



Universidad Nacional Autónoma de México

Instituto de Fisiología Celular

**Manual de Procedimientos para el Manejo, Tratamiento
y Disposición Final de Materiales Biológicos**

2013

INDICE

Introducción

1. Objetivos y campos de aplicación.....	2
2. Políticas y responsabilidades	2
3. Clasificación	4
3.1 Residuos Biológicos.....	4
3.2 Establecimientos generadores.....	5
3.3 Residuos Biológicos en el Instituto de Fisiología Celular	7
4. Especificaciones para el manejo de los residuos biológicos.....	9
4.1 Información General	9
4.2 Separación y Envasado	9
4.2.1 Etiquetado	9
4.2.2 Bolsas	12
4.2.3 Contenedores Herméticos y rígidos	13
4.3 Material de seguridad para el personal de limpieza.....	13
4.4 Material de limpieza	13
5. Procedimientos para la Recolección de Residuos Biológicos	16
5.1. Rutas y Transporte	17
5.2. Implementación de Bitácoras	17
5.2.1. Bitácora para Residuos Biológicos Desechables	17
5.2.2. Bitácora para Residuos Patológicos.....	18
5.3. Recolección de Residuos Biológicos Sólidos.....	18
5.4. Recolección de contenedores de objetos punzocortantes	19
6. Recomendaciones para el Tratamiento de Residuos Sólidos Biológicos ..	20
6.1. Estatutos de la Norma Oficial Mexicana NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002.....	20
6.2. Esterilización por Autoclave (vapor de agua a presión).....	20
6.3. Incineración	21
6.4. Celdas Especiales (Relleno Sanitario).....	23
7. Recomendaciones para el Tratamiento de Residuos Punzócortantes	23
7.1. Esterilización por autoclave.....	23
7.2. Confinamiento	23

8. Recomendaciones para el Tratamiento de Residuos Líquidos Biológicos	23
8.1.Desinfección Química	23
8.2.Incineración	25
9. Tratamientos recomendados de acuerdo al tipo de residuos generados dentro del Instituto de Fisiología Celular.....	25
10.Plan de contingencia	27
10.1 Identificación del accidente	27
10.2 Investigación	27
10.3 Registro	28
11.Procedimiento para el control de Derrames de Residuos Biológicos	29
11.1 Pasos y suministros para la respuesta a derrames	29

Glosario.

Anexo 1.

Bibliografía.

INTRODUCCIÓN

Todas las dependencias dedicadas a la investigación como el Instituto de Fisiología Celular, deben de contar con un programa de seguridad para sus **Residuos Biológicos** como lo dicta la NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002, que rige a este tipo de materiales. Para su implementación debe contar con un manual de procedimientos para el manejo, tratamiento y disposición final de los materiales Biológicos.

Un programa de manejo adecuado de **Residuos Biológicos**, no es solo responsabilidad y esfuerzo de una dependencia, es también parte fundamental de todos los departamentos, laboratorios, oficinas y centros de producción de animales de laboratorio que forman parte de ella. Este manual está dirigido a todo el personal que como consecuencia de su trabajo maneje, genere y disponga **Residuos Biológicos** dentro del Instituto. El principal objetivo del programa de manejo de los desechos es crear un cambio de actitud, una disminución de riesgos concientizando al generador de su responsabilidad en el manejo de los desechos, así como la importancia en la disposición adecuada de sus residuos.

1. OBJETIVOS Y CAMPOS DE APLICACIÓN

- I. Proteger a las personas que en algún momento estén en contacto con los **Residuos Biológicos**, ya sea en su producción, desecho, recolecta, tratamiento o disposición final.
- II. Concientizar a cada generador de su responsabilidad en el manejo de los **Residuos Biológicos**, los riesgos y daños que pueda causar su desecho al personal que labora dentro del Instituto, así como los daños producidos a las personas externas y al medio ambiente.
- III. Implantar las medidas y procedimientos adecuados para un buen manejo de los **Residuos Biológicos**.
- IV. Capacitar al personal para que el programa se realiza satisfactoriamente, y dar seguimiento a cada uno de los lugares donde se generan estos residuos.

*Este manual debe ser utilizado como guía para el manejo adecuado de los **Residuos Biológicos**, en todas las áreas en que se produzcan.*

2. POLÍTICAS Y RESPONSABILIDADES

El conocimiento de este manual debe ser de carácter obligatorio para todas aquellas personas que laboren en el Instituto de Fisiología Celular.

