

**UNIVERSIDAD DE CIENCIAS Y  
ARTES DE CHIAPAS.**

**ESCUELA DE INGENIERÍA AMBIENTAL**

**INFORME TÉCNICO**

DIAGNÓSTICO DEL CUMPLIMIENTO AMBIENTAL  
EN MATERIA DE RESIDUOS SÓLIDOS  
PELIGROSOS BIOLÓGICOS INFECCIOSOS EN LA  
UNIDAD MÉDICA RURAL DEL MUNICIPIO DE  
MONTECRISTO DE GUERRERO, CHIAPAS.

PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
**INGENIERO AMBIENTAL**

PRESENTA

**DORIS YANNETH SANCHEZ RECINOS**

DIRECTOR

**DR. JUAN ANTONIO VILLANUEVA HERNÁNDEZ**



TUXTLA GUTIÉRREZ, CHIAPAS

MARZO DE 2022



# UNIVERSIDAD DE CIENCIAS Y ARTES DE CHIAPAS

SECRETARÍA GENERAL

DIRECCIÓN DE SERVICIOS ESCOLARES

DEPARTAMENTO DE CERTIFICACIÓN ESCOLAR

AUTORIZACIÓN DE IMPRESIÓN

Lugar: Tuxtla Gutiérrez, Chiapas  
Fecha: 18 de marzo de 2022

C. Doris Yanneth Sánchez Recinos

Pasante del Programa Educativo de: Ingeniería Ambiental

Realizado el análisis y revisión correspondiente a su trabajo recepcional denominado:  
Diagnóstico del cumplimiento ambiental en materia de residuos sólidos peligrosos biológicos  
infecciosos en la unidad médica rural del Municipio de Montecristo de Guerrero, 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

Mtro. José Manuel Gómez Ramos

Dr. Rubén Alejandro Vázquez Sánchez

Dr. Juan Antonio Villanueva Hernández

Firmas:

Ccp. Expediente

# **DEDICATORIA**

## **A DIOS**

*Por haberme dado la sabiduría y la fortaleza para que fuera posible alcanzar este triunfo.*

## **A MIS PADRES Y HERMANOS**

*Que siempre han estado en el momento preciso para extenderme sus manos, por convertir los malos pasos en momentos de reflexión, por escucharme y siempre tener algo que decirme, por enseñarme a valorar los resultados de un gran esfuerzo.*

*Por haberme forjado como la persona que soy en la actualidad; muchos de mis logros se lo debo a ustedes en lo que se incluye este.*

## **A MIS TÍOS Y ABUELOS**

*Que fueron parte esencial de mi formación, en mi educación y mis valores como persona.*

## **A MIS AMIGOS**

*Paola, Ixchel, Fernanda, Lupita, y en especial a Daniela por la paciencia, la enseñanza, por no dejarme caer en los momentos difíciles de la carrera universitaria y por todo el apoyo incondicional.*

## **A MI DIRECTOR Y ASESORES**

*Agradezco a ustedes por confiar en mí, por tenerme paciencia por haberme enseñado que siempre se puede llegar a la meta siempre y cuando luchemos por ellos y sobretodo agradezco el haber tenido unos profesores tan buenas personas como lo son ustedes.*

*Y a todas aquellas personas que en algún momento de mi vida aparecieron como estrellas para iluminar mi camino.*

# ÍNDICE

Introducción .....	1
CAPÍTULO I.....	3
1. Marco teórico.....	3
1.1 Residuos .....	3
1.2 Clasificación de los residuos.....	4
1.2.1 Nivel mundial de acuerdo a la organización mundial de la salud.....	4
1.2.2 Nivel federal de acuerdo a la ley general para la prevención y gestión integral de los residuos (LGPGIR) .....	6
1.3 Clasificación de los generadores de residuos peligrosos.....	8
1.4 Responsabilidad del generador .....	8
1.5 Obligaciones administrativas por categoría de generador de residuos peligrosos .....	10
1.6 Norma oficial mexicana nom-087-semarnat-ssa1-2002.....	11
1.6.1 Residuos peligrosos biológicos infecciosos .....	11
1.6.2 Clasificación de los residuos peligrosos biológicos infecciosos.....	12
1.6.3 Clasificación de los generadores de rpbi .....	14
1.6.4 Proceso de manejo de los residuos peligrosos biológicos infecciosos (RPBI) .....	14
1.6.4.1 Identificación y envasado .....	14
1.6.4.2 Recolección y transporte interno .....	16
1.6.4.3 Almacenamiento.....	19
1.6.4.4 Recolección y transporte externo .....	21
1.6.4.5 Disposición final.....	22
1.7 Métodos para el tratamiento de los rpbi .....	22
1.7.1 Incineración .....	23
1.7.2 Desinfección .....	23
1.7.3 Esterilización.....	24
1.8 Programa de contingencias .....	24
1.9 Sanciones administrativas y penales .....	24
1.8 Normatividad ambiental en los Estados Unidos Mexicanos .....	25

1.9 Descripción del área de estudio .....	27
OBJETIVOS .....	29
1.1 Objetivo general .....	29
1.2 Objetivos específicos .....	29
CAPÍTULO II.....	30
2. Metodología .....	30
CAPÍTULO III.....	32
3. Presentación y análisis de resultados .....	32
CAPÍTULO IV .....	42
Conclusión .....	42
Propuestas y recomendaciones .....	43
Bibliografía .....	46
Anexos .....	50

## INTRODUCCIÓN

Los Residuos Peligrosos en México, son generados a partir de una amplia gama de actividades industriales, mineras, comerciales, agrícolas, hospitalarias, así como por actividades domésticas. Estos residuos pueden contar con alguna de las siguientes características: corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas y biológico infecciosas, siendo considerados como riesgos para la salud humana y al ambiente (SEMARNAT, 2012).

Dentro de los establecimientos de la salud, se generan y manejan residuos que se dividen en peligrosos y no peligrosos según sus características: corrosivo, reactivo, explosivo, tóxico, inflamable y/o biológico-infeccioso (CRETIB), de acuerdo a la **NOM-087-SEMARNAT-SSA1-200**.

Los llamados RPBI residuos peligrosos biológicos e infecciosos, son una fuente potencial de enfermedades infecto contagiosas, a partir de los años ochenta ha crecido la atención mundial respecto al manejo de RPBI, principalmente debido a los riesgos de propagación de enfermedades virales tales como la hepatitis B y C (Booth JCL, 1995; Liang TJ, 2000) entre otras.

Lo anterior ha originado un interés creciente que ha dado pie a la creación de disposiciones reguladoras (leyes, reglamentos y normas), que establecen pautas de conducta y medidas a seguir para lograr un manejo seguro con la finalidad de prevenir riesgos, a la vez que fijan alternativas de tratamiento y disposición final para reducir su volumen y eliminar su peligrosidad (Cole, 2000; PROFEPA, 2014).

Una de las normas más importante para el tema de investigación es la NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002 que establece las medidas de control diseñadas para proteger a los empleados ante la exposición de los agentes infecciosos debido al manejo de estos residuos peligrosos y proteger al público que pudiera estar en contacto con ellos dentro o fuera de sus instalaciones. Ya que un manejo inadecuado de los RPBI implica un riesgo sanitario y un posible foco de contaminación al ambiente.

La identificación y clasificación de los RPBI es fundamental, ya que es la base para determinar la gestión y formas de manejo de los mismos (Cortinas, 2008). Sin embargo, y a pesar de la importancia que tiene el adecuado manejo de RPBI, pocos profesionistas dedicados al área de diagnóstico clínico están familiarizados con los instrumentos legales que rigen sobre el tema, desconociendo el grado de cumplimiento de los mismos.

Por lo que, en el presente trabajo plantea realizar un diagnóstico ambiental en materia de RPBI en la Unidad Médica Rural No. 605 del Instituto Mexicano del Seguro social (IMSS), ubicado en el municipio de Montecristo de Guerrero Chiapas.

En dicho estudio se llevará a cabo una investigación exhaustiva de las obligaciones ambientales y de seguridad vigente en materia de residuos peligrosos biológicos infeccioso de la unidad, así como un recorrido que nos permitirá conocer las actividades que se realizan dentro de ella, y con base al marco normativo y las observaciones de la visita de campo; poder evaluar el cumplimiento a la normatividad aplicable, lo anterior con la finalidad de tener los elementos para proponer estrategias necesarias al cumplimiento de la Unidad Médica Rural, logrando con esto, evitar sanciones administrativas y disminuir el riesgo al medio ambiente y a la salud de los trabajadores.

# CAPÍTULO I

## 1. MARCO TEÓRICO

La presente sección se integra por un grupo de conceptos los cuales son necesarios para conocer ampliamente el tema abordado en la investigación desarrollada, desde lo básico y esencial como lo es la descripción del concepto residuos hasta la especificación de las obligaciones para cada uno de los actores que intervienen en el procesamiento de los residuos, iniciando por las figuras generadoras hasta su proceso de tratamiento.

### 1.1 Residuos

De acuerdo en la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), los residuos se definen como cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo generó, sin embargo a pesar de la vigencia de la ley se retomara lo descrito por la Ley General para la Prevención y Gestión Ambiental de los Residuos (LGPGIR), ya que la definición anteriormente descrita es muy amplia dejando un sesgo de información útil para el manejo adecuado de los propios residuos.

Retomando lo anterior, en el artículo 5° de la LGPGIR, un residuo se define como aquel material o producto cuyo propietario o poseedor desecha y que se encuentra en estado sólido o semisólido, o es un líquido o gas contenido en recipientes o depósitos, y que puede ser susceptible de ser valorizado o requiere sujetarse a tratamiento o disposición final conforme a lo dispuesto en esta ley y demás ordenamientos que de ella deriven; en esta definición se menciona el estado en el que pueden encontrarse los residuos, y una parte muy importante, no solo encontrarlos en contención sino también a la intemperie, dichas especificaciones son descritas con la finalidad de evitar que ningún material con las características descritas pase desapercibido y no sea catalogado como residuos, y que genere un sesgo que los generados y demás figuras participantes en el

proceso de los residuos evadan sus obligaciones frente a ellos.

Cuando se inició la regulación de los residuos peligrosos con base en la LGEEPA, la definición de residuo cubrió prácticamente a todos los materiales generados en los distintos ámbitos productivos, procesos de tratamiento o actividades de consumo, a condición de que su calidad impidiera su empleo en los mismos procesos en los que se generaron.

Lo anterior significó que, aunque dichos materiales pudieran reutilizarse o reciclarse en otros procesos se les seguiría considerando como residuos. La nueva legislación, sustentada en la LGPGIR, introduce una concepción distinta al considerar como residuo no solo a los materiales, sino que se precisa que también a los productos, siempre y cuando sean desechados por quienes son sus propietarios o poseedores. Esto implica que si no se desechan y se valorizan (reutilizan, reciclan ó procesan para obtener energía o aprovecharlos de otra manera) serán considerados como insumos o subproductos cuyo destino esté documentado en un plan de manejo, lo que permite asegurar que éste sea ambientalmente adecuado, atendiendo al carácter preventivo de la legislación tendiente a impulsar la minimización y valorización de los materiales contenidos en los residuos con un enfoque de ciclo de vida integral (Nava, 2008).

## **1.2 Clasificación de los residuos**

Se especifican la clasificación de los residuos a diferentes nivel, mundial y nacional, y en cada uno de ellos se menciona cuáles son, así mismo el apartado integra las obligaciones de las figuras involucradas en el proceso de generación de residuos, además de hondar en la clasificación de los residuos sólidos biológicos infecciosos, el cual es el tema central de la investigación efectuada.

### **1.2.1 Nivel mundial**

A continuación, se presentará la clasificación de la organización Mundial de la salud , las cuales han servido de referencia y guía para la normatividad de los Estados Unidos Mexicanos. Según la O.M.S los residuos se clasifican de la siguiente manera:

- **Generales:**

En esta categoría se incluyen los papeles, cartones, cajas, plásticos, restos de alimentos y los materiales de limpieza de patios y jardines.
  
- **Patológicos:**

Residuos anatómicos, patológicos y quirúrgicos como tejidos, órganos, partes y fluidos corporales removidos durante las autopsias, cirugía u otros, ya sea de personas o animales al igual incluye las muestras para análisis.
  
- **Radioactivos:**
  - Poseen características radioactivas, contaminados con radionúclidos.
  - Generados en laboratorios de investigación química, biológica, análisis clínicos, servicios de radiología y medicina nuclear.
  - Estos desechos no pueden ser tratados con métodos químicos (peligrosos).
  
