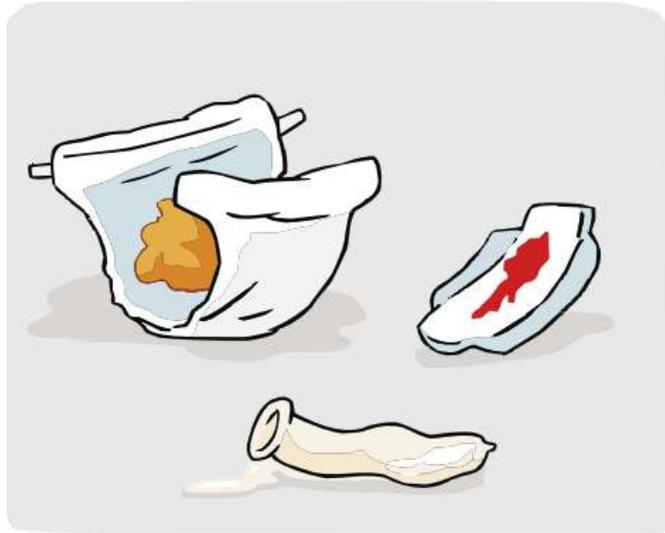
Los residuos peligrosos biológico-infecciosos (RPBI) son aquellos materiales generados durante los servicios de atención médica que contengan agentes biológico-infecciosos y que puedan causar efectos nocivos a la salud y al ambiente. Los agentes Biológico-Infecciosos son microorganismos capaces de producir enfermedades cuando están presentes en una concentración suficiente (Inóculo), en un ambiente propicio de supervivencia, y existe una vía de entrada así como un hospedero susceptible. (PROFEPA, 2020).

Los residuos peligrosos biológico-infecciosos se han venido manejando en términos de las regulaciones ambientales, sin embargo fue necesario actualizar la NOM-087-ECOL-1995 a la NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002, tomándose en consideración las experiencias y competencias de los sectores involucrados en su cumplimiento, con el fin de que sus disposiciones sean operativas y adecuadas para proteger el medio ambiente y la salud de la población en general (Diario Oficial de la Federación, 2003).

Medina et al (2015) alude a que:

Las instituciones de atención médica, durante el desarrollo de sus actividades, generan de manera inevitable residuos peligrosos biológico-infecciosos (RPBI); su cantidad y características varían dependiendo de la función de los servicios proporcionados. En México se estima alrededor de 69000 ton/año (189 ton/día), a partir de que cada cama produce 1.5 Kg/día y que existen alrededor de 127000 camas para la atención hospitalaria en el país. Se originan 480 ton/día de basura médica en México; de ellas, 150 comprenden RPBI y sólo 120 (que equivalen al 80%) son tratadas y manejadas adecuadamente.

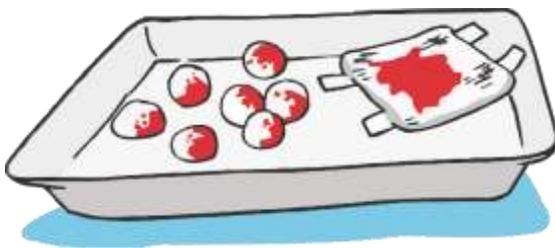
Los residuos tales como (pañales, toallas femeninas, condones, etc.) que provengan de pacientes que no guía para el manejo de los residuos peligrosos biológico infecciosos en unidades de salud 8 sean sospechosos de alguna enfermedad infectocontagiosa, como pacientes traumatizados, mujeres en trabajo de parto, o enfermedades cronicodegenerativas, no deben de ser considerados RPBI. (Secretaría de Salud & Dirección General de Planeación y Desarrollo en Salud, 2003).



La cantidad de sangre o fluido corporal en el material de curación es determinante para poder ser considerado como peligroso, por lo tanto sólo los materiales de curación que estén empapados, saturados o goteando alguno de estos fluidos (líquido sinovial, pericárdico, cefaloraquídeo, sangre, etc.) deben de ser considerados RPBI. (Secretaría de Salud & Dirección General de Planeación y Desarrollo en Salud, 2003).

No se consideran residuos peligrosos biológico-infecciosos los siguientes:

Torundas y gasas con sangre seca o manchada de sangre.



Muestras de orina y excremento para análisis de laboratorio.



Manejo de los RPBI de acuerdo a la NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002

Identificación y envasado

En las áreas de generación de los establecimientos generadores, se deberán separar y envasar todos los residuos peligrosos biológico-infecciosos, de acuerdo con sus características físicas y biológicas infecciosas, conforme a la NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002, Durante el envasado, los residuos peligrosos biológico-infecciosos no deberán mezclarse con ningún otro tipo de residuos municipales o peligrosos.

En las áreas de generación de los establecimientos generadores, se deberán separar y envasar todos los residuos peligrosos biológico-infecciosos, de acuerdo con sus características físicas y biológicas infecciosas, conforme a la tabla 2 de la NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002, Durante el envasado, los residuos peligrosos biológico-infecciosos no deberán mezclarse con ningún otro tipo de residuos municipales o peligrosos. (Diario oficial de la federación, 2003)

Envasado de los residuos de acuerdo a sus características físicas y biológicas infecciosas

TIPO DE RESIDUOS	ESTADO FÍSICO	ENVASADO	COLOR
4.1 Sangre	Líquidos	Recipientes herméticos	Rojo
4.2 Cultivos y cepas de agentes infecciosos	Sólidos	Bolsas de polietileno	Rojo
4.3 Patológicos	Sólidos	Bolsas de polietileno	Amarillo
	Líquidos	Recipientes herméticos	Amarillo
4.4 Residuos no anatómicos	Sólidos	Bolsas de polietileno	Rojo
	Líquidos	Recipientes herméticos	Rojo
4.5 Objetos punzocortantes	Sólidos	Recipientes rígidos polipropileno	Rojo

Consideraciones especiales sobre punzocortantes

Son residuos punzocortantes los que han estado en contacto con humanos o animales o sus muestras biológicas durante en diagnóstico y tratamiento, únicamente: tubos capilares, navajas, lancetas, bisturís y estiletes de catéter, excepto todo material de vidrio roto utilizado en el laboratorio, el cual se deberá desinfectar o esterilizar antes de ser dispuesto como residuo municipal. (Secretaría de Salud & Dirección General de Planeación y Desarrollo en Salud, 2003).

Secretaría de Salud & Dirección General de Planeación y Desarrollo en Salud (2003) menciona que:

Unidades de salud rurales de difícil acceso

- En las unidades de salud donde no se cuente con contenedores para punzocortantes se puede utilizar latas con tapa removible o tapa-rosca, con capacidad de uno o dos kilogramos y deberán estar claramente marcados con la leyenda “Residuos Peligrosos Biológico-Infeciosos Punzocortantes”.
- El bote se llenará sólo con agujas (sin jeringa) y con otros punzocortantes hasta un 80% de su capacidad.
- Para separar la aguja de la jeringa e introducirla al bote se utilizará una pinza.
- La tapa se sellará con cinta adhesiva para enviar posteriormente a disposición final. (pág. 24).

Almacenamiento

Se deberá destinar un área para el almacenamiento temporal de los residuos peligrosos biológico-infecciosos.

Los establecimientos generadores incluidos en el Nivel I de la **NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002**, quedan exentos del cumplimiento y podrán ubicar los contenedores a que se refiere el en el lugar más apropiado dentro de sus instalaciones, de manera tal que no obstruyan las vías de acceso.

Los residuos peligrosos biológico-infecciosos envasados deberán almacenarse en contenedores metálicos o de plástico con tapa y ser rotulados con el símbolo universal de riesgo biológico, con la leyenda “RESIDUOS PELIGROSOS BIOLOGICO- INFECCIOSOS”.



Símbolo universal de riesgo biológico

El periodo de almacenamiento temporal estará sujeto al tipo de establecimiento generador, como sigue:

- IV. Nivel I: Máximo 30 días.
- V. Nivel II: Máximo 15 días.
- VI. Nivel III: Máximo 7 días.

Recolección y transporte externo

La recolección y el transporte de los residuos peligrosos biológico-infecciosos referidos en esta Norma Oficial Mexicana, deberá realizarse conforme a lo dispuesto en los ordenamientos jurídicos aplicables y cumplir lo siguiente:

- f) Sólo podrán recolectarse los residuos que cumplan con el envasado, embalado y etiquetado o rotulado como se establece en la **NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002**



- g) Los residuos peligrosos biológico-infecciosos no deben ser compactados durante su recolección y transporte.



- h) Los contenedores deben ser desinfectados y lavados después de cada ciclo de recolección.



- i) Los vehículos recolectores deben ser de caja cerrada y hermética, contar con sistemas de captación de escurrimientos, y operar con sistemas de enfriamiento para mantener los residuos a una temperatura máxima de 4°C (cuatro grados Celsius).
Además, los vehículos con capacidad de carga útil de 1,000 kg o más deben operar con sistemas mecanizados de carga y descarga.
- j) Durante su transporte, los residuos peligrosos biológico-infecciosos sin tratamiento no deberán mezclarse con ningún otro tipo de residuos municipales o de origen industrial.

Tratamiento

Los residuos peligrosos biológico-infecciosos deben ser tratados por métodos físicos o químicos que garanticen la eliminación de microorganismos patógenos y deben hacerse irreconocibles para su disposición final en los sitios autorizados.

Incineración

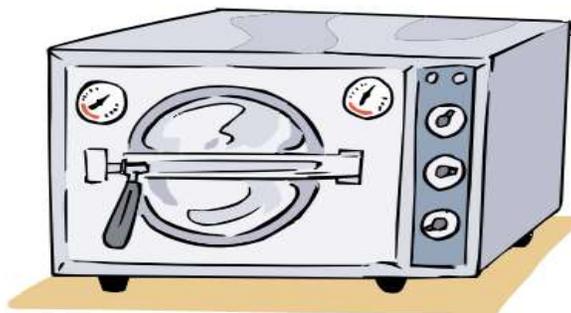
De acuerdo con Hakim et al. (2004):

La incineración es un proceso de oxidación seca que reduce a alta temperatura los residuos orgánicos y combustibles a materia orgánica incombustible, con el efecto de una notable reducción en el peso y el volumen de los residuos. Es el procedimiento elegido para aquellos residuos que no pueden ser reciclados, reutilizados o desechados directamente en un sitio de relleno.



Autoclave

Para lograr la desinfección se colocan las bolsas rojas resistentes al calor húmedo y bien cerradas, en el autoclave a 121° centígrados con 15 libras de presión durante 30 minutos, en este caso las cajas de Petri desechables y otros dispositivos de plástico utilizados en el laboratorio quedan “irreconocibles” (Secretaría de Salud & Dirección General de Planeación y Desarrollo en Salud, 2003).



