

**Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua**

**UNAN-León**

**Facultad de Ciencias Químicas**



*A LA LIBERTAD POR LA UNIVERSIDAD*

**Carrera de Farmacia**

**Manual de procedimientos sobre el Manejo de Residuos Peligrosos para  
establecimientos de asistencia sanitaria e industria farmacéutica de  
Nicaragua 2012.**

**Tesis para optar al título de**

**Licenciado Químico Farmacéutico**

**Autores:**

**Br. Perla Leticia Guerrero Guido**

**Br. Kiara Daleska Hernández Flores**

**Br. Rolando José Hernández Hernández**

**Tutor: Dr. Francisco Beteta.**

**León 12 de Junio de 2012**

*2012, AÑO DEL BICENTENARIO Y REFUNDACIÓN DE LA UNIVERSIDAD*

## **AGRADECIMIENTO**

*Damos gracias a Dios nuestro Padre y Creador quien nos ha guiado a lo largo de estos años de formación y nos ha permitido realizar este trabajo final para mayor honra de Él y bien de nuestros hermanos.*

*Agradecemos profundamente al cuerpo docente de la Facultad de Ciencias Químicas, quienes con su esfuerzo, entrega, disposición y conocimiento han aportado las herramientas fundamentales sobre la formación de la profesión farmacéutica.*

*En especial al Dr. Francisco Beteta González cuya valiosa disponibilidad y conocimientos guiaron de manera eficiente la realización de este manual.*

*Así mismo a nuestros compañeros de clase quienes con su afecto, apoyo y ánimo hicieron de estos años “únicos”.*

## **DEDICATORIA**

*El presente está dedicado a nuestros padres quienes con su esfuerzo, dedicación, consejos y apoyo nos alentaron aun en los momentos difíciles a alcanzar nuestras metas.*

## ÍNDICE

<b>Introducción.....</b>	<b>1</b>
<b>Antecedentes.....</b>	<b>3</b>
<b>Justificación.....</b>	<b>5</b>
<b>Planteamiento del problema.....</b>	<b>6</b>
<b>Objetivos.....</b>	<b>7</b>
<b>Marco teórico.....</b>	<b>8</b>
<b>Diseño Metodológico.....</b>	<b>43</b>
<b>Manual de procedimientos.....</b>	<b>44</b>
<b>Conclusiones.....</b>	<b>127</b>
<b>Recomendaciones.....</b>	<b>128</b>
<b>Bibliografía.....</b>	<b>129</b>

## INTRODUCCION

Las diversas actividades del ser humano: en el hogar, la escuela, la oficina, la industria o los residuos de algunos enfermos que se encuentran en el hogar o en los establecimientos de asistencia sanitaria, el desarrollo tecnológico y los patrones presentes de consumo, han traído como resultado la generación de residuos que ponen en peligro el equilibrio ecológico y sanitario, de tal manera que la transformación del ambiente, traducido en desastres naturales, enfermedad y muerte a cambio de satisfactores, se ha convertido en un problema para los seres vivos. Como consecuencia, la preocupación por mejorar el desarrollo de las actividades del hombre con el ambiente, ha sido el eje de interés común de países desarrollados y en vías de desarrollo, como parte de una iniciativa en la búsqueda de alternativas sostenibles para el desarrollo mediante: Normas, Convenios, Cumbres y Declaraciones, en la que los países participantes comprometen esfuerzos, mediante la creación de bases jurídicas, plan de manejo, restricciones y designaciones regulatorias, con las cuales se contribuya al desarrollo sostenible en cada territorio.

Al respecto, Nicaragua forma parte de los Acuerdos Multilaterales, Ambientales de los cuales, en materia de residuos peligrosos destaca: el **Convenio de Basilea**, **Convenio de Estocolmo**, **Convenio de Rotterdam**

En el mismo sentido, se han sentado las bases legales a lo interno para el manejo de los residuos peligrosos como lo demuestra LA POLÍTICA NACIONAL PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE SUSTANCIAS Y RESIDUOS PELIGROSOS. (DECRETO No. 91-2005, Aprobado el 21 de Noviembre del 2005) y la NORMA TÉCNICA PARA EL MANEJO Y ELIMINACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS PELIGROSOS Aprobada el 13 de Septiembre del 2001.

Pese a estos esfuerzos externos e internos, se hace necesario el establecimiento de procedimientos que faciliten la aplicabilidad de dichos acuerdos y políticas por parte de entes reguladores como el MINSA, MIFIC, MARENA Y MAGFOR, así como los generadores de grandes cantidades de residuos peligrosos, dentro de los cuales figuran los establecimientos de asistencia sanitaria e industrias farmacéuticas, quienes en la prestación de sus servicios a la población y procesos productivos los generan.

Ante esto, en el manejo de los residuos peligrosos es imprescindible desarrollar estrategias que atiendan a la minimización de los mismos, mediante la identificación de las fuentes de generación, clasificación y el adecuado cuidado en cada una de las etapas continuas propias del manejo de este tipo de residuos, garantizando de esta forma que las actividades productivas en los establecimientos de asistencia sanitaria e industria farmacéutica estén orientadas a la seguridad del entorno y salud de quienes trabajan y se benefician de sus actividades.

## ANTECEDENTES

Anteriormente, los residuos hoy catalogados como peligrosos eran parte de los residuos industriales, hospitalarios e incluso domiciliarios. Éstos se depositaban en gran medida en lugares no autorizados, basureros, orillas de ríos o humedales, se vertían a cuerpos de agua o bien se disponían en vertederos municipales juntamente con los residuos sólidos domiciliarios. Hay muchos eventos conocidos en nuestro país que, a raíz de estas malas prácticas, han generado perjuicios al ambiente y a la salud humana, como por ejemplo:

- Contaminación de mantos acuíferos, como el lago Xolotlàn, lagunas: Masaya, Tiscapa, Apoyo, afectadas directamente por el desvío de causes que vierten las aguas servidas de las ciudades aledañas.
- Contaminación del Lago Cocibolca, causado por los desechos de las zonas urbanas asentadas a lo largo de toda su cuenca y a la vez con la producción agropecuaria en los territorios costeros.
- Contaminación del Río Chiquito (León-Nicaragua) a partir de la caída en su vertiente, de aguas residuales de la ciudad y desechos de tenerías.
- 1979, Intoxicación por Nemagon DBCP (Dibromo-cloropropano) en trabajadores de plataneras en Chinandega con lesiones mayores en pulmones, hígado y riñones; crecimiento retardado y testículos reducidos.

Y como estos hechos muchos más, que con el pasar del tiempo muestran una débil aplicación de las normativas por parte de los organismos reguladores y entes generadores de desechos por hacer viables sus actividades con el medio ambiente y por ende con la salud pública.

Internacionalmente ha surgido una mayor conciencia ambiental reflejada en las diferentes cumbres y encuentros que establecen acuerdos y convenios cuyo objeto ha sido el aseguramiento sanitario y ambiental, ejemplo de ellos son: el Convenio de Basilea, sobre los Movimientos Transfronterizos de los Desechos Peligrosos y su Eliminación Final, el Acuerdo Centroamericano sobre el Movimiento Transfronterizos de Desechos Peligrosos y su Eliminación, el Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes (COP),

el Convenio de Viena, para la Protección de la capa de Ozono; son parte de los esfuerzos internacionales y compromisos que Nicaragua ha firmado para regular y controlar el uso, manejo y disposición final de las sustancias químicas y sus residuos.

El establecimiento de Normas que son compatibles con Sistemas de Gestión de Calidad (ISO 9001:2004), Ambiental (ISO 14001: 2004), De seguridad y salud ocupacional (OHSAS 18001:2007) compatibles con estudio de riesgos y operabilidad (HAZOP) y otros tipos de acuerdos medioambientalistas, han llevado a que los países en vías de desarrollo como el nuestro y aquellos desarrollados, legislaran sobre la materia y se normara su clasificación, almacenamiento, tratamiento y disposición final.

En tal sentido para asegurar el manejo eficiente de esta inmensa cantidad de residuos, se aprobó y está en vigencia desde 2001, una Política Nacional sobre Gestión Integral de Residuos Sólidos peligrosos, cuya ejecución y monitoreo recae en primer lugar sobre los hombros de las autoridades del Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales MARENA y el Ministerio de salud MINSA. Sin embargo, poco se conoce de este marco jurídico y, peor aún, la práctica es mínima. En esta materia, aun no se han elaborado manuales que contemplen procedimientos para un manejo adecuado de los residuos peligrosos que sea adaptado por sus generadores y entes reguladores del país.



## JUSTIFICACIÓN

Los residuos peligrosos poseen especial importancia por los efectos negativos y los riesgos potenciales para la salud humana y el medio ambiente, como resultado de un inadecuado manejo y disposición final, lo cual es agravado porque la problemática asociada a estos residuos solo se evidencia cuando sus efectos se han hecho presentes.

El manejo de los residuos peligrosos históricamente se ha hecho en función de la prestación del Servicio de aseo especial. La preocupación por los residuos peligrosos generados en los establecimientos de asistencia sanitaria e industria farmacéutica, ha partido únicamente de consideraciones de tipo higiénico y sanitario, en donde aún no existen procedimientos que permitan orientar esfuerzos hacia la prevención y minimización de los mismos, por ello la problemática se presenta hoy en día desde el momento en que los residuos peligrosos son manejados inadecuadamente como residuos municipales omitiendo los riesgos que estos traen al ambiente y a la salud pública.

Debido a esta situación y a la falta de instrumentos que contribuyan en un cambio de actitud, en materia de hacer las cosas bien, dentro de las practicas establecidas en cada una de estas organizaciones es imprescindible proporcionar procedimientos que dirijan el manejo adecuado de los residuos peligrosos, basados en normas nacionales e internacionales, para lo cual el presente manual representa una herramienta útil que responde a tal fin, aportando así a la salud pública y la disminución del impacto ambiental, sentando las bases para la elaboración de manuales de procedimientos sobre el manejo de residuos peligrosos adaptados a las características propias de cada establecimiento de asistencia sanitaria e industrias farmacéuticas.

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

**¿Cuáles son los procedimientos de manejo adecuado de los residuos peligrosos para establecimientos de asistencia sanitaria e industria farmacéutica de Nicaragua 2012?**

## OBJETIVO GENERAL

Elaborar un Manual de procedimientos sobre el adecuado manejo de los residuos peligrosos para establecimientos de asistencia sanitaria e industria farmacéutica de Nicaragua 2012.

## OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Clasificar los residuos peligrosos identificando las fuentes de generación de los mismos.
- Establecer procedimientos dirigidos a la minimización de los residuos peligrosos.
- Describir procedimientos básicos en cada etapa del manejo de los residuos peligrosos.

# MARCO TEORICO

Nicaragua se encuentra inmersa en el mundo globalizado en el cual, por un lado, se tratan de abolir las barreras arancelarias que limitan el intercambio de mercancías entre países y, por otro, se busca establecer un mismo nivel de protección ambiental a nivel mundial para garantizar el derecho de la población a un ambiente sano y asegurar la preservación de los ecosistemas de los cuales depende la supervivencia de las generaciones presentes y futuras, en un contexto de desarrollo sustentable, que haga compatible el logro de estos objetivos, con el crecimiento económico y el bienestar social.

Lo anterior significa que el país está abierto a las importaciones de productos de consumo fabricados con materiales novedosos, no siempre biodegradables, así como a la inversión en las distintas áreas productivas; ambos aspectos inciden en la generación de residuos peligrosos y en la composición de éstos.

Esta generación de residuos peligrosos provoca implicaciones directas sobre la situación ambiental lo cual a su vez influye en la salud de la población, que muestra patologías que bien pudieran derivar del deterioro ambiental, así como del proceso de urbanización que genera marginalidad, depauperación y hacinamiento. Como resultado, se producen fenómenos agudos de contaminación biológica y por sustancias y residuos químicos potencialmente peligrosos para la salud (como por ejemplo, el mercurio, cloro, plomo, cianuro, plaguicidas y otros).

Por esto el manejo y disposición final adecuada de dichos residuos es uno de los aspectos fundamentales de la salud pública, que con el acelerado proceso de urbanización referido anteriormente cobra singular importancia.

## Actores y Roles <sup>(8)</sup>

Para poder identificar el problema que representan los residuos peligrosos y definir estrategias para el abordaje del mismo, es esencial tener en cuenta los actores involucrados en forma directa e indirecta en la gestión de los mismos. Para ello será necesario identificar y conocer a los distintos actores, sus roles e interrelaciones.

Actores	Roles
<i>Generadores</i>	<p>Comprende a todas aquellas personas físicas y jurídicas que por su actividad generan residuos peligrosos. Este conjunto de actores es amplio y diverso en función de los diferentes tipos de residuos peligrosos que se pueden generar. Abarca tanto al sector público como privado.</p> <p>El manejo de residuos peligrosos es responsabilidad directa del generador.</p>
<i>Sector informal</i>	<p>Comprenden a aquellos individuos que realizan actividades de manejo de residuos no registradas, ni reguladas. La informalidad puede actuar en todas las etapas de manejo de residuos peligrosos.</p> <p>Se debe tener en cuenta que un sistema ordenado de residuos, que opere en forma ambientalmente aceptable, no es compatible con la participación de operadores informales, ya que representan riesgos significativos para la salud y el medio ambiente.</p>
<i>Autoridades públicas locales y nacionales</i>	<p>Estos actores son los responsables por definir y ejecutar las políticas públicas que permitan asegurar una adecuada calidad de vida a la población y el desarrollo sostenible del país. Son por lo tanto actores esenciales en la gestión de residuos, desde el punto de vista de formular políticas y fijar pautas para su gestión y asegurar el control y vigilancia del sistema.</p>
<i>Poder político</i>	<p>Su rol principal es de legislar y tomar decisiones en torno a políticas públicas y por ende las políticas ambientales. Son agentes clave en el proceso de búsqueda de soluciones, entre otras cosas por ser receptores de las inquietudes de la ciudadanía y participar en mayor o menor grado de las decisiones del gobierno nacional y local.</p>
<i>Sector Académico</i>	<p>Las universidades y los centros de investigación constituyen actores de suma relevancia a la hora de la implementación de medidas tendientes a la mejora del manejo de los residuos peligrosos.</p> <p>Este sector es relevante en la formación de una masa crítica capacitada para el abordaje de la problemática vinculada a los residuos peligrosos. Adicionalmente la participación del sector académico puede facilitar la comprensión por parte de la ciudadanía de las alternativas de gestión de residuos peligrosos y mejorar la confianza sobre los distintos sistemas.</p>

## **Definición y clasificación de los residuos peligrosos**

La legislación Nicaragüense en la NORMA TÉCNICA PARA EL MANEJO Y ELIMINACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS PELIGROSOS define este tipo de residuos, como: *aquellos que, en cualquier estado físico, contengan cantidades significativas de sustancias que pueden presentar peligro para la vida y salud de los organismos vivos cuando se liberan al ambiente o si se manipulan incorrectamente debido a su magnitud o modalidad de sus características corrosivas, tóxicas, venenosas, reactivas, explosivas, inflamables, biológicamente perniciosas, infecciosas, irritantes o de cualquier otra característica que representen un peligro para la salud humana, la calidad de vida, los recursos ambientales o el equilibrio ecológico*<sup>(5)</sup>.

Es necesario contar entonces con una definición clara y consistente de "residuo peligroso", de forma de poder desarrollar estrategias seguras para lograr una gestión ambientalmente adecuada de los mismos a través de un manejo adecuado como parte del desarrollo sostenible<sup>(8)</sup>.

### *Clasificación de los residuos*<sup>(6)</sup>

Los residuos producidos pueden ser clasificados en dos grandes grupos en función del riesgo que representan para la salud de la población. Estos son:

#### *Residuos comunes o generales*

Conforman la mayor parte de los residuos generados en un establecimiento farmacéutico. No representan un riesgo adicional para la salud humana y el ambiente, por lo tanto no requieren de un manejo especial. Tienen el mismo grado de contaminación que los residuos domiciliarios. Ejemplo: papel, cartón, plástico, etc. Constituyen el 80% de los residuos. En este grupo también se incluyen residuos de procedimientos médicos no contaminantes como yesos, vendas, etc.

### *Residuos peligrosos*

Representan un riesgo para la salud humana y el ambiente. Lo que a la vez se subdividen en bioinfecciosos y especiales.

*Residuos Bioinfecciosos:* Residuos que contienen agentes patógenos en suficiente concentración para transmitir enfermedades víricas, bacterianas, parasitarias o micóticas a la población y/o el personal expuesta a ellos.

- *Residuos de laboratorio.* Residuos de la producción de material biológico, vacunas vencidas o inutilizadas, cajas de Petri, placas de frotis y todos los instrumentos usados para manipular, mezclar o inocular microorganismos; residuos de cultivos y muestras almacenadas de agentes infecciosos y productos biológicos asociados, incluyendo:
  - cultivos de laboratorios médicos y patológicos;
  - cultivos y cepas de agentes infecciosos de laboratorios industriales y de investigación.
- *Residuos anátomo-patológicos.* Restos biológicos, incluyendo órganos, tejidos, partes y fluidos corporales que han sido extraídas mediante cirugía, autopsia u otro procedimiento médico.
- *Residuos de sangre.* Sangre de pacientes, suero, plasma u otros componentes; insumos usados para administrar sangre, para tomar muestras de laboratorio y paquetes de sangre que no han sido utilizados.
- *Residuos Cortopunzantes.* Se trata de desechos con partes lacerantes o punzantes que hayan estado en contacto con pacientes humanos o animales durante el diagnóstico, tratamiento, investigación o producción industrial que puedan causar lesiones o invasión del organismo humano o animal a través de la barrera de la piel tales como agujas hipodérmicas, jeringas, hojas de bisturí, hojas de afeitar, puntas de equipos de venoclisis, catéteres con aguja de sutura, pipetas, placas de cultivo, cristalería y otros objetos de vidrio y cortopunzantes desechados, que han estado en contacto con agentes infecciosos o que se han roto.