- **Químicos:**

Son desechos generados durante las actividades auxiliares de las Instalaciones de Salud y que no han estado en contacto con fluidos corporales ni con agentes infecciosos, como:

  - Desechos inflamables
  - Desechos corrosivos
  - Desechos reactivos
  - Desechos tóxicos
  - Desechos cito tóxicos
  - Desechos explosivos
  - Fármacos vencidos

- Residuos infecciosos:

Son provenientes de salas de aislamiento Residuos biológicos, como:

- Excreciones
  - Exudados o materiales de desechos.
  - Materiales biológicos Cultivos,
  - Muestras almacenadas con agentes infecciosos,
  - Placas de Petri,
  - Instrumentos usados para inocular microorganismos.
  - Sangre humana y derivados
  - Sangre de pacientes;
  - Muestras de sangre para análisis;
  - Suero;
  - Plasma entre otros.
- 
- Residuo punzocortante:  
Son elementos punzocortantes que estuvieron en contacto con fluidos corporales o agentes infecciosos.
    - Agujas o Bisturíes o Lancetas
    - Limas o Laminas
    - Laminillas o Cuchillas
    - Vidrio roto contaminado o Capilares
- 
- Residuos farmacéuticos:  
Son Medicamentos vencidos, deteriorados. Residuos producidos en laboratorios farmacéuticos. Residuos de fármacos, bajo, mediano o alto riesgo.

### **1.2.2 Nivel federal**

La clasificación de México es semejante a las clasificaciones internacionales, por lo tal engloba a todos los residuos generados por las instituciones de la cual la eficiencia de esta clasificación depende del uso adecuado por parte de los generadores.

De acuerdo con la fuente de generación y sus características, hasta hace poco tiempo los residuos se clasificaban en sólidos municipales (los provenientes de casa, habitación, sitios y servicios públicos, demoliciones, construcciones, establecimientos comerciales y de servicios, así como residuos industriales que no se deriven de su proceso), y los llamados residuos peligrosos. A partir del año 2003, con la publicación de LGPGIR (DOF, 2003) y en función de sus características y orígenes, los residuos se clasifican como:

### **Residuo de Manejo Especial (RME)**

En el artículo 5°, fracción XXX de la **LGPGIR**; define a los Residuos de Manejo Especial como 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.

### **Residuos sólidos urbanos (RSU)**

En el artículo 5°, fracción XXXIII de la **LGPGIR**; define los Residuos Sólidos Urbanos, como aquellos 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 y 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.

### **Residuos peligrosos (RP)**

En el artículo 5°, fracción XXXII de la **LGPGIR**. Residuos Peligrosos, como 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.

Esta clasificación es de suma utilidad y relevancia ya que permite evaluar a los residuos según sus características totales, específicas y generales, mejorando así los procesos de desechamiento a los cuales se pueden someter.

Dicho lo anterior es pertinente mencionar que a partir del apartado siguiente se describe el contexto que engloba a los residuos peligrosos, ya que el diagnóstico se realiza a una unidad médica y los residuos que generan son de este tipo.

### **1.3 Clasificación de los generadores de residuos peligrosos**

La LGPGIR clasifica a los generadores de residuos en tres categorías, en función de los volúmenes que generen, como se establece en los artículos 5º; las que a continuación se enlistan:

- **Grandes Generadores:** La fracción XII de la LGPGIR; menciona que son todos aquellos que realizan una actividad en la que se genera una cantidad igual o superior a diez toneladas en peso bruto total de residuos al año o su equivalencia en otra unidad de medida.
- **Pequeños Generadores:** La fracción XX establece que son aquellos que realizan una actividad en la que se genera una cantidad mayor a 400 kilogramos y menor a 10 toneladas en peso bruto total de residuos al año o su equivalencia en otra unidad de medida.
- **Microgeneradores:** La fracción XIX de la LGPGIR los define como aquellos establecimientos industriales, comerciales o de servicios que generan una cantidad hasta de 400 kilogramos o menos de residuos peligrosos al año o su equivalente en otra unidad de medida.

### **1.4 Responsabilidad del generador**

El generador es la persona física o moral que produce residuos, a través de desarrollo de procesos productivos o de consumo, es decir, es su responsabilidad el manejo y disposición final de los residuos peligrosos; en caso de contratarse el servicio de manejo y disposición final de los residuos peligrosos con empresas particulares autorizadas por la SEMARNAT y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por

operaciones será independientemente de la responsabilidad que, en su caso tenga quien los generó.

A continuación, se enlistan las responsabilidades descritas por la LGPGIR de los generadores de residuos peligrosos según su categoría:

#### Grandes generadores

- Identificar y clasificar los residuos.
- Manejar separadamente los residuos peligrosos.
- No mezclar residuos peligrosos incompatibles.
- Envasar los residuos peligrosos conforme a su estado físico.
- Marcar o etiquetar los envases.
- Almacenarlos adecuadamente.
- Transportarlos a través de empresas autorizadas por la SEMARNAT.

#### Pequeño generador

- Identificar y clasificar los residuos.
- No mezclar residuos peligrosos incompatibles.
- Envasar los residuos peligrosos conforme su estado físico.
- Marcar o etiquetar los envases.
- Almacenarlos adecuadamente.
- Transportarlos a través de empresas autorizadas por la SEMARNAT.

#### Microgenerador

- Identificar y clasificar los residuos.
- Manejar separadamente los residuos peligrosos.
- No mezclar residuos peligrosos incompatibles.
- Envasar los residuos peligrosos conforme a su estado físico.
- Almacenarlos adecuadamente.
- Transportarlos por sus propios medios a los centros de acopio o enviarlos a través de transporte autorizado (Hasta 200 Kg).

## **1.5 Obligaciones administrativas por categoría de generador de residuos peligrosos**

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: identificación de residuos, envasado de los residuos generados, almacenamiento temporal, recolección y transporte externo, tratamiento y disposición final, con la finalidad de que en los procesos desarrollados se eviten daños al ambiente y la sociedad.

A continuación, enlistan las obligaciones administrativas según Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos (LGPGIR) por categoría de generador de residuos.

### Grandes generadores

- Registrarse ante la SEMARNAT.
- Someter a consideración un Plan de Manejo de Residuos Peligrosos.
- Llevar una bitácora.
- Llenar el manifiesto de registro de actividades de manejo.
- Presentar un informe anual de generación de y manejo de residuos peligrosos (COA).
- Contar con un seguro ambiental.
- Avisar del cierre de instalaciones o actividades Generadora.
- Cuando no se reciba el manifiesto de manejo de residuos peligrosos en un lapso de 60 días hábiles, a partir de la entrega de los mismos, a la empresa de transporte.

### Pequeño generador

- Registrarse ante la SEMARNAT.
- Someter a consideración un Plan de Manejo de Residuos Peligrosos.
- Llevar una bitácora.
- Llenar el manifiesto de registro de actividades de manejo.

- Avisar del cierre de instalaciones o actividades Generadora.
- Informar a SEMARNAT cuando no se reciba el manifiesto de manejo de residuos peligrosos en un lapso de 60 días hábiles, a partir de la entrega de los mismos, a la empresa de transporte.

#### Microgenerador

- Registrarse ante la SEMARNAT.
- Someter a consideración un Plan de Manejo de Residuos Peligrosos.
- Llenar el manifiesto de registro de actividades de manejo.
- Avisar del cierre de instalaciones o actividades Generadora.
- Informar a SEMARNAT cuando no se reciba el manifiesto de manejo de residuos peligrosos en un lapso de 60 días hábiles, a partir de la entrega de los mismos, a la empresa de transporte.

### **1.6 Norma oficial mexicana nom-087-semarnat-ssa1-2002**

Es preciso mencionar que el diagnóstico se basa en lo estipulado por la NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002, debido a lo específico de su contenido el cual se orienta al manejo adecuado de los residuos peligrosos biológicos infecciosos.

#### **1.6.1 Residuos peligrosos biológicos infecciosos**

Inicialmente de la **NOM-087- SSA1- SEMARNAT -2002** se retoma la definición de un residuo peligroso biológico infeccioso, como aquellos materiales generados durante los servicios de atención médica que contengan agentes biológicos infecciosos y que puedan causar efectos nocivos a la salud y al ambiente (D.O.F. 2003). Incluyen materiales de curación que contienen microbios o gérmenes y que han entrado en contacto o que provienen del cuerpo de seres humanos o animales infectados o enfermos (por ej. sangre y algunos fluidos corporales, cadáveres y órganos extirpados en operaciones), asimismo, incluyen cultivos de microbios usados con fines de investigación y objetos punzocortantes (incluyendo agujas de jeringas, material de vidrio roto y otros objetos contaminados).

Kreiner, (2001) plantean que el riesgo que representan los residuos biológicos infecciosos para la salud humana está condicionado por cinco factores que tienen que estar presentes para que produzca una infección, los cuales son: Contengan microorganismos vivos; sean virulentos; se encuentren en una dosis infectiva; que encuentren una vía de ingreso al organismo y por último que los individuos expuestos sean susceptibles y aumenten defensas.

### **1.6.2 Clasificación de los residuos peligrosos biológicos infecciosos**

Existen muchos residuos que son generados durante la asistencia médica a la población y animales, y muchos de ellos erróneamente pueden considerarse como peligrosos; por lo tanto, a continuación, se definen solo los considerados como RPBI según lo establecido en la **NOM-087-ECOL-SSA1-2002**.

- **Sangre**

Se considera a la sangre y los componentes de ésta, solo en su forma líquida, así como los derivados no comerciales, incluyendo las células progenitoras, hemapoyéticas y las fracciones celulares o a celulares de la sangre resultante (hemoderivados).

- **Cultivos y cepas de agentes biológicos infecciosos**

Son aquellos cultivos generados en los procedimientos de diagnóstico e investigación, así como los generados en la producción y control de agentes biológico-infecciosos. Al igual dentro de esta definición se consideran los utensilios desechables usados para contener, transferir, inocular y mezclar cultivos de agentes biológico-infecciosos.

- **Residuos patológicos**

Son 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. Así como aquellas muestras biológicas para análisis químico, microbiológico, citológico e histológico, excluyendo orina y excremento; cadáveres y partes de animales que fueron inoculados con agentes entero

patógenos en centros de investigación y bioterios.

- **Residuos no anatómicos**

Este tipo de residuos se determinan de acuerdo con las siguientes características:

- Los recipientes desechables que contengan sangre líquida.
- Los materiales de curación, empapados, saturados o goteando sangre o cualquiera de los fluidos corporales: líquido sinovial, líquido pericardio, líquido pleural, líquido cefalorraquídeo o líquido peritoneal.
- Los materiales desechables que contengan esputo, secreciones pulmonares y cualquier material usado para contener estos, de pacientes con sospecha de diagnóstico de tuberculosis o de otra enfermedad infecciosa.
- 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.
- Materiales absorbentes utilizados en las jaulas de animales que hayan sido expuestos a agentes enteros patógenos.

- **Objetos punzocortantes**

Son aquellos que hayan estado en contacto con los 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. Todas las personas expuestas a RPBI corren riesgo de contaminación a través de una exposición accidental por manejo inadecuado. Pueden infectarse a través de grietas, cortes en la piel, o absorción a través de las membranas mucosas, y/o lesiones con objetos punzocortantes causando cortes y punciones (ejemplo agujas de jeringas).

### 1.6.3 Clasificación de los generadores de RPBI

Los establecimientos de generadores se clasifican en tres niveles conforme la norma **NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002**, como se muestra en la tabla 1.

Tabla 1. Clasificación de los establecimientos generadores de RPBI.

NIVEL I	NIVEL II	NIVEL III
<ul style="list-style-type: none"><li>• Unidades hospitalarias de 1 a 5 camas.</li><li>• Laboratorios clínicos y bancos de sangre que realicen análisis de 1 a 50 muestras al día.</li><li>• Unidades hospitalarias psiquiátricas.</li><li>• Centros de toma de muestras para análisis clínico.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Unidades hospitalarias de 6 hasta 60 camas.</li><li>• Laboratorios clínicos y bancos de sangre que realicen análisis de 51 a 200 muestras al día.</li><li>• Bioterios que se dediquen a la investigación con agentes biológicos infecciosos.</li><li>• Establecimiento que genere de 25 a 100 kilogramos al mes de RPBI.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Unidades hospitalarias más de 60 camas.</li><li>• Centros de producción e investigación experimental en enfermedades infecciosas.</li><li>• Laboratorios clínicos y bancos de sangre que realicen análisis a más de 200 muestras al día.</li><li>• Establecimientos que generen más de 100 kilogramos al mes de RPBI.</li></ul>

Fuente: **NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002**.

### 1.6.4 Proceso de manejo de los Residuos Peligrosos Biológicos Infecciosos (RPBI)

#### 1.6.4.1 Identificación y envasado

Una vez que los residuos han sido clasificados o separados según sus características, deben ser envasados en sus contenedores como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 2. Identificación y envasado

Tipo	Estado físico	Envasado	Color
Sangre	Líquido	Recipiente herméticos	Rojo
Cultivos y cepas de agentes infecciosos	Sólidos	Bolsas de polipropileno	Rojo
Patológicos	Sólidos	Bolsa de polipropileno	Amarillo
	Líquidos	Recipientes herméticos	Amarillo
Residuos no anatómicos	Sólidos	Bolsas de polipropileno	Rojo
	Líquidos	Recipientes herméticos	Rojo
Objetos punzocortantes	Sólidos	Recipientes Rígidos de polipropileno	Rojo

Fuente: **NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002**.