Responsabilidades en el Programa

Responsabilidad del Coordinador

- Inducir el cumplimiento de los objetivos del Programa
- Proporcionar asesoría y apoyo al personal responsable designado que así lo requiera en cada laboratorio para el seguimiento del programa dentro de su área de trabajo.
- Llevar a cabo actualizaciones de los registros de los residuos generados dentro del Instituto.
- Diseñar los tratamientos adecuados de los residuos, en colaboración con la Unidad de Gestión Ambiental de la Facultad de Química.
- Programar y realizar recolectas de estos residuos biológicos dentro del Instituto.
- Llevar a cabo el tratamiento adecuado a los residuos generados.
- Elaborar las hojas de seguridad de los agentes biológicos que se manejan en el Instituto.
- Gestionar la adquisición del material que se requiera para llevar a cabo el programa.
- Contactar a las empresas autorizadas para su disposición final.
- Elaborar un plan para contingencias.
- Elaborar un manual de procedimientos para el manejo adecuado de los residuos biológicos.
- Llevar a cabo encuestas para evaluar periódicamente la implementación y funcionamiento del programa.

- Solicitar al Secretario Administrativo las necesidades que se tengan para llevar a cabo el programa.

Responsabilidades de la Unidad de Gestión Ambiental

- Proporcionar la actualización y/o capacitación requerida por el personal del Instituto.
- Asesorar al Coordinador del Programa acerca de la clasificación de los residuos.
- Asesorar al Coordinador del Programa para el manejo, tratamiento y disposición final de los residuos.

Responsabilidades del responsable del Bioterio

- Coordinar la elaboración de las bitácoras de entrega y recolección de los residuos patológicos.
- Realizar las gestiones para el envío de los residuos destinados a tratamiento térmico y confinamiento con las empresas autorizadas.
- Colaborar en la elaboración de manuales, procedimientos, tratamientos, etc., relativos al trabajo seguro y respetuoso del ambiente.

Responsabilidades de cada Laboratorio

El Investigador:

- Inducir el cumplimiento de los objetivos del programa dentro de su laboratorio.
- Brindar apoyo a su personal para gestionar los recursos necesarios (económicos, humanos e infraestructura), para la implementación de este programa.
- Participar en seminarios y evaluaciones del desarrollo y seguimiento de este programa.
- Proporcionar la información requerida por el Coordinador del programa.

El Responsable de cada Laboratorio:

- Capacitarse y actualizarse en los conocimientos y actividades que el programa involucra
- Clasificar los residuos generados dentro de su laboratorio en forma rutinaria.
- Identificar cada contenedor o bolsa con su etiqueta correspondiente, debidamente llenada.
- Identificar dentro de su laboratorio el sitio de ubicación de los contenedores.
- Reportar al coordinador del programa la necesidad de cambiar contenedores o de colocar alguno adicional, no previsto.
- Tener listos los residuos en contenedores adecuados y con puntualidad para la recolección de los mismos.
- Elaborar y mantener actualizada una bitácora de materiales y residuos biológicos generados en el laboratorio.
- Dar a conocer este programa al personal de nuevo ingreso.
- Informar al Coordinador del programa de todas las necesidades que se tengan en su laboratorio para que el programa se lleve correctamente.
- Comunicarse con el Coordinador del programa para la recolección de los residuos biológicos no programados para, su tratamiento y disposición final.

3. CLASIFICACIÓN

3.1 Residuos Biológicos

Para efectos de la Norma Oficial Mexicana NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002 publicada el 17 de febrero de 2003 en el Diario Oficial de la Federación y de acuerdo con lo establecido en la NOM-052-SEMARNAT-2005, que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente, se considera que:

Un **Residuo Biológico-Infeccioso*** es aquel que contiene bacterias, virus u otros microorganismos con capacidad de causar infección o que contiene toxinas producidas por microorganismos capaces de causar efectos nocivos a seres vivos o al ambiente. Se generan en hospitales, establecimientos de atención médica y centros de investigación.

** En el Instituto de Fisiología Celular de la UNAM además de estos agentes incluimos como infecciosos a los "PRIONES".*

Y se clasifican en:

1. La sangre*

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

** En el Instituto de Fisiología Celular de la UNAM además de estos incluimos productos de origen animal (sueros, enzimas, proteasas, factores de crecimiento y extractos proteicos, así como ácidos nucleicos).*

2. Los cultivos y cepas de agentes biológicos

b) Los cultivos generados en los procedimientos de diagnóstico e investigación, así como los generados en la producción de agentes biológicos.

c) Utensilios desechables usados para contener, transferir, inocular y mezclar cultivos de agentes biológico-infeccioso

3. Los patológicos

d) 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.