Por seguridad, cualquier objeto cortopunzante debe ser calificado como infeccioso aunque no exista la certeza del contacto con componentes biológicos.

- *Atención al Paciente.* Residuos biológicos y materiales descartables, gasas, apósitos, tubos, catéteres, guantes, equipos de diálisis y todo objeto contaminado con sangre, secreciones, excreciones y demás líquidos orgánicos provenientes de la atención de paciente, incluyéndose residuos de alimentos provenientes de pacientes en aislamiento.
- *Residuos de investigación.* Cadáveres o partes de animales contaminadas, o que han estado expuestos a agentes infecciosos en laboratorios de experimentación, industrias de productos biológicos y farmacéuticos, y en clínicas veterinarias.

*Residuos especiales.* Se consideran riesgosos para la población debido a sus propiedades fisicoquímicas.

- *Residuos químicos.* Cualquier residuo químico o compuesto líquido, gaseoso o sólido que exhibe cualquiera de las siguientes características:
  - a. Inflamabilidad, un residuo químico exhibe la característica de inflamabilidad si el residuo posee cualquiera de las siguientes propiedades:
    - Un líquido cuyo punto de flash sea menor que 60 °C;
    - No es líquido y es capaz, bajo temperaturas y presión estándar, de causar fuego bajo la acción de fricción, absorción de humedad o debido a cambios químicos espontáneos y de fácil combustión, se quema tan vigorosamente y persistentemente que crea un peligro; o un sólido, líquido o gas que elimine o libere oxígeno, ya sea a temperatura ambiente o bajo pequeños calentamientos. Esto incluye peróxidos, cloratos, percloratos, nitratos y permanganatos.
  - b. Corrosividad, un residuo químico exhibe la característica de corrosividad si el residuo posee cualquiera de las siguientes propiedades:

- Una solución acuosa que posee un pH menor o igual a 2, o mayor o igual que 12.5 es considerado corrosivo; o sólidos que, cuando son mezclados con una parte igual de agua, forman soluciones con un pH semejante al anteriormente descrito.
- c. Reactividad, un residuo químico exhibe la característica de reactividad si el residuo posee cualquiera de las siguientes propiedades:
  - Normalmente es inestable y fácilmente realiza un cambio violento sin detonación;
  - Cuando se mezcla con agua, reacciona violentamente, forma mezclas potencialmente explosivas, o genera gases tóxicos en cantidades suficientes como para presentar un peligro a la salud humana;
  - Contiene cianuros o sulfuros que, cuando son expuestos a condiciones de pH entre 2.0 y 12.5, pueden generar gases tóxicos en cantidades suficientes como para presentar un peligro a la salud humana.
- d. Toxicidad, las placas radiográficas y los productos utilizados en los procesos de revelado son también residuos químicos. Deben incluirse además las pilas, baterías y los termómetros rotos que contienen metales tóxicos y además las sustancias envasadas a presión en recipientes metálicos, que pueden explotar en contacto con el calor, así como, productos químicos no utilizados, plaguicidas fuera de especificación, solventes, ácido crómico (usado en limpieza de vidrios de laboratorio), aceites lubricantes usados, entre otros.
- *Residuos radiactivos*. Aquellos que contienen uno o varios radionucleidos que emiten espontáneamente partículas o radiación electromagnética, o que se fusionan espontáneamente.

Comprenden a los residuos, material contaminado y las secreciones de los pacientes en tratamiento.

- *Residuos farmacéuticos*. Son los residuos de medicamentos y las medicinas con fecha vencida. Incluyendo:  
Residuos farmacéuticos citotóxicos (drogas usadas para el tratamiento del cáncer).

## **Riesgos asociados a los residuos peligrosos <sup>(8)</sup>**

Los residuos peligrosos pueden estar constituidos por uno o varios componentes con distintos grados de peligrosidad. El **peligro** refiere a toda propiedad inherente o intrínseca del componente que le confiere la capacidad de provocar daños o pérdidas y en particular de causar efectos adversos en los ecosistemas o la salud humana.

Los componentes peligrosos presentes en los residuos pueden ser agentes biológicos, productos químicos o elementos físicos. El grado de peligrosidad de un residuo va a depender de factores tales como la agresividad de los organismos infecciosos, la toxicidad de las sustancias químicas, la corrosividad, reactividad, inflamabilidad, capacidad de producir explosión de los componentes o la forma de los objetos presentes.

Para que se manifiesten efectos adversos sobre los ecosistemas o la salud, no alcanza con la presencia del material peligroso sino que debe existir **exposición**, esto es que los individuos de una determinada especie deben tener contacto con el material peligroso.

El **riesgo** asociado a un residuo peligroso se refiere a la probabilidad de que se produzcan efectos adversos en la salud humana, el ecosistema, los compartimientos ambientales o los bienes, en función de la exposición directa a dichos residuos o a la contaminación generada por las actividades de manejo de los mismos. Por lo tanto el nivel de riesgo será una función de la peligrosidad del residuo y del tipo, magnitud y duración de la exposición. De lo anterior surge claramente que el riesgo puede ser gestionado a efecto de minimizarlo, mientras que el peligro será intrínseco al residuo y sólo se podrá modificar sometiendo al residuo a procesos de transformación.

El manejo de residuos peligrosos requiere el conocimiento y la evaluación de los efectos perjudiciales que estos pueden representar para la salud del trabajador, la población, el medio ambiente y los bienes, de forma que las operaciones de manejo estén orientadas a prevenir o reducir dichos efectos.

Los riesgos asociados a los residuos peligrosos pueden estar presentes en cualquiera de las etapas de su manejo: acondicionamiento, segregación, almacenamiento, transporte, tratamiento y disposición final.

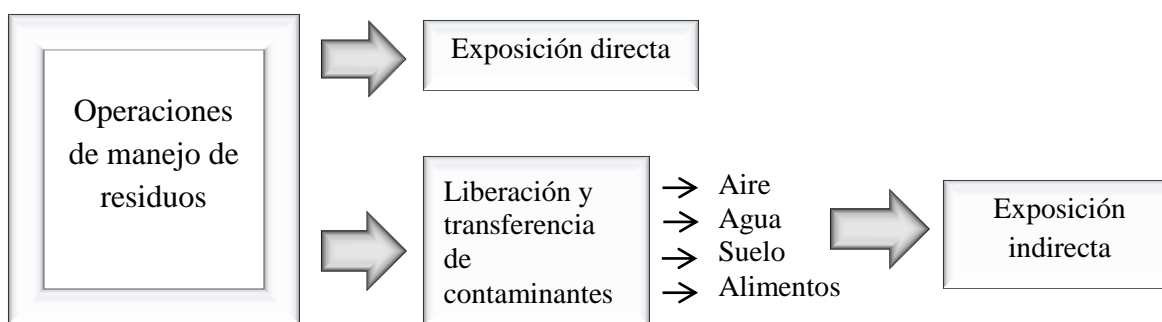
Desde el punto de vista del receptor de los posibles efectos adversos, los riesgos asociados al manejo de residuos peligrosos se pueden agrupar en las siguientes categorías:

- Riesgo para la salud humana incluida la salud del trabajador.
- Riesgo para el ecosistema

Teniendo en cuenta que la protección de la salud y el ecosistema tiene por objetivo la protección de todos y cada uno de los individuos de una población, el riesgo deberá centrarse en aquellos grupos más sensibles o vulnerables. La vulnerabilidad de los individuos será función de la especie, edad, género, sensibilidad al contaminante y estado de salud, así como del tipo, magnitud y frecuencia de la exposición.

La exposición a los residuos peligrosos o a los contaminantes derivados de los mismos puede ser **directa** o **indirecta** (ver figura 1). La primera corresponde al contacto directo con los residuos, mientras que la indirecta se da cuando existe contacto con un medio que ha sufrido contaminación derivada de los mismos.

**Figura 1. Tipos de Exposición**



Fuente: Convenio Basilea para América Latina y el Caribe. Guía para la gestión de residuos peligrosos (8)

Para el caso de la exposición directa la población más vulnerable estará constituida principalmente por los trabajadores afectados a las distintas etapas de manejo, quienes tendrán la frecuencia de exposición más alta.

El manejo de este riesgo involucra la inclusión de una serie de medidas de seguridad tendientes a minimizar la exposición del trabajador afectado al manejo de residuos peligrosos. Estas medidas de seguridad involucran aspectos vinculados al diseño y operación de los sistemas de manejo de residuos, utilización de elementos de protección personal y un adecuado entrenamiento y comunicación de riesgos.

Cuando existen operadores informales en el manejo de residuos peligrosos, el riesgo de la exposición directa aumenta, tanto para el operador informal en sí mismo como para la población y el ecosistema.

De no gestionarse adecuadamente los residuos peligrosos, pueden existir otras poblaciones expuestas directamente, involucrando así un alto riesgo para la salud y el medio ambiente. Los niños representan un grupo de alta vulnerabilidad, ya que no conocen el peligro que representan los residuos y además son la población más sensible a la exposición de un contaminante, debido a su bajo peso corporal y a los efectos que dichos contaminantes puede causar en las etapas de desarrollo.

La exposición indirecta a los residuos peligrosos o los contaminantes derivados de su manejo es causada por la exposición de los individuos a medios receptores de la contaminación derivadas de las distintas operaciones de manejo de los residuos peligrosos. Los medios receptores directos de la contaminación son el agua, aire, suelo y los alimentos, existiendo a su vez íntimas relaciones entre ellos (ver figura 1).

La contaminación de los medios estará condicionada por las propiedades intrínsecas del contaminante, por las características de la fuente que determinarán las vías de liberación de contaminantes al medio, el proceso de transporte de contaminantes en los medios y las interrelaciones que existen entre ellos.

### *Peligro de los residuos sanitarios y farmacéuticos*

Los residuos generados en establecimientos de asistencia sanitaria e industria farmacéutica comprenden un gran componente de residuos no peligrosos y residuos peligrosos. Los primeros son similares a los residuos municipales, y no crean mayores peligros sanitarios o de otro género que los residuos municipales inadecuadamente manejados. En el caso de los peligrosos si estos no se separan adecuadamente de otras fracciones de residuos (por ejemplo mezcla de residuos biológicos y patológicos con objetos punzantes y fluidos corporales), la totalidad de la mezcla debe manejarse como residuos infecciosos.

La exposición a estos residuos peligrosos o potencialmente peligrosos puede inducir enfermedades o lesiones <sup>(6)</sup>. El carácter peligroso de dichos residuos puede obedecer a las siguientes propiedades de los mismos, o a una combinación de ellas:

- a) Contenido de agentes infecciosos, incluido material lacerante contaminado.
- b) Carácter citotóxico o genotóxico.
- c) Contenido de productos químicos o farmacéuticos tóxicos o peligrosos.
- d) Carácter radiactivo.
- e) Contenido de objetos lacerantes.

*Peligros provocados por residuos Bioinfecciosos* <sup>(6)</sup>. Los residuos infecciosos pueden contener una gran diversidad de organismos patógenos, pero no todos pueden transmitirse por contacto a seres humanos o animales. Los agentes patógenos contenidos en los residuos pueden infectar al cuerpo humano a través de las vías siguientes: absorción a través de grietas o cortes en la piel (inyección), absorción a través de las membranas mucosas y, en casos infrecuentes, inhalación e ingestión.

Los cultivos concentrados de agentes patógenos y objetos lacerantes contaminados (en especial agujas de jeringas) son probablemente los residuos que suscitan más agudos peligros para la salud humana.

Los objetos lacerantes no sólo pueden causar cortes y punciones, sino también infectar las heridas con agentes que hayan contaminado anteriormente a dichos objetos. Debido a este doble riesgo de lesiones y transmisión de enfermedades, los objetos lacerantes se consideran fuentes de problemas.

Las principales enfermedades motivo de preocupación son las infecciones que pueden ser transmitidas por la introducción subcutánea del agente; por ejemplo, infecciones virales en la sangre. Causan especial preocupación las agujas de jeringas, porque constituyen una importante proporción de los objetos lacerantes en cuestión y porque suelen estar contaminadas con sangre de los pacientes.

*Peligros provocados por residuos químicos y farmacéuticos* <sup>(6)</sup>. Muchos productos químicos y farmacéuticos utilizados en establecimientos de asistencia sanitaria e industria farmacéutica son peligrosos (es decir tóxicos, corrosivos, inflamables, reactivos, explosivos, sensibles a choques y citotóxicos).

Estos residuos pueden causar efectos tóxicos a través de una exposición aguda o crónica, y lesiones, incluidas quemaduras. Pueden producirse intoxicaciones por absorción de las sustancias químicas o farmacéuticas a través de la piel o las membranas mucosas, o por inhalación o ingestión. Las lesiones pueden ser provocadas por contacto de sustancias químicas inflamables, corrosivas o reactivas con la piel, los ojos, o las membranas mucosas del pulmón (por ejemplo formaldehídos y otras sustancias químicas volátiles). Las lesiones más comunes son las quemaduras.

Los desinfectantes utilizados en los establecimientos de asistencia sanitaria e industria farmacéutica, así como los solventes usados en el análisis químico de medicamentos, constituyen un grupo especialmente importante de sustancias químicas peligrosas, ya que se utilizan en grandes cantidades y suelen ser corrosivos. Debe notarse que las sustancias químicas reactivas pueden formar compuestos secundarios sumamente tóxicos. Los residuos químicos arrojados en el sistema cloacal pueden suscitar efectos tóxicos que afecten al funcionamiento de las plantas de tratamiento biológico de aguas residuales o a los ecosistemas naturales de las aguas que los reciban. Los residuos farmacéuticos pueden suscitar idénticos efectos, ya que pueden contener antibióticos y otros medicamentos; metales pesados, como mercurio, fenoles y productos derivados, y otros desinfectantes y antisépticos.

*Residuos farmacéuticos citotóxicos* <sup>(6)</sup>. La gravedad de los peligros sanitarios que corren los trabajadores sanitarios que manejan residuos citotóxicos obedece a los efectos combinados de la toxicidad de la sustancia y la escala de la exposición que puede producirse durante el

manejo o la eliminación de los residuos. La exposición a sustancias citotóxicas en el contexto de la asistencia sanitaria puede producirse también durante los preparativos para el tratamiento. Las principales sendas de exposición son la inhalación de polvo o aerosoles, la absorción por la piel y la ingestión accidental de alimentos en contacto con medicamentos citotóxicos (antineoplásicos), sustancias químicas, o por contacto con las secreciones de pacientes sometidos a quimioterapia.

*Residuos Radiactivos* <sup>(6)</sup>. Los materiales radiactivos revisten singular importancia, ya que pueden causar perjuicios a través de radiación externa (por aproximación o manejo de los mismos) o de su penetración en el organismo. El nivel de los daños depende del volumen de material radiactivo presente en el organismo o introducido en el mismo y del tipo de materiales. La exposición a la radiación proveniente de fuentes de alta actividad, como las utilizadas en radioterapia, puede causar graves lesiones: desde quemaduras superficiales hasta muertes prematuras.

### **Evitar y Minimizar la generación de residuos** <sup>(8)</sup>

En 1988 la US-EPA introduce el concepto de "Minimización de Residuos", cuyo objetivo es la reducción del volumen y la peligrosidad de los residuos. Simultáneamente el PNUD (Programa de las naciones unidas para el desarrollo) lanza en el mundo entero un programa denominado "Producción Más Limpia" el cual se centra en la optimización del proceso de producción y el producto, de forma de utilizar en forma más eficiente los recursos y lograr la reducción de la generación de residuos. Estos conceptos son similares y tienen como objetivo primario la eficiencia ambiental, lo que repercute en beneficios económicos.

#### *Minimización de Residuos*

La producción de cualquier producto implica inevitablemente la generación de residuos sólidos, líquidos y/o gaseosos, que no son otra cosa que pérdidas del proceso productivo. Es decir, la producción de residuos es un indicador directo del grado de ineficiencia de un proceso productivo.



La minimización de residuos consiste en reducir el volumen y la peligrosidad de residuos generados, basándose en dos aspectos fundamentales.

- Reducción en la fuente
- Reciclado

La reducción en la fuente y el reciclado consisten en una serie de procedimientos. Entre estas dos alternativas, siempre debe preferirse la reducción en la fuente.

*Opciones de reducción en la fuente:*

*Buenas prácticas de operación.* Es una de las primeras cosas que conviene revisar pues generalmente se logran mejoras sin necesidad de inversiones importantes.

*Cambios de tecnología.* Estos cambios se vinculan a los procesos productivos y están orientados hacia modificaciones de proceso y equipamiento tendientes a reducir la generación de residuos.

*Cambios de materias primas.* Los cambios de materias primas pueden eliminar materiales contaminantes que se introducen con la materia prima o se forman en el proceso a partir de ella.

*Cambios de productos.* El objetivo es reducir residuos derivados del uso del producto (ciclo de vida, envases)

*Opciones de reciclado.*

- Uso y reuso
- Recuperación

*Beneficios de la minimización de residuos*

A continuación se presentan algunos de los beneficios que surgen de la aplicación de una política de minimización de residuos:

- Ahorro en materias primas
- Ahorro por reducción de costos de almacenamiento, transporte, tratamiento y disposición final

- Mejora en la seguridad e higiene laboral
- Reducción de potenciales problemas ambientales
- Cumplimientos con normas ambientales
- Mejora de la imagen de la compañía (externa e interna)
- Mejora de la competitividad.