Las bolsas deben ser de polietileno de color rojo traslúcido de calibre mínimo 200 y de color amarillo traslúcido de calibre mínimo 300, deberán estar marcadas con el símbolo universal de riesgo biológico y la leyenda **Residuos Peligrosos Biológico- Infecciosos** impermeables y con un contenido de metales pesados de no más de una parte por millón y libres de cloro. Además, deben llenarse al 80 por ciento de su capacidad, cerrándose antes de ser transportadas al sitio de almacenamiento temporal y no podrán ser abiertas o vaciadas.

Deben cumplir los valores mínimos de los parámetros de resistencia a la tensión, elongación y resistencia al rasgado indicados en la **NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002**.

Los recipientes de los residuos peligrosos punzocortantes deben 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 de ensamble seguro y cierre permanente, deberán contar con la leyenda que indique “RESIDUOS PELIGROSOS PUNZOCORTANTES BIOLÓGICO INFECCIOSOS” y marcados con el símbolo universal de riesgo biológico.

La resistencia mínima de penetración para los recipientes tanto para punzocortantes como para líquidos, debe ser de 12.5 N (doce puntos cinco Newton) en todas sus partes.

Los recipientes para los residuos peligrosos punzocortantes y líquidos de igual forma deben llenarse hasta el 80% (ochenta por ciento) de su capacidad, asegurándose los dispositivos de cierre y no deben ser abiertos o vaciados.

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 INFECCIOSOS” y marcados con el símbolo universal de riesgo biológico.

La importancia de manejar adecuadamente los RPBI, se deriva de la necesidad de controlar sus efectos adversos para la salud humana y los ecosistemas. Porque al ser incinerados inadecuadamente, al evaporarse o ser arrastrados por el viento en los tiraderos a cielo abierto, al ocurrir incendios y explosiones en los depósitos que los contienen, llegan a contaminar la atmosfera de manera similar a otros contaminantes gaseosos y particulado que se generan por la quema de combustibles orgánicos, su concentración en el aire dependerá de las condiciones meteorológicas y climatológicas, así como de sus propias características físico-químicas.

#### **1.6.4.2 Recolección y transporte interno**

Aun cuando en la **NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002** no se dan las especificaciones para llevar a cabo este paso, la **SEMARNAT** menciona algunas consideraciones importantes para hacer la recolección de los RPBI de manera segura, dentro del establecimiento generador (SEMARNAT, 2007):

- La recolección interna deberá realizarse tantas veces como sea necesario durante el día, según el volumen de producción de estos residuos.

- Las bolsas de recolección no deben de llenarse más de un 80 por ciento de su capacidad.
- No se deben comprimir las bolsas.
- Cerrar las bolsas con un mecanismo de amarre seguro que evite que los residuos salgan (nudo o cinta adhesiva).
- Verificar que los contenedores estén bien cerrados y una vez llenos, no deben ser abiertos o vaciados.
- La basura común se colocará en botes o bolsas de plástico de cualquier color excepto roja o amarilla.
- La SEMARNAT recomienda que cada establecimiento elabore un horario de recolección y transporte, que incluya rutas y frecuencias con carteles o anuncios visibles especificados en la **NOM-003-SEGOB-2011**, esto es con el fin de evitar interferencias con el resto de actividades de la unidad.

Rodríguez (2008). Plantea que consiste en trasladar los residuos en forma segura y rápida desde las fuentes de generación hasta el lugar destinado para su almacenamiento temporal. Las principales recomendaciones técnicas que se deben implementar y cumplir para la recolección y transporte interno, son las siguientes:

1. Se utilizarán carros de tracción manual con llantas de caucho para lograr un amortiguamiento adecuado.
2. Los carritos y vehículos para el transporte de desechos deben ser estables, herméticos, impermeables, higiénicos y de diseño adecuado, a fin de evitar accidentes por derrames de los residuos y choques o daños a la población hospitalaria, debiendo preverse la seguridad en la sujeción de las bolsas y contenedores.
3. Los carros manuales de recolección deben tener un tamaño adecuado acorde con la cantidad de residuos a recolectar y con las condiciones del centro y deben ser estables para evitar accidentes o derrames, debiendo ser cómodos para el manejo.
4. El horario y la frecuencia de recolección deberán ser conocidas por todo el personal. Se debe evitar que los residuos permanezcan mucho tiempo en cada

uno de los servicios. La recolección es más rápida y menos riesgosa cuando disminuye el movimiento de actividades.

5. Se debe señalar apropiadamente la ruta de recolección, utilizando siempre aquella destinada para los servicios de limpieza del hospital, seleccionando el recorrido más corto posible entre el lugar de generación y el almacenamiento.
6. No se deben dejar carros en los pasillos ni cruzarse con las operaciones de otros servicios tales como lavandería, cocina y otros.
7. No se recomienda la utilización de ductos neumáticos o de gravedad como medio de transporte interno de los residuos peligrosos, tratados o no tratados, ya que éstos pueden esparcir patógenos o sustancias tóxicas (dependiendo del tipo de residuo), lo que se traduce en falta de aseo, malos olores y presencia de vectores (insectos y roedores).
8. No se recomiendan los carros motorizados por los posibles problemas de ruido y la dificultad de su mantenimiento.
9. El horario, las rutas y la frecuencia de recolección por tipo de residuo deberán ser conocidos por todo el personal.
10. Los vehículos de recolección y transporte interno se lavarán y desinfectarán diariamente con vapor o con algún producto químico que garantice sus condiciones higiénicas al final de la operación. Todos los residuos resultantes de esta actividad se deberán disponer adecuadamente como residuos sólidos urbanos.
11. Durante la carga y el transporte los residuos se manipularán lo menos posible.
12. Los vehículos de recolección y transporte interno deberán contar con identificación de acuerdo con el tipo de residuos.
13. Los vehículos contarán con un equipo para contener derrames (material absorbente, pala, equipo de limpieza y desinfectantes) necesario para enfrentar derrames ocasionales de residuos durante su manipulación.
14. El equipo mínimo de protección del personal que efectúe la recolección consistirá en uniforme completo de tela gruesa, delantal en ocasiones, gorro, guantes, botas impermeables de suela reforzada y mascarilla. El material de limpieza utilizado (uniforme, guantes, delantal y mascarilla) será sometido a un proceso de lavado y

desinfección después de ser utilizado. Si se manejan residuos líquidos además se deberán usar gafas protectoras que deben lavarse con agua y jabón. Estas precauciones son por razones higiénicas y para evitar lesiones en la piel.

### 1.6.4.3 Almacenamiento

Los residuos peligrosos se deberán transportar los residuos al área específica denominada almacén temporal, (menos los generadores de RPBI clasificados en el nivel I de acuerdo con la **NOM-087-SEMARNATSSA1-2002**). Esta área sirve para el acopio y almacenamiento de los residuos, mismos que serán almacenados dentro de los carros de recolección y deberán estar rotulados con el símbolo universal de riesgo biológico, con la leyenda “RESIDUOS PELIGROSOS BIOLÓGICO-INFECIOSOS”.

La NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002 (D.O.F 2003). Establece que el período de almacenamiento temporal estará sujeto al tipo de establecimiento generador.

Tabla 3. Clasificación de establecimiento generador de RPBI

NIVEL I	NIVEL II	NIVEL III
30 días máximos de almacenamiento temporal.	15 días máximos de almacenamiento temporal.	7 días máximos de almacenamiento temporal.
No requiere de un área específica para el almacenamiento temporal.	Si requiere de un área específica para el almacenamiento temporal.	Si requiere de un área específica para el almacenamiento temporal.
Los contenedores se podrán ubicar en el lugar más apropiado dentro de sus instalaciones, de tal manera que no obstruyan las vías de acceso.	Deberá cumplir con las especificaciones establecidas en la NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002, para el área de almacenamiento temporal.	Deberá cumplir con las especificaciones establecidas en la NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002, para el área de almacenamiento temporal.

Fuente: **NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002**.

El área de almacén temporal debe cumplir con las especificaciones establecida en la **NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002**, siendo estas las siguientes:

1. 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.
2. Estar techada, ser de fácil acceso para la recolección y transporte, sin riesgos de inundación e ingreso de animales.
3. 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.
4. Además, el diseño, construcción y ubicación de las áreas de almacenamiento destinadas al manejo (debe decir acopio) de residuos peligrosos biológicos infecciosos en las empresas prestadoras de servicios, deberán ajustarse a las disposiciones señaladas y contar con la autorización correspondiente por parte de la SEMARNAT.
5. Se considerará que los establecimientos generadores de residuos peligrosos biológico-infecciosos que no cuenten con espacios disponibles para construir un almacenamiento, 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.

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".

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 con sistemas de refrigeración o en refrigeradores en áreas que designe el responsable del establecimiento generador dentro del mismo.

#### **1.6.4.4 Recolección y transporte externo**

La NOM-087SEMARNAT-SSA1-2002 (D.O.F. 2003). Plantea que la recolección y el transporte de los residuos peligrosos biológico-infecciosos, deberá realizarse conforme a lo dispuesto en los ordenamientos jurídicos aplicables y cumplir lo siguiente:

1. Sólo podrán recolectarse los residuos que cumplan con el envasado, embalado y etiquetado o rotulado como se ha especificado. Los residuos peligrosos biológico-infecciosos no deben ser compactados durante su recolección y transporte.
2. Los contenedores utilizados como envase de las bolsas de residuos biológicos-infecciosos deben ser desinfectados y lavados después de cada ciclo de recolección.
3. 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).
4. Además, los vehículos con capacidad de carga útil de 1,000 kg o más deben operar con sistemas mecanizados de carga y descarga.
5. 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. Para la recolección y transporte de residuos peligrosos biológico-infecciosos se requiere la autorización por parte de la SEMARNAT. Urbano (2005). Plantea que los generadores de residuos peligrosos tienen como obligación inscribirse en el registro de generadores, llevar una bitácora mensual donde quedará asentada la generación de residuos y dar a estos residuos el manejo previsto en la norma NOM 087 SEMARNAT-SSA1-2002.

Para el transporte de RPBI se requiere la autorización por parte de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, y la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Dicho transporte deberá dar cumplimiento con los puntos referidos anteriormente.

#### **1.6.4.5 Disposición final**

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 la SEMARNAT.

- El transporte de los RPBI debe realizarse en vehículos con caja cerrada hermética, que cuenten con sistemas de captación de escurrimientos y mecanizado de carga.
- Caja de carga completamente cerrada.
- Puerta con cierre, hermético y aisladas de la cabina de conducción.
- Ventilación adecuada para impedir la concentración de gases y/o emanaciones.

#### **1.7 Métodos para el tratamiento de los RPBI**

Los métodos de tratamiento que apliquen tanto a establecimientos generadores como a prestadores de servicio dentro o fuera de la instalación del generador, requieren autorización previa de la SEMARNAT, sin perjuicio de lo establecido por la Secretaría de Salud de conformidad a las disposiciones aplicables a la materia.

De acuerdo al Manual de procedimientos para el manejo de residuos peligrosos biológico infecciosos generados en unidades médicas coordinadas en jurisdicciones sanitarias del Instituto de Salud del Estado de México (2005), hace referencia a los requisitos que deben cumplir los diferentes tipos de tratamiento.

- Los materiales o residuos serán tratados mediante métodos físicos o químico de conformidad que garanticen la eliminación de microorganismos patógenos y deben hacerse irreconocibles para su disposición final en los sitios autorizados.
- Los métodos utilizados para el tratamiento de los RPBI deben garantizar la eliminación de microorganismos patógenos y la irreconocibilidad de los mismos. Los residuos patológicos deben ser cremados, o inhumados, excepto aquellos

que estén destinados a fines terapéuticos de investigación y docencia.

- El tratamiento puede realizarse dentro del establecimiento generador o en las instalaciones específicas fuera del mismo, en ambos casos se requiere autorización de la SEMARNAT.

### **1.7.1 Incineración**

Tratamiento para reducir el volumen y cambiar la composición física, química o biológica de un residuo sólido, líquido o gaseoso mediante oxidación química. En la incineración la temperatura, el tiempo de retención y la turbulencia pueden controlarse a fin de mejorar la eficiencia y eficacia de conversión y alcanzar los parámetros ambientales previamente establecidos por la Norma Oficial Mexicana NOM-098-SEMARNAT-2002.

El proceso de incineración se debe llevar a cabo a la temperatura mínima de 800°C en los gases derivados de la incineración de los residuos de manera homogénea y controlada durante mínimo dos segundos.

### **1.7.2 Desinfección**

- Química.  
Consiste en la destrucción de agentes biológico infecciosos a excepción de las esporas de hongos y bacterias que suelen ser resistentes a este método, mediante la aplicación de sustancias químicas que actúan sobre la vida o desarrollo de los agentes biológico infecciosos.
- Radiación por Microondas.  
Tratamiento por el cual se aplica una radiación electromagnética de longitud de onda corta de 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 de alta frecuencia, las moléculas de agua al chocar entre sí friccionan y producen calor, elevando la temperatura del agua contenida en la materia, causando la asepsia de los RPBI.