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

f) Los cadáveres y partes de animales que fueron inoculados con agentes enteropatógenos en centros de investigación y bioterio

4. Los residuos no anatómicos

Son residuos no anatómicos los siguientes:

- a) Los recipientes desechables que contengan sangre líquida
- b) Los materiales de curación, empapados, saturados, o goteando sangre o cualquiera de los siguientes fluidos corporales: líquido sinovial, líquido pericárdico, líquido pleural, líquido Céfal-Raquideo o líquido peritoneal.
- c) 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
- d) 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.
- e) Los materiales desechables que estén empapados, saturados o goteando sangre, o secreciones de pacientes con sospecha o diagnóstico de fiebres hemorrágicas, así como otras enfermedades infecciosas emergentes según sea determinado por la SSA mediante memorándum interno o el Boletín Epidemiológico.
- d) Materiales absorbentes utilizados en las jaulas de animales que hayan sido expuestos a agentes enteropatógenos.

5. Los objetos punzó cortantes

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

3.2 Establecimientos Generadores

De acuerdo a la Norma Oficial Mexicana, NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002, los establecimientos se clasifican como:

Tabla 1, Clasificación de establecimiento, NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002

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

3.3 Residuos Biológicos en el Instituto de Fisiología Celular

Aplicando la clasificación de la, NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002 a los **Residuos Biológicos** generados dentro del Instituto de Fisiología Celular con el fin de poder reconocerlos y saber cuales residuos entran en cada categoría, los podemos agrupar en los siguientes tipos (*Tabla 2*).

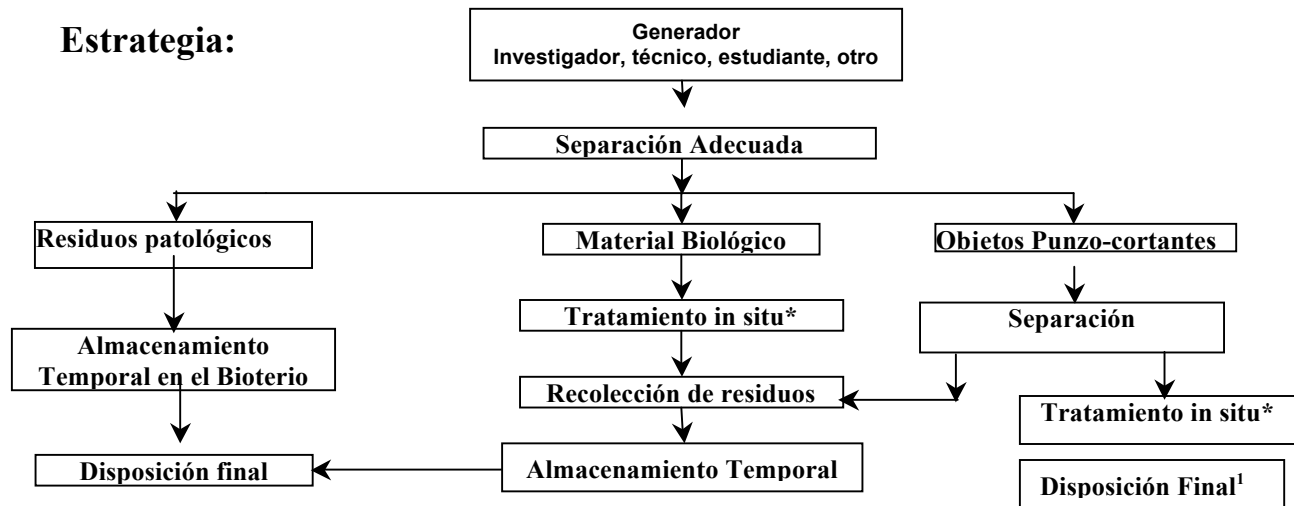
Tabla 2, Clasificación de Residuos, NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002