### *Producción más Limpia (P+L)*

Esta estrategia de abordaje del manejo ambiental presenta por primera vez una modalidad de carácter preventivo, de adhesión voluntaria, sin haberse establecido marcos regulatorios de obligatoriedad o cumplimiento con estándares preestablecidos. Esta postura indica una forma de pensar diferente por parte de las empresas, en la que se focaliza la producción de bienes y servicios con el mínimo de alteración del medio ambiente, bajo la aplicación de las tecnologías disponibles y dentro de los límites económicos.

La estrategia actual para reducir el impacto ambiental negativo derivado de la actividad industrial se basa en un enfoque integral preventivo, que pone énfasis en una mayor eficiencia en la utilización de los recursos materiales y energéticos, de modo de incrementar simultáneamente la productividad y la competitividad.

Esta estrategia preventiva integral tiene la ventaja que no considera el control ambiental como algo aislado del proceso productivo, sino que surge como consecuencia de una gestión productiva más eficiente. Así, el control ambiental basado en un eficiente sistema de manejo, genera aprovechamiento integral de las materias primas y de la energía utilizada, a la vez que aprovecha al máximo el potencial de la tecnología existente y se identifican oportunidades de mejora en todas las áreas de la empresa.

La definición que se ha adoptado en el PNUMA es la siguiente:

*"Producción más limpia es la aplicación continua de una estrategia ambiental integrada y preventiva a los procesos, productos y servicios para aumentar la eficiencia global, reducir riesgos a la sociedad y al medio ambiente. La producción más limpia es posible de aplicarla a procesos utilizados en cualquier tipo de industria, a productos y a varios servicios prestados a la sociedad."*

*En el caso de los procesos productivos*, la P+L se basa en la conservación de materias primas, agua y energía, eliminando materias primas tóxicas o peligrosas, reduciendo la cantidad y toxicidad de las emisiones y residuos en la fuente durante el proceso de producción.

*En el caso de los productos*, la P+L pretende reducir los impactos ambientales, de salud y seguridad de los productos a lo largo de su ciclo de vida, desde la extracción de las materias, durante su producción y uso, hasta la disposición final del producto.

*En el caso de los servicios*, la P+L implica la incorporación de aspectos ambientales concernientes al diseño y a la prestación de los servicios.

La instauración de esta modalidad involucra un cambio radical, tanto desde los gobiernos como desde el sector empresario. El paradigma existente debe ser transformado desde una posición reactiva hacia una de carácter proactivo. Es decir, la transformación del abordaje desde una óptica de "curación" a una de "prevención".

La implementación de un programa de P+L se basa en la aplicación de medidas de reducción en la fuente y reciclaje, básicamente similares a las utilizadas en los programas de minimización de residuos, introduciendo elementos adicionales como racionalización del uso del agua y la energía.

Este abordaje presenta una serie de beneficios económicos inmediatos, al permitir un minucioso conocimiento del funcionamiento global del sistema de producción y la visualización de gastos innecesarios de materias, insumos y energía.

### **Manejo de Residuos Peligrosos**

El manejo de residuos peligrosos comprende una serie de procesos, los cuales para una mejor comprensión han sido agrupados en etapas que siguen un orden lógico iniciándose desde la preparación de los servicios y áreas del establecimiento con lo necesario para el manejo del residuo, hasta el almacenamiento final y la recolección, que significa la evacuación de los residuos.

Las etapas en el manejo de los residuos peligrosos son las siguientes:

- Acondicionamiento
- Segregación y Almacenamiento Primario
- Almacenamiento Intermedio
- Transporte Interno
- Almacenamiento Final
- Tratamiento
- Recolección Externa
- Disposición final

Nota: De acuerdo al nivel de complejidad y al tamaño de los establecimientos se establecerán los tipos de almacenamientos.

#### *Acondicionamiento*

El acondicionamiento es la preparación de los servicios y áreas con los materiales e insumos necesarios para descartar los residuos de acuerdo a los criterios técnicos establecidos en este manual <sup>(7)</sup>.

En el mercado existe una amplia disponibilidad de contenedores para el envasado de los diferentes tipos de residuos, tanto para sólidos como para líquidos. A la hora de seleccionar un contenedor es muy importante tener en cuenta los siguientes criterios:

- el material debe ser compatible con el residuo.
- presentar resistencia a los golpes y durabilidad en las condiciones de manipulación a las que serán sometidos.
- permitir contener los residuos en su interior sin que se originen pérdidas al ser manipulados.
- se deben tener en cuenta las limitaciones que puedan surgir por la forma de manejo, almacenamiento, transporte, tratamiento o disposición final al que serán sometidos los residuos <sup>(8)</sup>.

Los contenedores más comunes disponibles en el mercado son de plástico (polietileno de alta densidad) y acero (al carbón galvanizado o inoxidable), las formas son cilíndricas, con tapa rosca o tapa, en volúmenes de 60 a 200 litros. Otros contenedores pueden ser las bolsas especiales. Para pequeñas cantidades de líquidos se pueden usar envases de vidrio colocándolos dentro de otros contenedores rellenos con material adsorbente <sup>(8)</sup>.

Los envases de residuos peligrosos deben estar debidamente identificados por medio de etiquetas de riesgo, especificando la identidad, cantidad, procedencia del residuo y la clase de peligro involucrado. Todas las etiquetas deben ser resistentes a la intemperie y estar adosadas al envase en un lugar visible, sobre un color contrastante <sup>(8)</sup>.

#### *Segregación y almacenamiento primario*

La segregación es un procedimiento fundamental para el manejo de residuos y consiste en la separación y clasificación en el punto de generación de los residuos ubicándolos de acuerdo a su tipo en el recipiente (almacenamiento primario) correspondiente <sup>(7)</sup>.

La clasificación tiene las siguientes ventajas:

- Separar los residuos peligrosos tanto bioinfecciosos como especiales de toda la basura. De esta forma, las precauciones deben tomarse solo con este grupo y el resto es manejado como basura común, por tanto, disminuyen los costos del tratamiento y disposición final.
- Reducir el riesgo de exposición para las personas que están en contacto directo con la basura: personal de limpieza de los establecimientos de salud y laboratorios, trabajadores municipales, minadores, etc., ya que el peligro está en la fracción bioinfecciosa y especial, que se maneja en forma separada.
- Disponer fácilmente de los materiales que pueden ser reciclados y evita que se contaminen al entrar en contacto con los desechos infecciosos.

La eficacia de este procedimiento minimizará los riesgos a la salud del personal y el deterioro ambiental; así mismo, facilitará los procedimientos de transporte y tratamiento. Es importante señalar que la participación activa de todo el personal permitirá una buena segregación del residuo.

### *Almacenamiento*

El almacenamiento de residuos consiste en la contención temporaria de los mismos en un depósito especialmente acondicionado, a la espera de reciclaje, tratamiento o disposición final. Si bien el depósito puede estar dentro o fuera del predio donde se generan los residuos, los requerimientos de diseño y operación serán similares y estarán condicionados por el o los tipos de residuos manejados <sup>(8)</sup>.

El tiempo de almacenamiento debe ser lo más breve posible, en Europa y Estados Unidos el tiempo suele variar entre 1 y 3 meses. En países que no cuentan con una adecuada infraestructura para el tratamiento y disposición de los residuos peligrosos, los tiempos pueden ser mucho mayores. Para aquellos casos en los cuales los residuos deban permanecer almacenados por un período largo de tiempo (por ejemplo varios meses) se requerirán condiciones de almacenamiento más exigentes, así como mayores controles. Cuando por alguna causa justificada la duración del almacenamiento no pueda ser definida claramente, se deben tomar medidas y realizar controles similares a los que se realizarían en instalaciones de disposición final. En estos casos se debe prestar especial atención, de forma que el almacenamiento no constituya una forma de disposición incontrolada <sup>(8)</sup>.

En los depósitos los residuos pueden ser almacenados a granel o previamente acondicionados en distintos tipos de contenedores debidamente estibados <sup>(8)</sup>.

### *Condiciones que deben cumplir los depósitos <sup>(8)</sup>*

*Ubicación.* El área de emplazamiento se seleccionará en base a un estudio que garantice que los riesgos para la salud y el medio ambiente sean mínimos. Como criterios de exclusión se deberán considerar entre otros la cercanía a zonas densamente pobladas, a fuentes de agua potable o a edificios públicos, la posibilidad de inundaciones, el grado de vulnerabilidad del acuífero. Debe tener un fácil acceso y contar con servicios de electricidad, agua potable y comunicaciones.

*Cercado y señalización.* El predio de emplazamiento deberá estar debidamente cercado de forma de impedir el acceso de personas ajenas a las instalaciones. Asimismo deberá estar claramente señalizado con leyendas, indicando que se trata de un depósito de residuos peligrosos y pictogramas con el símbolo de peligro (Calavera con huesos cruzados).

*Diseño apropiado.* El lugar deberá estar diseñado de acuerdo con la naturaleza y volumen de los residuos a ser almacenados, así como con la forma de estiba a ser empleada.

Los criterios generales que debe contemplar el diseño son:

- Minimizar riesgos de explosión o emisiones no planificadas
- Disponer de áreas separadas para residuos incompatibles
- Estar protegido de los efectos del clima
- Contar con buena ventilación
- Ser techados
- Tener pisos estancos, impermeables y resistentes química y estructuralmente
- No tener conexiones a la red de drenaje
- Poseer sistema de recolección de líquidos contaminados
- Permitir la correcta circulación de operarios y del equipamiento de carga
- Contar con salidas de emergencia
- Contar con sistemas de control de la contaminación de acuerdo al tipo de residuos manejados

*Seguridad.* El depósito deberá contar con sistema de control de fuego adecuado al tipo de residuos que se maneja. Se dispondrá además de botiquines de primeros auxilios, duchas de emergencia y sistema de lavado de ojos. Los operarios contarán con los equipos de protección personal que sean necesarios.

*Planes de contingencia.* Se deberá contar con planes y procedimientos de emergencia dirigidos a garantizar la respuesta rápida y apropiada para aquellas situaciones que así lo ameriten. Se prestará especial atención a existencia de procedimientos para derrames, así como la disponibilidad de los elementos necesarios para la contención y reenvasado de los mismos.

*Capacitación.* Quienes realizan tareas dentro depósito tienen que contar con capacitación sobre procedimientos de trabajo, medidas de precaución y seguridad, procedimientos de emergencia y conocer los riesgos a los que están expuestos.

### *Transporte*

Consiste en la recolección y el traslado de los desechos desde los sitios de generación hasta el almacenamiento temporal y/o final, según sea el caso, considerando la frecuencia de recolección de los residuos establecidos para cada área de la organización.

El retiro de los Residuos peligrosos y asimilables a domiciliarios, desde la zona de generación se debe efectuar con frecuencia. Su retiro desde las zonas en que éstos son generados, deberá ser en horas estratégicas con un adecuado flujo, de manera de no generar molestias ni riesgos al buen funcionamiento del establecimiento.

Al momento del retiro de Residuos se deberá sustituir de inmediato las bolsas o recipientes por contenedores aseados o bolsas nuevas. En el caso de los residuos especiales, los contenedores no deben ser retirados si éstos y las respectivas bolsas no se encuentran rotulados.

### *Tratamiento y Disposición Final*<sup>(8)</sup>

El *tratamiento de residuos* consiste en un proceso de transformación cuyo objetivo es reducir el volumen y disminuir la peligrosidad.

La *disposición final de los residuos* tiene como objetivo el confinamiento de los mismos, minimizando las liberaciones de contaminantes. En el caso de residuos peligrosos lo más común es el confinamiento en rellenos de seguridad. Esta tecnología consiste en la disposición en el suelo utilizando obras civiles especialmente diseñadas.

Las unidades de tratamiento pueden ser individuales o colectivas, diseñadas para un solo tipo de residuos o multipropósito en las que es posible el tratamiento de una variedad de residuos. Estas últimas son las de mayor complejidad ya que se requiere de una completa y versátil infraestructura capaz de tratar en forma eficiente residuos de muy diversas características.



Las unidades de tratamiento deben ser diseñadas contemplando las posibilidades de disposición final para los residuos resultantes del tratamiento, ya que como se trata de procesos de transformación, en los cuales se generan nuevos residuos, debe existir un sistema de gestión que garantice una disposición ambientalmente adecuada, viabilizando todo el tratamiento.

*Tratamientos Físico-Químicos*<sup>(8)</sup>. Los tratamientos físico-químicos involucran tanto los procesos físicos como químicos por los cuales se modifican las propiedades químicas o físicas de un residuo.

Estos tratamientos pueden cumplir varias funciones en el manejo de residuos:

- Permitir la recuperación de un compuesto para su posterior utilización como materia prima en otro proceso.
  - Separar los constituyentes peligrosos de la masa total del residuo.
  - Reducir la peligrosidad del residuo mediante la transformación de sus componentes, transformándolos en compuestos menos peligrosos o reduciendo su movilidad en el medio ambiente.
  - Transformar el residuo en un material que cumpla con las condiciones para ingresar a otro sistema de tratamiento o al sistema de disposición final.
- *Tratamientos físicos*. Permiten separar o aislar diversos componentes de los residuos.

#### Para residuos bioinfecciosos

*Autoclave*. El calor húmedo provoca la destrucción de todas las formas de vida, incluido los virus, si se mantienen ciertas condiciones de presión y temperatura por un determinado período de tiempo<sup>(12)</sup>.

El proceso se realiza dentro de un recinto sellado herméticamente en el cual se inyecta vapor, previa extracción del aire presente por desplazamiento o por vacío. Los tiempos requeridos

van desde los 15 a 45 minutos para rangos de 130 a 160 °C y presiones de 2 a 6 kg/cm<sup>2</sup> hasta más de 90 minutos para 121 °C y presiones de 1.1 kg/cm<sup>2</sup>(12).

Criterios operativos básicos (por ejemplo temperatura, vacío, presión) deben mantenerse y verificarse durante el ciclo de esterilización<sup>(6)</sup>.

Si bien la temperatura y el tiempo dependen del volumen total del material que haya de ser tratado, del número y tipo de organismos y de su resistencia al vapor, ante todo es necesario eliminar en su totalidad el aire de la autoclave, los residuos y los contenedores de los mismos, a fin de tener la certeza de que se mantendrá la temperatura de esterilización necesaria<sup>(6)</sup>.

La esterilización recién debe comenzar cuando el aire haya sido desalojado de la autoclave y se haya alcanzado la temperatura operativa<sup>(6)</sup>.

El tratamiento mediante autoclave puede no alterar la apariencia visible de los residuos, por lo cual puede ser necesario distinguir los residuos tratados de los no tratados mediante la cuidadosa eliminación u obliteración de etiquetas de advertencia de peligros biológicos de los contenedores tratados o etiquetándolos como "esterilizados en autoclave" o "esterilizados".

Por razones estéticas puede ser necesario someter a un tratamiento adicional a los residuos esterilizados en autoclave para que sean aceptables para la eliminación final, por ejemplo si contienen materiales o tejidos humanos o animales. La utilización de autoclaves puede no eliminar o reducir los peligros no biológicos emanados de la presencia en los residuos de agentes químicos o físicos u otros materiales.

*Irradiación por microondas*<sup>(12)</sup>. Consiste en impulsar a los residuos, previamente triturados y rociados con vapor, a través de una cámara donde son expuestos a microondas hasta alcanzar una temperatura en el rango de 95 a 100 °C, durante un tiempo de 30 minutos. Las microondas son radiaciones electromagnéticas de alta frecuencia, 2.450 MHz y longitud de onda de 12,24 cm.

Las radiaciones electromagnéticas producen vibraciones a nivel de las moléculas de agua, las que constituyen una fuente de emisión de calor, haciendo de esta forma aumentar la temperatura de la masa de residuos y mantener las condiciones uniformes dentro de la misma.

La reducción del volumen de los residuos es del orden del 60 %.

#### Para residuos químicos<sup>(8)</sup>

- Filtración
  - Separación por gravedad (sedimentación, centrifugación, floculación y flotación)
  - Evaporación
  - Destilación
  - Arrastre con aire o vapor
  - Adsorción en carbón
  - Intercambio iónico
- 
- *Tratamientos químicos.* Constituye un proceso de transformación del residuo mediante la adición de una serie de compuestos químicos para alcanzar el objetivo deseado.

#### Para residuos bioinfecciosos

*Desinfección y esterilización química<sup>(6)</sup>*. Este método consiste en la exposición de los residuos a agentes químicos que posean actividad antimicrobiana. Los desinfectantes generales pueden no inactivar organismos tales como esporas, algunos hongos y virus, por lo cual no deben utilizarse como principales métodos de tratamiento a menos que los procedimientos térmicos sean inapropiados debido a las características de los residuos o del material contaminado. Debe darse preferencia a la esterilización térmica con respecto a la química por razones de eficiencia y por consideraciones ambientales.

La selección del agente químico y las condiciones de uso apropiados deben determinarse en función de la evaluación de riesgos, teniendo en cuenta la identidad del (de los) organismo(s) que debe(n) tratarse, las características de los residuos, la presencia de materia orgánica, proteínica o en partículas, las características de la superficie, los elementos y los equipos que han de estar expuestos al desinfectante químico.

Los agentes químicos deben utilizarse conforme a las concentraciones y al tiempo de exposición recomendados por los fabricantes, de acuerdo con las necesidades y condiciones de utilización.

El agente químico seleccionado debe ser compatible con otras sustancias o materiales que puedan estar presentes en la carga de residuos, de modo que no se reduzca su eficiencia, y también para evitar la formación o liberación de productos tóxicos o peligrosos. La eficiencia de un agente químico contra determinado organismo o tipo de organismos puede ser confirmada por vía de referencia y teniendo en cuenta los datos e instrucciones de los fabricantes.

Los desinfectantes más utilizados son el dióxido de cloro, hipoclorito de cloro, óxido de etileno, compuestos de amonio cuaternario y formaldehído<sup>(12)</sup>.