### **1.7.3 Esterilización**

Tratamiento físico que se lleva a cabo mediante la utilización de vapor a presiones mayores a la atmosférica durante un tiempo determinado, lo que logra la destrucción de todos los agentes biológicos infecciosos. Los parámetros físicos de este tratamiento dependerán de las características y condiciones del material biológico a tratar.

### **1.8 Programa de contingencias**

Conforme a la NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002, los establecimientos generadores (laboratorios y bioterio) de Residuos Peligrosos Biológico-Infecciosos y los prestadores de servicios al público en general deberán contar con un programa de contingencias en caso de derrames, fugas o accidentes relacionados con el manejo de estos residuos.

El plan de contingencia es un documento de gestión, cuya finalidad es evitar o reducir los posibles daños a la vida humana, salud, patrimonio y al ambiente; está conformado por un conjunto de procedimientos específicos pre-establecidos de tipo operativo, destinado a la coordinación, alerta, movilización y respuesta ante una situación de emergencia, derivada de la ocurrencia de un fenómeno natural o por acción del hombre y que se puede manifestar durante el desarrollo de una actividad u operación, incluido el transporte.

### **1.9 Sanciones administrativas y penales**

Las sanciones por un manejo inadecuado de los residuos peligrosos, puede ser tanto administrativas como penales, conforme a lo siguiente:

- Sanciones administrativas.

Están estipuladas en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, misma que señala los aspectos coercitivos, para las violaciones a los preceptos de la Ley (y las disposiciones que de ella emanen), mismas sancionadas administrativamente por la Secretaría, con una o alguna de las siguientes sanciones: clausura temporal o definitiva, total o parcial, arresto administrativo hasta por treinta y seis horas, la suspensión o revocación de las concesiones, licencias, permisos o autorizaciones, la remediación de sitios contaminados, y multa por el equivalente de veinte a cincuenta mil días de salario mínimo.

- Sanciones penales.

Están estipuladas en el Código Penal Federal, y establecen que se impondrá pena de uno a cuatro años de prisión y de trescientos a tres mil días de multa, a quien transporte o consienta, autorice u ordene que se transporte, cualquier residuo peligroso, a un destino para el que no se tenga autorización; asiente datos falsos en los registros, bitácoras, con el propósito de simular el cumplimiento; destruya, altere u oculte información, registros reportes o cualquier otro documento; no realice o cumpla las medidas técnicas, correctivas o de seguridad necesarias para evitar un daño o riesgo ambiental que la autoridad administrativa o judicial le ordene o imponga (LGEEPA).

Se impondrá, además, pena de uno a nueve años de prisión y de trescientos a tres mil días de salario mínimo de multa al que ilícitamente, o sin aplicar las medidas de prevención o seguridad, realice actividades de producción, almacenamiento, tráfico, importación o exportación, transporte, abandono, desecho, descarga, o realice cualquier otra actividad con sustancias consideradas peligrosas, lo ordene o autorice, que cause un daño o riesgo de daños a los recursos naturales, a la flora, a la fauna, a los ecosistemas, a la calidad del agua, al suelo, al subsuelo o al ambiente.

Aclarando que cuando estas conductas se lleven a cabo en zonas urbanas, o con RPBI'S, se aplicara hasta la mitad de la pena prevista salvo que se trate de conductas repetidas con cantidades menores a las señaladas cuando superen dicha cantidad.

### **1.8 Normatividad ambiental en los estados unidos mexicanos**

La normatividad de residuos en México, relativa a la generación, caracterización, clasificación y etc., de desechos en los servicios de salud, tiene como marco de referencia la prevención, minimización, manejo seguro y sustentabilidad de los residuos médicos.

En la actualidad en nuestro país se encuentra un cuadro normativo, con diversas obligaciones y técnicas administrativas, así como medidas coercitivas y de seguridad en caso de no cumplirse, distribuidos en leyes, normas, reglamentos, tal y como se muestra la tabla 4, la cual menciona cuales además de que todas las mencionadas se encuentran vigentes.

Tabla 4. Relación de normativa aplicable para RPBI

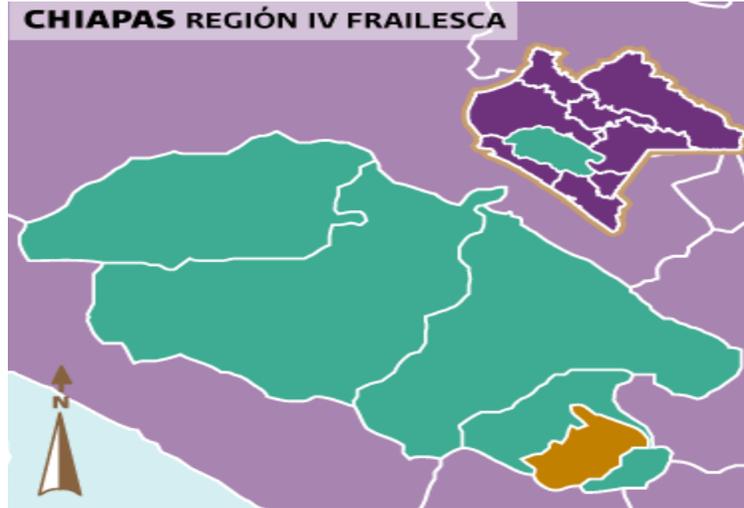
<p><b>Leyes</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos</li> <li>• Código Penal Federal.</li> <li>• Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (<b>LGPGIR</b>).</li> <li>• Ley federal de Procedimiento Administrativo</li> </ul>
<p><b>Reglamentos</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.</li> </ul>
<p><b>Normas Oficiales</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>NOM-052-SEMARNAT-2005</b>, establece las características, le procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.</li> <li>• <b>NOM-053-SEMARNAT-1993</b>, 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.</li> <li>• <b>NOM-055-SEMARNAT-2003</b>, que establece los requisitos que deben reunir los sitios destinados al confinamiento controlado de residuos peligrosos, excepto los radiactivos</li> <li>• <b>NOM-056-SEMARNAT-1993</b>, que establece los requisitos para el diseño y construcción de las obras complementarias de un confinamiento controlado de residuos peligrosos.</li> <li>• <b>NOM-057-SEMARNAT-1993</b>, establece los requisitos que deben observarse el diseño, construcción y operación de las celdas de un confinamiento controlado para residuos peligrosos.</li> <li>• <b>NOM-058-SEMARNAT-1993</b>, establece los requisitos para la operación de un confinamiento controlado de Residuos Peligrosos.</li> <li>• <b>NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002</b>, Protección ambiental - salud ambiental – residuos peligrosos biológicos -infecciosos clasificación y especificaciones de manejo.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>NOM-017-STPS-2001</b>, Relativa al equipo de protección personal-selección, uso y manejo en los centros de trabajo.</li> <li>• <b>NOM-003-SEGOB-2011</b>, Señales y avisos para protección civil. Colores, formas y símbolos a utilizar.</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>Normas Oficiales Mexicanas. STPS</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>NOM-005-STPS-1998</b>. Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas.</li> <li>• <b>NOM-010-STPS-1999</b>. Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se manejen, transporten, procesen o almacenen sustancias químicas capaces de generar contaminación en el medio ambiente laboral.</li> <li>• <b>NOM-017-STPS-2001</b>. Relativa al equipo de protección personal -Selección, uso y manejo en los centros de trabajo.</li> <li>• <b>NOM-018-STPS-2000</b>. Sistema para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo.</li> </ul>

### 1.9 Descripción del área de estudio

Montecristo de Guerrero es un municipio chiapaneco que forma parte de la región de la Frailesca. Limita al norte y sur con el municipio de Ángel Albino Corzo, al este con Chicomuselo y al oeste con Mapastepec. Las coordenadas de la cabecera municipal son: 15°42' de latitud norte y 92°36' de longitud oeste y se ubica a una altitud de 1271 metros sobre el nivel del mar. Con una superficie territorial de 190.3 km<sup>2</sup>, con un total de 8420 habitantes (INEGI, 2020).

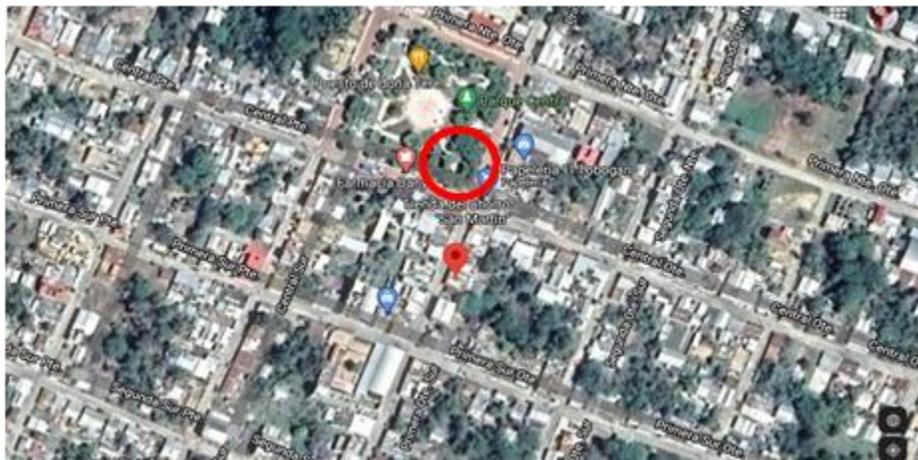
Figura 1. Ubicación del municipio de Montecristo de Guerrero.



Fuente: INAFED, 2014.

Dentro de la cabecera municipal se encuentra la Unidad Médica Rural No. 605, el cual es una Institución que inicio a operar el día 22 de abril de 1998 y que pertenece a la Instituto Mexicana del Seguro Social (IMSS), y está ubicado en el barrio centro, en la Avenida Central Oriente.

Figura 2. Ubicación del sitio de estudio.



Fuente: Google Earth, 2014

## OBJETIVOS

### 1.1 Objetivo general

Realizar un diagnóstico ambiental en materia de residuos peligrosos biológicos infecciosos con respecto a la normatividad oficial vigente, en la unidad médica rural del municipio de Montecristo de Guerrero, Chiapas.

### 1.2 Objetivos específicos

- Realizar encuestas estructuradas al personal que labora en la unidad médica de acuerdo a la **NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002**.
- Determinar el grado de cumplimiento de la normativa ambiental aplicable en la unidad médica rural, con base a la recolección de datos en campo y encuesta conforme a lo marcado en la normatividad vigente de los RPBI.
- Emitir las recomendaciones necesarias en materia de cumplimiento ambiental.

## CAPÍTULO II

### 2. METODOLOGÍA

El método empleado para el desarrollo de la presente investigación fue de tipo:

- cualitativo, ya que la investigación se enfoca en comprender los fenómenos, explorándolos desde la perspectiva de los participantes en un ambiente natural y en relación con su contexto (Sampieri, 2014).
- bibliográfica donde constó en la búsqueda de información referente al marco jurídico citando todas las herramientas jurídicas con las que cuenta los estados unidos mexicanos con respecto a los Residuos Peligrosos haciendo énfasis en los Residuos Peligrosos Biológicos Infecciosos.
- De campo y observacional para la cual se realizó un recorrido al área de estudio y encuesta al personal de la unidad médica.
- De carácter descriptivo, transeccional y no experimental. Es decir: Se recolectó la información o los datos en un solo momento, en un tiempo único, con el propósito de describir variables, y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado.

Para lo anterior se desarrolla de la siguiente manera:

#### **Revisión bibliográfica de las obligaciones ambientales.**

Principalmente se realizó una investigación bibliográfica exhaustiva de las cuales se hizo un análisis de las obligaciones ambientales que debe cumplir la unidad médica rural, basándose en el marco jurídico aplicable a los RPBI.

#### **Elaboración de cuestionario basado en la NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002.**

Con base a la literatura consultada sobre RPBI, se elaboró un cuestionario con preguntas

abiertas y cerradas para una fácil codificación y análisis de los resultados, ya que con las encuestas se obtuvo los resultados de conocimiento de cada una de las personas que laboran en la unidad médica rural.

De igual forma se elaboró una guía de observación con una lista de indicadores como formato de apoyo para recabar toda información con mayor facilidad.

Dichas herramientas fueron estructuradas conforme a los parámetros establecidos por la norma **NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002**.

### **Visita técnica a la Unidad Médica Rural**

Se realizaron visitas de prospección con una previa autorización con el fin de conocer las características de la unidad médica rural, así como el personal que labora, como enfermera, médico pasante y personal de limpieza, de igual manera identificando las áreas que lo integran, su infraestructura, servicios con los que cuenta y verificando los puntos establecidos en la norma oficial mexicana **NOM-087-SEMARNAT-SSA1- 2002**. De igual manera se aplicó la encuesta al personal, para obtener información sobre el conocimiento en materia de RPBI.

### **Recomendaciones para el cumplimiento ambiental**

Una vez analizados los resultados obtenidos en el diagnóstico se darán algunas de recomendaciones y/o estrategias necesarias para el cumplimiento ambiental, a través de pláticas rápidas para el manejo adecuado de los residuos peligrosos, el cual conforma una herramienta sencilla les permitirá conocer y reconocer las reglas básicas para el manejo integral de los residuos generados permitiendo solucionar los problemas detectados.