Tipo	Descripción		
Productos Sanguíneos y derivados	Líquidos: Sangre, sueros, plasma, paquete globular, plaquetas Sólidos: Material impregnado como papel, algodón, gasas, contenedores		
Cultivos y cepas	E. Coli	Staphylococcus sp	
	Salmonella Thipymurium	Sacharomyces cerevisie	
	Rodobacter Sphaeroides	Kluyveromyces lactis	
	Clamydomonas sp	Células tumorales	
	Polytomella sp	Cultivos fito-patógenos	
	Bacilius cereus	Células de mamíferos	
	Asetobacter diasotrophicus	Cultivos primarios de neonatos y embriones	
	Neurospora crassa		
Material desechable	Guantes, Cubrebocas* Pipetas Pasteur, hisopos, asas bacteriológicas, puntas de pipetas, tubos eppendorf*		
Patológicos	Ratas	Conejos	Cobayos
	Pollos	Ranas	Renacuajos
	Monos	Sanguijuelas	Ratones
Punzo-cortantes	Navajas*, lancetas*, bisturís* agujas*, pipetas* cubreobjetos, capilares*		
Medios de cultivo, Anticuerpo y reactivos de origen animal	- Líquidos: medios de cultivo, anticuerpos y soluciones que contengan compuestos de origen animal. - Sólidos: materiales desechables (puntas de micro-pipeta, pipetas, tubos eppendorf, guantes, cubre bocas pipetas pasteur, pañales y cualquier material que haya entrado en contacto con alguno de estos productos)		

*Que hayan tenido algún tipo de contacto con material biológico o que en esta clasificación se presentan como patológicos, cultivos, cepas o Productos Sanguíneos y derivados

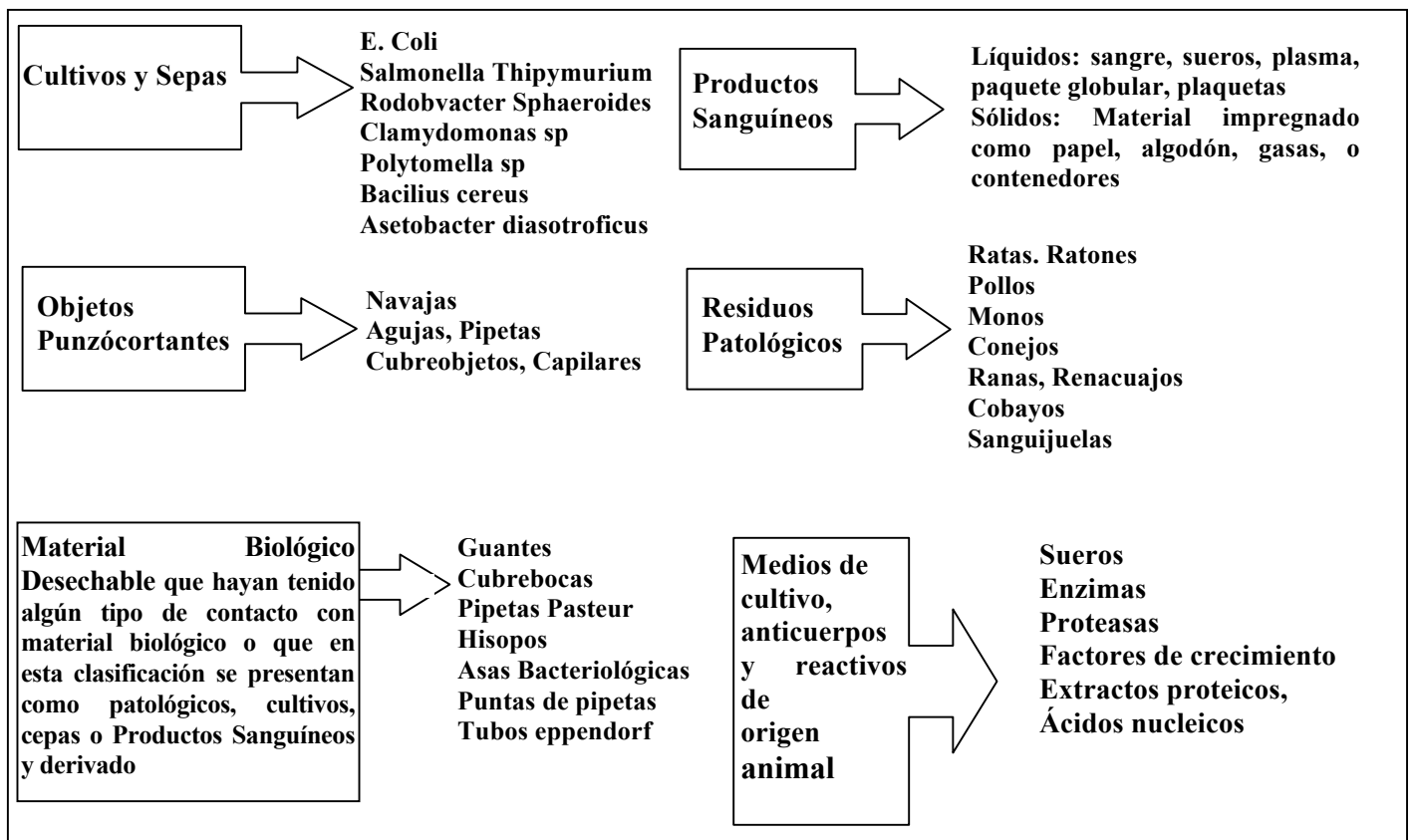
El material de vidrio de laboratorio, que se haya roto al momento de ser manipulado, se deberá desinfectar o esterilizar y ya no se considerará como RPBI por lo que se podrá disponer posteriormente como residuo municipal.