Los líquidos resultantes al final del tratamiento, incluyendo cualquier vestigio de desinfectante, son volcados a la red de alcantarillado, previo tratamiento, mientras que los residuos sólidos tratados pueden ser dispuestos en relleno sanitario<sup>(12)</sup>.

#### Para residuos químicos<sup>(8)</sup>

- Neutralización
- Precipitación
- Oxidación-Reducción
- Descomposición por oxidación
- Fijación química

Tabla 1. Métodos generales de tratamiento químico <sup>(10)</sup>		
Método	Residuo químico	Sustancias utilizadas en el tratamiento
Neutralización	Ácidos Bases Aguas residuales	Cenizas alcalinas Ácido sulfúrico Barros de caliza Gases de caldera
Precipitación	Metales pesados (cobre, níquel, cromo, plomo, zinc, etc.) Compuestos solubles.	Caliza Hidróxido de sodio Sulfuros
Oxidación	Sustancias orgánicas e inorgánicas que son agentes reductores como: • Sales de cianuro • Sulfuros • Mercaptanos • Fenoles • Formaldehído • Compuestos de azufre y plomo	Oxígeno Gas, cloro en medio básico Ozono Peróxido de hidrógeno Permanganato de potasio Hipoclorito de sodio
Reducción	Sustancias orgánicas e inorgánicas que son agentes oxidantes.	Dióxido de azufre Sulfitos
Descomposición química	Sustancias orgánicas e inorgánicas que sufren descomposición por oxidación.	Oxígeno Peróxido Ozono Hipoclorito
Fijación química	Lodos	Catalizadores Compuestos inorgánicos

*Tratamientos Térmicos.* Procesamiento de residuos en cualquier unidad técnica, equipo fijo o móvil que involucre un proceso de combustión a altas temperaturas<sup>(12)</sup>.

La incineración de residuos peligrosos tiene por objeto la reducción del volumen y la peligrosidad de los residuos, destruyendo los compuestos orgánicos mediante la combustión a altas temperaturas, permitiendo reducir el volumen a un 90%, dejándolos irreconocibles e inertes.

En el proceso de incineración la materia orgánica es oxidada con el oxígeno del aire, generando emisiones gaseosas que contienen mayoritariamente dióxido de carbono, vapor de agua, nitrógeno y oxígeno. Los componentes inorgánicos se mineralizan y convierten en cenizas, a menos que pasen a formar parte del gas de combustión<sup>(12)</sup>.

A los efectos de reducir al mínimo el impacto ambiental de las plantas de incineración deben reducirse las emisiones en el aire, el agua y el suelo mediante la utilización de técnicas avanzadas de incineración y control de emisiones en condiciones técnica y económicamente viables.

La incineración determina una considerable reducción del volumen y la cantidad de los residuos tratados. Los residuos que no hayan sido tratados anteriormente para inactivarlos o hacerlos seguros deben ser incinerados en una planta adecuadamente diseñada y operada para la destrucción de residuos sanitarios y farmacéuticos, u otros residuos peligrosos. Si los residuos sanitarios y farmacéuticos sólo pueden ser incinerados en condiciones inadecuadas (baja temperatura, inadecuado sistema de control de emisiones) no deben destinarse a incineradores de ese tipo las fracciones de residuos tales como las drogas citotóxicas, los productos químicos, los materiales halogenados o los residuos con alto contenido de metales pesados (baterías, termómetros de mercurio rotos, etc.).

#### Tratamiento de emisiones gaseosas<sup>(12)</sup>

A efectos de cumplir con los estándares de emisión que se manejan a nivel internacional, los incineradores deben contar con sofisticados sistemas de tratamiento de emisiones gaseosas y el correspondiente sistema de control. El sistema de tratamiento y control de emisiones constituye uno de los elementos clave en las plantas de incineración, siendo uno de los componentes mayoritarios del costo total (aproximadamente entre la mitad y un tercio del costo, dependiendo de la escala).

Los sistemas de tratamiento de emisiones más comunes cuentan con:

- un enfriador (Quench) para el acondicionamiento térmico de los gases.
- un lavador Venturi para la remoción de partículas.
- una torre de absorción para la remoción de ácidos.
- un eliminador de nieblas.

El rápido enfriamiento, a temperaturas por debajo de los 100 °C, reduce el tiempo de residencia de los gases de combustión en zonas de temperatura que pueden dar lugar a la síntesis de dioxinas y furanos.

Los lavadores Venturi inyectan en forma atomizada agua o una solución de soda, la que arrastra las partículas y parte de los gases absorbibles. Simultáneamente en estas unidades se produce otra caída de la temperatura de los gases. Las torres de adsorción funcionan con la recirculación de una solución en contracorriente con el flujo de gas.

Las unidades cuentan generalmente con otros elementos de control como son los precipitadores electrostáticos húmedos, lavadores húmedos ionizantes, filtros de manga y ciclones. La remoción de dioxinas y furanos, así como posibles restos de mercurio residual, se realiza mediante filtros conteniendo mezclas adsorbentes.

Las emisiones gaseosas son emitidas a la atmósfera por medio de chimeneas, las cuales se diseñan de modo que no exista contaminación atmosférica significativa a nivel de suelo, protegiendo así la salud humana y el medio ambiente.

Las instalaciones deben contar con medidores que permitan el monitoreo continuo de monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, dióxido de azufre, ácido clorhídrico, compuestos orgánicos volátiles y material particulado. Adicionalmente se deben realizar monitoreos periódicos de metales pesados, dioxinas y furanos.

#### Manejo de residuos sólidos y efluentes<sup>(12)</sup>

En el proceso de incineración se generan residuos, básicamente compuestos inorgánicos, que salen del sistema como cenizas de fondo de la cámara de combustión, sólidos separados en el sistema de tratamiento de gases y pequeñas cantidades que pueden permanecer en la corriente gaseosa dependiendo de la eficiencia del tratamiento utilizado.

Las cenizas de fondo son enfriadas y almacenadas para disposición en rellenos de seguridad, siendo en algunas ocasiones sometidas a algún tipo de tratamiento previo como la encapsulación.

Los líquidos generados en el sistema de tratamiento de emisiones gaseosas son sometidos a un tratamiento fisicoquímico, eventualmente recirculados, y evacuados. Los lodos separados son pre-tratados y dispuestos en rellenos de seguridad.

### *Otros tratamientos*

*Encapsulación*<sup>(9)</sup>. Consiste en la inmovilización de los residuos en un bloque sólido dentro de un tambor de plástico o de acero. Los tambores deberán limpiarse antes del uso y no deben haber contenido materiales explosivos ni peligrosos. Se llenan al 75% de su capacidad con fármacos y/o material lacerante y luego se rellena el espacio restante con cemento o una mezcla de cemento y cal, espuma plástica o arena bituminosa.

Para facilitar el relleno deberán cortarse y doblarse hacia atrás las tapas del tambor, teniendo cuidado de no cortarse las manos al colocar los residuos en el tambor. Una vez que se llegó al 75% de la capacidad, se agrega una mezcla de cal, cemento y agua en una proporción de 15:15:5 (en peso) hasta llenarlo totalmente. Posiblemente deba agregarse más agua si se desea una consistencia líquida satisfactoria.

Las tapas del tambor deberán doblarse nuevamente para cerrarlo, y deberán sellarse con soldadura de costura continua o de puntos. Los tambores sellados deberán descargarse en el fondo del vertedero y cubrirse con residuos sólidos municipales frescos. Para facilitar la manipulación de los tambores, deberán colocarse en tarimas y deberá utilizarse un montacargas.

*Inertización*<sup>(9)</sup>. Es una variante de la encapsulación e incluye la separación de los materiales de envasado (papel, cartón o plástico) de las preparaciones farmacéuticas. Los comprimidos deberán extraerse de sus envases de plástico transparentes. A continuación se trituran los fármacos y se agrega una mezcla de agua, cemento y cal para formar una pasta homogénea. Los trabajadores deberán utilizar ropa protectora y máscaras porque puede liberarse polvo. La mezcla se transporta posteriormente en estado líquido en un camión mezclador de hormigón a un vertedero y se decanta en los desechos urbanos normales, donde se seca formando una masa sólida dispersa entre los demás desechos. El proceso es relativamente económico y no requiere equipo complejo, salvo una trituradora o rodillo para triturar los fármacos, un mezclador de hormigón, cemento, cal y agua.

*Descarga al sistema de alcantarillado*<sup>(9)</sup>. Algunas preparaciones farmacéuticas líquidas (como los jarabes y los líquidos intravenosos) y residuos químicos (previo tratamiento), pueden diluirse con agua y desecharse en el sistema de alcantarillado en pequeñas cantidades y



durante un cierto período sin provocar graves efectos para la salud pública ni el medio ambiente. Pueden desecharse asimismo cantidades pequeñas de productos farmacéuticos líquidos o antisépticos bien diluidos.

#### *Métodos de disposición final*

*Vertederos abiertos no diseñados técnicamente ni controlados*<sup>(9)</sup>. Este es probablemente el método de disposición final más común en los países en desarrollo. Los residuos sin tratar son descargados en un lugar abierto, que no fue trazado específicamente y carece de controles, por lo cual no existe ninguna protección para el ambiente local y no deben utilizarse. No se recomienda arrojar residuos sanitarios y farmacéuticos en este tipo de basureros.

Preferentemente deberán descargarse después de ser tratados con alguna de los métodos de tratamiento antes mencionados. Cabe mencionar que la eliminación de residuos sanitarios y farmacéuticos en basureros abiertos, no controlados, con aislamiento insuficiente del acuífero u otras vías de agua pueden dar lugar, en el peor de los casos, a la contaminación del agua potable.

*Vertederos especialmente diseñados o Relleno sanitario.* Son vertederos que fueron construidos y son operados adecuadamente y ofrecen una vía de desecho relativamente poco riesgosa de residuos sólidos municipales y de productos sanitarios y farmacéuticos. El vertedero se construye en una fosa excavada que está debidamente aislada de las corrientes de agua y se encuentra por encima del nivel freático<sup>(9)</sup>. Todos los días se compactan y se cubren los residuos sólidos para mantener condiciones sanitarias.

La siguiente es una descripción de los atributos del "vertedero de diseño especial" necesarios para la eliminación segura y ambientalmente aceptable de residuos sanitarios y farmacéuticos:

- a) Recubrimiento impermeable de arcilla y/o material sintético, para reducir al mínimo la contaminación de las aguas subterráneas.
- b) Recolección, tratamiento y eliminación ambientalmente aceptable de los productos de la lixiviación.
- c) Sistemas de control para aguas subterráneas que rodeen el sitio, de modo de verificar la integridad de la protección frente a la contaminación por lixiviados.

- d) Recubrimiento diario y final, para restringir las posibilidades de presencia de vectores de enfermedades, reducir olores y reducir la infiltración de agua.
- e) Control de la migración de gases en la zona no saturada que rodee al sitio, junto con las medidas de control que sean necesarias.

*Rellenos de Seguridad.* Es una obra de ingeniería diseñada, construida y operada para confinar en el terreno residuos peligrosos. Consiste básicamente en una o varias celdas de disposición final y un conjunto de elementos de infraestructura para la recepción y acondicionamiento de residuos, así como para el control de ingreso y evaluación de su funcionamiento<sup>(12)</sup>.

Todo sitio destinado a la construcción de un relleno de seguridad deberá cumplir los requisitos siguientes:

- a) Debe estar ubicado a una distancia no menor a 1 km de toda fuente de agua potable.
- b) Igualmente no podrá ubicarse a menos de seiscientos metros de distancia de toda zona residencial o mixta, o de establecimientos tales como hospitales, escuelas, cárceles o estadios, ni a menos de trescientos metros de viviendas aisladas.
- c) La pendiente del terreno no debe exceder de un 5%, pudiendo la Autoridad Sanitaria, en casos debidamente justificados, autorizar una pendiente mayor.

El diseño y construcción de un relleno de seguridad deberá cumplir con las siguientes condiciones:

- a) El fondo del relleno deberá estar ubicado por sobre 3 metros del nivel freático más alto.
- b) Se deberá contar con un sistema de impermeabilización y drenaje que impida el escape de líquidos lixiviados fuera de los límites del relleno.
- c) Cuando exista la posibilidad de generación de gases o vapores al interior del relleno de seguridad se deberá contar con un sistema de evacuación y control de estos.
- d) Se deberá contar con un sistema de recolección y evacuación de las aguas que precipiten sobre el relleno, de manera de minimizar su infiltración hacia el interior de este y su contaminación con líquidos lixiviados.

Cada relleno contará con criterios de aceptación de residuos en base a las características de las celdas y la compatibilidad de los residuos recibidos. Contará además con planes de contingencia y un programa de monitoreo ambiental.

La evaluación de esta opción como sistema de destino final deberá tener en cuenta que el relleno cumpla con las condiciones mínimas de seguridad para manejar residuos peligrosos y que los residuos a disponer cumplan con las condiciones de aceptación. En caso que no se cumplieran las mismas, se deberá evaluar si existe la viabilidad de acondicionar los residuos mediante un pre-tratamiento.

### **Marco normativo**

El marco normativo bajo el cual se establece el presente documento es el siguiente:

*ISO 14001: 2004* una norma voluntaria que permite gestionar los impactos de una actividad, de un producto o de un servicio con el medio ambiente<sup>1</sup>.

*OHSAS* (Occupational Health and Safety Assessment Series) es una norma que establece un modelo para la gestión de la prevención de los riesgos laborales, desarrollado por un conjunto de entidades de normalización y de certificación internacional<sup>2</sup>.

*HAZOP*: Análisis de riesgo y operabilidad.

*HACCP* (Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control) es un sistema de control lógico y directo basado en la prevención de problemas.

*BPL*: conjunto de requisitos científicos, técnicos, y de sentido común para la administración de los laboratorios, tanto en lo referido a los aspectos de dirección como para la ejecución de sus actividades, con vista a garantizar la calidad y confiabilidad de sus resultados.

*Ley General del Medio Ambiente y los Recursos Naturales (Ley 217, 1996)*; esta ley tiene por objeto establecer las normas para la conservación, protección, mejoramiento y restauración del medio ambiente y los recursos naturales, sus disposiciones son de orden público es decir de obligatorio cumplimiento. Con relación al sector residuos sólidos, esta Ley establece las disposiciones a las que se refiere:

*Disposiciones de la Ley General del Medio Ambiente y los Recursos Naturales Relativas a la Gestión de los Residuos No Peligrosos y Peligrosos*

Artículo 131	Toda persona que maneje residuos peligrosos está obligada a tener conocimiento de las propiedades físicas, químicas y biológicas de estas sustancias.
Artículo 132	Se prohíbe importar residuos tóxicos de acuerdo a la clasificación de la autoridad competente, así como la utilización del territorio nacional como tránsito de los mismos.
Artículo 133	El Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales, podrá autorizar la exportación de residuos tóxicos cuando no existiese procedimiento adecuado en Nicaragua para la desactivación o eliminación de los mismos, para ello se requerirá de previo el consentimiento expreso del país receptor para eliminarlos en su territorio.

*Decreto 9-96 Reglamento de la Ley General sobre Medio Ambiente y los Recursos Naturales (Julio 1996)*; En este reglamento se establecen las disposiciones relacionadas con la gestión de los residuos, referidas en el siguiente cuadro:

*Disposiciones del Reglamento de la Ley General sobre Medio Ambiente y los Recursos Naturales Relacionadas con la Gestión de los Residuos No Peligrosos y Peligrosos*

Artículo 99	Para fines del Arto. 133, el MARENA establecerá los procedimientos administrativos para la autorización de exportación de residuos tóxicos.
Artículo 100	La emisión de las normas para el control de la cremación de cualquier órgano humano o animal será competencia del MINSA y la incineración de sustancias y desechos peligrosos potencialmente tóxicos deberá contar con la aprobación del MARENA

*Decreto No. 394 Disposiciones Sanitarias (Octubre 1998)*; tiene por objeto establecer las regulaciones para la organización y funcionamiento de las actividades higiénico sanitarias y atribuye al Ministerio de Salud la competencia de hacer cumplir la ley, coordinar con instituciones pertinentes y dictar las normas técnicas de control de elementos constitutivos del sistema de tratamiento de aguas residuales y de los residuos sólidos domiciliarios e industriales.

*Decreto No. 432 Reglamento de Inspección Sanitaria (Abril 1999)*; define la inspección sanitaria como el conjunto de actividades dirigidas a la promoción, prevención, tratamiento y control sanitario del ambiente; estableciendo como objetivo principal el mantenimiento de las

condiciones higiénico-sanitarias básicas que garanticen el mejoramiento continuo de la salud de la población.

*Ley 40 y Ley 261 Ley de Municipios y Reforma e Incorporación a la Ley de Municipios (Agosto 1988)*; establece que los Municipios son Personas Jurídicas de Derecho Público, con plena capacidad para adquirir derechos y contraer obligaciones y dispone en su Artículo 7 que “El Gobierno Municipal tendrá, entre otras, las competencias siguientes: 1) Promover la salud y la higiene comunal. Para tales fines deberá: a. Realizar la limpieza pública por medio de la recolección, tratamiento y disposición de los desechos sólidos”.

*Decreto No. 168 Ley que Prohíbe el Tráfico de Desechos Peligrosos y Sustancias Tóxicas (Diciembre 1993)*; establece el conjunto de normas y disposiciones orientadas a prevenir la contaminación del medio ambiente y sus diversos ecosistemas, proteger la salud de la población ante el peligro de contaminación de la atmósfera, el suelo y las aguas, como consecuencia del transporte, manipulación, almacenamiento y disposición final de residuos peligrosos.