## CAPÍTULO III

### 3. PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

La unidad médica rural situada en el Municipio de Montecristo de Guerrero Chiapas, pertenece al Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), es integrada por tres personas destinadas a desarrollar las actividades que la Unidad desempeña.

Dentro de la unidad médica rural, laboran 3 personas:

- Enfermera con 22 años de antigüedad
- Médico pasante con semanas de antigüedad
- Afanadora, destinada a la limpieza de toda la unidad médica rural y al mismo tiempo labora como ayudante de la enfermera con 3 años de antigüedad.

Los programas de salud que brinda la unidad médica rural son las siguientes:

- Consultas
- Vacunación
- Promoción a la Salud
- Programa de métodos de planificación familiar
- Programa de parto puerperio
- Programa de nutrición
- Programa de desarrollo psicomotriz

Durante el recorrido por las instalaciones de la unidad médica rural junto con la guía de observación y cuestionario se obtuvieron los siguientes resultados:

El establecimiento no genera Residuos Peligrosos Corrosivos, Reactivos, Explosivo, Tóxico e Inflamable (CRETI), únicamente genera residuos de tipo punzocortantes y no anatómicos, como se observa en la siguiente tabla.

Tabla 5. Clasificación de RPBI generados en la unidad médica rural de Montecristo de Guerrero Chiapas.

Categoría	Estado físico	Tipo	Área generadora
<b>No anatómicos</b>	solidos	Abate lenguas Algodón Gasa con sangre Sondas Foley Torundas con sangre Guantes	Área de consulta y área de vacunación
<b>Punzocortantes</b>	solidos	Agujas hipodérmicas Saturas catéteres con agujas hojas de bisturí Lancetas	Área de consulta y área de vacunación
<b>Patológicos</b>	Líquido/sólido	No aplica	No aplica
<b>Sangre</b>	Líquido	No aplica	No aplica
<b>Cultivos y cepas de agentes biológicos-infecciosos.</b>	Sólido	No aplica	No aplica

Fuente: Enfermera encargada de la unidad médica rural, febrero 2021.

En cuanto a los residuos patológicos la enfermera menciona que durante los 22 años que lleva laborando en la unidad médica rural de Montecristo de Guerrero, únicamente en dos ocasiones atendió partos, y al no contar con el contenedor adecuado para envasar, tuvieron que optar por enterrar la placenta en un pedazo de terreno dentro de las instalaciones.

Durante el año 2020, la unidad médica rural generó aproximadamente un total de 7 kilogramos de RPBI de tipo no anatómicos y punzocortantes, como se muestra en la tabla 5.

Tabla 6. Residuos Peligrosos biológicos infecciosos Generados en el año 2020

Generación de RPBI	
Tipo de residuos	Generación de 2020
No anatómicos	3 kg
Punzocortantes	4 kg
<b>Total</b>	<b>7 kg en todo el año 2020</b>

Fuente: Enfermera encargada de la unidad médica rural, febrero 2021.

Cabe mencionar que los datos obtenidos en la tabla 5, fueron proporcionados por la enfermera encargada de la unidad, ya que no cuentan con un documento oficial donde registren la generación de entradas y salidas del almacén temporal de RPBI del año 2020.

En comparación al artículo 5°, fracción XIX de la **LGPGIR**, en donde estipula que un microgerandor es aquel que produce menos de 25 kilogramos mensuales, la unidad médica produce el 2.3% de la máxima cantidad que produce un generador de este tipo.

Al generar aproximadamente medio kilogramo al mes de RPBI, la unidad se cataloga como un microgenerador de acuerdo al artículo 42 del reglamento de la LGPGIR y a lo estipulado en la **NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002**, determinando que es un generador de nivel 1, debido que el número de camas se encuentra entre 1 y 5 (ver imagen 1).

Imagen 1. Área de encamados



Fuente: archivo propio, febrero 2021.

El manejo de los RPBI efectuado por el personal se realiza de la siguiente manera:

En cuanto al proceso de separación, envasado y etiquetado de los residuos que se genera en la unidad (tabla 4), los únicos residuos que separan y etiquetan, son de categoría punzocortantes en el área de vacunación (ver imagen 2).

Imagen 2. Área de vacunación



Fuente: archivo propio, febrero 2021

La recolección, almacenamiento, transporte externo y disposición final de los residuos en la categoría no anatómicos se hace en bolsas negras comunes las cuales no cuentan con la leyenda de Residuos Peligrosos Biológicos- Infecciosos ni con el símbolo universal de riesgo biológico, y son transportados sin ningún tipo de etiqueta, figura o cualquier otro señalamiento que indique que sean residuos peligrosos. Para su almacenamiento los residuos se colocan en otras bolsas, y son colocados en el interior de la bodega de insumos y medicamentos (ver imagen 3), junto con los Residuos Sólidos Urbanos (RSU), hasta que son recolectados por la unidad de recolección municipal, y ser transportados al tiradero a cielo abierto. Dicha acción genera riesgo de causar daños al ambiente y a la salud de los habitantes que circundan los alrededores, por las corrientes de aire que arrastran material particulado, así como las personas que emplean esa calle como vía de tránsito vehicular.

Para los residuos en la categoría punzocortantes su almacenamiento es la bodega de insumos y medicamentos (ver imagen 3), dichos residuos son recolectados por un polivalente de manera eventual ya que no tiene fechas específicas para recolectar los residuos; la enfermera refiere que durante el año llega a recolectar 2 veces, y lo máximo que han permanecido los residuos punzocortantes en almacenamiento son 9 meses, al no tener altas generaciones. Para su disposición final estos residuos son llevados al Hospital San Felipe Ecatepec de San Cristóbal de las Casas.

Imagen 3. Bodega de insumos y medicamentos.



Fuente: archivo propio, febrero 2021

Como tratamiento interno de sus RPBI utilizan el método de esterilización para los frascos de medicina para inyección, ya que resulta económico y garantiza la eliminación de agentes infecciosos.

Con la información recopilada se identifican las siguientes irregularidades en el proceso de manejo de RPBI:

- El envasado es obsoleto, No envasa los RPBI en bolsas ni en recipientes adecuados de acuerdo a lo establecido en la tabla 2 de la NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002.
- Almacenamiento inadecuado, siendo que el artículo 83° del Reglamento de la LGPIGIR y la **NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002**. estipulan que el centro de salud debe tener un almacenamiento temporal de residuos peligrosos biológico infecciosos, por ser un microgenerador de nivel I; y debe ser ubicado en un sitio

separado de las áreas de pacientes, almacén de medicamentos y materiales para la atención con la finalidad de evitar la transferencia de contaminantes y garantice la seguridad del personal, previniendo fugas o derrames que puedan contaminar el entorno ambiental.

- El personal que realiza la recolección y traslado interno no utiliza el equipo mínimo de protección, estipulado en la **NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002**.
- Dentro del recorrido se observó que no cuenta con suficientes recipientes para depositar basura común.

Dentro de las obligaciones administrativas de la Unidad Médica Rural:

- No cuenta con Número de Registro Ambiental, faltando así al artículo 48° de la **LGPGIR**, el cual establece que los microgeneradores de residuos peligrosos están obligados a registrarse ante las autoridades competentes de los gobiernos de las entidades federativas (**SEMARNAT**) o municipales, según corresponda.
- No cuenta con el Plan de Manejo de Residuos Peligrosos, así faltando el art. 31 fracciones VIII y XII-XV LGPGIR. Pero siendo un microgenerador el plan de manejo se somete a consideración, sin embargo, los residuos peligrosos deben estar sujetos a un plan de manejo existente (artículo 48°, LGGIR); es decir, la unidad médica no está obligada a emitir un plan de manejo interno exclusivo dentro de la institución, sin embargo, está obligado a cumplir las obligaciones determinadas en la normativa aplicable sobre un plan de manejo general, asegurando el manejo adecuado de los residuos.
- De igual forma la unidad no cuenta con algún plan o programa de contingencias en caso de derrames, fugas o accidentes relacionados con RPBI. Según lo estipulado por la enfermera de la unidad no ha registrado derrames y durante el recorrido no se observó ninguna evidencia.

Con relación a la bitácora, se tiene que la Unidad Médica Rural si cuenta con el documento de generación de entradas y salidas del almacén temporal de residuos peligrosos, cabe recalcar que dicha bitácora, no es empleada. (Ver imagen 4). Sustentado por el artículo 48° de la **LGPGIR** que no establece que los microgeneradores de residuos tengan la obligación de llevar una bitácora, sin embargo, es necesario que lleven un registro que les permita tener un control de información que les permita llenar el manifiesto de registro de actividades de manejo.

Imagen 4. Bitácora

Fuente: archivo propio, febrero 2021

Dentro del área de vacunación, el personal mantiene sus alimentos junto a productos que utilizan para vacunación, ya que no cuenta con un comedor formal (ver imagen 5).

Imagen 5. Área de administración



Fuente: archivo propio, febrero 2021

La Unidad cuenta con un filtro sanitario de acceso contra la prevención de COVID-19 (ver imagen 4).

Imagen 4. Filtro sanitario de acceso (prevención de COVID-19).



Fuente: archivo propio, febrero 2021

Durante el recorrido dentro de la UMR en ningún momento se observó que existiera señaléticas.

## **Diagnostico a los personales que laboran en la unidad médica rural**

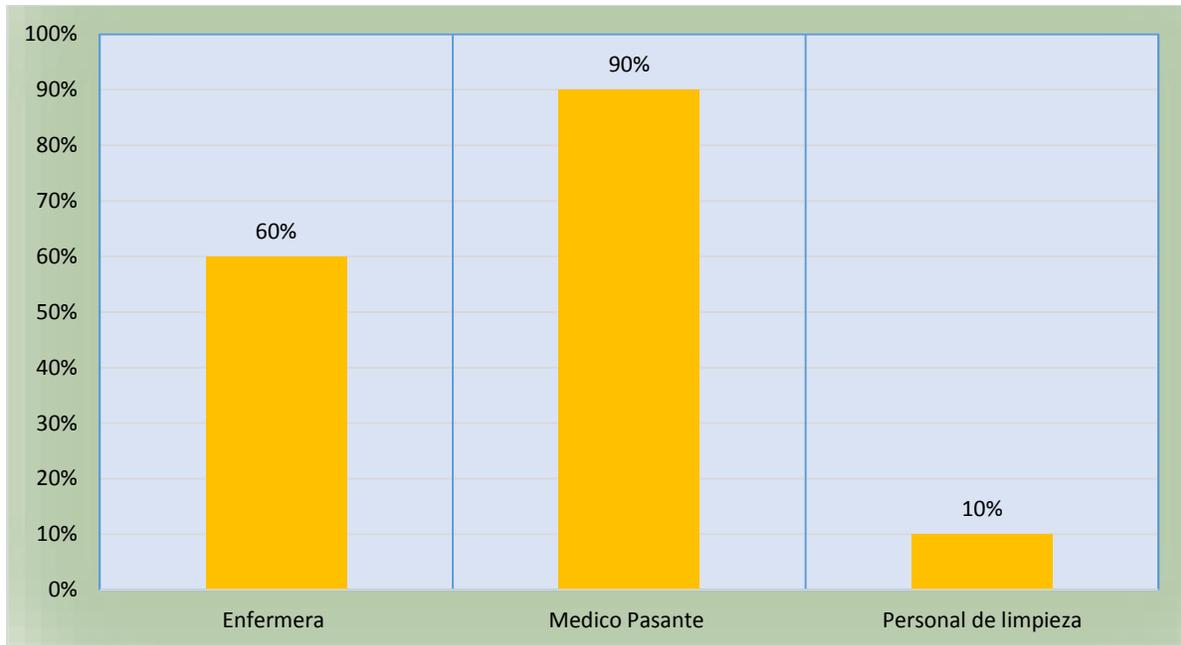
Se realizó una serie de cuestionarios al personal de la Unidad Médica Rural de Montecristo de Guerrero, con la finalidad de conocer y emitir un diagnóstico del conocimiento de los trabajadores acerca del manejo de los RPBI. El cuestionario aplicado a los trabajadores de la unidad se puede consultar en el anexo 6.

Se recopiló la siguiente información del personal de la unidad médica integrado por información personal, experiencia y actividades laborales desarrolladas en la misma:

- Enfermera (48 años de edad), es técnico en enfermería general y dentro de la institución lleva laborando 22 años, las labores que ella realiza son vacunación, expediente clínico, administrativo, capacitación a la población, y atención al paciente.
- Médico pasante (24 años de edad), es licenciado médico general en proceso, dentro de la institución lleva laborando 3 meses y las labores que realiza son las consultas médicas a toda la población en general que llega a la unidad.
- Personal de limpieza (38 años), su último grado de estudio fue la secundaria, dentro de la institución lleva laborando 2 años y 8 meses, realiza labores de limpieza general de toda la Unidad y también labora como apoyo a la enfermera en sacar expedientes.