Estrategia:



* Se llevara a cabo en cada laboratorio dependiendo de tratamiento recomendado para cada residuo
 1 se refiere a la disposición en el sistema de recolección municipal correspondiente

Clasificación



4. **E**SPECIFICACIONES PARA EL **M**ANEJO DE LOS *RESIDUOS BIOLÓGICOS*

4.1 Información general

Dentro del Instituto de Fisiología Celular existen diferentes clases de residuos, debido a la naturaleza y variedad de las investigaciones que desarrolla cada Investigador. En base a un inventario se han identificado los siguientes tipos de residuos:

- Residuos Sólidos Municipales
- Residuos Químicos
- Residuos Radioactivos
- Residuos Biológicos

Debido a la diversidad en los residuos generados, se debe de establecer un sentido operativo, el cual considera:

- a) En todas aquellas áreas en donde se genere al menos un tipo de residuo biológico, se deberán seguir los procedimientos descritos dentro de este manual.
- b) Por consiguiente las áreas en donde se tenga la plena seguridad de no generar residuos biológicos, quedaran exentas de la aplicación de estos procedimientos.

4.2 **S**eparación y **E**nvasado

La identificación de los residuos biológicos se realizará mediante una etiqueta diseñada en el IFC, la cual será adherida a las bolsas y contenedores para su identificación, tratamiento y disposición final. Las etiquetas no deberán reutilizarse y serán proporcionadas por el Instituto. Los diferentes tipos de etiquetas son:

4.2.1 **E**tiquetado

En general las etiquetas utilizadas dentro del Instituto de Fisiología Celular tienen el objetivo de hacer reconocible el tipo de residuo contenido en el recipiente o bolsa de tal forma que su disposición y manejo sean los adecuados y no se tenga que recurrir a análisis exhaustivos para determinar las características y propiedades del residuo y su forma de disposición. Además dentro de la etiqueta se deben colocar datos tales como el laboratorio generador y el periodo aproximado de permanencia del residuo dentro de las instalaciones de tal forma que en caso de requerimientos específicos de las propiedades del residuo se pueda contar con la información mínima indispensable.

Etiquetas para “Residuos Biológicos Desechables”

Estas se utilizaran para todos aquellos residuos sólidos que entren en la categoría de Residuos Desechables (*Tabla2*) y deberán pegarse en cada una de las bolsas que contengan

estos residuos (sección 4.2.2). Estas etiquetas deben ser solicitadas a la Secretaría Administrativa del Instituto a través del Coordinador del Programa.

Etiquetas para “Residuos Patológicos”

Estas se utilizarán para identificar todos aquellos residuos sólidos que entren en la categoría de Residuos Patológicos (*Tabla 2*) y deberán pegarse en cada una de las bolsas que contengan estos residuos (sección 4.2.2), antes de depositarse en los congeladores del Bioterio para su posterior incineración. Estas etiquetas no deberán reutilizarse y serán proporcionadas por el Jefe del Bioterio del Instituto de Fisiología Celular.

A continuación se presentan las etiquetas que se utilizaran dentro de las instalaciones y que preferentemente no deben ser cambiadas en su formato o colores a fin de tener un código que con características tales que al paso del tiempo sean reconocidas por la mayoría del personal que labora en el Instituto.