*Decreto 45-94 Reglamento de Permiso y Evaluación de Impacto Ambiental (Octubre 1994)*; es un instrumento de gestión ambiental orientado a estimar los efectos ambientales negativos que la ejecución de una obra o proyecto puedan provocar; proceso que al final resulta en la aprobación o denegación de un permiso ambiental. Este Reglamento, en su Artículo 5, define las actividades que por requisito deberán obtener permiso ambiental para su ejecución señalando en el inciso k) incineradores de uso industrial y de sustancias químicas, otras formas de manejo de sustancias tóxicas, rellenos sanitarios controlados y de seguridad.

*Ley General de Salud*; esta Ley en su título sobre Salud y Medio Ambiente establece que el Ministerio de Salud (MINSa) en coordinación con las entidades públicas y privadas que corresponda desarrollará programas de salud ambiental y emitirá la normativa técnica sobre Manejo de los Desechos Sólidos; y en el capítulo De los Desechos Sólidos, establece que los mismos se regularán de acuerdo al Decreto 394 “Disposiciones Sanitarias”, Ley 217 y su Reglamento, Ley de Municipios y su Reglamento, Normas Técnicas, Ordenanzas Municipales y demás disposiciones aplicables.

*NTON 05 015 – 01 NORMA TÉCNICA OBLIGATORIA NICARAGÜENSE PARA EL MANEJO Y ELIMINACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS PELIGROSOS;* Esta norma tiene por objeto establecer los requisitos técnicos ambientales para el almacenamiento, recolección, transporte, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos peligrosos que se generen en actividades industriales, establecimientos que presten atención médica, tales como clínicas y hospitales, laboratorios clínicos, laboratorios de producción de agentes biológicos, de enseñanza y de investigación, tanto humanos como veterinarios y centros antirrábicos, esta normativa es de aplicación nacional y de obligatorio cumplimiento para todas las personas naturales y jurídicas que generen residuos sólidos peligrosos, y a todos aquellos que se dediquen a la manipulación, almacenamiento, recolección, transporte, tratamiento y disposición final de residuos sólidos peligrosos en cualquier parte del territorio nacional.

## DISEÑO METODOLÓGICO

**Tipo de estudio:** Descriptivo

Esta investigación describe procedimientos dirigidos al manejo de los residuos peligrosos para establecimientos de asistencia sanitaria e industria farmacéutica de Nicaragua 2012.

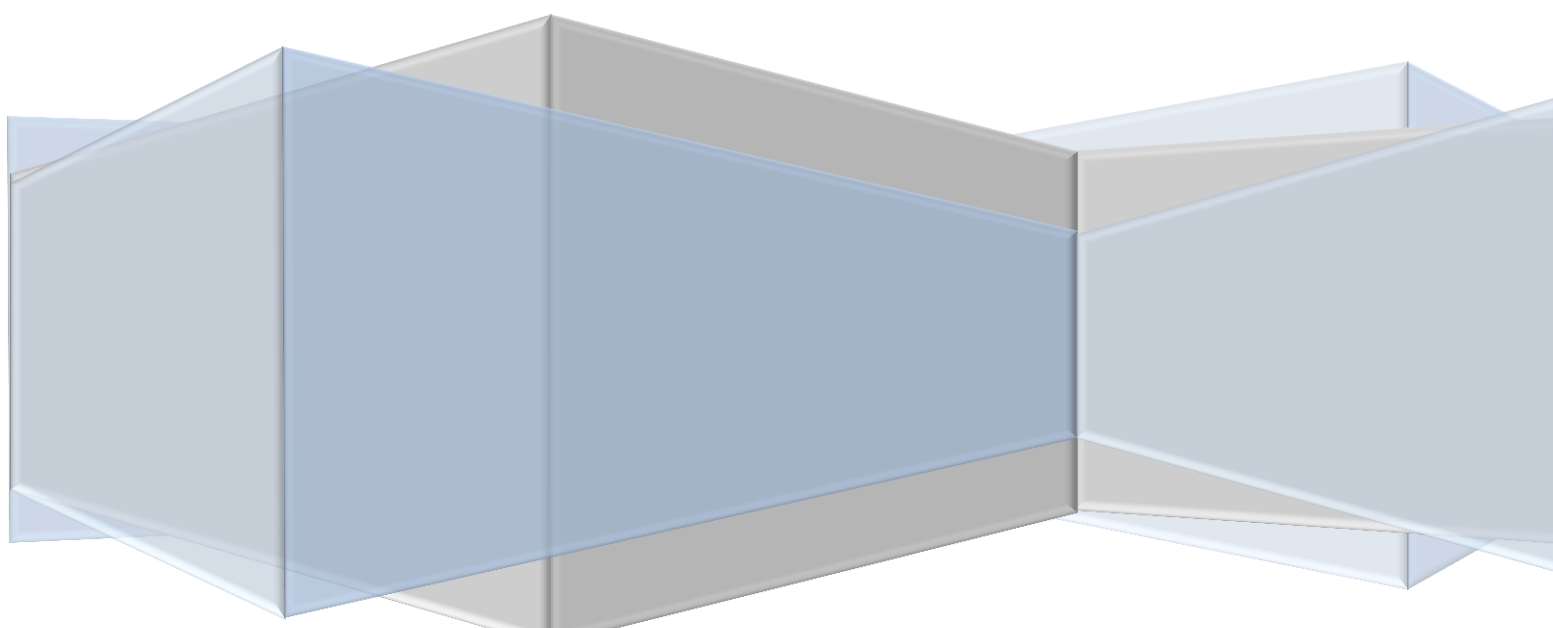
La obtención de la información se realizó mediante una revisión documental que inicialmente giro entorno a las bases legales e instrumentos existentes en las instituciones involucradas en materia sanitaria y ambiental de Nicaragua. A su vez, se realizó una revisión sobre los acuerdos y compromisos internacionales que Nicaragua ha firmado en esta materia y demás fuentes telemáticas de organismos internacionales involucrados en el tema, que permitieron redactar y ordenar los procedimientos que orientan el manejo adecuado de los residuos peligrosos y lo que esto implica en los establecimientos de asistencia sanitaria e industria farmacéutica de Nicaragua.

**Área de estudio:** Establecimientos de asistencia sanitaria e industria farmacéutica de Nicaragua 2012.

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE NICARAGUA  
UNAN-León**



**MANUAL DE PROCEDIMIENTOS  
SOBRE EL MANEJO DE RESIDUOS  
PELIGROSOS PARA  
ESTABLECIMIENTOS DE  
ASISTENCIA SANITARIA E  
INDUSTRIA FARMACEUTICA DE  
NICARAGUA 2012**





## INDICE

<b>1. Objeto.....</b>	<b>48</b>
<b>2. Alcance.....</b>	<b>48</b>
<b>3. Referencias.....</b>	<b>48</b>
<b>4. Términos y definiciones.....</b>	<b>50</b>
<b>5. Responsabilidades.....</b>	<b>55</b>
5.1 Responsabilidades de la alta dirección.....	56
<b>6. Clasificación de residuos.....</b>	<b>62</b>
<b>7. Identificación de Residuos.....</b>	<b>63</b>
7.1 Descripción de flujo de materiales.....	64
7.2 Descripción general del proceso productivo y de prestación de servicio.....	64
7.3 Generación de residuos.....	65
<b>8. Acciones de minimización de residuos.....</b>	<b>67</b>
<b>9. Etapas del manejo de residuos peligrosos.....</b>	<b>68</b>
Acondicionamiento.....	69
Segregación y almacenamiento primario.....	71
Almacenamiento intermedio.....	72
Transporte interno.....	74
Almacenamiento final.....	76
Tratamiento.....	78
Recolección externa.....	83
Disposición final.....	85
<b>10. Manejo de residuos.....</b>	<b>89</b>
Residuos comunes.....	90
Residuos Bioinfecciosos.....	92
Residuos especiales.....	96
<b>11. Preparación de respuesta ante emergencias.....</b>	<b>101</b>

<b>12. Formación del personal.....</b>	<b>110</b>
<b>13. Anexos.....</b>	<b>113</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Responsabilidad gubernamental.....	55
Figura 2. Jerarquía en el manejo de residuos.....	56
Figura 3. Clasificación de residuos.....	62
Figura 4. Recipientes reusables y desechables.....	77

## INDICE DE DIAGRAMA DE FLUJOS

Diagrama de flujo 1. Coordinación de tareas.....	60
Diagrama de flujo 2. Materia Prima.....	64
Diagrama de flujo 3. Proceso de producción.....	64
Diagrama de flujo 4. Proceso de atención al paciente.....	64

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Comité de manejo de residuos peligrosos.....	59
Tabla 2. Generación de residuos.....	66
Tabla 3. Acciones de minimización de residuos peligrosos.....	67
Tabla 4. Métodos de tratamiento y/o eliminación adecuados para distintas categorías de residuos sanitarios y farmacéuticos.....	80
Tabla 5. Ventajas e inconvenientes principales de las alternativas de tratamiento y/o eliminación.....	81
Tabla 6. Ejemplo de una lista de elementos para limpieza de derrames.....	108

## INDICE DE ANEXOS

1. Bolsas para revestimiento.....	114
2. Recipientes para residuos comunes-Bioinfecciosos-especiales.....	115
3. Recipientes rígidos para residuos punzocortantes.....	116
4. Almacenamiento intermedio.....	117
5. Almacenamiento central o final.....	119
6. Vehículo de transporte interno.....	120
7. Equipos de protección personal.....	121
8. Etiquetado.....	123
9. Instrucciones de limpieza y desinfección.....	124
10. Registro de identificación de residuos.....	125
11. Registro de Materias primas e insumos.....	125
12. Registro de residuos peligrosos en áreas de almacenamiento.....	126

## INDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Lesión muy leve.....	104
Cuadro 2. Lesión leve.....	104
Cuadro 3. Lesión grave.....	105
Cuadro 4. Ejemplo de un procedimiento general de limpieza de derrames.....	107

## 1. OBJETO

Describir procedimientos sobre el manejo adecuado de los residuos peligrosos producidos en establecimientos de asistencia sanitaria e industria farmacéutica, los cuales faciliten la toma de decisiones.

## 2. ALCANCE

Involucra a todos los establecimientos de asistencia sanitaria e industria farmacéutica generadores de residuos peligrosos.

## 3. REFERENCIAS

**Las normas que han servido de referencia para la elaboración del presente Manual para el manejo de residuos peligrosos son las siguientes:**

- ISO 9001:2004 “Sistemas de Gestión de la Calidad. Requisitos”
- ISO 14001:2004 Sistema de Gestión Ambiental (SGA)
- Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional – Requisitos. OHSAS 18001:2007
- Norma OHSAS (Occupational Health and Safety Assessment Series)
- Norma HAZOP: Análisis de riesgo y operabilidad.
- Norma HACCP (Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control).
- Principios del Convenio de Basilea para la Gestión integral de los residuos peligrosos.
- DIRECTRICES TÉCNICAS SOBRE EL MANEJO AMBIENTALMENTE RACIONAL DE LOS DESECHOS BIOMÉDICOS Y SANITARIOS. (PNUMA)

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:

**Así mismo se ha tenido en cuenta la legislación en vigor, usando como referencia la documentación siguiente:**

- Ley General de Salud (MINSA)
- POLÍTICA NACIONAL SOBRE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS.
- BASES DE LA POLÍTICA NACIONAL SOBRE GESTION INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS. (MARENA)
- Ley General del Medio Ambiente y los Recursos Naturales (Ley 217, 1996)
- NTON 05 015 – 01 NORMA TÉCNICA OBLIGATORIA NICARAGÜENSE PARA EL MANEJO Y ELIMINACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS PELIGROSOS

---

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>

#### 4. TERMINOS Y DEFINICIONES

**Accidente:** Evento físico, potencialmente perjudicial, fenómeno y/o actividad humana que puede causar la muerte o lesiones, daños materiales, interrupción de la actividad social y económica o degradación ambiental. Evento indeseado e inesperado que ocurre rápidamente causando daños a la propiedad, a las personas y/o al ambiente.

**Acondicionamiento:** es la preparación de los servicios y áreas con los materiales e insumos necesarios para descartar los residuos de acuerdo a los criterios técnicos establecidos en este manual.

**Almacenamiento intermedio:** Es el lugar o ambiente en donde se acopian temporalmente los residuos generados por las diferentes fuentes de las áreas internas del establecimiento, mientras son recogidos para su disposición final.

**Almacenamiento final:** Es la etapa final de los residuos provenientes del almacenamiento intermedio o de la fuente de generación según sea el caso, son depositados temporalmente para su tratamiento y disposición final.

**Capacidad:** Cantidad de desechos sólidos que puede procesarse en determinado período en determinadas condiciones, que generalmente se expresan en términos de masa por cada 24 horas.

**Contaminación del aire:** Presencia en el aire de un material o una sustancia potencialmente peligrosos para el medio ambiente natural o humano, incluido todo material que esté presente en concentraciones suficientes durante tiempo suficiente y en determinadas circunstancias para afectar significativamente a la comodidad, la salud o el bienestar de las personas o a pleno uso y disfrute de su propiedad.

**Descontaminación:** Proceso de reducción o eliminación de la presencia de sustancias infecciosas, como agentes infecciosos, para reducir la probabilidad de transmisión de enfermedades a partir de esas sustancias.

**Desinfección:** Proceso de reducción de la viabilidad de microorganismos, por diversos métodos físicos y químicos.

---

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>

**Desecho:** Aquello que queda después de haber escogido lo mejor y más útil de algo. Cosa que, por usada o por cualquier otra razón, no sirve a la persona para quien se hizo. Residuo, basura.

**Diagramas de flujos:** Son gráficos con conexiones entre las distintas etapas de un proceso.

**Emergencia:** Situación creada por la liberación o el derrame accidentales de sustancias químicas peligrosas o materiales infecciosos que creen un riesgo para la seguridad de los trabajadores, residentes, medio un riesgo para la seguridad de los trabajadores, residentes, medio ambiente o la propiedad.

**Establecimientos de asistencia sanitaria:** Establecimientos que brindan actividades médicas tales como diagnóstico, seguimiento, tratamiento, prevención de enfermedades o alivio de afecciones en seres humanos o animales, incluidas las investigaciones conexas realizadas bajo la supervisión de un médico profesional o un cirujano veterinario u otra persona autorizada en virtud de sus calificaciones profesionales.

**Esterilización:** Proceso utilizado para alcanzar un estado libre de microorganismos viables. Debe tenerse presente que en un proceso de esterilización el carácter de muerte microbiológica se describe a través de una función experimental. Por lo tanto, el número de microorganismos que sobreviven a un proceso de esterilización puede expresarse como probabilidad. Si bien la probabilidad puede reducirse a una cifra muy baja, nunca puede llegar a cero.

**Exposición:** Nivel de radiación o contaminantes que está presente en determinado entorno (humano, natural) y que suponga peligro para la salud de organismos vivientes en ese ambiente.

---

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>

**Incidente:** Uno o más acontecimientos relacionados con el trabajo, en el cual ocurrió o podría haber ocurrido, un daño a la salud o enfermedad profesional (independientemente de su severidad) o fatalidad.

Nota: Un accidente es un incidente que ha dado origen a un daño a la salud, enfermedad o fatalidad

**Industria farmacéutica:** Establecimientos en donde se elaboran medicamentos, productos químicos o medicinales, productos farmacéuticos y especialidades farmacéuticas, de cualquier clase que sea; incluidos los laboratorios de control de calidad.

**Instalación:** Conjunto de estructuras, equipos de proceso, y servicios auxiliares, dispuestos para un proceso productivo específico.

**Lixiviados:** Líquidos provenientes de los residuos, el cual se forma por reacción, arrastre o percolación y que contiene, disuelto o en suspensión, componentes que se encuentra en los mismos residuos.

**Manual de Residuos Peligrosos:** Documento expedido por los Ministerios del Medio Ambiente y Salud, mediante el cual se establecen los procedimientos, procesos, actividades y estándares que deben adoptarse y realizarse en los componentes interno y externo de la gestión de los residuos provenientes del generador.

**Material lacerante:** Todos los objetos y materiales estrechamente vinculados con actividades de asistencia sanitaria que susciten posibles riesgos de lesiones y o infección.

**Método:** Forma organizada y sistemática de realizar una actividad.

**Nivel freático:** lugar en el que se encuentra el agua subterránea.

---

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>



**Peligro:** Fuente, situación o acto con el potencial de daño en términos de lesiones o enfermedades o bien, la combinación de ellas.

**Prevención:** Actividades tendentes a evitar el impacto adverso de amenazas, y medios empleados para minimizar los desastres ambientales, tecnológicos y biológicos relacionados con dichas amenazas.

**Procedimiento:** Forma especificada para llevar a cabo una actividad o un proceso. Nota: Los procedimientos pueden estar documentados o no.

**Proceso:** conjunto de actividades físicas o químicas relativas a la producción, obtención, acomodamiento, envasado, manejo y embalado de producto intermedio o finales.

**Residuo:** Parte o porción que queda de un todo. Aquello que resulta de la descomposición o destrucción de algo. Material que queda como inservible después de haber realizado un trabajo u operación.

**Residuos citotóxicos:** Material visiblemente contaminado con una droga citotóxica durante la preparación, el transporte o la administración de una terapia citotóxica.

**Residuos farmacéuticos:** Residuos provenientes de la producción, preparación y utilización de productos farmacéuticos; incluyendo residuos de solventes y preparaciones utilizados en áreas de control de calidad de medicamentos.

**Residuos sanitarios:** Residuos sólidos o líquidos producidos por actividades de asistencia sanitaria (médicas), como las de diagnóstico, seguimiento, tratamiento, prevención de enfermedades o alivio de afecciones en seres humanos o animales, incluidas las investigaciones conexas realizadas bajo la supervisión de un médico profesional o un cirujano veterinario, u otra persona autorizada en virtud de sus calificaciones profesionales.