Una vez estériles e irreconocibles se podrán disponer como basura común.

Disposición final

Los RPBI que hayan sido tratados podrán disponerse en los camiones recolectores de basura común, mientras que los RPBI sin tratamiento deberán enviarse a empresas recolectoras autorizadas por Secretaría De Medio Ambiente Y Recursos Naturales (SEMARNAT). (Secretaria de Salud & Dirección General de Planeación y Desarrollo en Salud, 2003).



Anexo III.

Formatos de encuestas y guías de observación aplicada.

Cuestionario para el personal generador de RPBI'S.

Cuestionario aplicado al personal de intendencia.

Perfil general de la unidad.

Entrevista al responsable de residuos peligrosos.

Guías de observación.

Cuestionario para el personal generador del RPBI

Área :		
Puesto:		
Actividad	SI	No
1.- ¿Sabe cómo se clasifican los residuos?		
2.- ¿Sabe que es un RPBI?		
3.- ¿Sabe cómo se clasifican los RPBI?		
4.- ¿Sabe cómo deben separarse los residuos?		
5.- ¿Sabe para qué son las bolsas rojas?		
6.- ¿Sabe para qué son las bolsas amarillas?		
7.- ¿Conoce la ruta de recolección de los RPBI?		
8.- ¿En qué bolsas va la basura común?		
9.- ¿Sabe si los RPBI se esterilizan?		
10.- ¿Ha recibido capacitación respecto a las preguntas anteriores?		
11.- ¿Sabe si existe alguna norma que regule este tipo de residuos?		
12.- ¿Sabe cuál es esta norma?		

Observaciones:

Cuestionario aplicado al personal de intendencia.

Área :		
Puesto:		
Actividad	SI	NO
1.- ¿Recolecta la basura diariamente?		
2.- ¿Mantiene limpios los recipientes para los desechos?		
3.- ¿Transporta los desechos en el carro de recolección adecuado?		
4.- ¿Existe un horario de circulación para los desechos peligrosos?		
5.- ¿Manipula las bolsas correctamente (por el cuello y hacia arriba, espacio. libre de 1/3 de la bolsa)?		
6.- ¿Coloca correctamente el material de desecho infeccioso en el almacén temporal?		
7.- ¿Sabes si existe alguna norma que hable de los residuos?		
8.- ¿Conoces cuál es esa norma?		
9.- ¿Cuenta con la indumentaria para recoger RPBI'S?		
10.- ¿Ha recibido capacitación respecto a las preguntas anteriores?		
11.- ¿Cuenta con el equipo necesario para recoger los RPBI?		

Observaciones:

PERFIL GENRAL DE LA UNIDAD	
DATOS GENERALES	
Nombre del centro de salud	Centro de Salud de Jesús María Garza
Fecha de funcionamiento	
Entidad administrativa	SSA
Ubicación	Colonia Jesús María Garza, municipio de villaflores, Chiapas. Entre segunda Nte. Ote. Y Tercera calle Ote. Nte.
Área ocupada	
Especialidad de la unidad	Consultorios médicos generales,
Nivel de la unidad	
Servicios especializados	
Organigrama	
B) DATOS ESTADISTICOS	
Trabajadores (del área asistencial, administrativos)	
Personal de base	
Personal de confianza	
Turnos y horarios en los que el laboran	
Número de consultorios	
Áreas importantes	
Camas censables	

Entrevista a responsable de residuos peligrosos.

ENTREVISTA A RESPONSABLE DE RESIDUOS PELIGROSOS.	
Responsable del manejo de los residuos peligrosos dentro del hospital.	
¿Quién recolecta los residuos?	
Contenedores y áreas específicas.	
Separan los residuos.	
Cuentan con drenaje o fosa séptica.	
Cuenta con número de Registro Ambiental.	
Tienen autocategorización.	
Cuenta con bitácora de generación.	
Cuenta con sus manifiestos de entrega, transporte, recepción.	
Han recibido visitas de inspección.	
Cuántas y en qué fechas.	
Han recibido multas.	
Monto de las multas	
Razones de la multa	
Han recibido curso de capacitación.	

Guía de observación.

GUIA DE OBSERVACIÓN PERFIL GENERAL.			
Limpieza de los sanitarios.	B	R	M
Existencia de tapas en los contenedores de los residuos sanitarios.	SI		NO
Estado de los recipientes.	B	R	M
Limpieza de piso.	B	R	M
Limpieza de las camas, muebles y accesorios.	B	R	M
Estado del piso	B	R	M
Existencia de climatización	SI		NO
Existencia de agua corriente las 24hrs	SI		NO
Utilización de diferentes recipientes para los residuos generados.	SI		NO
Cantidad de recipientes.	Uno por paciente	Uno por más pacientes	Uno por sala.
Ubicación de los recipientes.	Al lado de los pacientes	En cualquier parte.	En un lugar específico.
Periodo de recolección.	Continua.	Por turno.	Otra.
Personal que recolecta los residuos.	Enfermeros.	Personal de intendencia.	Otros.

Guía de observación.

Manejo de residuos.		
1. identificación.		
	SI	NO
Separan la sangre y los componentes de esta, solo en su forma líquida, así como los derivados no comerciales.		
Separan los cultivos generados en los procedimientos de diagnóstico, los generados en la producción y control de agentes biológico-infecciosos. Así como utensilios desechables usados para contener, transferir, inocular y mezclar cultivos de agentes biológico-infecciosos.		
Separan los residuos patológicos tejidos, órganos o partes que se extirpan o remueven durante las necropsias, la cirugía o algún otro tipo de intervención quirúrgica, que no se encuentren en formol. Las muestras biológicas para análisis químico, microbiológico, citológico e histológico, excluyendo orina y excremento.		
Separan los residuos no anatómicos, como los recipientes desechables que contengan sangre líquida, los materiales de curación, empapados, saturados o goteando sangre o cualquiera de los siguientes fluidos corporales: líquido sinovial, líquido pericardio, líquido pleural, líquido Céfal-Raquídeo o líquido peritoneal. Los materiales desechables que contengan esputo, secreciones pulmonares y cualquier material usado para contener éstos, de pacientes con sospecha o diagnóstico de tuberculosis o de otra enfermedad infecciosa según sea determinado por la SSA mediante memorándum interno o el boletín epidemiológico.		
Separan los residuos de objetos punzocortantes los que han estado en contacto con humanos o animales o sus muestras biológicas durante el diagnóstico y tratamiento, únicamente: tubos capilares, navajas, lanceta, agujas		

de jeringas desechables, agujas hipodérmicas, de sutura, de acupuntura y por tatuajes, bisturís y estiletes de catéter, excepto todo material de vidrio roto utilizado en el laboratorio, el cual deberá desinfectar o esterilizar antes de ser dispuesto como residuo municipal.		
2. Envasado.		
Los residuos de sangre en estado líquido se encuentran envasados en recipientes herméticos de color rojo.		
Los residuos de cultivos y cepas de agentes infecciosos en estado sólido se encuentran contenidos en bolsas de polietileno de color rojo	SI	NO
Los residuos patológicos en estado sólido se encuentran contenidos en bolsas de polietileno de color amarillo.		
Los residuos patológicos en estado líquido se encuentran envasados en recipientes herméticos de color amarillo.		
Los residuos no anatómicos en estado sólido se encuentran contenidos en bolsas de polietileno de color rojo.		
Los residuos no anatómicos en estado líquido se encuentran envasados en recipientes herméticos de color rojo.		
Los residuos de objetos punzocortantes se encuentran envasados en recipientes rígidos de polipropileno de color rojo, deberán tener separador de agujas y abertura para depósito, con tapas de ensamble seguro y cierre permanente.		
Los contenedores deberán poseer etiquetas con la leyenda de residuos peligrosos Biológico-Infecciosos, además del símbolo universal de riesgo biológico. Así como la fecha de inicio de generación y la fecha en que fue retirada del área de generación.		
3. Recolección y transporte interno.		
Se utilizan carros de tracción manual diseñados para la rapidez y silencio en la operación, hermeticidad, impermeabilidad y estabilidad.		
El personal cuenta con la indumentaria necesaria (googles, zapatos cerrados y antiderrapantes, guantes, cubrebocas, bata) para la recolección de los residuos.		

Cuenta con rutas y horarios de recolección de forma diferenciada, es decir con rutas y horarios diferentes según el tipo de desecho.		
4. Almacenamiento temporal.		
El área debe estar separada de las áreas de pacientes, almacén de medicamentos y materiales para la atención de los mismos, cocinas, comedores, instalaciones sanitarias, sitios de reunión, áreas de esparcimientos, oficinas, talleres y lavanderías.		
El área de almacenamiento se encuentra techada, ser de fácil acceso, para la recolección y transporte, sin riesgos de inundaciones e ingreso de animales.		
Cuenta con señalamientos y letreros alusivos a la peligrosidad de los mismos, en lugares y formas visibles, el acceso a esta área solo se permitirá al personal responsable de estas actividades.		
Los residuos peligrosos biológico-infecciosos envasados están almacenados en contenedores metálicos o de plástico con tapa y están rotulados con el símbolo universal de riesgo biológico, con la leyenda de Residuos Peligrosos Biológico-infecciosos.		
El periodo de almacenamiento temporal se encuentra sujeto al tipo de establecimiento generador.		
Los residuos patológicos se conservan en refrigeración a una temperatura no mayo a 4 grados centígrados.		

Anexo IV. Diseño de señaléticas para la ruta de recolección y almacén temporal

De acuerdo a la NOM-003-SEGOB-2011, señales y avisos, colores formas y símbolos a utilizar.

Se presenta el diseño de las señales para la ruta de evacuación de RPBI, de forma rectangular con base 36.6 cm por una altura de 18.3 cm, con una superficie mínima de 500 cm², para tener una distancia de visualización de 10 metros, entre una señal y otra.

Diseño de señaléticas para la ruta de recolección.



Diseño de señalética para el almacén temporal.