Instituto de Fisiología Celular

U N A M

RESIDUOS BIOLÓGICOS DESECHABLES

Investigador _____

Laboratorio _____

**Fecha de Término de
Recolección**

**Fecha de Inicio de
Recolección**

**Fecha de Término de
Recolección**

Instituto de Fisiología Celular
U N A M



ESPECIE ANIMAL

Investigador

TIPO DE RESIDUO:	TRATAMIENTO:
Cadáveres ()	Inoculación ()
Sangre / Suero ()	Radiación ()
Tejidos / Órganos ()+	Disección ()
Huevos ()	Otros ()

Cantidad **Investigador**

Es importante que los residuos tengan su etiqueta, así como se encuentren dentro de la bolsa del color correspondiente, de lo contrario puede haber errores en su forma de tratamiento y disposición por que es un código de colores y manejo a nivel internacional

4.2.2 Bolsas

Estas se utilizarán de acuerdo a los siguientes criterios que señala la norma:

Especificaciones:

Las bolsas deberán ser de plástico, impermeables, de calibre mínimo 200 y deberán cumplir los valores mínimos de los parámetros indicados en la tabla siguiente, aplicando los métodos de prueba ASTM correspondientes. Los materiales utilizados deberán estar libres de metales pesados y cloro, mientras que los colorantes deberán ser fisiológicamente inocuos. Capacidad no mayor a 10 Kg.

Tabla 3, especificaciones de bolsas, NOM-087-ECOL-1995

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

SL = Sistema Longitudinal

ST = Sistema Transversal

Bolsas Rojas

El tipo de residuo para los que se ocuparan estas bolsas son los **Residuos Biológicos Desechable** y corresponden a los Residuos no Anatómicos como Material Desechable en la NOM-087-ECOL-1995, la descripción de este tipo de residuos se encuentra en la *Tala 2* de este manual. Estas bolsas serán proporcionadas por el almacén a solicitud del interesado.

Existe otro tipo de bolsas rojas para la autoclave y estas serán utilizadas para los **Residuos de Cultivos y Cepas (incluyendo las cajas de Petri)** descritos en la *Tabla 2* de este manual. Estas serán especiales para el uso de la autoclave y se utilizaran cuando se requiera volver irreconocibles estos residuos. Serán entregadas en el almacén del Instituto.

Bolsas Amarillas

Estas bolsas serán ocupadas para **Residuos Patológicos** sólidos descritos en la *Tabla 2* de este manual. Estas bolsas serán proporcionadas por el almacén.

4.2.3 **C**ontenedores **H**erméticos y **R**ígidos

Los contenedores para los *Residuos Punzo-cortantes* serán de color rojo, deberán ser de plástico rígido, con su etiqueta correspondiente (sección 4.2.1) y marcados con el símbolo universal de “riesgo biológico”.

Para los *Residuos Punzocortantes* los contenedores deberán ser rígidos, de polipropileno, resistente a fracturas y pérdida de contenido al caerse, destructibles por métodos fisicoquímicos, esterilizables, con una resistencia mínima de penetración de 12.5 N (Newtons) en todas sus partes y tener tapa con o sin separador de agujas y abertura para depósito con dispositivos para cierre seguro. Estos deben ser de color rojo y libre de metales pesados y cloro, debidamente etiquetado y marcado con la leyenda “residuos punzo-cortantes” y con el símbolo de “riesgo biológico”. Cabe señalar que estos contenedores serán entregados por la Secretaría Administrativa a solicitud del interesado.

La resistencia mínima de penetración será determinada por la medición de la fuerza requerida para penetrar los lados y la base con una aguja hipodérmica calibre 21, mediante dispositivos como el Instrón, Calibrador de Fuerza Chatilón o tensiómetro.

4.3 **M**aterial de **S**eguridad para el **p**ersonal de **l**impieza

El material mínimo que deben portar las personas encargadas de la recolección de los contenedores y bolsas deberá utilizar uniforme completo de limpieza, o bata de laboratorio, guantes, mascarilla o cubre-bocas y lentes de seguridad.

El material de protección deberá ser de uso personal y se tendrá que desinfectar después de ser usado: así como deberá ser desechado cuando éste presente señales de alteración en su calidad o protección.

4.4 **M**aterial de **l**impieza

Este material consistirá básicamente en soluciones desinfectantes como hipoclorito de sodio (el más usado), etanol o alcohol isopropílico, además de contar con un atomizador manual para dicha solución y un paño limpio.