**Riesgo:** Combinación de la probabilidad de ocurrencia de un evento o exposición peligrosa y la severidad de las lesiones, daños o enfermedades que puedan provocar el evento o las exposiciones.

---

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>

**Saneamiento:** Control de todos los factores del medio ambiente físico que ejercen o pueden ejercer efectos deletéreos para el desarrollo, la ejercen o pueden ejercer efectos deletéreos para el desarrollo, la salud y la supervivencia física del ser humano.

**Segregación:** es un procedimiento fundamental para el manejo de residuos y consiste en la separación y clasificación en el punto de generación de los residuos ubicándolos de acuerdo a su tipo en el recipiente (almacenamiento primario) correspondiente.

**Sistema:** Es el conjunto coordinado de componentes y elementos que actúan articuladamente cumpliendo una función específica.

**Transporte interno:** Consiste en la recolección y el traslado de los desechos desde los sitios de generación hasta el almacenamiento temporal y/o final, según sea el caso, considerando la frecuencia de recolección de los residuos establecidos para cada área de la organización.

---

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:

## 5. RESPONSABILIDADES

El adecuado manejo de los residuos peligrosos depende en gran medida de una adecuada administración y organización, que deben contar con el respaldo de una legislación e instituciones del Estado.

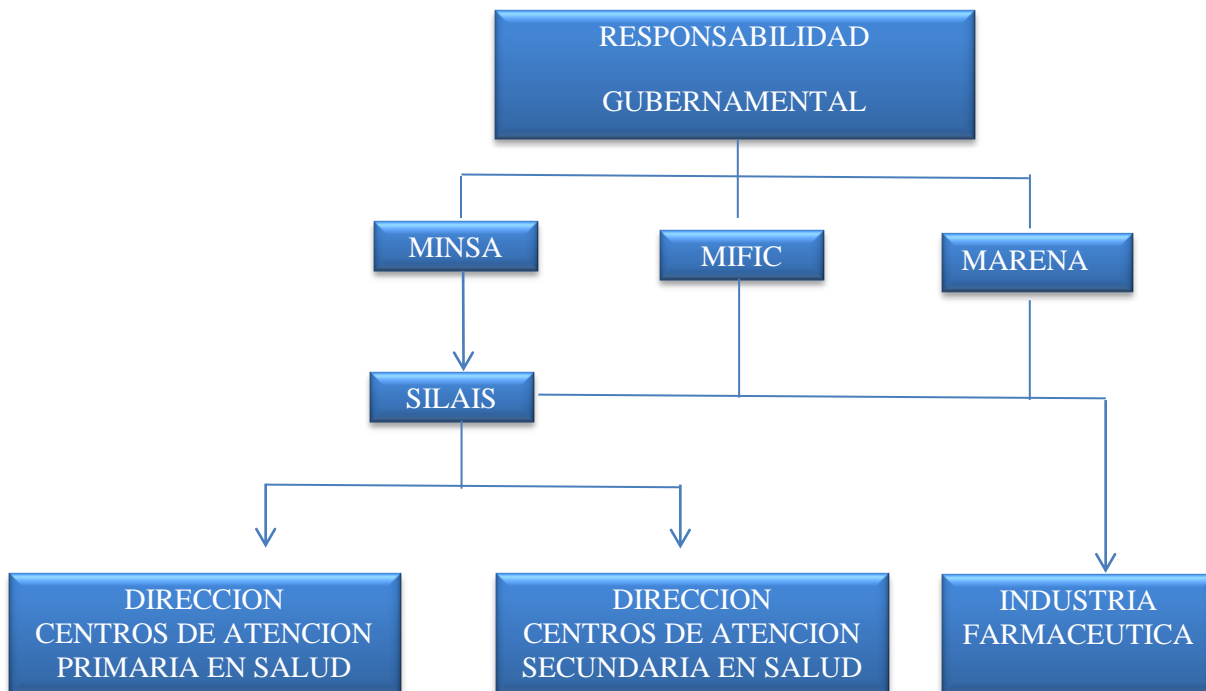


Figura 1. Responsabilidad gubernamental

La alta dirección debe establecer un equipo de manejo de residuos, a fin de que elabore un plan a ese respecto. Debe designar oficialmente y por escrito a sus miembros, indicando a cada uno de ellos sus deberes y responsabilidades.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:

## JERARQUIA EN EL MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS EN ESTABLECIMIENTOS DE ASISTENCIA SANITARIA.

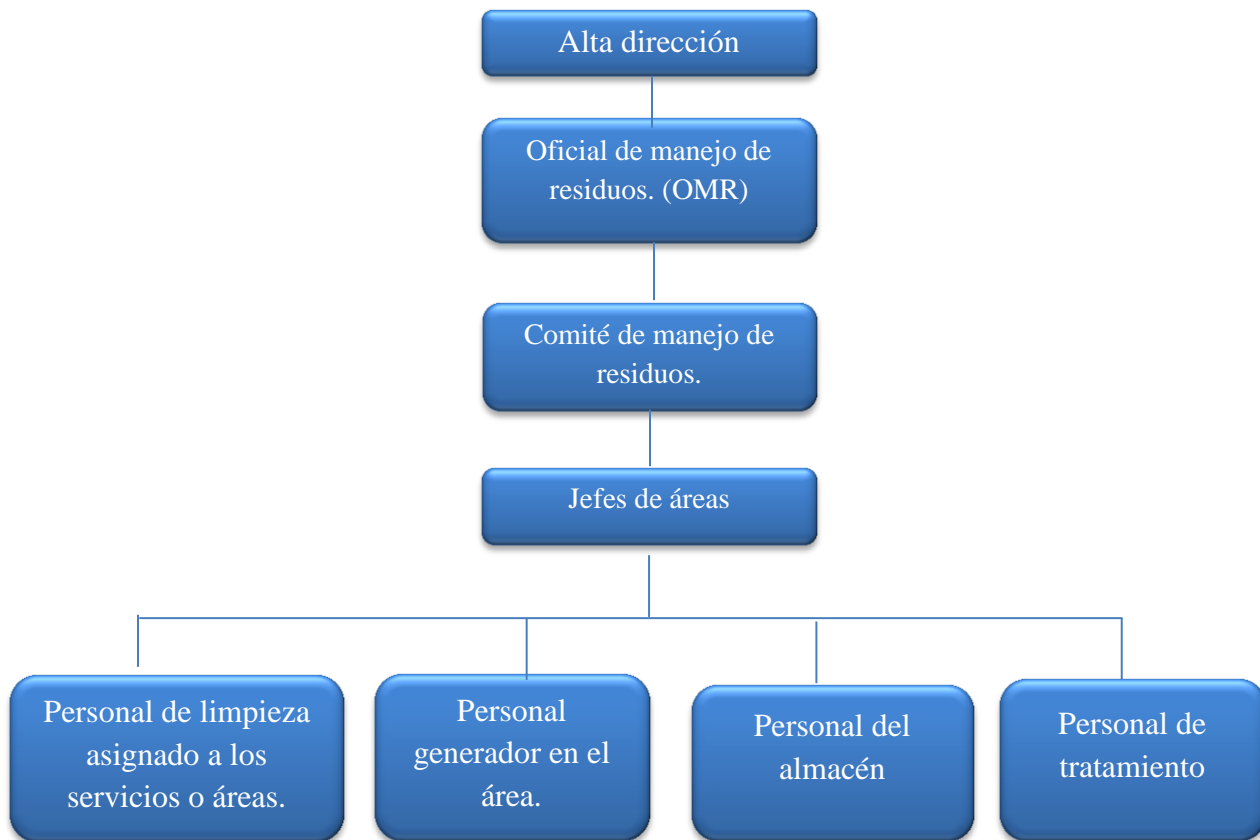


Figura 2. Jerarquía en el manejo de residuos peligrosos.

### 5.1 Responsabilidades de la alta dirección

La alta dirección del establecimiento de asistencia sanitaria e industria farmacéutica debe cumplir las siguientes tareas:

- Creación de un equipo de manejo de residuos, a fin de que elaboren un plan escrito de manejo de residuos para el establecimiento; en él deben definirse claramente los deberes y responsabilidades de todos los funcionarios, en relación con la manipulación de residuos.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:

- b) Designación del oficial de manejo de Residuos (OMR) para que supervise y coordine la ejecución del plan de manejo de residuos.
- c) Actualización continua del plan de manejo de residuos.
- d) Asignación de suficientes recursos financieros y de personal a fin de garantizar el funcionamiento eficiente del plan.
- e) Establecer medidas que garanticen la incorporación de procedimientos de control para evaluar la eficiencia y la eficacia del sistema de eliminación y para promover el mejoramiento y la actualización continua, cuando corresponda.
- f) Nombramiento inmediato de un sucesor en caso de vacancia de cargos clave en el equipo de manejo de residuos, o asignación de cometidos temporales hasta que se nombre al sucesor.
- g) Establecer medidas tendientes a garantizar la adecuada capacitación de funcionarios clave; la alta dirección del establecimiento deberá designar a los funcionarios encargados de coordinar y realizar cursos de capacitación.
- h) Establecer medidas que garanticen una adecuada planificación de la respuesta frente a emergencias.

**Funciones del oficial de manejo de Residuos (OMR)**

El OMR es el encargado de la operación y el control cotidianos del sistema de manejo de residuos. Tendrá acceso directo a todos los funcionarios del establecimiento de asistencia sanitaria e industria farmacéutica, de modo que se facilite el cumplimiento de su función de control. Dependerá directamente de la alta dirección del establecimiento. Establecerá el enlace con el jefe de cada área o servicio para familiarizarse con los procedimientos de adecuada manipulación y eliminación de residuos peligrosos.

**Con respecto a la recolección de los residuos, el OMR deberá llevar a cabo las siguientes tareas:**

- a) Control cotidiano de la recolección interna de contenedores de residuos y su transporte a las instalaciones centrales de almacenaje de residuos del establecimiento.

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>

- b) Medidas que garanticen el suministro de los elementos necesarios para la recolección y manipulación de residuos; debe mantener enlace con el departamento de suministros para asegurarse la disponibilidad, en todo momento, de la gama apropiada y aceptable de bolsas y contenedores para residuos de asistencia médica o farmacéuticos, ropa de protección y vehículos de recolección.
- c) Aplica medidas que garanticen que el Personal de limpieza asignado a los servicios o áreas del establecimiento sustituyan inmediatamente las bolsas y contenedores usados por bolsas y contenedores nuevos cuando sea necesario.
- d) Supervisión directa del personal del establecimiento asignado a las tareas de recolección y transporte de los residuos.

**Con respecto al almacenaje de residuos, el OMR deberá:**

- a) Disponer lo necesario para la correcta utilización de las instalaciones centrales de almacenaje de los residuos en el establecimiento de asistencia sanitaria o industria farmacéutica, cuya entrada estará cerrada con candado o cerradura; el personal de recolección deberán tener siempre acceso inmediato a la zona de almacenaje.
- b) Impedir que se arrojen sin supervisión contenedores de residuos en los terrenos del establecimiento.

**Funciones Comité de residuos peligrosos.**

El comité estará conformado por los jefes de cada área, personal generador y personal de limpieza del establecimiento de asistencia sanitaria e industria farmacéutica.

**Funciones**

- Sostener una amplia comunicación con el oficial de manejo de residuos (OMR) sobre el manejo de los residuos generados en la organización.
- Planificación y evaluación de los procedimientos en cada etapa del manejo de residuos en las áreas o servicio

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>

<b>COMITÉ DE MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS</b>	
<b>Personal responsable</b>	<b>Actividad</b>
<b>Jefes de áreas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Garantizar los recursos humanos y materiales necesarios en cada área o servicio sobre el manejo de los residuos peligrosos.</li> <li>➤ Cumplimiento de los procedimientos sobre el manejo de los residuos peligrosos en el área respectiva.</li> <li>➤ Provee material de protección para el personal del área o servicio involucrado en el manejo de los residuos.</li> <li>➤ Planificar junto al OMR la formación del personal a su cargo.</li> </ul>
<b>Personal Generador en el área o servicio.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Verificación de los insumos dispuestos por el personal de limpieza designado a cada área.</li> <li>➤ Rotula el contenedor con la etiqueta correspondiente indicando únicamente fecha, área o servicio generador, símbolo y tipo de residuo para su traslado al almacén temporal o final.</li> <li>➤ Identifica y clasifica los residuos en la fuente de generación.</li> <li>➤ Coloca (según tipo) los residuos peligrosos dentro de las bolsas en los contenedores del área o servicio.</li> <li>➤ Llenar el registro correspondiente. (ver Anexo N°10 )</li> </ul>
<b>Personal de limpieza.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Colocación de los insumos para el acondicionamiento de los residuos.</li> <li>➤ Realiza la recolección de los residuos a lo interno del área o servicio.</li> <li>➤ Recolecta las bolsas donde se encuentran envasados los residuos en cada área o servicio, las amarra y traslada a un contenedor de mayor capacidad que sirve para concentrar temporalmente la totalidad de los residuos retirados.</li> <li>➤ Limpia y desinfecta los contenedores</li> </ul>
<b>Personal encargado del almacén</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Acondiciona el almacén.</li> <li>➤ Recepciona los residuos provenientes de todas las áreas del establecimiento.</li> <li>➤ Completa formato de entradas y salidas de residuos. ( ver Anexo N°12)</li> <li>➤ Ubica los residuos según tipo.</li> </ul>
<b>Personal de tratamiento</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Recepcionar los residuos provenientes del almacén</li> <li>➤ Verificación de registro</li> <li>➤ Realización del tratamiento con el equipo de protección correspondiente.(ver Anexo N°7)</li> <li>➤ Acondicionamiento a la espera de la disposición final.</li> </ul>

Tabla 1. Comité de manejo de residuos peligrosos.