Del cuestionario realizado se obtuvo lo siguiente:

Grafica 1. Resultados de la evaluación de conocimiento en materia de RPBI.



Fuente: archivo propio, febrero 2021

En la gráfica podemos apreciar lo siguiente:

- Enfermera solo obtuvo 60% de aciertos, a pesar de las múltiples capacitaciones que ha tomado en el transcurso de 22 años de experiencia laboral en la Unidad.
- Médico pasante apenas que lleva laborando 3 meses en la Unidad obtuvo 90% de aciertos.
- En cuanto al personal de limpieza solo obtuvo un 10% de acierto por lo que ella mencionaba que desconoce del tema RPBI, sin embargo, ella es la que esta con mayor contacto con los residuos.

El médico pasante obtuvo el mayor puntaje de la evaluación el cual se atribuye a que aún se encuentra estudiando y tiene refuerzo constante de sus conocimientos, a diferencia de la enfermera que a pesar de tener mayor experiencia aun demuestra deficiencia sobre el manejo de este tipo de residuos.

## **CAPÍTULO IV**

### **CONCLUSIÓN**

Una vez obtenidos los resultados del presente informe técnico, se puede concluir que al no generar residuos como patológicos, sangre, cultivos y cepas de agentes biológicos-infecciosos o una gran cantidad de residuos punzocortante y no anatómicos, el personal no le otorga la importancia adecuada al tema de RPBI, a pesar de ser de carácter obligatorio, o en su caso hay personal que tiene más de un año de trabajo dentro de la unidad médica rural y desconoce del tema de RPBI.

Por otro lado la falta de capacitación al personal de limpieza y enfermera, así como el no contar con el equipo de protección personal suficiente y adecuada para el manejo de los residuos puede representar problemas futuros, ambientales y de salud, para los elementos que se desarrollan en torno a la unidad y su manejo.

A si mismo se concluye que la falta de interés al medio ambiente está más que vano, la cotidianidad de cada personal hace que su rutina sea monótona y no acepte opciones externas de mejora porque implica más trabajo a su rutina.

## PROPUESTAS Y RECOMENDACIONES

Una vez realizada la supervisión en la unidad médica rural, ubicada en el municipio de Montecristo de Guerrero, Chiapas y obteniendo los resultados ya explicados, es preciso realizar propuestas y recomendaciones a corto plazo de las observaciones hechas, para un mayor y eficaz funcionamiento tanto como en la unidad y el personal que labora en la institución.

- De acuerdo con los artículos 46, 47 y 48 de la LGPGIR y en especial el artículo 47 por la categoría, el hospital debe registrarse ante SEMARNAT como generador de RP, encontrando los requisitos para el registro en el artículo 43 del LGPGIR.
- De acuerdo con el artículo 47 y 48 de la LGPGIR la unidad médica rural debe poner a consideración un plan de manejo de residuos peligrosos ante SEMARNAT, con base en el artículo 31 fracciones VIII, XII, XIII Y XV.
- Se recomienda implementar capacitaciones al personal que labora en la empresa con temas vinculados a la gestión de residuos, normatividad ambiental y manejo adecuado de los mismo, uno de las principales capacitaciones es el uso guía rápida para el cumplimiento de la norma oficial mexicana, **NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002** y así poder concientizarlos.
- La institución deberá brindar una capacitación a la enfermera y al personal de intendencia, para un mejor manejo de los RPBI priorizando los siguientes puntos, como lo menciona la Guía del cumplimiento de la norma oficial mexicana.
  - Cuestiones técnicas sobre clasificación, identificación y envasado, almacenamiento temporal, tratamiento, transporte interno y disposición final.
  - Métodos para prevenir la transmisión de infecciones, relacionadas con el manejo de los residuos.
  - Procedimientos de seguridad para el manejo de RPBI.

- Métodos de desinfección y esterilización aplicables.
  - Métodos para atender accidentes y derrames, con base en el programa de atención a contingencias.
  - Mecanismos de coordinación con el resto del personal de salud.
  - Estrategias de motivación y promoción.
  - Normatividad en la materia y consecuencias del incumplimiento.
- El personal que realiza la recolección interna de los residuos peligrosos deberá contar con el equipo mínimo de protección, el cual consiste en:
    - Cubrebocas.
    - Guantes de látex.
- Las precauciones que el personal encargado de la recolección y traslado interno debe considerar son:
    - No manipular el contenido de los envases.
    - No abrir los recipientes rígidos herméticos y/o punzocortantes.
    - No compactar los residuos.
    - La forma de cargar las bolsas con residuos, debe ser tal que evite tener contacto directo con el cuerpo del personal que realiza la recolección.
    - No desviarse de la ruta de recolección de residuos establecida.
- El almacén temporal de los RPBI se recomienda separar en un área diferente, ya que donde se encuentra es una bodega de medicamentos e insumos. De igual forma se recomienda separar RSU (residuos sólidos urbanos) de los residuos peligrosos y sellar de mejor manera.
- Hacer las gestiones necesarias para adquirir contenedores de todos los tamaños requeridos para los diferentes residuos biológicos infecciosos. Ya que el establecimiento deberá utilizar contenedores que estén rotulados con el símbolo

universal del riesgo biológico y la leyenda “Residuos Peligrosos Biológico - Infecciosos”, para el depósito de los RPBI.

- Se recomienda tener la propuesta para la disposición de los RPBI punzocortantes y/o patológicos en “zonas geográficas de difícil acceso (SEMARNAT)”.
- Se recomienda a la unidad contar con un plan de contingencias, la cual es una serie ordenada de actividades y operaciones a realizar en caso de derrames, fugas o accidentes relacionados con RPBI, con el fin de descontaminar y limpiar el sitio afectado (ver anexo 4).
- Se recomienda el diseño e implementación de una ruta de recolección de los RPBI y de las señaléticas necesarias, tomando en cuenta las normas **NOM-026-STPS-2008**, colores y señales de seguridad e higiene y la **NOM-003-SEGOB-2011**, señales y avisos para protección civil.- Colores y formas y símbolos a utilizar.
- Tener dentro de la unidad más contenedores de basura para residuos sólidos municipales.
- Contar con un comedor formal para los personales.

## BIBLIOGRAFÍA

- Barrera. E (2014) Gaceta del estado: Decreto por el que se forman y adicionan diversas disposiciones de la Ley General de Salud. México. Recuperado de [http://www.senado.gob.mx/64/gaceta\\_del\\_senado/documento/48472](http://www.senado.gob.mx/64/gaceta_del_senado/documento/48472).
- Booth, J.C., Brown, J.L. & Thomas, H.C. (1995). The management of chronic hepatitis C virus infection. *Int J Gast Hepa*; 37: 449-54.
- Cole, E. 2000. *Infectious Waste Disposal In Developing Countries: Recommended Minimal Practices From A Hospital Survey In Southeast Asia*. Journal of the American Biological Safety Association.
- Cortinas, C. 2008. Regulación de los Residuos Peligrosos en México. SEMARNAT. México, D.F.
- Diario Oficial de la Federación 1984, última reforma aplicada 19 de enero de 2004. Ley General de Salud.
- Diario Oficial de la Federación 1985. **Reglamento de la Ley General de Salud en materia de control sanitario de la disposición de órganos, tejidos y cadáveres de seres humanos.**
- Diario Oficial de la Federación 1988, última reforma el 13 de junio de 2003. **Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA).**
- Diario Oficial de la Federación 2003. **Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR).**
- Diario Oficial de la Federación 2006. **Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.**
- Diario Oficial de la Federación 1992. **Ley Federal de Metrología y Normalización (LFMN).**
- Diario Oficial de la Federación 1993. Norma Oficial Mexicana **NOM-003-SSA2-1993**, Para la disposición de sangre humana y sus componentes con fines terapéuticos.

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

Diario Oficial de la Federación 1993. Norma Oficial Mexicana **NOM-053-SEMARNAT-1993**, que establece el procedimiento para llevar a cabola prueba de extracción para determinar los constituyentes que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.

Diario Oficial de la Federación 2004. Norma Oficial Mexicana **NOM-054-SEMARNAT-2003**, que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos.

Diario Oficial de la Federación 2004. Norma Oficial Mexicana **NOM-055-SEMARNAT-2003**, que establece los requisitos que deben reunir los sitios destinados al confinamiento controlado de residuos peligrosos,excepto los radiactivos.

Diario Oficial de la Federación 1993. Norma Oficial Mexicana **NOM-056-SEMARNAT-1993**, que establece los requisitos para el diseño y construcción de las obras complementarias de un confinamiento controlado de residuos peligrosos.

Diario Oficial de la Federación 1993. Norma Oficial Mexicana **NOM-057-SEMARNAT-1993**, que establece los requisitos que deben observarse en el diseño, construcción y operación de celdas de un confinamiento controlado para residuos peligrosos.

Diario Oficial de la Federación 1993. Norma Oficial Mexicana **NOM-058-SEMARNAT-1993**, que establece los requisitos para la operación deun confinamiento controlado de residuos peligrosos.

Diario Oficial de la Federación 2003. Norma Oficial Mexicana **NOM-083-SEMARNAT-2003**. Especificaciones de protección ambiental para

laselección del sitio, diseño, construcción, operación, monitoreo, clausura y obras complementarias de un sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial.

Diario Oficial de la Federación 2003. Norma Oficial Mexicana **NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002**, para el manejo de Residuos Peligrosos Biológico Infecciosos, México Noviembre 2002.

Diario Oficial de la Federación 2004. Norma Oficial Mexicana **NOM-098-SEMARNAT-2002**. Protección ambiental – Incineración de residuos, especificaciones de operación y límites de emisión de contaminantes.

Diario Oficial de la Federación 2001. Norma Oficial Mexicana **NOM-133-SEMARNAT-2000**. Protección ambiental, bifenilos policlorados (BPCs), Especificaciones de manejo.

Diario Oficial de la Federación 2004. Norma Oficial Mexicana **NOM-141-SEMARNAT-2003**. Que establece los requisitos para la caracterización del sitio, proyecto, construcción, operación y post operación de presas de jales.

Diario Oficial de la Federación 2004. Norma Oficial Mexicana **NOM-145-SEMARNAT-2003**. Confinamiento de residuos en cavidades construidas por disolución en domos salinos geológicamente estables.

Diario Oficial de la Federación 1999. Norma Oficial Mexicana **NOM-017-SSA2-1994**. Para la Vigilancia Epidemiológica.

Diario Oficial de la Federación 1993 y actualizado el 28 de noviembre del 2003, **Reglamento para el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos, Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT)**.

Diario Oficial de la Federación 1997, **Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo, Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS).**

Kreiner, I. (2001). Aspectos ambientales y control operacional de residuos peligrosos en el sistema de administración ambiental. México, D.F: Diplomado en sistemas de manejo de residuos sólidos.

LGEEPA. 1988. Diario Oficial de la Federación. Ley General del Equilibrio Ecológico Protección al Ambiente. México.

LGPGIR. 2003. Diario Oficial de la Federación. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos. México, 2003, México.

M. en C. Cecilia Jáuregui Medina, I. R. (2015). Manejo de Residuos Peligrosos Biológico-Infeciosos (RPBI). *Waxapa*, 22-26.

Rodríguez Sordia, D. S. (2008). Metodología para el manejo de los residuos sólidos hospitalarios. Distrito Federal: Tesis de Maestría.

Nava, D. C. (2008). Regulación de los residuos peligrosos en México. México: José Antonio Cedillo Velasco.

## NORMAS OFICIALES MEXICANAS DE LA SECRETARÍA DE TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL.

**NOM-005-STPS-1998.** Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas (Fecha de actualización 28 de junio de 2007).

**NOM-010-STPS-1999.** Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se manejen, transporten, procesen o almacenen sustancias químicas capaces de generar

contaminación en el medio ambiente laboral (Fecha de actualización 28 de junio de 2007).

**NOM-017-STPS-2001.** Relativa al equipo de protección personal - Selección, uso y manejo en los centros de trabajo (Fecha de actualización 28 de junio de 2007).

**NOM-018-STPS-2000.** Sistema para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo (Fecha de actualización 28 de junio de 2007).

## ANEXOS

**Anexo 1.** GUIA RAPIDA PARA EL CUMPLIMIENTO DE LA NORMA OFICIAL MEXICANA

NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002

PROTECCIÓN AMBIENTAL-SALUD-AMBIENTAL-RESIDUOS PELIGROSOS  
BIOLÓGICOS –INFECCIOSOS – CLASIFICACIÓN Y ESPECIFICACIÓN DE MANEJO.



**Anexo 2.** DISEÑO DE SEÑALÉTICAS PARA LA RUTA DE RECOLECCIÓN Y EL ALMACÉN TEMPORAL.

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

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 cm<sup>2</sup>, 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.