Anexo V. formato para el registro como generador en materia de residuos peligrosos ante la SEMARNAT.

gob.mx

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
Subsecretaría de Gestión para la Protección Ambiental
Dirección General de Gestión Integral de Materiales y Actividades Riesgosas

Modificación a los registros y autorizaciones en materia de residuos peligrosos

SEMARNAT-07-031

Homoclave del formato
FF - SEMARNAT – 093
¹ Lugar de solicitud

Fecha de publicación del formato en el DOF		
17		10
		2016
² Fecha de solicitud		
DD		AAAA

I. Datos generales

³ CURP (personas físicas):
⁴ RFC:
⁵ RUPA (opcional):
⁶ NRA (opcional):
⁷ Persona física
Nombre(s):
Primer apellido:
Segundo apellido:
⁸ Persona moral
Denominación o razón social:
⁹ Representante legal (de ser el caso)
Nombre(s):
Primer apellido:

Segundo apellido:	
Nombre(s):	
Primer apellido:	
Segundo apellido:	
¹¹ Domicilio y medios de contacto	
Código postal:	
Calle:	
Número exterior:	Número interior:
Colonia:	
Ciudad o Población:	
Municipio o Delegación:	
Estado:	
Clave Lada:	Teléfono:
Extensión:	Teléfono móvil (Opcional):

Segundo apellido:	Correo electrónico (para recibir notificaciones):
¹⁰ Persona(s) autorizada(s) para oír o recibir notificaciones	
Nombre(s):	Apellido(s):

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
Subsecretaría de Gestión para la Protección Ambiental
Dirección General de Gestión Integral de Materiales y Actividades Riesgosas

SEMARNAT-07-031

¹²

II. Datos para recibir notificaciones
(Llenar sólo si los datos son diferentes a los anteriores señalados)

Código postal:		Municipio o Delegación:		
Calle:		Estado:		
Número exterior:	Número interior:	Lada:	Teléfono:	Ext:
Colonia:		Teléfono móvil (Opcional):		
Ciudad o Población:		Correo electrónico:		

III. Datos de información del trámite

¹³

La modificación que se solicita es de un: Registro Autorización

¹⁴

Número de registro de generador:

¹⁵

Número de registro de plan de manejo:

¹⁶

Numero de autorización:

¹⁷

Información que solicita modificar (Seleccione una opción)

- | | |
|--|---|
| <input type="radio"/> Nombre, denominación o razón social | <input type="radio"/> Incorporación o eliminación de residuos generados |
| <input type="radio"/> Representante legal o apoderado legal | <input type="radio"/> Formas de manejo de los residuos (internas o externas) |
| <input type="radio"/> Nuevos procesos | <input type="radio"/> Actualización en la cantidad de generación (en toneladas anuales) |
| <input type="radio"/> Ampliación o baja del parque vehicular | <input type="radio"/> Ampliación, reducción o sustitución de procesos, equipos o insumos para el manejo de residuos peligrosos. |
| <input type="radio"/> Aduanas de entrada/salida | <input type="radio"/> Categoría de generación |
| <input type="radio"/> Nuevo domicilio (fiscal o para oír y recibir notificaciones) | <input type="radio"/> Otros. Especifique cual: |

¹⁸

Numero de autorización en materia de impacto ambiental (opcional):

Descripción de la información que modifica:

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
 Subsecretaría de Gestión para la Protección Ambiental
 Dirección General de Gestión Integral de Materiales y Actividades Riesgosas

SEMARNAT-07-031

¹⁹

Causas que motivan la modificación:

20	Documentación que se anexa	Sí	No	No aplica (O está en poder de la Secretaría indicar la Bitácora)
20.1	Identificación oficial vigente para personas físicas y representantes legales. Original para cotejo y copia simple	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
20.2	Acta Constitutiva para el caso de personas morales. Original o copia certificada y copia simple para cotejo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
20.3	Original o copia certificada y copia simple para cotejo del documento con el que se acredita la representación legal del promovente. Para el caso de personas físicas: carta poder firmada ante dos testigos. Para el caso de personas morales: Poder Notarial, sólo en el caso de que la representación y las actuaciones para las que se encuentre facultado no se encuentren contenidas desde el Acta Constitutiva.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
20.4	Registro Federal de Contribuyentes: Para cambio de razón social o transferencia de autorizaciones adjuntar el RFC del nuevo titular del registro o autorización a efecto de actualizar el NRA.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

SEMARNAT-07-031

20 Documentación que se anexa				
Acopio		Sí	No	No aplica (O está en poder de la Secretaría indicar la Bitácora)
<input type="radio"/>	20.5	Modificación para ampliar la capacidad de acopio de residuos peligrosos.		
	20.5.1	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	20.5.2	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	20.6	Modificación por ampliación de la gama de residuos por almacenar.		
	20.6.1	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	20.7	Modificación para realizar actividades de acondicionamiento de residuos peligrosos.		
	20.7.1	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	20.8	Modificación de la capacidad instalada.		
	20.8.1	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	20.8.2	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

20 Documentación que se anexa				
Transporte		Sí	No	No aplica (O está en poder de la Secretaría indicar la Bitácora)
<input type="radio"/>	20.9	Modificación para la ampliación y baja del parque vehicular.		
	20.9.1	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	20.9.2	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	20.9.3	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	20.10	Modificación por cambio de placas del parque vehicular.		
	20.10.1	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	20.11	Modificación por cambio de domicilio		
	20.11.1	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	20.12	Modificación para ampliar la gama de residuos por transportar		
	20.12.1	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

SEMARNAT-07-031

20 Documentación que se anexa			
Reutilización, reciclado, co-procesamiento, tratamiento, incineración y disposición final.	Sí	No	No aplica (O está en poder de la Secretaría indicar la Bitácora)
<input type="radio"/> 20.13 Modificación para ampliar la capacidad de manejo de residuos peligrosos			
20.13.1 Resolución en materia de impacto y riesgo ambiental, según corresponda, donde se concede la aprobación de aumento de capacidad (dicha capacidad deberá ser expresada en toneladas anuales). Este requisito se tendrá por cumplido, si indica en el numeral 16 el número de resolución en materia de impacto ambiental	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
20.13.2 Describir las características técnicas y condiciones de operación de los equipos a incluir, descripción de los procesos en lo que se utilizarán o los insumos a utilizar, según corresponda.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
20.13.3 Copia de los planos donde se indique la nueva distribución de los equipos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
20.13.4 Diagrama de flujo correspondiente que concuerde con la descripción de los procesos y los equipos a utilizar	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/> 20.14 Reciclaje o co-procesamiento			
20.14.1 Balance de materia y energía	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/> 20.15 Adición de equipos que corresponda a un incinerador			
20.15.1 Anexar la propuesta de protocolo de pruebas para determinar la eficiencia de destrucción y remoción (EDR) de los residuos peligrosos, en apego a lo establecido en el artículo décimo segundo transitorio del Reglamento de Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

20 Documentación que se anexa			
	Sí	No	No aplica (O está en poder de la Secretaría indicar la Bitácora)
<input type="radio"/> 20.16 Modificación para ampliar la gama de residuos por tratar	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
20.16.1 Relación del listado de los nuevos residuos peligrosos por manejar	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
20.16.2 En caso de incineración presentar la resolución en materia de impacto y riesgo ambiental, donde conceda la aprobación de los nuevos residuos peligrosos a manejar. Este requisito se tendrá por cumplido, si indica en el numeral 16 el número de resolución en materia de impacto ambiental.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
20.16.3 En caso de incineración, la propuesta de protocolo de pruebas para comprobar la eficiencia del equipo al incorporar los nuevos residuos peligrosos.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
20.16.4 En caso de que el aumento de residuos peligrosos a manejar implique el aumento de equipos o procesos, se deberá presentar la información correspondiente a este rubro.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

SEMARNAT-07-031

20		Documentación que se anexa		Sí	No	No aplica (O está en poder de la Secretaría indicar la Bitácora)
<input type="radio"/>	20.17	Modificación para ampliación o reducción de equipos o procesos de manejo de residuos peligrosos.		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
	20.17.1	Presentar la resolución en materia de impacto y riesgo ambiental, donde se conceda la aprobación de la modificación del proceso y/o de equipos (aplica sólo para el caso de ampliación). Este requisito se tendrá por cumplido, si indica en el numeral 16 el número de resolución en materia de impacto ambiental.		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	20.17.2	En caso de que la ampliación corresponda a un aumento en el número de equipos de proceso, deberá presentar sus características técnicas y condiciones de operación, cuando las modificaciones sean por aumento de procesos se deberá describir cada uno de ellos, así como los equipos que se utilizarán y las características técnicas y condiciones de operación de los mismos		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	20.17.3	Se deberá presentar planos de la distribución de los nuevos equipos y el diagrama de flujo del proceso actualizado, para el caso de reciclaje o co-procesamiento se deberá presentar el balance de materia y energía		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

20		Documentación que se anexa		Sí	No	No aplica (O está en poder de la Secretaría indicar la Bitácora)
<input type="radio"/>	20.18	Modificación por ampliación, reducción o sustitución de insumos		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
	20.18.1	Insumos a ampliar, reducir o sustituir; así como los motivos para realizar dicha modificación y los resultados esperados.		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	20.18.2	Proceso y equipos donde se realizará la ampliación, cambio o sustitución		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	20.18.3	Datos de seguridad de los nuevos insumos que pretenda emplear		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	20.18.4	Certificado de no patogenicidad (aplica sólo para tratamiento de suelos contaminados)		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

20		Documentación que se anexa		Sí	No	No aplica (O está en poder de la Secretaría indicar la Bitácora)
<input type="radio"/>	20.19	Importación y exportación.		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
	20.19.1	Documentación soporte del cambio que solicita		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	20.19.2	Original de la autorización que se pretende modificar (únicamente autorizaciones de importación y exportación)		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	20.19.3	Copia certificada del acta de asamblea general extraordinaria de accionistas de la persona moral correspondiente, protocolizada ante Fedatario Público y en la cual se haya acordado y aprobado el cambio de denominación o razón social: cuando la actualización del nombre es de una persona moral y se solicite la modificación de la denominación o razón social.		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	20.19.4	Documento protocolizado ante fedatario público que contenga los actos traslativos de dominio de empresas o instalaciones, escisión o fusión de sociedades (solo transferencia de autorizaciones).		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

SEMARNAT-07-031

20	Documentación que se anexa	Sí	No	No aplica (O está en poder de la Secretaría indicar la Bitácora)
<input type="radio"/>	20.20.5 Documentos que acrediten la personalidad del solicitante: de quien será el representante legal de la empresa a la que se haya cambiado la denominación o razón social del representante legal del nuevo titular de la autorización en caso de transferencia o el nuevo representante legal, si cambió el anterior representante.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	20.20.6 Póliza de seguro (sólo autorizaciones de manejo de residuos peligrosos)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	20.20.7 Copia certificada del acta de asamblea general extraordinaria de accionistas de la persona moral correspondiente, protocolizada ante Fedatario Público y en la cual se haya acordado y aprobado el cambio de denominación o razón social: cuando la actualización del nombre es de una persona moral y se solicite la modificación de la denominación o razón social.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	20.20.8 Comprobante de pago de derechos (sólo modificación de autorizaciones) se deber presentar en original y copia así como la hoja de ayuda e5cinco, que podrá obtener en la página electrónica de la secretaria.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

²¹ Declaro bajo protesta de decir verdad que acepto que subsisten las condiciones consideradas para el otorgamiento de la autorización que pretendo transferir y que no me encuentro sujeto a procedimientos administrativos, civiles o penales, derivados de la ley.