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>





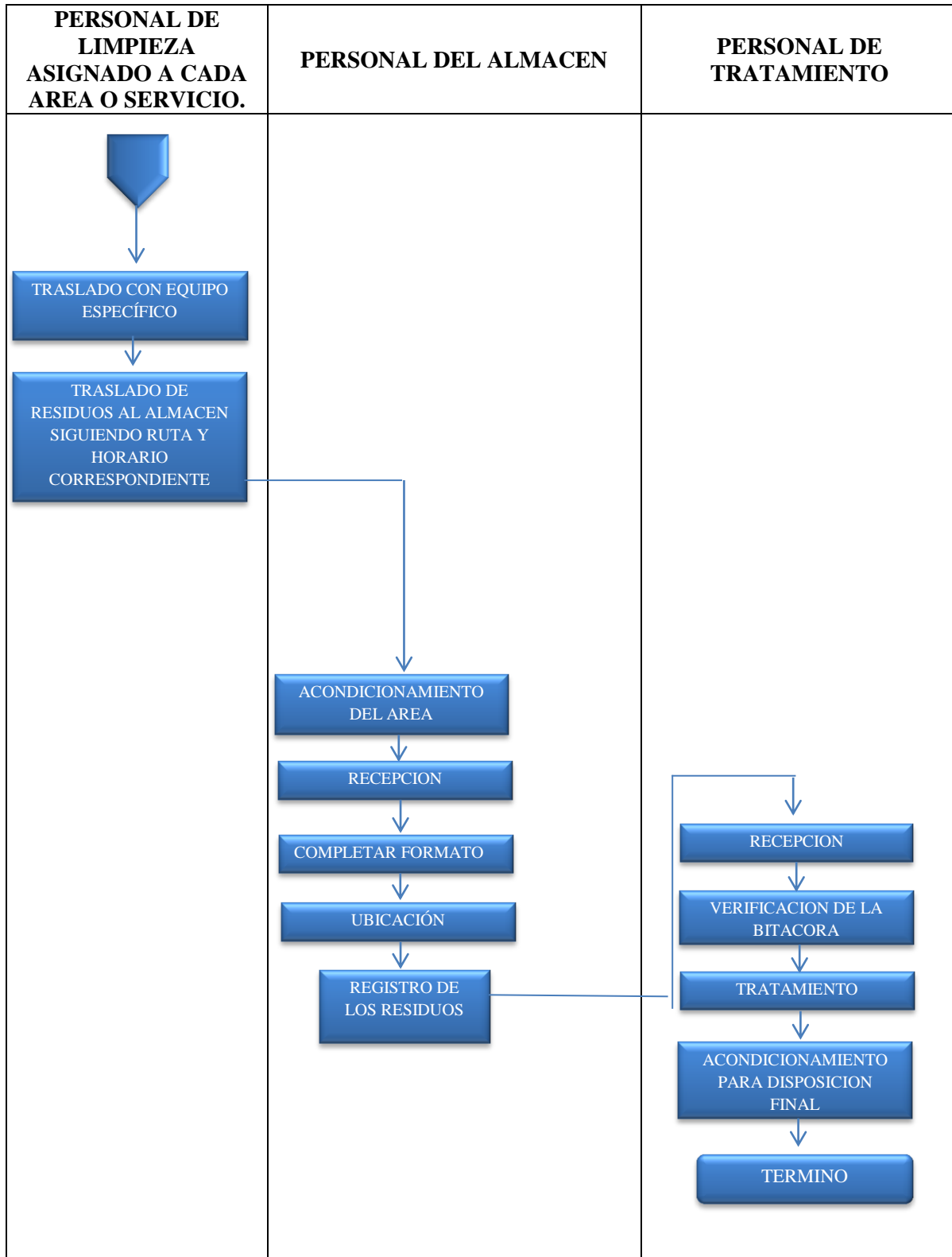


Diagrama de flujo 1. Coordinación de tareas

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>

## 6. CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS

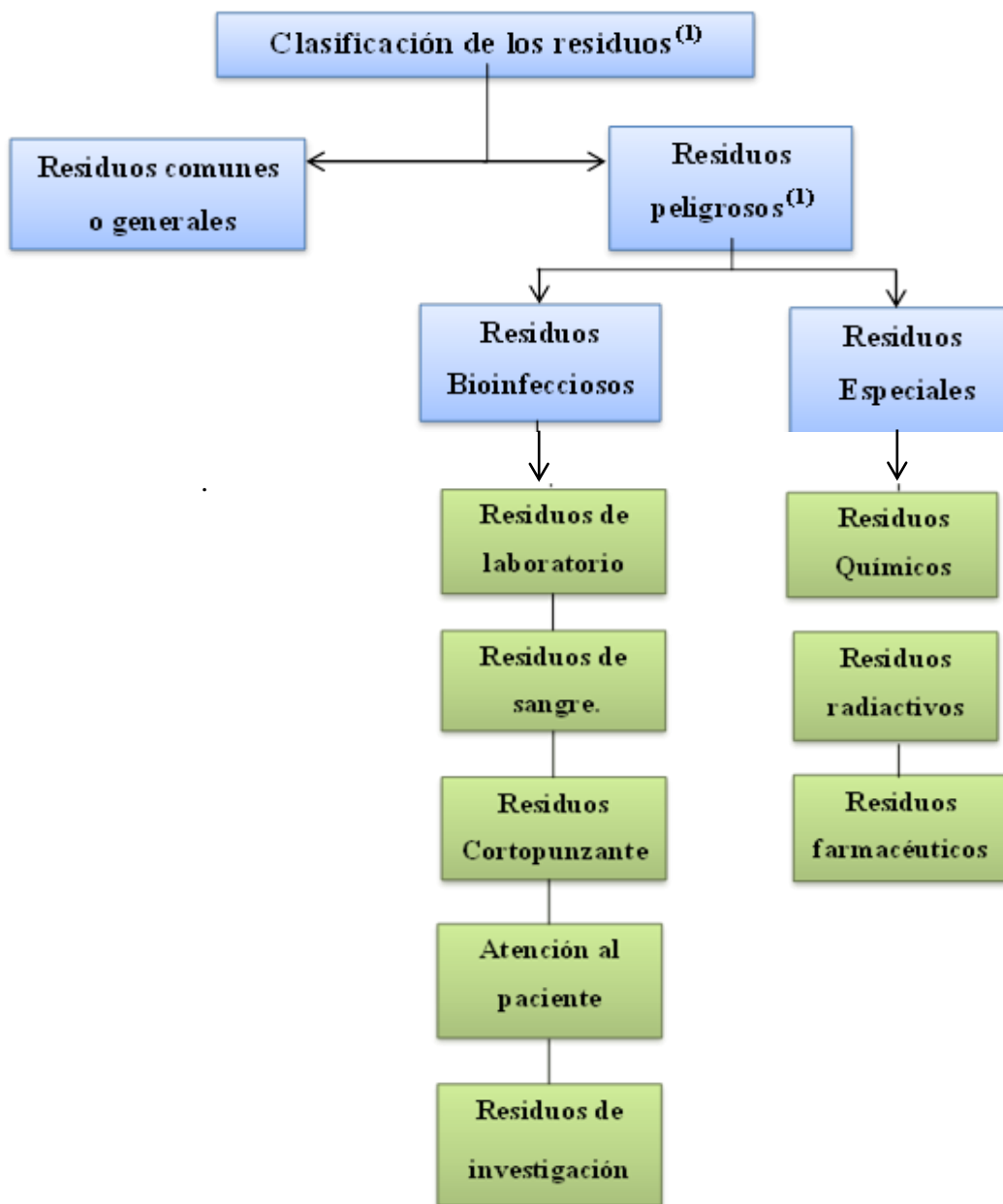


Figura 3. Clasificación de residuos

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:

## 7. IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS GENERADOS

La identificación de residuos peligrosos es el proceso mediante el cual se reconocen que una sustancia ha perdido sus características intrínsecas, sus propiedades han dejado de ser útiles tanto para un usuario como también para un proceso productivo, o se encuentran fuera de especificaciones o caducos, carecen o presentan variación en las características necesarias para ser utilizados.

Es fundamental para el establecimiento sanitario e industrias farmacéuticas poseer un listado con los residuos peligrosos que se generan, por pequeña que sea la cantidad.

### Tipo de residuo

- Se clasifican los residuos, la forma más habitual es en Residuos peligrosos y Residuos no peligrosos.

### Cantidad generada

- Se indica la cantidad generada en un año, preferiblemente indicar en unidades de residuos en Kilos por año.

### Actividad generadora del residuo

- En esta sección se señala que actividad del establecimiento se encuentra asociada a la generación del residuo.

### Causa de generación

- Usualmente se indica si el residuo se genera por accidente o avería o si por el contrario es normal la generación del residuo.

En la identificación de los residuos se utilizan los diagramas de flujos, así se conocen las entradas y salidas del proceso visualizando así la fase en que estos se producen.

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>

## 7.1 Descripción del flujo de materiales

- Materias primas e insumos: Se Identifican y describen las materias primas e insumos que se utilizan en el proceso y especialmente aquellas que tengan alguna característica de peligrosidad.(ver Anexo N°11)
- Productos: Se informa sobre cantidades anuales de los productos elaborados.
- Residuos: Se Identifica todos los residuos que se generan en la instalación (proceso productivo, prestación de servicios, actividades conexas, laboratorio, inventarios, envases de productos químicos, etc).



Diagrama de flujo 2. Materias primas

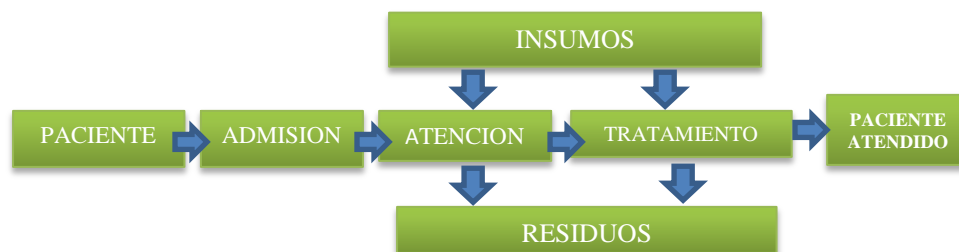
## 7.2 Descripción general del proceso productivo y de prestación de un servicio.

Es preciso elaborar el diagrama de flujo del proceso de su empresa e identificar todas las corrientes de entrada y salida en cada etapa del proceso.



Diagrama de flujo 3. Proceso de producción

Diagrama de flujo 4. Proceso de atención al paciente



Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:

Las directrices de este manual se dirigen a la generación de residuos peligrosos provenientes de establecimientos de asistencia sanitaria e industria farmacéutica. En la categoría de establecimientos de ese género deben figurar específicamente los siguientes:

### 7.3 Generación de residuos

Categoría de residuos	Puntos de Generación	Procesos de Generación
<b>Cultivos y muestras almacenadas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Laboratorios médicos</li> <li>- Bancos de Sangre y centros de transfusiones</li> <li>- Universidades</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis de muestra</li> </ul>
<b>Residuos patológicos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hospitales generales</li> <li>- Hospitales y clínicas de maternidad</li> <li>- Depósitos de cadáveres y centros de autopsias</li> <li>- Instalaciones de investigaciones medicas</li> <li>- Servicios de emergencia</li> <li>- Hospitales veterinarios</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Partos</li> <li>• Autopsias</li> <li>• Cirugías</li> </ul>
<b>Sangre humana y productos derivados</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hospitales generales</li> <li>- Hospitales y clínicas de maternidad</li> <li>- Banco de Sangre</li> <li>- Laboratorios médico.</li> <li>- Servicios de emergencia</li> <li>- Hospitales-escuelas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cirugías</li> <li>• Bolsas Eliminadas</li> <li>• Análisis de Muestras (Tubos)</li> <li>• Autopsia</li> <li>• Filtros desechados</li> <li>• Procedimientos</li> </ul>
<b>Cortopunzantes</b>	Establecimientos de asistencia sanitaria e industria farmacéutica.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Punciones Venosas</li> <li>• Tomas de muestras</li> <li>• Preparación de Medicamentos</li> <li>• Cirugía</li> <li>• Autopsias</li> <li>• Análisis químicos de medicamentos.</li> </ul>

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>

<b>Residuos resultantes de la producción de productos farmacéuticos y/o veterinarios</b>	Laboratorios de Producción	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Producción de medicamentos líquidos y semisólidos.</li> <li>• Producción de medicamentos secos en secciones de pesaje, mezcla y compresión.</li> <li>• Preparación de vacunas.</li> <li>• Producción de vacunas de origen viral.</li> <li>• Producción de agua desmineralizada.</li> <li>• Sistema de extracción de polvos.</li> </ul>
<b>Medicamentos, drogas y productos farmacéuticos y/o veterinarios desechados</b>	Farmacias	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Medicamentos deteriorados (vencidos, deteriorados por condiciones de almacenamiento inadecuadas, envases en mal estado y restos de medicamentos/sobras de preparaciones)</li> </ul>
	Laboratorios	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Medicamentos vencidos que retornan a la industria.</li> <li>• Medicamentos que no cumplen con el control de calidad.</li> </ul>
<b>Residuos Químicos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hospitales y clínicas de maternidad.</li> <li>- Hospitales generales.</li> <li>- Clínicas para pacientes ambulatorios.</li> <li>- Laboratorios médicos.</li> <li>- Hospitales veterinarios.</li> <li>- Universidades</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Salas de capilares</li> <li>• Biopsias</li> <li>• Tinción</li> <li>• Revelado</li> </ul>
	Laboratorio de Control de Calidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis Químico de Medicamentos</li> </ul>
	Todo establecimiento de asistencia sanitaria e industria farmacéutica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desinfección de superficies y pisos</li> </ul>
<b>Residuos comunes</b>	Todo establecimiento de asistencia sanitaria e industria farmacéutica	

Tabla 2. Generación de residuos.

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>

## 8. ACCIONES DE MINIMIZACION DE RESIDUOS

La minimización de residuos consiste en reducir el volumen y la peligrosidad de residuos generados, basándose en:

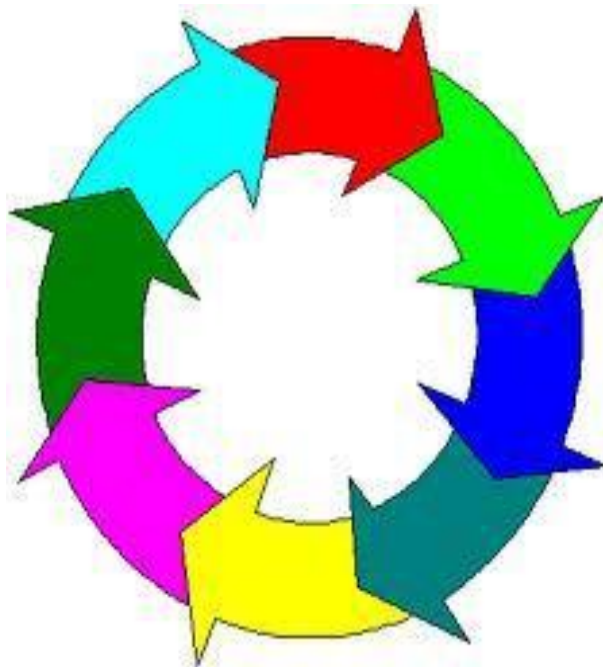
- Reducción en la fuente

MINIMIZACION DE RESIDUOS		
REDUCCION EN LA FUENTE	BUENAS PRACTICAS DE OPERACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Entrenamiento de personal y programas de incentivos</li> <li>➤ Buen manejo de materias primas y productos.</li> <li>➤ Adecuado control de stock de materias primas y productos (materiales perecederos)</li> <li>➤ Prevención de derrames, segregación de residuos</li> <li>➤ Traslado de costos vinculados a los residuos al sector generador .</li> <li>➤ Organización de la producción.</li> </ul>
	CAMBIOS DE TECNOLOGÍA	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Cambios del proceso tecnológico</li> <li>➤ Cambios de equipamiento, disposición de las unidades, cañerías, etc.</li> <li>➤ Uso de automatización</li> <li>➤ Cambios en las condiciones del proceso (flujos, temperatura, presión, tiempo de residencia)</li> </ul>
	CAMBIOS DE MATERIA PRIMA	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Materiales más puros</li> <li>➤ Materias primas o insumos menos agresivos al medio ambiente</li> <li>➤ Utilización de recursos renovables.</li> <li>➤ Utilización de materias primas recicladas o reciclables.</li> </ul>
	CAMBIOS DE PRODUCTOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ sustitución del producto</li> <li>➤ cambios de composición</li> <li>➤ cambios de tipo de envases</li> <li>➤ extensión de la vida útil</li> </ul>

Tabla 3. Acciones de minimización de residuos.


Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:

## 9. ETAPAS DEL MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS



<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>



	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
	<b>ACONDICIONAMIENTO</b>	Página <b>1</b> de <b>2</b>
		Fecha: 12/06/12

## 1. OBJETO

Establecer procedimientos para el acondicionamiento de los residuos peligrosos desde su fuente de generación.

## 2. ALCANCE

Se aplica en cada área o servicio generador.

## 3. REQUERIMIENTOS

- 3.1 La organización debe disponer de etiquetas, recipientes y sus correspondientes bolsas, distribuidos en las áreas de trabajo para el manejo de los residuos.
- 3.2 Los recipientes cumplen con las especificaciones técnicas, de acuerdo al volumen generado en cada área de la organización. (Ver Anexo N°2)
- 3.3 Las bolsas están igualmente distribuidas por área de acuerdo a la necesidad de disposición de los residuos. Y cumplen las especificaciones técnicas. ( Ver Anexo N° 1)
- 3.4 La organización debe contar con recipientes rígidos, impermeables para descartar material cortopunzante, debidamente rotulados. (Ver Anexo N° 3)
- 3.5 El jefe de área debe seleccionar los tipos de recipientes y determinar la cantidad a utilizar en su área, considerando capacidad, forma y material de fabricación, de acuerdo al residuo generado en su área.
- 3.6 También deberá determinar la cantidad, color y capacidad de las bolsas (que debe ser al menos 20% mayor de la capacidad del recipiente) a utilizar según la clase de residuo. Se emplearán: bolsas rojas (residuos biocontaminados), bolsas negras (residuos comunes) y bolsas amarillas (residuos especiales).

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>



3.7 El personal encargado de la limpieza colocará los recipientes con sus respectivas bolsas en las diferentes áreas, de acuerdo a los requerimientos identificados en el punto anterior.

#### 4. PROCEDIMIENTO

4.1 Colocar la bolsa en el interior del recipiente doblándola hacia fuera, recubriendo los bordes del contenedor.

4.2 Ubicar los recipientes lo más cerca posible a la fuente de generación.


4.3 Para descartar residuos punzo-cortantes se deben colocar recipientes rígidos especiales para este tipo de residuos.

4.4 Ubicar el recipiente para el residuo punzo-cortante de tal manera que no se caiga ni voltee.

4.5 Todos los recipientes sean grandes o pequeños que vayan hacer nuevamente usados en la etapa de segregación deberán ser lavados para eliminar todo residuo de su parte interna y externa, para evitar riesgo al personal que los manipula.

4.6 Siempre se debe verificar el cumplimiento del acondicionamiento de acuerdo a la clase de residuo y volumen que genera cada área.

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>

	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</b>	
	<b>SEGREGACIÓN Y ALMACENAMIENTO PRIMARIO</b>	Página <b>1</b> de <b>1</b>
		Fecha: 12/06/12

## **1. OBJETO**

Establecer procedimientos para la separación y almacenamiento inicial de los residuos peligrosos acorde a su naturaleza en las distintas áreas.

## **2. ALCANCE**

Se aplica a cada área o servicio generador.


## **3. REQUERIMIENTOS**

- 3.1 Las áreas de la organización deben estar debidamente acondicionadas para descartar los residuos peligrosos.
- 3.2 Verificar que los insumos dispuestos por el personal de limpieza sean los correctos.
- 3.3 Rotular el contenedor con la etiqueta correspondiente, indicando fecha, área o servicio generador, símbolo y tipo de residuo.

## **4. PROCEDIMIENTO**

- 4.1 Identificar y clasificar el residuo para depositarlo en el recipiente respectivo.
- 4.2 Desechar los residuos con un mínimo de manipulación, sobre todo para aquellos residuos Bioinfecciosos y especiales.
- 4.3 Al segregar los residuos cualquiera sea el tipo verificar que no se exceda de las dos terceras partes de la capacidad del recipiente.
- 4.4 Llenar el registro correspondiente.

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>

	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</b>	
	<b>ALMACENAMIENTO INTERMEDIO</b>	Página <b>1</b> de <b>2</b>
		Fecha: 12/06/12

## **1. OBJETO**

Establecer procedimientos para el acopio temporal de los residuos que han sido segregados acorde a su naturaleza.

## **2. ALCANCE**

Se aplica al personal del área de almacenamiento temporal.

## **3. REQUERIMIENTOS**

3.1 En la organización debe existir un lugar apropiado de acuerdo a las especificaciones técnicas. (Ver Anexo N°4)

3.2 Ambiente debidamente acondicionado, con buena ventilación e iluminación (recipientes, bolsas, estantes, etc.).

## **4. PROCEDIMIENTO**


4.1 Depositar los residuos embolsados provenientes de las diferentes áreas o servicios, en los recipientes acondicionados, según la clase de residuo.