CIUDAD O POBLACIÓN	DELEGACIÓN O MUNICIPIO	ESTADO
TELÉFONO (CON LADA)	FAX (CON LADA)	CORREO ELECTRÓNICO

**<sup>10</sup> II. DATOS PARA RECIBIR NOTIFICACIONES (LLENAR SOLO SI ES DIFERENTE AL DOMICILIO ARRIBA SEÑALADO)**

CALLE/CARRETERA O PARAJE			
NÚM. EXT.	NÚM. INT.	COLONIA/PREDIO	C.P.
CIUDAD O POBLACIÓN	DELEGACIÓN O MUNICIPIO	ESTADO	
TELÉFONO (CON LADA)	FAX (CON LADA)	CORREO ELECTRÓNICO	

**III. DATOS DE INFORMACIÓN DEL TRÁMITE**

<sup>11</sup> LA MODIFICACIÓN QUE SOLICITA ES DE UN: REGISTRO ( ) AUTORIZACIÓN( )		
<sup>12</sup> NÚMERO DE REGISTRO DE GENERADOR	<sup>13</sup> NÚMERO DE REGISTRO DE PLAN DE MANEJO	<sup>14</sup> NÚMERO DE AUTORIZACIÓN
<sup>15</sup> INFORMACIÓN QUE SOLICITA MODIFICAR:  NOMBRE, DENOMINACIÓN O RAZÓN SOCIAL( ) REPRESENTANTE LEGAL( ) NUEVO DOMICILIO O LUGAR DE GENERACIÓN( ) CATEGORÍA DE GENERACIÓN( ) RESIDUOS GENERADOS (ACTUALIZACIÓN)( ) RESIDUOS MANEJADOS( ) FORMAS DE MANEJO( ) AMPLIACIÓN O REDUCCIÓN DE CAPACIDADES( ) AMPLIACIÓN, REDUCCIÓN O SUSTITUCIÓN DE PROCESOS, EQUIPOS O INSUMOS PARA EL MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS( ) OTROS( ) ESPECIFIQUE CUAL_____		
<sup>16</sup> NÚMERO DE RESOLUCIÓN EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL (OPCIONAL):		
<sup>17</sup> DESCRIPCIÓN DE LA INFORMACIÓN QUE MODIFICA		

<sup>18</sup> CAUSAS QUE MOTIVAN LA MODIFICACIÓN
<sup>19</sup> 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 ( )

<sup>20</sup> NOMBRE Y FIRMA DEL SOLICITANTE O REPRESENTANTE LEGAL	<sup>21</sup> FIRMA DE QUIÉN RECIBE, FECHA Y SELLO DE ACUSE DE RECIBO

**INSTRUCTIVO PARA EL LLENADO DEL FORMATO**

- A. 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.
- B. EL FORMATO DE ESTA SOLICITUD DEBERÁ PRESENTARSE EN ORIGINAL Y COPIA PARA “ACUSE DE RECIBO”.

**I. DATOS DEL SOLICITANTE.**

1. LUGAR Y FECHA: SE INDICARÁ EL LUGAR, MUNICIPIO O LOCALIDAD; ASÍ COMO LA FECHA UTILIZANDO NÚMEROS ARÁBIGOS EJEMPLO: MÉXICO, D. F. 17 DE JUNIO DEL 2010.
2. NRA: NÚMERO DE REGISTRO AMBIENTAL PARA PERSONAS FÍSICAS O MORALES QUE HAYAN REALIZADO ALGÚN TRÁMITE ANTE LA SEMARNAT, ESTE DATO ES SOLICITADO CON LA FINALIDAD DE AGILIZAR LA RECEPCIÓN DEL MISMO.
3. ESCRIBA EL NOMBRE COMPLETO DEL SOLICITANTE, EMPEZANDO POR EL APELLIDO PATERNO, SEGUIDO DEL APELLIDO MATERNO Y SU NOMBRE O NOMBRES. SÓLO EN CASO DE QUE SE TRATE DE UNA EMPRESA O ASOCIACIÓN, FAVOR DE ANOTAR LA DENOMINACIÓN O RAZÓN SOCIAL DE LA MISMA.
4. ESCRIBA EL NOMBRE DEL REPRESENTANTE LEGAL, EN CASO DE CONTAR CON ALGUNO.
5. ESCRIBA EL NOMBRE DE LA(S) PERSONA(S) AUTORIZADAS PARA OÍR Y RECIBIR NOTIFICACIONES, EN CASO DE CONTAR CON ALGUNA.
6. PARA EL CASO DE PERSONAS FÍSICAS, ANOTE LA CLAVE ÚNICA DE REGISTRO DE POBLACIÓN (CURP) DEL SOLICITANTE.
7. ANOTE EL REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES (RFC) DEL SOLICITANTE.
8. 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.

9. ESCRIBA EL DOMICILIO DEL SOLICITANTE, ANOTANDO CALLE, NÚMERO EXTERIOR E INTERIOR, LA COLONIA, EL CÓDIGO POSTAL (REQUERIDO PARA EL ENVÍO DE LA RESPUESTA POR CORREO O MENSAJERÍA), LA CIUDAD O POBLACIÓN, LA DELEGACIÓN O MUNICIPIO QUE CORRESPONDE AL DOMICILIO DEL SOLICITANTE, LA ENTIDAD FEDERATIVA NÚMERO TELEFÓNICO INCLUYENDO LA CLAVE LADA, EL NÚMERO DE FAX INCLUYENDO LA CLAVE LADA Y DIRECCIÓN DE CORREO ELECTRÓNICO.

## II. DATOS PARA RECIBIR NOTIFICACIONES

10. INDIQUE LOS DATOS PARA RECIBIR NOTIFICACIONES EN CASO DE SER DISTINTO AL INDICADO EN EL PUNTO ANTERIOR.

## III. DATOS DE INFORMACIÓN DEL TRÁMITE

11. MARCAR CON UNA "X" QUÉ DOCUMENTO ES EL QUE SOLICITA MODIFICAR, REGISTRO O AUTORIZACIÓN.  
12. INDICAR EL NÚMERO DE REGISTRO COMO GENERADOR DE RESIDUOS PELIGROSOS, SÓLO 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.

13. 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.

14. 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.

15. MARCAR CON UNA "X" CUÁL ES LA INFORMACIÓN QUE REQUIERE MODIFICAR. EN CASO DE QUE NO APLIQUE NINGUNA DE LAS ENUNCIADAS, ELIJA LA OPCIÓN "OTROS" E INDIQUE UNA DE LAS SIGUIENTES OPCIONES QUE SE LISTAN DE MANERA ENUNCIATIVA:

- MODIFICACIÓN DE LA CAPACIDAD O ACTIVIDADES DE ACONDICIONAMIENTO DE RESIDUOS PELIGROSOS TRATÁNDOSE DE ACOPIO;
- AMPLIACIÓN O BAJA DEL PARQUE VEHICULAR EN CASO DE TRANSPORTE;
- CAMBIO DE PLACAS DEL PARQUE VEHICULAR;
- CAMBIO DE MODALIDAD DE PLAN DE MANEJO,
- CAMBIO DE LA ACTIVIDAD PRINCIPAL DEL SOLICITANTE, ETC.

16. INDICAR EL NÚMERO DE RESOLUCIÓN EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL, DONDE SE CONCEDE LA APROBACIÓN DE LA MODIFICACIÓN QUE SOLICITA.

17. DESCRIBIR BREVEMENTE LA INFORMACIÓN QUE MODIFICA, ATENDIENDO A LO SIGUIENTE:

- NOMBRE, DENOMINACIÓN O RAZÓN SOCIAL.- INDICAR EL NOMBRE DE QUIEN SERÁ EL TITULAR DE LA AUTORIZACIÓN, CONFORME AL 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.- 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 O LUGAR DONDE SE GENERAN SUS RESIDUOS.- INDICAR EL NUEVO DOMICILIO EN EL NUMERAL 10, QUE DEBERÁ SER EL MISMO SEÑALADO EN EL COMPROBANTE QUE ANEXE; O LA UBICACIÓN DEL NUEVO SITIO DONDE SE REALIZA LA ACTIVIDAD GENERADORA DE RESIDUOS PELIGROSOS. EN ESTE CASO, SE DEJA EN BLANCO LA CASILLA 17.
- CATEGORÍA DE GENERACIÓN.- INDICAR EL CAMBIO DE LA CATEGORÍA DE ACUERDO A 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 A 10 TONELADAS EN PESO BRUTO TOTAL DE RESIDUOS PELIGROSOS AL AÑO; 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.
- RESIDUOS GENERADOS (ACTUALIZACIÓN).- 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).
- RESIDUOS MANEJADOS.- INDICAR LOS NUEVOS RESIDUOS QUE SE VAN A MANEJAR; O BIEN AQUELLOS QUE SE DEJARÁN DE MANEJAR.

- FORMAS DE MANEJO.- INDICAR LA FORMA O FORMAS DE MANEJO (MINIMIZACIÓN, VALORIZACIÓN, APROVECHAMIENTO, ETC).
- 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.

18. 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.

19. 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.

20. ESCRIBA EL NOMBRE(S), APELLIDOS PATERNO Y MATERNO DEL SOLICITANTE O REPRESENTANTE LEGAL, COMPLETOS Y FIRMA UNA VEZ CORROBORADO QUE LA SOLICITUD HA SIDO LLENADA CORRECTAMENTE.

21. ESPACIO PARA USO EXCLUSIVO DE LA SECRETARÍA.

### DOCUMENTOS ANEXOS AL FORMATO

1. **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.

2. **PARA DAR CUMPLIMIENTO A LO ESTABLECIDO EN EL ARTÍCULO 60 PÁRRAFO PRIMERO DEL REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS, LOS DOCUMENTOS CON LOS CUALES ACREDITARÁ LAS CAUSAS QUE MOTIVAN LA MODIFICACIÓN PODRÁN SER LOS SIGUIENTES:**

#### ACOPIO

- MODIFICACIÓN PARA AMPLIAR LA CAPACIDAD DE ACOPIO DE RESIDUOS PELIGROSOS.
  - 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, Y
  - LA LICENCIA DE USO DE SUELO EN CASO DE QUE EN ÉSTA SE ESTABLEZCA UN LÍMITE DEL ÁREA QUE OCUPA Y AUTORIZA).
- MODIFICACIÓN POR AMPLIACIÓN DE LA GAMA DE RESIDUOS POR ALMACENAR.- DEBERÁ PRESENTAR LA RELACIÓN DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS QUE PRETENDE ALMACENAR.
- MODIFICACIÓN PARA REALIZAR ACTIVIDADES DE ACONDICIONAMIENTO DE RESIDUOS PELIGROSOS (REDUCCIÓN DE VOLUMEN, TRASVASE, SEPARACIÓN DE COMPONENTES, ETC.).- DEBERÁ PRESENTAR:
  - UN INFORME DETALLADO DE LAS ACTIVIDADES QUE REALIZARÁ CON LOS RESIDUOS PELIGROSOS;
  - SI MODIFICARÁ LA CAPACIDAD INSTALADA, EN CASO DE AUMENTAR, DEBERÁ PRESENTAR COPIA DE LOS PLANOS CON LA NUEVA DISTRIBUCIÓN DEL ACOPIO Y ACTIVIDADES, ASÍ COMO EL DIAGRAMA DE FLUJO DE LOS PROCESOS POR REALIZAR.

#### TRANSPORTE

- MODIFICACIÓN PARA LA AMPLIACIÓN Y BAJA DEL PARQUE VEHICULAR.- DEBERÁ PRESENTAR:
  - COPIA DE LA TARJETA DE CIRCULACIÓN Y PERMISO POR PARTE DE LA SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES;
  - COMO COPIA DE LA PÓLIZA DE SEGURO DE CADA UNO DE LOS VEHÍCULOS QUE PRETENDE AUMENTAR;
  - PARA LA BAJA PRESENTAR EL DOCUMENTO DE BAJA QUE EMITE LA SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTE DE LOS VEHÍCULOS.

- MODIFICACIÓN POR CAMBIO DE PLACAS DEL PARQUE VEHICULAR.- DEBERÁ PRESENTAR COPIA DE LA NUEVA TARJETA DE CIRCULACIÓN DE CADA UNO DE LOS VEHÍCULOS AFECTADOS.
- MODIFICACIÓN POR CAMBIO DE DOMICILIO.- DEBERÁ PRESENTAR COMPROBANTE DE DOMICILIO DE LA NUEVA UBICACIÓN.
- MODIFICACIÓN PARA AMPLIAR LA GAMA DE RESIDUOS POR TRANSPORTAR.- DEBERÁ PRESENTAR COPIA DE LAS TARJETAS DE CIRCULACIÓN DE LOS VEHÍCULOS, DONDE LA SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTE HAYA MODIFICADO LA RELACIÓN DE MATERIALES Y RESIDUOS PELIGROSOS PARA REALIZAR LA MODIFICACIÓN CORRESPONDIENTE.