Acepto

²² Nombre y firma del solicitante o representante legal	²³ Nombre, firma de quien recibe, fecha y sello de acuse de recibo

Los datos personales recabados para la atención de su trámite serán protegidos, incorporados y tratados en el Sistema Nacional de Trámites de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, con fundamento en el Artículo 15 de la LFPA y 4, fracción II, inciso a) del Acuerdo por el que se crea y establecen las bases de funcionamiento del Sistema Nacional de Trámites de la SEMARNAT, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 24 de junio de 2005. Lo anterior se informa en cumplimiento del Decimoséptimo de los Lineamientos de Protección de Datos Personales, publicados en el Diario Oficial de la Federación el 30 de septiembre de 2005.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
Subsecretaría de Gestión para la Protección Ambiental
Dirección General de Gestión Integral de Materiales y Actividades Riesgosas

SEMARNAT-07-031

Instructivo para el llenado del formato

Indicaciones generales:

- a) Antes de llenar el formato de solicitud, lea cuidadosamente este instructivo y el listado de documentos anexos.
b) Este documento deberá ser llenado a máquina o letra de molde clara y legible, utilizando tinta negra, cuando se cometa un error en el llenado del documento, se deberá elaborar uno nuevo.

Nota: El formato de esta solicitud deberá presentarse en original y en caso de requerir acuse de recibo presentar copia.

I. Datos generales.

- Indicar el lugar donde se presenta la solicitud, municipio y Estado, ejemplo: Coyoacán, Ciudad de México.
- Indicar la fecha utilizando números arábigos, ejemplo: 17/07/ 2016.
- Para el caso de personas físicas, anote la Clave Única de Registro de Población (CURP) del solicitante.
- Anote el Registro Federal de Contribuyentes (RFC) del solicitante.
- Anote el Registro Único de Personas Acreditadas (RUPA), dato opcional sólo para personas que cuenten con este registro no deberán de presentar la documentación para acreditar personalidad.
- Anote el Numero de Registro Ambiental (NRA) para personas físicas o morales, en caso de haber realizado algún trámite ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) este dato es solicitado con la finalidad de agilizar la recepción del trámite.
- Escriba el nombre completo del solicitante, empezando por el nombre o nombres, seguido del primer apellido y segundo apellido.
- Para personas morales escribir la denominación o razón social de la misma.
- En caso de contar con un representante legal escribir, nombre(s), primer apellido y segundo apellido.
- De ser el caso, escriba el nombre de la(s) persona(s) autorizadas para oír y recibir notificaciones.
- Escriba el domicilio del solicitante, anotando el código postal (requerido para el envío de la respuesta por correo o mensajería), calle, número exterior, número interior, colonia, ciudad o población, nombre del municipio o delegación que corresponde al domicilio del solicitante, nombre del Estado, clave lada, número telefónico, extensión (en caso de contar), teléfono móvil (opcional) y dirección de correo electrónico para recibir notificaciones relacionadas con el trámite.

II. Datos para recibir notificaciones.

- Anote el domicilio y demás datos de contacto para recibir notificaciones en caso de ser distintos a los indicados en el punto anterior.

III. Datos de información del trámite.

- Seleccione que documento es el que solicita modificar, registro o autorización.
- Indicar el número de registro como generador de residuos peligrosos, solo en caso de que la modificación que solicita sea respecto al contenido de ese registro otorgado por la Secretaría mismo que corresponde al número de bitácora.
- Indicar el número de registro de plan de manejo de residuos peligrosos, sólo en caso de que la modificación que solicita sea respecto al contenido de ese registro otorgado por la Secretaría.
- Indicar el número de autorización en materia de residuos peligrosos, sólo en caso de que la modificación que solicita sea respecto al contenido de esa autorización expedida por la Secretaría.
- Seleccione cuál es la información que requiere modificar, en caso de que no aplique ninguna de las enunciadas, elija la opción "otros", por ejemplo:
 - Cambio de placas del parque vehicular;
 - Cambio en la composición química del residuo (únicamente en caso de importación);
 - Inclusión de transportistas autorizados para las autorizaciones de importación y exportación de residuos peligrosos;
 - Cambio de modalidad del plan de manejo, etc.
- Indicar el número de resolución en materia de impacto ambiental, donde se concede la aprobación de la modificación que solicita. Describir brevemente la información que modifica, atendiendo lo siguiente:
 - Nombre, denominación o razón social, indicar el nombre de quien será el titular de la autorización, conforme el acta de asamblea general extraordinaria de accionistas. En el caso de registro, deberá ser conforme al instrumento jurídico que haya establecido ese cambio.
 - Representante legal o apoderado legal: indicar en el numeral 4, el nombre de quien será el nuevo representante legal, el cual deberá ser el mismo que establezca el instrumento que acredite dicha personalidad, en este caso, se deja en blanco la casilla 17.
 - Nuevo domicilio (fiscal o para oír y recibir notificaciones): indicar el nuevo domicilio en el numeral 10, que deberá ser el mismo señalado en el comprobante que anexe.
 - Categoría de generación, la categoría como generador se modificará cuando exista reducción o incremento en las cantidades generadas durante dos años consecutivos, la cual se basa en la siguiente clasificación: gran generador aquel que genere una cantidad igual o superior a 10 toneladas en peso bruto total de residuos peligrosos al año; pequeño generador que genere una cantidad mayor a 400 kilogramos y menor de 10 toneladas en peso bruto total de residuos peligrosos; microgenerador que genere una cantidad de hasta 400 kilogramos de residuos peligrosos al año. Los generadores que cuenten con plantas, instalaciones, establecimientos o filiales dentro del territorio nacional y en las que se realice la actividad generadora de residuos peligrosos, podrán considerar los residuos peligrosos que generen todas ellas para determinar la categoría de generación.
 - Actualización en la cantidad de generación (en Toneladas anuales): indicar los nuevos residuos generados; o bien aquellos que se han dejado de generar anexando la información denominada "clasificación de los residuos peligrosos que estimen generar" (SEMARNAT-07-017).

Contacto:

Av. Ejército Nacional 223, Col. Anáhuac, MiguelHidalgo. C.P. 11320, Ciudad de México.
(El acceso al ECC es por la calle Lago Xochimilco)

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
Subsecretaría de Gestión para la Protección Ambiental
Dirección General de Gestión Integral de Materiales y Actividades Riesgosas

SEMARNAT-07-031

Instructivo para el llenado del formato

- Ampliación o reducción de capacidades.- indicar si hay incremento o reducción en la capacidad instalada autorizada.
 - Ampliación, reducción o sustitución de procesos, equipos o insumos para el manejo de residuos peligrosos.- indicar si hay incremento, reducción o sustitución de procesos, equipos o insumos para el manejo de residuos peligrosos, que modifiquen lo indicado en la autorización otorgada.
 - Nuevos procesos.- Indicar los nuevos procesos de tratamiento de residuos peligrosos o suelos contaminados.
 - Ampliación o baja del parque vehicular.- Indicar el número de vehículos a dar de alta o baja en la autorización vigente.
 - Aduanas de entrada/salida.- Indicar la actualización (incorporación y/o eliminación) de aduanas de entrada/salida de residuos peligrosos.
19. Describir brevemente las causas que motivan la modificación (únicamente aplica para autorizaciones). Si la modificación solicitada es por la transferencia de autorización, deberá indicarse como tal.
- 20. Documentos anexos al formato**
Deberá seleccionar la opción **Sí** cuando adjunte el documento que se solicita, seleccionar la opción **No** si no anexa el documento solicitado y seleccionar **No aplica** cuando el caso específico no requiera la presentación del documento, o en caso de que la documentación con la que se acredita la personalidad ya esté en poder de la Secretaría deberá indicar el número de bitácora que contiene dicho(s) documento(s).
- 20.1 Original para cotejo y copia simple de la identificación oficial vigente para personas físicas y representantes legales, las cuales pueden ser Credencial para votar INE, Cédula Profesional, Pasaporte o Cartilla del Servicio Militar.
- 20.2 Original o copia certificada y copia simple para cotejo del Acta Constitutiva para personas morales (la copia deberá estar legible y deberá ser la misma que el instrumento legal que están presentando).
- 20.3 Original o copia certificada y copia simple para cotejo del documento con el que se acredita la representación legal del promovente. Para el caso de personas físicas: carta poder firmada ante dos testigos. Para el caso de personas morales: Poder Notarial, sólo en el caso de que la representación y las actuaciones para las que se encuentre facultado no se encuentren contenidas desde el Acta Constitutiva.
- 20.4 Registro Federal de Contribuyentes: para cambio de razón social o transferencia de autorizaciones adjuntar el RFC del nuevo titular del registro o autorización a efecto de actualizar el NRA.
- 20.5 Modificación para ampliar la capacidad de acopio de residuos peligrosos.
- 20.5.1 Copia de los planos que demuestren que la planta puede albergar la capacidad solicitada, así como la distribución de los contenedores dentro de las instalaciones.
- 20.5.2 La licencia de uso de suelo en caso de que en ésta se establezca un límite del área que ocupa y autoriza.
- 20.6 Modificación por ampliación de la gama de residuos por almacenar.
- 20.6.1 Presentar la relación de los residuos peligrosos que pretende almacenar.
- 20.7 Modificación para realizar actividades de acondicionamiento de residuos peligrosos.
- 20.7.1 Informe detallado de las actividades que realizará con los residuos peligrosos.
- 20.8 Modificación de la capacidad instalada.
- 20.8.1 En caso de aumentar, presentar copia de los planos con la nueva distribución del acopio y actividades.
- 20.8.2 Diagrama de flujo de los procesos por realizar.
- 20.9 Modificación para la ampliación y baja del parque vehicular.
- 20.9.1 Copia de la tarjeta de circulación y permiso por parte de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.
- 20.9.2 Copia de la póliza de seguro de cada uno de los vehículos que pretende aumentar.
- 20.9.3 Documento de baja que emite la Secretaría de Comunicaciones y Transporte de los vehículos.
- 20.10 Modificación por cambio de placas del parque vehicular.
- 20.10.1 Copia de la nueva tarjeta de circulación de cada uno de los vehículos afectados.
- 20.11 Modificación por cambio de domicilio.
- 20.11.1 Comprobante de domicilio de la nueva ubicación
- 20.12 Modificación para ampliar la gama de residuos por transportar
- 20.12.1 Copia de las tarjetas de circulación de los vehículos.
- 20.13 Modificación para ampliar la capacidad de manejo de residuos peligrosos
- 20.13.1 Resolución en materia de impacto y riesgo ambiental, según corresponda, donde se concede la aprobación de aumento de capacidad (dicha capacidad deberá ser expresada en toneladas anuales). Este requisito se tendrá por cumplido, si indica en el numeral 16 el número de resolución en materia de impacto ambiental
- 20.13.2 Describir las características técnicas y condiciones de operación de los equipos a incluir, descripción de los procesos en lo que se utilizarán o los insumos a utilizar, según corresponda.
- 20.13.3 Copia de los planos donde se indique la nueva distribución de los equipos.
- 20.13.4 Diagrama de flujo correspondiente que concuerde con la descripción de los procesos y los equipos a utilizar.
- 20.14 Reciclaje o co-procesamiento.
- 20.14.1 Balance de materia y energía
- 20.15 Adición de equipos que corresponda a un incinerador
- 20.15.1 Anexar la propuesta de protocolo de pruebas para determinar la eficiencia de destrucción y remoción (EDR) de los residuos peligrosos, en apego a lo establecido en el artículo décimo segundo transitorio del Reglamento de Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
Subsecretaría de Gestión para la Protección Ambiental
Dirección General de Gestión Integral de Materiales y Actividades Riesgosas

SEMARNAT-07-031

Instructivo para el llenado del formato

- 20.16 Modificación para ampliar la gama de residuos por tratar.
- 20.16.1 Relación del listado de los nuevos residuos peligrosos por manejar
 - 20.16.2 En caso de incineración presentar la resolución en materia de impacto y riesgo ambiental, donde conceda la aprobación de los nuevos residuos peligrosos a manejar. Este requisito se tendrá por cumplido, si indica en el numeral 16 el número de resolución en materia de impacto ambiental.
 - 20.16.3 En caso de incineración, la propuesta de protocolo de pruebas para comprobar la eficiencia del equipo al incorporar los nuevos residuos peligrosos.
 - 20.16.4 En caso de que el aumento de residuos peligrosos a manejar implique el aumento de equipos o procesos, se deberá presentar la información correspondiente a este rubro.
- 20.17 Modificación para ampliación o reducción de equipos o procesos de manejo de residuos peligrosos.
- 20.17.1 Presentar la resolución en materia de impacto y riesgo ambiental, donde se conceda la aprobación de la modificación del proceso y/o de equipos (aplica sólo para el caso de ampliación). Este requisito se tendrá por cumplido, si indica en el numeral 16 el número de resolución en materia de impacto ambiental.
 - 20.17.2 En caso de que la ampliación corresponda a un aumento en el número de equipos de proceso, deberá presentar sus características técnicas y condiciones de operación, cuando las modificaciones sean por aumento de procesos se deberá describir cada uno de ellos, así como los equipos que se utilizarán y las características técnicas y condiciones de operación de los mismos.
 - 20.17.3 Se deberá presentar planos de la distribución de los nuevos equipos y el diagrama de flujo del proceso actualizado, para el caso de reciclaje o co-procesamiento se deberá presentar el balance de materia y energía.
- 20.18 Modificación por ampliación, reducción o sustitución de insumos.
- 20.18.1 Insumos a ampliar, reducir o sustituir; así como los motivos para realizar dicha modificación y los resultados esperados.
 - 20.18.2 Proceso y equipos donde se realizará la ampliación, cambio o sustitución
 - 20.18.3 Datos de seguridad de los nuevos insumos que pretenda emplear
 - 20.18.4 Certificado de no patogenicidad (aplica sólo para tratamiento de suelos contaminados)
- 20.19 Importación y exportación.
- 20.19.1 Documentación soporte del cambio que solicita.
 - 20.19.2 Original de la autorización que se pretende modificar (únicamente autorizaciones de importación y exportación).
 - 20.19.3 Copia certificada del acta de asamblea general extraordinaria de accionistas de la persona moral correspondiente, protocolizada ante Fedatario Público y en la cual se haya acordado y aprobado el cambio de denominación o razón social: cuando la actualización del nombre es de una persona moral y se solicite la modificación de la denominación o razón social.
 - 20.19.4 Documento protocolizado ante fedatario público que contenga los actos traslativos de dominio de empresas o instalaciones, escisión o fusión de sociedades (solo transferencia de autorizaciones).
 - 20.20.5 Documentos que acrediten la personalidad del solicitante: de quien será el representante legal de la empresa a la que se haya cambiado la denominación o razón social del representante legal del nuevo titular de la autorización en caso de transferencia o el nuevo representante legal, si cambió el anterior representante.
 - 20.20.6 Póliza de seguro (sólo autorizaciones de manejo de residuos peligrosos).
 - 20.20.7 Copia certificada del acta de asamblea general extraordinaria de accionistas de la persona moral correspondiente, protocolizada ante Fedatario Público y en la cual se haya acordado y aprobado el cambio de denominación o razón social: cuando la actualización del nombre es de una persona moral y se solicite la modificación de la denominación o razón social.
 - 20.20.8 Comprobante de pago de derechos (sólo modificación de autorizaciones) se debe presentar en original y copia así como la hoja de ayuda e5cinco, que podrá obtener en la página electrónica de la secretaría.
21. En caso de transferencia de autorizaciones, marcar con una "x", que acepta que subsisten las condiciones consideradas para el otorgamiento de la autorización que se pretende transferir en términos de lo que establece el artículo 64 párrafo segundo del Reglamento de la LGPGIR y que el adquirente no se encuentra sujeto a procedimientos administrativos, civiles o penales, derivados de la Ley.
22. Escriba el nombre completo del solicitante o representante legal, empezando por el primer apellido, segundo apellido y su nombre o nombres y firmar.
23. Para ser llenado por la instancia receptora.

Si existen dudas acerca del llenado de este formato puede usted acudir al Espacio de Contacto Ciudadano (ECC) de la Delegación Federal de la SEMARNAT más cercana o consultar directamente al: 01800 0000 247 (Oficinas Centrales) Espacio de Contacto Ciudadano de la Dirección General de Gestión Integral de Materiales y Actividades Riesgosas, Subsecretaría de Gestión para la Protección Ambiental.

Av. Ejército Nacional 223, Col. Anáhuac, Miguel Hidalgo C.P. 11320 Ciudad de México.
(El acceso al ECC es por la calle de Lago de Xochimilco) TEL. 01 800 0000 247

Horario de atención de 9:30 a 15:00 hrs.

Correo electrónico: contacto.ciudadano@semarnat.gob.mx

Página electrónica: www.gob.mx/semarnat

Anexo VI. NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002**SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS
NATURALES****NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002 PROTECCIÓN AMBIENTAL-SALUD AMBIENTAL-RESIDUOS PELIGROSOS BIOLÓGICO- INFECCIOSOS-CLASIFICACIÓN Y ESPECIFICACIONES DE MANEJO.**

CON BASE EN EL ACUERDO POR EL CUAL SE REFORMA LA NOMENCLATURA DE LAS NORMAS OFICIALES MEXICANAS EXPEDIDAS POR LA SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES, ASÍ COMO LA RATIFICACIÓN DE LAS MISMAS PREVIA A SU REVISIÓN QUINQUENAL, PUBLICADO EN EL DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN EL 23 DE ABRIL DE 2003.

**SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS
NATURALES****NORMA Oficial Mexicana NOM-087-ECOL-SSA1-2002, Protección ambiental - Salud ambiental - Residuos peligrosos biológico-infecciosos - Clasificación y especificaciones de manejo.**

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

CASSIO LUISELLI FERNANDEZ, Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Medio Ambiente y Recursos Naturales, y ERNESTO ENRIQUEZ RUBIO, Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización, de Regulación y Fomento Sanitario, con fundamento en lo dispuesto en los artículos 32 bis fracciones I, II, IV, V y 39 fracciones I, VIII y XXI de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 4 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo; 5 fracciones V, VI y XIX, 15, 36, 37, 37 Bis, 150, 151, 151 Bis, 160 y 171 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; 3 fracciones XIII y XIV, 13, apartado A) fracción I, 45, 116, 117, 118, 128, 129 y 393 de la Ley General de Salud; 38 fracción II, 40, fracciones I, III, V, IV, X y XI, 41, 43, 44 y 47 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; 1o., 2o. y 4o. fracciones II, III y IV, 5o., 6o. y 58 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Residuos Peligrosos; 2 fracción I incisos a) y c), y 7o. y 66 del Reglamento de la Ley General de Salud en materia de Control Sanitario de Actividades, Establecimientos, Productos y Servicios; 10 del Reglamento de la Ley General de Salud en materia de Prestación de Servicios de Atención Médica; 28, 31 fracción II, 33 y 34 del Reglamento de la Ley

Federal sobre Metrología y Normalización; 8 fracción V del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales; 2 literal C fracción II del Reglamento Interior de la Secretaría de Salud y 2, fracciones I, II, III, VII, VIII y IX, 7 fracción XVI, y 12 fracción VI del Decreto por el que se crea la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios, ordenan la publicación en el **Diario Oficial de la Federación** de la Norma Oficial Mexicana NOM-087-ECOL-SSA1-2002, Protección ambiental-Salud ambiental-Residuos peligrosos biológico-infecciosos-Clasificación y especificaciones de manejo, 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 1 de noviembre de 2001 se publicó en el **Diario Oficial de la Federación**, con carácter de proyecto la Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-087-ECOL-SSA1-2000, Protección ambiental- Salud ambiental-Residuos peligrosos biológico-Infecciosos-Clasificación y especificaciones de manejo, mismo que fue elaborado de manera conjunta con la Secretaría de Salud, con el fin de que dentro de los 60 días naturales siguientes a su publicación, los interesados presenten sus comentarios ante el Comité Consultivo Nacional de Normalización para la Protección Ambiental, sito en bulevar Adolfo Ruiz Cortines número 4209, piso 5o., colonia Jardines en la Montaña, código postal 14210, Delegación Tlalpan, Distrito Federal o se enviaron al correo electrónico o al fax que 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 con el 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 por el citado Comité, realizándose las modificaciones procedentes 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 20 de enero de 2003.