## **REUTILIZACIÓN, RECICLADO, CO-PROCESAMIENTO, TRATAMIENTO, INCINERACIÓN Y DISPOSICIÓN FINAL**

- MODIFICACIÓN PARA AMPLIAR LA CAPACIDAD DE MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS.-
  - 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.
  - EN EL CASO DE QUE PARA DICHO AUMENTO SE INCLUYAN NUEVOS EQUIPOS, PROCESOS O INSUMOS, SE DEBERÁ 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. ASIMISMO, SE DEBERÁ ANEXAR COPIA DE LOS PLANOS DONDE SE INDIQUE LA NUEVA DISTRIBUCIÓN DE LOS EQUIPOS, ASÍ COMO EL DIAGRAMA DE FLUJO CORRESPONDIENTE QUE CONCUERDE CON LA DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS Y LOS EQUIPOS A UTILIZAR.
  - PARA LOS CASOS DE RECICLAJE O CO-PROCESAMIENTO SE DEBERÁ PRESENTAR EL BALANCE DE MATERIA Y ENERGÍA.
  - EN EL CASO DE QUE LA ADICIÓN DE EQUIPOS CORRESPONDA A UN INCINERADOR (S), SE DEBERÁ 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.
- MODIFICACIÓN PARA AMPLIAR LA GAMA DE RESIDUOS POR TRATAR.-
  - DEBERÁ PRESENTAR RELACIÓN DEL LISTADO DE LOS NUEVOS RESIDUOS PELIGROSOS POR MANEJAR.
  - EN CASO DE INCINERACIÓN PRESENTAR LA RESOLUCIÓN EN MATERIA DE IMPACTO Y RIESGO AMBIENTAL, DONDE CONCEDE 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.
  - EN CASO DE INCINERACIÓN, LA PROPUESTA DE PROTOCOLO DE PRUEBAS PARA COMPROBAR LA EFICIENCIA DEL EQUIPO AL INCORPORAR LOS NUEVOS RESIDUOS PELIGROSOS.
  - 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.
- MODIFICACIÓN PARA AMPLIACIÓN O REDUCCIÓN DE EQUIPOS O PROCESOS DE MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS:
  - PRESENTAR LA RESOLUCIÓN EN MATERIA DE IMPACTO Y RIESGO AMBIENTAL, DONDE SE CONCEDE 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.
  - 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.
  - 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.
- MODIFICACIÓN POR AMPLIACIÓN, REDUCCIÓN O SUSTITUCIÓN DE INSUMOS.
  - INDICAR LOS INSUMOS A AMPLIAR, REDUCIR O SUSTITUIR; ASÍ COMO LOS MOTIVOS PARA REALIZAR DICHA MODIFICACIÓN, ASÍ COMO LOS RESULTADOS ESPERADOS;
  - DESCRIBIR EL PROCESO Y EQUIPOS DONDE SE REALIZARÁ LA AMPLIACIÓN, CAMBIO O SUSTITUCIÓN;
  - ANEXAR LAS HOJAS DE DATOS DE SEGURIDAD DE LOS NUEVOS INSUMOS QUE PRETENDA EMPLEAR;
  - SI SE TRATA DE MICROORGANISMOS DEBERÁ INCLUIR EL CERTIFICADO DE NO PATOGENICIDAD (APLICA SÓLO PARA TRATAMIENTO DE SUELOS CONTAMINADOS).

**IMPORTACIÓN Y EXPORTACIÓN:**

LA DOCUMENTACIÓN SOPORTE DEL CAMBIO QUE SOLICITA.

**PLAN DE MANEJO:**

- VERSIÓN PÚBLICA MODIFICADA DEL PLAN DE MANEJO.

**3. AUTORIZACIÓN QUE SE MODIFICARÁ (SOLO AUTORIZACIONES DE IMPORTACIÓN Y EXPORTACIÓN):** DEBERÁ ADJUNTAR ORIGINAL DE LA AUTORIZACIÓN QUE SE PRETENDE MODIFICAR.

**4. 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.

**5. 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).**

**6. 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.

**7. PÓLIZA DE SEGURO (SÓLO AUTORIZACIONES DE MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS):** QUE AMPARE LAS ACTIVIDADES DE MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS, PARA CUBRIR LOS DAÑOS QUE PUDIERAN CAUSARSE DURANTE EL DESARROLLO DE LAS NUEVAS ACTIVIDADES, TOMANDO EN CONSIDERACIÓN EL TIPO DE RESIDUO, VOLUMEN, TIPO DE ALMACENAMIENTO, EQUIPOS DE PROCESO, CAPACIDAD DE PROCESO, ASÍ COMO LOS RESIDUOS GENERADOS DEL PROCESO (SE EXCLUYE CAMBIO DE RAZÓN SOCIAL O CESIÓN DE DERECHOS) SEGÚN LO DISPUESTO EN LOS ARTÍCULOS 81 DE LA LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS Y 60 DE SU REGLAMENTO.

**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 SECRETARÍA.**

SI EXISTEN DUDAS ACERCA DEL LLENADO DE ESTE FORMATO PUEDE USTED ACUDIR A LOS CENTROS INTEGRALES DE SERVICIOS (CIS) DE LAS DELEGACIONES FEDERALES DE LA SEMARNAT MÁS CERCANA O CONSULTAR DIRECTAMENTE

AL: 01800 0000 247(OFICINAS CENTRALES)

**CENTRO INTEGRAL DE SERVICIOS DE LA SUBSECRETARÍA DE GESTIÓN PARA LA PROTECCIÓN AMBIENTAL.**

JOSÉ MARÍA DE TERESA S/N, P. B., COL. TLACOPAC, SAN ÁNGEL, C. P. 01040, MÉXICO, D. F.

HORARIO DE ATENCIÓN DE 9:30 A 15:00HRS.

CORREO ELECTRÓNICO: [cis.dggimar@semarnat.gob.mx](mailto:cis.dggimar@semarnat.gob.mx)

PÁGINA ELECTRÓNICA: [www.semarnat.gob.mx](http://www.semarnat.gob.mx)

#### **Anexo 4. Programa de contingencias**

Los aspectos mínimos que debe incluir un plan de contingencia son (**SEMARNAT, 2007**):

- Medidas de seguridad e higiene del personal en caso de derrames, fugas o accidentes que incluya equipo para la protección de los trabajadores de limpieza.
- Procedimientos de limpieza y desinfección Se debe contar con un paquete de materiales para desinfección en caso de derrame, que incluya:
  - Desinfectante  
Para ello se recomienda emplear una solución de cloro inorgánico al 0.5%, que representa una dilución de 1:10 del blanqueador doméstico habitual. Dependiendo de la gravedad del derrame se puede consultar a personal experto en control de agentes infecciosos. Por lo general, no se requiere de medidas de evacuación en el caso de derrames, sino solo de exclusión del movimiento de personas en el área durante el proceso de desinfección y limpieza.
- Material con capacidad de absorción de líquidos,
- Bolsas rojas para contener los materiales de limpieza.
- Se deben establecer procedimientos para la contención y limpieza de derrames que incluyan:
  - Retirar al personal no involucrado en la atención de la contingencia, con el fin de prevenir su exposición.

- Determinar si existió exposición del personal y su magnitud.
- Identificación del residuo derramado.
- Restricción de acceso al área.
- Proporcionar el equipo de protección para la limpieza.
- Rociado de los materiales derramados con el desinfectante.
- Remoción del material derramado.
- Desinfección, enjuague y limpieza del área.
- Disposición de los materiales de desinfección y limpieza.
- Remoción del equipo de protección.
- Lavado extenso de manos y piel expuesta.
- Reemplazo de los materiales empleados.
- Autorización del reingreso al área de trabajo.
- Alternativas para el almacenamiento y tratamiento de los RPBI, en caso de fallas en los equipos o en la recolección externa.
- Procedimientos para ser ejecutados con Bomberos o Protección Civil en el caso de incendios o derrames masivos que afecten a la población.
- Se deben establecer procedimientos que atiendan los casos de exposición de trabajadores durante el manejo de los RPBI como resultado de un derrame, fuga o accidente, para minimizar las complicaciones que deriven de ello. El seguimiento posterior a la exposición es requerido para atender oportunamente cualquier infección.
- Se recomienda registrar en una Bitácora todas aquellas contingencias derivadas del manejo de los RPBI donde contengan la información de las causas, consecuencias y seguimiento de estos.

**Anexo 6.** *Formato de cuestionario* para evaluar el nivel de conocimiento de los personales de la unidad médica rural en materia de RPBI.

*Fecha:*

*Genero:*

*Edad:*

*Nivel de estudios:*

*Horario de trabajo:*

*Área:*

*Antigüedad laboral:*

*Labores realizadas:*

*Responde a las siguientes preguntas.*

1. ¿Qué significa RPBI?
2. ¿Separa debidamente los RPBI?, ¿cómo los separa?
3. ¿Qué es un agente biológico-infeccioso?
4. ¿Qué tipo de RPBI debe depositarse en los recipientes rojos y amarillos?
5. . ¿Qué tipo de RPBI debe depositarse en la bolsa roja y amarillo?
6. ¿En qué bolsa va la basura común?
7. ¿Conoce los riesgos de exponerse directamente con cualquier tipo de residuo?,  
¿Cuáles son?
8. ¿Conoce las áreas generadoras de RPBI?
9. ¿Para qué es utilizado la NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002?

10. ¿Conoce y respeta el almacenamiento temporal que se le dan a los RPBI según

la NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002?

11. ¿Durante su tiempo laborando ha recibido alguna capacitación acerca del manejo

de RPBI?

**Anexo 7.** Guía para evaluación observacional.

No.	NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-087- SEMARNAT-SSA1-2002	CUMPLE			OBSERVACIÓN
		SI	NO	N/A	
Clasificación de los establecimientos generadores de los RPBI					
1	Para efectos de esta Norma Oficial Mexicana, los establecimientos generadores se Clasifican como nivel I, II y III.				Se clasifica como nivel I, ya que la unidad cuenta con 2 camas.
<b>MANEJO DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS BIOLÓGICOS-INFECIOSOS</b>					
<b>Identificación</b>					
2	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.				No aplica. No generan cultivos.
3	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.				No aplica. No generan residuos patológicos, órganos o partes que se extirpan.
4	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: liquido sinovial, liquido pericardio, liquido pleural, liquido Céfal-Raquídeo o liquido 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.				No aplica.
5	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.	●			Si cumple.
<b>Envasado</b>					
6	Los residuos de sangre en estado líquido se encuentran envasados en recipientes herméticos de color rojo.			●	No aplica.
7	Los residuos de cultivos y cepas de agentes infecciosos en estado sólido se encuentran contenidos en bolsas de polietileno de color rojo.			●	No generan residuos de cultivo y cepas.  No cuentan con bolsas de polietileno de color rojo.
8	Los residuos patológicos en estado sólido se encuentran			●	No generan residuos patológicos.

	contenidos en bolsas de polietileno de color amarillo.				No cuentan con bolsa de polietileno de color amarillo.
9	Los residuos patológicos en estado líquido se encuentran envasados en recipientes herméticos de color amarillo.				No generan residuos patológicos. No cuentan con recipientes herméticos de color amarillo.
10	Los residuos no anatómicos en estado sólido se encuentran contenidos en bolsas de polietileno de color rojo.				Cuando generan residuos no anatómicos, el personal lo introduce en bolsas comun, pero no en la que especifica la norma (roja).
11	Los residuos no anatómicos en estado líquido se encuentran envasados en recipientes herméticos de color rojo.				Cuando generan materiales empapados con sangre el personal lo introduce en bolsa de polietileno.
12	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.				si cumple
13	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.				El único contenedor que posee etiqueta con leyenda de residuos peligrosos Biológico-Infecciosos es el de residuos de objetos punzocortante (aguajas).
<b>Almacenamiento temporal</b>					
14	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 temporal se encuentra en una bodega donde guardan medicamentos e insumos.
15	El área de almacenamiento se encuentra techada, ser de fácil acceso, para la recolección y transporte, sin riesgos de inundaciones e ingreso de animales.				El lugar de almacenamiento no es el adecuado.

16	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.		●		No cuentan con ningún señalamiento.
17	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.		●		Al no generar residuos peligrosos, no cuentan con ningún contenedor.
18	El periodo de almacenamiento temporal se encuentra sujeto al tipo de establecimiento generador. Nivel 1: máximo 30 días		●		Al no generar muchos residuos, el tiempo de almacenamiento tarda más tiempo.
19	Los residuos patológicos se conservan en refrigeración a una temperatura no mayo a 4 grados centígrados.			●	No generan residuos patológicos.
<b>Recolección y transporte interno</b>					
20	Se utilizan carros de tracción manual diseñados para la rapidez y silencio en la operación, hermeticidad, impermeabilidad y estabilidad.		●		No cumple, la enfermera mencionaba que el vehículo es una camioneta de carga, sin las Características requeridas para el transporte.
21	El personal cuenta con la indumentaria necesaria (googles, zapatos cerrados y antiderrapantes, guantes, cubrebocas, bata) para la recolección de los residuos.		●		No cumple. La enfermera mencionaba que el recolector nunca utiliza la indumentaria necesaria.
22	Cuenta con rutas y horarios de recolección de forma diferenciada, es decir con rutas y horarios diferentes según el tipo de desecho.		●		No cumple. La encargada mencionaba que el recolector llega cuando ya tienen lo necesario de residuos para llevárselos.