Que habiéndose cumplido con el procedimiento establecido en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, el Comité Consultivo Nacional de Normalización para la Protección Ambiental aprobó la Norma Oficial Mexicana NOM-087-ECOL-SSA1-2002, Protección ambiental-Salud ambiental-Residuos peligrosos biológico-infecciosos-Clasificación y especificaciones de manejo, misma que abroga a su similar NOM-087-ECOL-1995 y su aclaración publicada en el citado órgano informativo el 12 de junio de 1996, Que establece los requisitos para la separación, envasado, almacenamiento, recolección, transporte, tratamiento y disposición final de los residuos peligrosos biológico-infecciosos que se generan en establecimientos que presten atención médica, actualizando el año de su expedición. Por lo expuesto y fundado se expide la siguiente:

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-087-ECOL-SSA1-2002, PROTECCION AMBIENTAL-SALUD AMBIENTAL-RESIDUOS PELIGROSOS BIOLOGICO-INFECCIOSOS- CLASIFICACION Y ESPECIFICACIONES DE MANEJO

INDICE

- 0.** Introducción
- 1.** Objetivo y campo de aplicación
- 2.** Referencias
- 3.** Definiciones y terminología
- 4.** Clasificación de los residuos peligrosos biológico-infecciosos

5. Clasificación de los establecimientos generadores de residuos peligrosos biológico-infecciosos
6. Manejo de residuos peligrosos biológico-infecciosos
7. Grado de concordancia con normas y lineamientos internacionales y con las normas mexicanas tomadas como base para su elaboración
8. Bibliografía
9. Observancia de esta Norma
Apéndice normativo

0. Introducción

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, define como residuos peligrosos a todos aquellos residuos que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables y biológico-infecciosas, que representan un peligro para el equilibrio ecológico o el ambiente; mismos que serán manejados en términos de la propia ley, su Reglamento y normas oficiales mexicanas que expida la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales previa opinión de diversas dependencias que tengan alguna injerencia en la materia, correspondiéndole a la citada SEMARNAT su regulación y control.

Con fecha de 7 de noviembre de 1995, se publicó en el **Diario Oficial de la Federación** la Norma Oficial Mexicana NOM-087-ECOL-1995, Que establece los requisitos para la separación, envasado, almacenamiento, recolección, transporte, tratamiento y disposición final de los residuos peligrosos biológico-infecciosos que se generan en establecimientos que presten servicios de atención médica.

Los establecimientos de atención médica son regulados por la Secretaría de Salud por lo que en la revisión de la norma mencionada, se incluye a los representantes del sector.

Esta revisión consideró las características de los diferentes tipos de unidades médicas que prestan atención a poblaciones rurales.

Los residuos peligrosos biológico-infecciosos se han venido manejando en términos de las regulaciones ambientales antes señaladas, sin embargo fue necesario actualizar la NOM-087-ECOL-1995, tomándose en consideración las experiencias y competencias de los sectores involucrados en su cumplimiento, con el fin de que sus disposiciones sean operativas y adecuadas para proteger el medio ambiente y la salud de la población en general.

1. Objetivo y campo de aplicación

La presente Norma Oficial Mexicana establece la clasificación de los residuos peligrosos biológico-infecciosos así como las especificaciones para su manejo.

Esta Norma Oficial Mexicana es de observancia obligatoria para los establecimientos que generen residuos peligrosos biológico-infecciosos y los prestadores de servicios a terceros que tengan relación directa con los mismos.

2. Referencias

Norma Oficial Mexicana NOM-052-ECOL-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, publicada en el **Diario Oficial de la Federación** el 22 de octubre de 1993. Esta Norma contiene la nomenclatura en términos del Acuerdo Secretarial publicado el 29 de noviembre de 1994, por el cual se actualiza la nomenclatura de 58 normas oficiales mexicanas.

3. Definiciones y terminología

Para efectos de esta Norma Oficial Mexicana, se consideran las definiciones contenidas en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, su

Reglamento en materia de Residuos Peligrosos, la Ley General de Salud, sus Reglamentos, y las siguientes:

3.1 Agente biológico-infeccioso

Cualquier microorganismo capaz de producir enfermedades cuando está presente en concentraciones suficientes (inóculo), en un ambiente propicio (supervivencia), en un hospedero susceptible y en presencia de una vía de entrada.

3.2 Agente enteropatógeno

Microorganismo que bajo ciertas circunstancias puede producir enfermedad en el ser humano a nivel del sistema digestivo, se transmite vía oral-fecal.

3.3 Bioterio

Es un área o departamento especializado en la reproducción, mantenimiento y control de diversas especies de animales de laboratorio en óptimas condiciones, los cuales son utilizados para la experimentación, investigación científica y desarrollo tecnológico.

3.4 Carga útil

Es el resultado de la sustracción del peso vehicular al peso bruto vehicular.

3.5 Centro de acopio

Instalación de servicio que tiene por objeto resguardar temporalmente y bajo ciertas condiciones a los residuos peligrosos biológico-infecciosos para su envío a instalaciones autorizadas para su tratamiento o disposición final.

3.6 Cepa

Cultivo de microorganismos procedente de un aislamiento.

3.7 Establecimientos generadores

Son los lugares públicos, sociales o privados, fijos o móviles cualquiera que sea su denominación, que estén relacionados con servicios de salud y que presten servicios de atención médica ya sea ambulatoria o para internamiento de seres humanos y utilización de animales de bioterio, de acuerdo con la tabla 1 del presente instrumento.

3.8 Irreconocible

Pérdida de las características físicas y biológico-infecciosas del objeto para no ser reutilizado.

3.9 Manejo

Conjunto de operaciones que incluyen la identificación, separación, envasado, almacenamiento, acopio, recolección, transporte, tratamiento y disposición final de los residuos peligrosos biológico-infecciosos.

3.10 Muestra biológica

Parte anatómica o fracción de órganos o tejido, excreciones o secreciones obtenidas de un ser humano o animal vivo o muerto para su análisis.

3.11 Organó

Entidad morfológica compuesta por la agrupación de tejidos diferentes que concurren al desempeño de un trabajo fisiológico.

3.12 Prestador de servicios

Empresa autorizada para realizar una o varias de las siguientes actividades: recolección, transporte, acopio, tratamiento y disposición final de residuos peligrosos biológico-infecciosos.

3.13 Residuos Peligrosos Biológico-Infecciosos (RPBI)

Son aquellos materiales generados durante los servicios de atención médica que contengan agentes biológico-infecciosos según son definidos en esta Norma, y que puedan causar efectos nocivos a la salud y al ambiente.

3.14 Sangre

El tejido hemático con todos sus elementos.

3.15 SEMARNAT

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

3.16 SSA

Secretaría de Salud.

3.17 Separación

Segregación de las sustancias, materiales y residuos peligrosos de iguales características cuando presentan un riesgo.

3.18 Tejido

Entidad morfológica compuesta por la agrupación de células de la misma naturaleza, ordenadas con regularidad y que desempeñan una misma función.

3.19 Tratamiento

El método físico o químico que elimina las características infecciosas y hace irreconocibles a los residuos peligrosos biológico-infecciosos.

4. Clasificación de los residuos peligrosos biológico-infecciosos

Para efectos de esta Norma Oficial Mexicana se consideran residuos peligrosos biológico-infecciosos los siguientes:

4.1 La sangre

4.1.1 La sangre y los componentes de ésta, sólo en su forma líquida, así como los derivados no comerciales, incluyendo las células progenitoras, hematopoyéticas y las fracciones celulares o acelulares de la sangre resultante (hemoderivados).

4.2 Los cultivos y cepas de agentes biológico-infecciosos

4.2.1 Los cultivos generados en los procedimientos de diagnóstico e investigación, así como los generados en la producción y control de agentes biológico-infecciosos.

4.2.2 Utensilios desechables usados para contener, transferir, inocular y mezclar cultivos de agentes biológico-infecciosos.

4.3 Los patológicos

4.3.1 Los tejidos, órganos y partes que se extirpan o remueven durante las necropsias, la cirugía o algún otro tipo de intervención quirúrgica, que no se encuentren en formol.

4.3.2 Las muestras biológicas para análisis químico, microbiológico, citológico e histológico, excluyendo orina y excremento.

4.3.3 Los cadáveres y partes de animales que fueron inoculados con agentes enteropatógenos en centros de investigación y bioterios.

4.4 Los residuos no anatómicos

Son residuos no anatómicos los siguientes:

4.4.1 Los recipientes desechables que contengan sangre líquida.

4.4.2 Los materiales de curación, empapados, saturados, o goteando sangre o cualquiera de los siguientes fluidos corporales: líquido sinovial, líquido pericárdico, líquido pleural, líquido Céfal-Raquídeo o líquido peritoneal.

4.4.3 Los materiales desechables que contengan esputo, secreciones pulmonares y cualquier material usado para contener éstos, de pacientes con sospecha o diagnóstico de tuberculosis o de otra enfermedad infecciosa según sea determinado por la SSA mediante memorándum interno o el Boletín Epidemiológico.

4.4.4 Los materiales desechables que estén empapados, saturados o goteando sangre, o secreciones de pacientes con sospecha o diagnóstico de fiebre hemorrágica, así como otras enfermedades infecciosas emergentes según sea determinado por la SSA mediante memorándum interno o el Boletín Epidemiológico.

4.4.5 Materiales absorbentes utilizados en las jaulas de animales que hayan sido expuestos a agentes enteropatógenos.

4.5 Los objetos punzocortantes

4.5.1 Los que han estado en contacto con humanos o animales o sus muestras biológicas durante el diagnóstico y tratamiento, únicamente: tubos capilares, navajas, lancetas, agujas de jeringas desechables, agujas hipodérmicas, de sutura, de acupuntura y para tatuaje, bisturís y estiletes de catéter, excepto todo material de vidrio roto utilizado en el laboratorio, el cual deberá desinfectar o esterilizar antes de ser dispuesto como residuo municipal.

5. Clasificación de los establecimientos generadores de residuos peligrosos biológico-infecciosos

5.1 Para efectos de esta Norma Oficial Mexicana, los establecimientos generadores se clasifican como se establece en la tabla 1.

TABLA 1

NIVEL I	NIVEL II	NIVEL III
Unidades hospitalarias de 1 a 5 camas e instituciones de investigación con excepción de los señalados en el Nivel III.	Unidades hospitalarias de 6 hasta 60 camas;	Unidades hospitalarias de más de 60 camas;
Laboratorios clínicos y bancos de sangre que realicen análisis de 1 a 50 muestras al día.	Laboratorios clínicos y bancos de sangre que realicen análisis de 51 a 200 muestras al día;	Centros de producción e investigación experimental en enfermedades infecciosas;
Unidades hospitalarias psiquiátricas.	Bioterios que se dediquen a la investigación con agentes biológico-infecciosos, o	Laboratorios clínicos y bancos de sangre que realicen análisis a más de 200 muestras al día, o
Centros de toma de muestras para análisis clínicos.	Establecimientos que generen de 25 a 100 kilogramos al mes de RPBI.	Establecimientos que generen más de 100 kilogramos al mes de RPBI.

5.2 Los establecimientos generadores independientes del Nivel I que se encuentren ubicados en un mismo inmueble, podrán contratar los servicios de un prestador de servicios común, quien será el responsable del manejo de los residuos peligrosos biológico-infecciosos.

6. Manejo de residuos peligrosos biológico-infecciosos

6.1 Los generadores y prestadores de servicios, además de cumplir con las disposiciones legales aplicables, deben:

6.1.1 Cumplir con las disposiciones correspondientes a las siguientes fases de manejo, según el caso:

- a) Identificación de los residuos.
- b) Envasado de los residuos generados.
- c) Almacenamiento temporal.
- d) Recolección y transporte externo.
- e) Tratamiento.
- f) Disposición final.

6.2 Identificación y envasado

6.2.1 En las áreas de generación de los establecimientos generadores, se deberán separar y envasar todos los residuos peligrosos biológico-infecciosos, de acuerdo con sus características físicas y biológicas infecciosas, conforme a la tabla 2 de esta Norma Oficial Mexicana. Durante el envasado, los residuos peligrosos biológico-infecciosos no deberán mezclarse con ningún otro tipo de residuos municipales o peligrosos.

TABLA 2

TIPO DE RESIDUOS	ESTADO FISICO	ENVASADO	COLOR
4.1 Sangre	Líquidos	Recipientes herméticos	Rojo
4.2 Cultivos y cepas de agentes infecciosos	Sólidos	Bolsas de polietileno	Rojo
4.3 Patológicos	Sólidos	Bolsas de polietileno	Amarillo
	Líquidos	Recipientes herméticos	Amarillo
4.4 Residuos no anatómicos	Sólidos	Bolsas de polietileno	Rojo
	Líquidos	Recipientes herméticos	Rojo
4.5 Objetos punzocortantes	Sólidos	Recipientes rígidos polipropileno	Rojo

a) Las bolsas deberán ser de polietileno de color rojo traslúcido de calibre mínimo 200 y de color amarillo traslúcido de calibre mínimo 300, impermeables y con un contenido de metales pesados de no más de una parte por millón y libres de cloro, además deberán estar marcadas con el símbolo universal de riesgo biológico y la leyenda Residuos Peligrosos Biológico-Infecciosos (Apéndice Normativo), deberán cumplir los valores mínimos de los parámetros indicados en la tabla 3 de esta Norma Oficial Mexicana.

Las bolsas se llenarán al 80 por ciento (80%) de su capacidad, cerrándose antes de ser transportadas al sitio de almacenamiento temporal y no podrán ser abiertas o vaciadas.

TABLA 3

PARAMETRO	UNIDADES	ESPECIFICACIONES
------------------	-----------------	-------------------------

Resistencia a la tensión	Kg/cm ²	SL: 140 ST: 120
Elongación	%	SL: 150 ST: 400
Resistencia al rasgado	G	SL: 90 ST: 150

SL: Sistema longitudinal. ST: Sistema transversal.

6.2.2 Los recipientes de los residuos peligrosos punzocortantes deberán ser rígidos, de polipropileno color rojo, con un contenido de metales pesados de no más de una parte por millón y libres de cloro, que permitan verificar el volumen ocupado en el mismo, resistentes a fracturas y pérdidas de contenido al caerse, destructibles por métodos físicos, tener separador de agujas y abertura para depósito, con tapa(s) de ensamble seguro y cierre permanente, deberán contar con la leyenda que indique "RESIDUOS PELIGROSOS PUNZOCORTANTES BIOLÓGICO-INFECIOSOS" y marcados con el símbolo universal de riesgo biológico (Apéndice Normativo).

- a) La resistencia mínima de penetración para los recipientes tanto para punzocortantes como para líquidos, debe ser de 12.5 N (doce punto cinco Newtons) en todas sus partes y será determinada por la medición de la fuerza requerida para penetrar los lados y la base con una aguja hipodérmica calibre 21 x 32 mm mediante calibrador de fuerza o tensiómetro.
- b) Los recipientes para los residuos peligrosos punzocortantes y líquidos se llenarán hasta el 80% (ochenta por ciento) de su capacidad, asegurándose los dispositivos de cierre y no deberán ser abiertos o vaciados.
- c) Las unidades médicas que presten atención a poblaciones rurales, con menos de 2,500 habitantes y ubicadas en zonas geográficas de difícil acceso, podrán utilizar latas con tapa removible o botes de plástico con tapa de rosca, con capacidad mínima de uno hasta dos litros, que deberán marcar previamente con la leyenda de "RESIDUOS PELIGROSOS PUNZOCORTANTES BIOLÓGICO-INFECIOSOS".

6.2.3 Los recipientes de los residuos peligrosos líquidos deben ser rígidos, con tapa hermética de polipropileno color rojo o amarillo, con un contenido de metales pesados de no más de una parte por millón y libres de cloro, resistente a fracturas y pérdidas de contenido al caerse, destructible por métodos físicos, deberá contar con la leyenda que indique "RESIDUOS PELIGROSOS LÍQUIDOS BIOLÓGICO-INFECIOSOS" y marcados con el símbolo universal de riesgo biológico (Apéndice Normativo)

En caso de que los residuos líquidos no sean tratados dentro de las instalaciones del establecimiento generador, deberán ser envasados como se indica en la tabla 2 de esta Norma Oficial Mexicana.

6.3 Almacenamiento

6.3.1 Se deberá destinar un área para el almacenamiento temporal de los residuos peligrosos biológico-infecciosos.

Los establecimientos generadores incluidos en el Nivel I de la tabla 1 de esta Norma Oficial Mexicana, quedan exentos del cumplimiento del punto 6.3.5 y podrán ubicar los contenedores a que se refiere el punto 6.3.2 en el lugar más apropiado dentro de sus instalaciones, de manera tal que no obstruyan las vías de acceso.

6.3.2 Los residuos peligrosos biológico-infecciosos envasados deberán almacenarse en contenedores metálicos o de plástico con tapa y ser rotulados con el símbolo

universal de riesgo biológico, con la leyenda "RESIDUOS PELIGROSOS BIOLÓGICO-INFECCIOSOS".

6.3.3 El periodo de almacenamiento temporal estará sujeto al tipo de establecimiento generador, como sigue:

- (a)** Nivel I: Máximo 30 días.
- (b)** Nivel II: Máximo 15 días.
- (c)** Nivel III: Máximo 7 días.

6.3.4 Los residuos patológicos, humanos o de animales (que no estén en formol) deberán conservarse a una temperatura no mayor de 4°C (cuatro grados Celsius), en las áreas de patología, o en almacenes temporales con sistemas de refrigeración o en refrigeradores en áreas que designe el responsable del establecimiento generador dentro del mismo.

6.3.5 El área de almacenamiento temporal de residuos peligrosos biológico-infecciosos debe:

- a)** Estar separada de las áreas de pacientes, almacén de medicamentos y materiales para la atención de los mismos, cocinas, comedores, instalaciones sanitarias, sitios de reunión, áreas de esparcimiento, oficinas, talleres y lavanderías.
- b)** Estar techada, ser de fácil acceso, para la recolección y transporte, sin riesgos de inundación e ingreso de animales.
- c)** Contar con señalamientos y letreros alusivos a la peligrosidad de los mismos, en lugares y formas visibles, el acceso a esta área sólo se permitirá al personal responsable de estas actividades.
- d)** El diseño, construcción y ubicación de las áreas de almacenamiento temporal destinadas al manejo de residuos peligrosos biológico-infecciosos en las empresas prestadoras de servicios, deberán ajustarse a las disposiciones señaladas y contar con la autorización correspondiente por parte de la SEMARNAT.
- e)** Los establecimientos generadores de residuos peligrosos biológico-infecciosos que no cuenten con espacios disponibles para construir un almacenamiento temporal, podrán utilizar contenedores plásticos o metálicos para tal fin, siempre y cuando cumplan con los requisitos mencionados en los incisos a), b) y c) de este numeral.

6.3.6 Los residuos peligrosos biológico-infecciosos podrán ser almacenados en centros de acopio, previamente autorizados por la SEMARNAT. Dichos centros de acopio deberán operar sistemas de refrigeración para mantener los residuos peligrosos biológico-infecciosos a una temperatura máxima de 4°C (cuatro grados Celsius) y llevar una bitácora de conformidad con el artículo 21 del Reglamento en materia de Residuos Peligrosos de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. El tiempo de estancia de los residuos en un centro de acopio podrá ser de hasta treinta días.

6.4 Recolección y transporte externo

6.4.1 La recolección y el transporte de los residuos peligrosos biológico-infecciosos referidos en esta Norma Oficial Mexicana, deberá realizarse conforme a lo dispuesto en los ordenamientos jurídicos aplicables y cumplir lo siguiente:

- a)** Sólo podrán recolectarse los residuos que cumplan con el envasado, embalado y etiquetado o rotulado como se establece en el punto 6.2 de esta Norma Oficial Mexicana.

b) Los residuos peligrosos biológico-infecciosos no deben ser compactados durante su recolección y transporte.

c) Los contenedores referidos en el punto 6.3.2 deben ser desinfectados y lavados después de cada ciclo de recolección.

d) Los vehículos recolectores deben ser de caja cerrada y hermética, contar con sistemas de captación de escurrimientos, y operar con sistemas de enfriamiento para mantener los residuos a una temperatura máxima de 4°C (cuatro grados Celsius).

Además, los vehículos con capacidad de carga útil de 1,000 kg o más deben operar con sistemas mecanizados de carga y descarga.

e) Durante su transporte, los residuos peligrosos biológico-infecciosos sin tratamiento no deberán mezclarse con ningún otro tipo de residuos municipales o de origen industrial.

6.4.2 Para la recolección y transporte de residuos peligrosos biológico-infecciosos se requiere la autorización por parte de la SEMARNAT. Dicho transporte deberá dar cumplimiento con los incisos a), b), d) y e) del numeral 6.4.1 de esta Norma Oficial Mexicana.

6.5 Tratamiento

6.5.1 Los residuos peligrosos biológico-infecciosos deben ser tratados por métodos físicos o químicos que garanticen la eliminación de microorganismos patógenos y deben hacerse irreconocibles para su disposición final en los sitios autorizados.

6.5.2 La operación de sistemas de tratamiento que apliquen tanto a establecimientos generadores como prestadores de servicios dentro o fuera de la instalación del generador, requieren autorización previa de la SEMARNAT, sin perjuicio de los procedimientos que competan a la SSA de conformidad con las disposiciones aplicables en la materia.

6.5.3 Los residuos patológicos deben ser incinerados o inhumados, excepto aquellos que estén destinados a fines terapéuticos, de investigación y los que se mencionan en el inciso 4.3.2 de esta Norma Oficial Mexicana. En caso de ser inhumados debe realizarse en sitios autorizados por la SSA.

6.6. Disposición final

Los residuos peligrosos biológico-infecciosos tratados e irreconocibles, podrán disponerse como residuos no peligrosos en sitios autorizados por las autoridades competentes.

6.7 Programa de contingencias

Los establecimientos generadores de residuos peligrosos biológico-infecciosos y los prestadores de servicios deberán contar con un programa de contingencias en caso de derrames, fugas o accidentes relacionados con el manejo de estos residuos.

7. Grado de concordancia con normas y lineamientos internacionales y con las normas mexicanas tomadas como base para su elaboración

7.1 Esta Norma Oficial Mexicana no concuerda con ninguna Norma Internacional por no existir referencia en el momento de su elaboración, ni existen normas mexicanas que hayan servido de base para su elaboración.

8. Bibliografía

8.1 Althaus H, Sauerwald M, Schrammeck E. Hygienic aspects of waste disposal Zbl Bakt Mikr Hyg, I Abt Orig B. 1983; 178:1-29.

8.2 Anglin AM Collmer JE. Loving TJ. Beltran KA. Coyner BJ. Adal K. Jagger J. Sojka NJ, Farr BM. An outbreak of needlestick injuries in hospital employees due to needles piercing infectious waste containers. Infect Control Hosp Epidemiology 1995; 16:570- 6.

8.3 Belkin NL. Medical Waste a minimal Hazard. Infect Control Hosp Epidemiol 1993; 13:75-76.

8.4 Brenniman GR. Allen RJ. Impact of repackaging hazardous (infectious) hospital waste on the indoor air quality of a hospital. Science of the Total Environment. 1993; 128:141-9.

8.5 Birnaum D. Medical Waste Applied Epidemiology. Letters to the Editor. Infect Control Hosp Epidemiol 1993; 14:7-8.

8.6 Cimino JA. Health and safety in the solid waste industry. Am J Public Health 1975; 65:38-46.

8.7 Collins CH. Treatment and disposal of clinical and laboratory waste. Med Lab Sci 1991; 48:324-31.

8.8 Crow S. Infectious waste. Infect Control Hosp Epidemiology 1984; 5:149-50.

8.9 Crow S. Dissolving the problem of infectious medical waste. Infect Control Hosp Epidemiology. 1996; 17:434-7.

8.10 Daschner FD. Chemical Disinfection of medical waste. Infect Control Hosp Epidemiology 1993; 14:306.

8.11 Daschner FD. Disinfection of Medical Waste. Letters to the Editor authors reply Infect Control Hosp Epidemiology 1993; 14:306.

8.12 Daschner FD. The Hospital and Pollution: Role of the Hospital Epidemiologist in Protecting the Environment. In Wenzel R. Prevention and Control of Nosocomial Infection. Third edition William & Wilkins USA 1997; pag. 595-605.

8.13 Decker MD and Schaffer W. The relationship between the Hospital and the Community in Hospital Infection Bennett JV and Brachman editors. Philadelphia 1998. Fourth edition Lypincott-Raven Press. pag 181-188.

8.14 Gardner JS, Favero MS. CDC Guideline for handwashing and hospital environmental control, 1985. Infect Control Hosp Epidemiology 1986; 7:231-33.

8.15 Gerberding JL. Limiting the risks of health care workers. In Sande MA and Volberding PA. The Medical Management of AIDS. W.B. Saunders Company. United States. Fifth edition 1997; pag. 75-85.

8.16 Gerberding JL. Management of occupational exposures to blood-borne viruses, N Engl J Med 1995; 332:444-51.

8.17 G.P. Youmans P. y Paterson H. Sommers. Manual de Infectología. Ed. Interamericana McGraw-Hill 1982; pág. 15.

8.18 Henderson DK et al. Risk for occupational transmission of HIV-1 associated with clinical exposures. Ann Intern. Med 1990; 113:740-746.

8.19 Honeycutt TW. Disinfection off Medical waste. Infect Control Hosp Epidemiol. 1993; 14:305-6.

8.20 Infective Waste in Occupational Health; section seven in Friede A, O'Carroll PW, Nicola RM, Teustch MW. in CDC Prevention Guidelines. Williams and Wilkins USA, 1997; pag. 1266-70.

8.21 Jager E, Xander L, Ruden H. Hospital wastes. Communication: microbiological investigations of hospital wastes from various ward of a big and of smaller hospitals in comparison to household refuse Zbl Hyg. 1989; 188:343-364.

8.22 Keene JH. Medical Waste: A Minimal Hazard. Infect Control Hosp Epidemiol 1991; 12:682-5.

8.23 Ley General de Salud publicada en el **Diario Oficial de la Federación** el 7 de febrero de 1984 (última reforma 4 de junio de 2002).

8.24 Makosfshy D. Cone JE. Installing needle disposal boxes closer to the bedside reduces needle-recapping rates in hospital units. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 1993; 14:140-4.

8.25 Mc Veigh P. OR nursing and environmental ethics. *Medical Waste reduction, reuse and recycling. Todays OR-Nurse.* 1993; 15:13-8.

8.26 Mose JR, Reinhaler F. Microbial contamination of hospital waste and household refuse. *Zbl Bakt Mikr Hyg, I Abt Orig B.* 1985:181-98-110.

8.27 Organización Panamericana de la Salud. Manual de Prevención y Control de Infecciones Hospitalarias en la serie HSP-UNI/Manual Operativo PALTEX, 1996, 4: pág. 87-90.

8.28 Petithory JC. De Loye J. Guesnu M. Pariente P. Milgram M. Tardy M. Provoost JP. Prevention of AIDS transmission by syringes and needles in France and Africa. [French] *Bulletin de l'Academie Nationale de Medecine.* 1989; 173(4):415-9.

8.29 Resnick et al. Stability and inactivation of HTLV III/LAV under clinical and laboratory environments *JAMA* 1986; 255:1887-1891.

8.30 Rutala WA, Sarubbi FA. Management of Infectious Waste from Hospitals. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1983; 4:198-201.

8.31 Rutala WA, Weber DJ. Infectious Waste. *N Engl J Med* 1991; 325:58378-582.

8.32 Rutala WC, Mayhall G. The Society for Hospital Epidemiology of America; Medical Waste *Infect Control Hosp Epidemiology.* 1991; 12:38-48.

8.33 Strain BA and Groschel DHM. Laboratory Safety and Infectious Waste management. In Murray PR, Baron EJ, Pfaller MA, Tenover FC, Tenover RH editors. *Manual of Clinical Microbiology.* ASM Press Washington D.C. Fifth edition 1995; pag. 75-85.

8.34 Streed SA. The Medical Waste Condrum Revisted. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1992; 13:385-6.

8.35 Thornton J. McCally M. Orris P. Weinberg J. Hospital and plastics. Dioxin prevention and medical waste incinerators. *Public Health Reports.* 1996; 111:299-313.

8.36 Volkow P, Jacquemin B, Vilar-Compte D, Castillo JR. Contact with blood and body fluids of hospital syringes. Implications for regulated medical waste. *Salud Pública de México.*

8.37 Volkow P. Rangel-Frausto S. Ponce de León Rosales S. Basura hospitalaria: comentarios sobre sus riesgos y su regulación. *Enf Infec y Microbiol* 1999; 19:1-4.

8.38 Weber DJ, Rutala WA. Environmental Issues and Nosocomial Infection in Wenzel R. *Prevention and Control of Nosocomial Infection.* Third edition William & Wilkins USA 1997; pag. 492-514.

8.39 Weinstein S, Kotilainen HR, Moore D Gantz, N. Microbiologic contamination of hospital trash from patients on isolation precautions versus standard care. *Am J Infect. Control* 1988; 16:76.

8.40 Who/PEP/RUD/94.1. General. Managing Medical Wastes in Developing Countries World Health Organization 1994.

8.41 Reglamento de la Ley General de Salud en materia de Control Sanitario de la Disposición de Organos, Tejidos y Cadáveres de Seres Humanos publicado en el **Diario Oficial de Federación** el 20 de febrero de 1985.

8.42 Censo de Universo de Trabajo 1999/INEGI/estimaciones CONAPO.

9. Observancia de esta Norma

9.1 La SEMARNAT, a través de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente y la SSA, a través de la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios en el ámbito de sus respectivas atribuciones y competencias, vigilarán del cumplimiento de la presente Norma Oficial Mexicana de conformidad con las Bases de Colaboración que celebren entre SSA y SEMARNAT, mismas que se publicarán en el **Diario Oficial de la Federación**. Las violaciones a la misma se sancionarán en los términos de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, y su Reglamento en materia de Residuos Peligrosos, la Ley General de Salud y sus Reglamentos, así como los demás ordenamientos jurídicos aplicables.

9.2 Los gobiernos del Distrito Federal, de los estados y de los municipios, podrán realizar actos de vigilancia para la verificación del cumplimiento de esta Norma Oficial Mexicana, previa la publicación en el **Diario Oficial de la Federación** de los Acuerdos de Coordinación que se celebren con la SEMARNAT.

9.3 Dentro del marco de los Acuerdos de Coordinación para la Descentralización Integral de los Servicios de Salud, las entidades federativas verificarán el cumplimiento de esta Norma Oficial Mexicana.

TRANSITORIOS

PRIMERO.- Provéase la publicación de esta Norma Oficial Mexicana en el **Diario Oficial de la Federación**.

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

TERCERO.- Los establecimientos generadores de residuos peligrosos biológico-infecciosos deben cumplir con la fase de manejo señalada en el punto 6, a los 90 días posteriores al de la entrada en vigor de la presente Norma, tiempo en el cual seguirá surtiendo sus efectos legales en lo conducente la NOM-087-ECOL-1995.

CUARTO.- La presente Norma Oficial Mexicana aboga a su similar NOM-087-ECOL-1995, Que establece los requisitos para la separación, envasado, almacenamiento, recolección, transporte, tratamiento y disposición final de los residuos peligrosos biológico-infecciosos que se generan en establecimientos que presten atención médica, publicada en el **Diario Oficial de la Federación** el 7 de noviembre de 1995 y su aclaración publicada en el citado órgano informativo el 12 de junio de 1996.

México, Distrito Federal, a los veintidós días del mes de enero de dos mil tres.- El Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Medio Ambiente y Recursos Naturales, **Cassio Luiselli Fernández**.- Rúbrica.- El Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización, de Regulación y Fomento Sanitario, **Ernesto Enríquez Rubio**.- Rúbrica.

APENDICE NORMATIVO

SIMBOLO UNIVERSAL DE RIESGO BIOLOGICO