4.2 No comprimir las bolsas con los residuos a fin de evitar que se rompan y se generen derrames.

4.3 Mantener los recipientes debidamente tapados.


4.4 Mantener la puerta de almacenamiento intermedio siempre cerrada con la señalización correspondiente.

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
	<b>ALMACENAMIENTO INTERMEDIO</b>	Página 2 de 2
		Fecha: 12/06/12

- 4.5 Una vez llenos los recipientes no deben permanecer en este ambiente por más de 90 días.
- 4.6 Verificar que los residuos del almacén intermedio sean retirados de acuerdo al cronograma de retiro externo.
- 4.7 Mantener el área de almacenamiento limpia y desinfectada para evitar la contaminación y proliferación de microorganismos patógenos y vectores. (Ver anexo N° 9)

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
	<b>TRANSPORTE INTERNO</b>	Página <b>1</b> de <b>2</b>
		Fecha: 12/06/12

## 1. OBJETO

Establecer los procedimientos para el transporte interno de los residuos peligrosos.

## 2. ALCANCE

Se aplica a cada área o servicio generador.

## 3. REQUERIMIENTOS

- 3.1 La organización debe contar con coches de transporte o recipientes con ruedas, de uso exclusivo y de acuerdo a especificaciones técnicas. (Ver Anexo N°6)
- 3.2 Deberá contar con una ruta de transporte establecida que cumpla las siguientes especificaciones:
- 3.2.1 Las rutas serán definidas de tal manera que, en un menor recorrido posible se transporte los residuos de un almacenamiento a otro.
- 3.2.2 Evitar el cruce por otras dependencias de la organización, en caso contrario asegurar que los recipientes de los residuos peligrosos estén cerrados.
- 3.2.3 Los horarios de transporte serán establecidos, en función de aquellas horas de menor afluencia de personas, asimismo en horas en las cuales no se transporten alimentos.
- 3.3 El traslado podrá realizarse directamente en los contenedores si estos cumplen las condiciones señaladas en el Anexo N°2.


<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>

	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</b>	
	<b>TRANSPORTE INTERNO</b>	Página 2 de 2
		Fecha: 12/06/12

#### **4. PROCEDIMIENTO**

- 4.1 El personal de limpieza contando con el equipo de protección personal (ver Anexo N°7), realiza la recolección de residuos dentro de los ambientes de acuerdo a la frecuencia del área o cuando el recipiente esté lleno hasta las 2/3 partes de su capacidad, en caso de almacenamiento primario y cuando esté totalmente lleno en caso de almacenamiento intermedio.
- 4.2 Para la recolección de los residuos se debe cerrar la bolsa torciendo la abertura y amarrándola, no se debe vaciar los residuos de una bolsa a otra.
- 4.3 Al cerrar la bolsa se debe eliminar el exceso de aire, teniendo cuidado de no inhalarlo o exponerse a ese flujo de aire.
- 4.4 Al momento del retiro de Residuos se debe sustituir de inmediato las bolsas o recipientes por contenedores aseados o bolsas nuevas. En el caso de los residuos especiales, los contenedores no deben ser retirados si éstos y las respectivas bolsas no se encuentran rotuladas.
- 4.5 Para el traslado de los recipientes rígidos de material cortopunzante, se debe asegurar que estén cerrados para luego sellarlos correctamente.
- 4.6 Transportar los recipientes de residuos utilizando transporte de ruedas (coches u otros) con los recipientes cerrados. No se debe compactar los residuos en los recipientes.
- 4.7 Las bolsas se deben sujetar por la parte superior y mantener alejadas del cuerpo durante su traslado, evitando arrastrarlas por el suelo.
- 4.8 El personal de limpieza debe asegurar que el recipiente se encuentre limpio luego del traslado y acondicionado con la bolsa respectiva para su uso posterior.
- 4.9 Los vehículos no pueden ser usados para otro propósito.

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>

	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</b>	
	<b>ALMACENAMIENTO FINAL.</b>	Página <b>1</b> de <b>2</b>
		Fecha: 12/06/12

### 1. OBJETO

Establecer el procedimiento a seguir para el adecuado almacenamiento final de los residuos peligrosos.

### 2. ALCANCE

El alcance de este procedimiento incluye las actividades del personal encargado del almacén.

### 3. REQUERIMIENTOS

3.1 La organización debe contar con un ambiente de uso exclusivo y debidamente señalizado de acuerdo a las especificaciones técnicas del presente manual. (Ver Anexo N°5)

3.2 El ambiente debidamente acondicionado: pisos limpios y desinfectados, para evitar la presencia de plagas.

3.3 El personal encargado del almacenamiento debe contar con ropa de trabajo y equipo de protección personal. (Ver Anexo N°7)

### 4. PROCEDIMIENTO

4.1 Completar formato de entrada de residuos.

4.2 Almacenar los residuos peligrosos de acuerdo a su clasificación en el espacio dispuesto y acondicionado para cada clase (Bioinfecciosos, común y especial).

4.3 Los Residuos corto-punzantes deben ser incinerados diariamente, de no ser así colocarlos en una zona debidamente identificada con un rótulo que identifique “**Residuos Punzocortantes**” y con el símbolo internacional de Bioinfecciosos. (Ver anexo N°8)


4.4 Apilar los residuos bioinfecciosos sin compactar.

4.5 Colocar los residuos especiales, en los recipientes respectivos, para evitar derrames.

4.6 Los residuos se almacenaran en este ambiente por un periodo de tiempo no mayor de 48 horas.

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>



	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</b>	
	<b>ALMACENAMIENTO FINAL.</b>	Página <b>2</b> de <b>2</b>
		Fecha: 12/06/12

4.6 Limpiar y desinfectar el ambiente luego de la evacuación de los residuos para su tratamiento o disposición final. (Ver Anexo N°9)

**Figura 4. Recipientes reusables y desechables**



Contenedor de plástico  
(polietileno de alta densidad)




Contenedor de acero (al carbón  
galvanizado o inoxidable)



Bolsas para revestimiento

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>

	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</b>	
	<b>TRATAMIENTO</b>	Página <b>1</b> de <b>5</b>
		Fecha: 12/06/12

## **1. OBJETO**

Plantear procesos de transformación que minimicen las características peligrosas de los residuos.

## **2. ALCANCE**

Se aplica al personal específicamente designado del tratamiento de los residuos peligrosos.


## **3. REQUERIMIENTOS**

- 3.1 En caso del uso de equipos deben estar en buen estado y con capacidad suficiente para tratar los residuos generados en la organización.
- 3.2 Debe existir un ambiente cerrado con sistema de ventilación (natural o mecanizada) para el caso de esterilización por autoclave o desinfección por microondas e incineración.
- 3.3 Personal entrenado y con el equipo de protección respectivo. (Ver Anexo N°7)

## **4. PROCEDIMIENTOS**

- 4.1 Para cada método de tratamiento contemplar los procedimientos establecidos por el proveedor del equipo (autoclave, horno microondas, incinerador).
- 4.2 El procedimiento escrito, del método de tratamiento empleado por el establecimiento debe ubicarse en un lugar visible para el personal que ejecuta el tratamiento de los residuos.
- 4.3 El transporte de las bolsas de los residuos del almacenamiento final al área de tratamiento se debe realizar con coches de transporte a fin de evitar el contacto de las bolsas con el cuerpo así como arrastrarlas por el piso.

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>

	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</b>	
	<b>TRATAMIENTO</b>	Página <b>2</b> de <b>5</b>
		Fecha: 12/06/12

4.4 Verificar que los parámetros de tratamiento por cualquier método empleado alcancen los niveles respectivos indicados por el proveedor del sistema de tratamiento y acordes con la legislación vigente.


4.5 Cualquier método de tratamiento de los residuos biocontaminados será objeto de constante monitoreo y supervisión por el responsable del establecimiento para garantizar la inocuidad de los residuos post-tratamiento.

## **5. CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DEL TIPO DE TRATAMIENTO**

Para la selección del tipo de tratamiento más adecuado de los residuos peligrosos, es conveniente evaluar los siguientes aspectos:

- a) Tipo y características del material de desecho
- b) Impacto ambiental
- c) Costos de instalación.
- d) Costos operativos y de mantenimiento.
- e) Factores de seguridad del personal.
- f) Existencia de soporte técnico, para su mantenimiento y la capacitación correspondiente.


<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
	<b>TRATAMIENTO</b>	Página 3 de 5
		Fecha: 12/06/12

**Tabla 4. Métodos de tratamiento y/o eliminación adecuados para distintas categorías de residuos sanitarios y farmacéuticos.**

Método	Tipo de residuo	Observaciones
Autoclave	Infeciosos	
	Cortopunzantes	
Microondas	Infeciosos	Desechos húmedos
Filtración; Separación por gravedad (sedimentación, centrifugación, floculación y flotación); Evaporación; Destilación; Arrastre con aire o vapor; Adsorción en carbón; Intercambio iónico	Residuos químicos	
Desinfección química	Infeciosos	Pequeñas cantidades
	Cortopunzantes	
Neutralización; Precipitación; Oxidación-Reducción; Descomposición por oxidación; Fijación química	Residuos químicos	
Tratamientos Térmicos	Infeciosos	
	Anatómicos	
	Cortopunzantes	
	Farmacéuticos	En pequeñas cantidades o a altas temperaturas >850 °C
	Citotóxicos	Altas temperaturas >850 °C
	Residuos químicos	En pequeñas cantidades
	Radioactivos (a)	Bajo nivel de residuos infecciosos
Encapsulación	Cortopunzantes	
	Farmacéuticos	
Inertización	Farmacéuticos	
Descarga a sistema de alcantarillado	Farmacéuticos	Preparaciones líquidas diluidas
	Residuos químicos	Sólo pequeñas cantidades, previo tratamiento
Devolución de medicamentos vencidos al proveedor	Farmacéuticos	
Devolución de sustancias no utilizadas al proveedor	Residuos químicos	
Descomposición por almacenaje	Radioactivos (a)	


Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
	<b>TRATAMIENTO</b>	Página 4 de 5
		Fecha: 12/06/12

**Tabla 5. Ventajas e inconvenientes principales de las alternativas de tratamiento y/o eliminación.**

Tecnologías de Tratamiento		Ventajas	Desventajas
<b>Tratamientos Físicoquímicos</b>	<b>Autoclave</b>	<p>Costos de inversión y operación relativamente bajos.</p> <p>Equipos simples y fáciles de operar.</p> <p>Existen equipos para un amplio rango de capacidades.</p> <p>Alto grado de efectividad.</p> <p>Muy fácil de controlar.</p> <p>Tecnología ampliamente probada.</p> <p>Los residuos tratados se pueden disponer junto con los urbanos.</p> <p>Efluentes estériles.</p>	<p>No reduce significativamente el volumen de los residuos.</p> <p>Puede generar aerosoles conteniendo productos químicos y agentes patógenos.</p> <p>Proceso discontinuo.</p> <p>Puede requerir trituración posterior.</p> <p>Se requiere de equipamiento adicional para el suministro de vapor.</p>
	<b>Microondas</b>	<p>Adecuada eficiencia en cuanto a desinfección en condiciones operativas apropiadas;</p> <p>bajo consumo de energía;</p> <p>reduce el volumen en 60%;</p> <p>deja irreconocibles los residuos;</p> <p>ambientalmente racional</p>	<p>Alto costo de inversión;</p> <p>no se destruyen todos los parásitos ni bacterias esporuladas; se requiere de personal capacitado; posible liberación de radiaciones sobre los operarios;</p> <p>costo de mantenimiento elevados;</p> <p>solo para residuos infecciosos húmedos o residuos infecciosos con alto contenido de agua.</p>
	<b>Desinfección química</b>	<p>Desinfección eficiente en condiciones operativas adecuadas con residuos especiales;</p> <p>costosos si los desinfectantes químicos son caros.</p>	<p>Se requieren técnicos altamente calificados para la realización del proceso; utilización de sustancias peligrosas que requieren medidas generales de seguridad; inadecuado para residuos farmacéuticos, químicos y para la mayor parte de los tipos de residuos infecciosos (residuos sólidos combinados).</p>


Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
	<b>TRATAMIENTO</b>	Página 5 de 5
		Fecha: 12/06/12

**Tabla 5(cont.). Ventajas e inconvenientes principales de las alternativas de tratamiento y/o eliminación.**

Tecnologías de tratamiento		Ventajas	Desventajas	
<b>Tratamientos Térmicos</b>	<b>Incineración</b>	Destruye todo tipo de materia orgánica, siendo altamente efectivos para los agentes infecciosos. La reducción del volumen es del orden del 90 %.	El costo es hasta 3 veces el correspondiente a otras tecnologías. Alto costo de funcionamiento. Mantenimiento complejo y costoso. Requiere de personal altamente especializado.	Potencial generador de emisiones de sustancias tóxicas a la atmósfera.
	<b>Pirolisis</b>	Los restos son irreconocibles y no reciclables. Tecnología ampliamente probada.		Se generan cenizas que pueden requerir una disposición especial.
<b>Otros</b>				
<b>Encapsulación</b>		Simple y segura; bajo costo	Sólo para material lacerante	
<b>Inertización</b>		Económico; no requiere equipo complejo	Solo para residuos farmacéuticos	

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>

	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</b>	
	<b>RECOLECCIÓN EXTERNA</b>	Página <b>1</b> de <b>2</b>
		Fecha: 12/06/12

## **1. OBJETO**

Establecer procedimientos que aseguren el traslado externo de los residuos al depósito final.

## **2. ALCANCE**

Estos procedimientos incluyen al personal encargado del traslado de los residuos y al comité de residuos peligrosos como tal, para el control de los mismos hacia el depósito final.

## **3. REQUERIMIENTOS**

4.1 Coches de transporte.

4.2 Balanzas.

4.3 Registro de cantidad de residuos recolectados.


4.4 Personal entrenado con equipos de protección personal respectivo. (Ver Anexo A N°7)

## **4. PROCEDIMIENTO**

5.1 Pesar los residuos evitando derrames y contaminación en el establecimiento, así como el contacto de las bolsas con el cuerpo del operario. Es recomendable llevar registro del peso de residuo generado.

5.2 Trasladar las bolsas de residuos a las unidades de transporte utilizando equipos de protección y a través de rutas establecidas.

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>

	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</b>	
	<b>RECOLECCIÓN EXTERNA</b>	Página <b>2</b> de <b>2</b>
		Fecha: 12/06/12


5.3 Para realizar la recolección y transporte de las bolsas de residuos hacia el camión recolector, empleando técnicas cuidadosas de levantamiento y movilización de cargas.

5.4 Verificar el traslado al sitio de disposición final.

5.5 Registrar la fecha de salida del residuo.

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>



	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</b>	
	<b>DISPOSICIÓN FINAL</b>	Página <b>1</b> de <b>3</b>
		Fecha: 12/06/12

## 1. OBJETO

Describir procedimientos para una adecuada disposición final según los criterios técnicos de la Norma Técnica Nicaragüense.


## 2. ALCANCE

Se aplica a la Municipalidad en donde se depositan los residuos peligrosos.

Los residuos generados deben ser llevados a incinerar a rellenos sanitarios autorizados por la autoridad competente de acuerdo a las normas legales vigentes.


1. Deben Ubicarse preferentemente en una zona que no tenga conexión con acuíferos.
2. De no cumplirse la condición anterior, el nivel freático del acuífero deben estar a una profundidad mínima de 100 metros y en una zona de baja de vulnerabilidad hidrogeológica.
3. La distancia horizontal mínima del sitio de disposición final con relación a un pozo de agua potable debe ser de 1,500 metros aguas abajo de la dirección del movimiento del agua subterránea. Deben Ubicarse a una distancia no menor de 300 metros de una falla geológica.
4. Deben Ubicarse fuera de zonas donde los taludes sean inestables, es decir, que puedan producir movimiento de suelo o roca por procesos estáticos y dinámicos,

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>

	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</b>	
	<b>DISPOSICIÓN FINAL</b>	Página <b>2</b> de <b>3</b>
		Fecha: 12/06/12

5. No deben ser ubicados en zonas donde existan o se puedan generar asentamientos por fracturamiento o fallamiento del terreno que incrementen el riesgo de contaminación al acuífero.
  
6. Deben ubicarse fuera de llanuras de inundación con un período de retorno de 50 años delimitado con un ajuste de tipo Gumbell. De preferencia realizar un análisis de tiempo de retorno al sitio correspondiente.
  
7. Deben estar alejado longitudinalmente 500 metros a partir de la orilla del cauce de cualquier corriente superficial intermitente, sin importar su magnitud. La cuenca de aportación hasta el sitio debe ser en lo posible, pequeña y cerrada. De no cumplirse esta condición, debe ubicarse dentro de la cuenca hidrológica aguas abajo de asentamientos humana.
  
8. Deben ser ubicados a una distancia mínima de 2 Kilómetro del nivel máximo de crecida de fuentes aguas superficiales permanentes. En el caso que las aguas sean captadas para el abastecimiento de agua potable, recreación o riego, además de cumplir con lo antes dispuesto debe estar a 2 kilómetros como mininos y en dirección aguas abajo de la captación.
  
9. No se permite la instalación del sitio de disposición final a menos de 1 kilómetro de las costas de lagos, lagunas y costas marítimas.
  
10. No se permite la ubicación en Pantanales, Marismas y Similares.

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>

	<b>MANUAL DE PROCEDMIENTOS</b>	
	<b>DISPOSICIÓN FINAL</b>	Página <b>3</b> de <b>3</b>
		Fecha: 12/06/12

11. No debe ser ubicado en zonas donde los vientos dominantes transporte las posibles emanaciones a los asentamientos humanos.
  
12. La infiltración promedio diario del suelo del área, debe ser menor que la capacidad de humedad media de agua que el suelo puede absorber.
  
13. No debe ser ubicados en zonas o regiones con intensidad de precipitación media anual mayor de 2,000 milímetros. La evaporación promedio mensual, debe ser al menos el doble de la lluvia promedio mensual.
  
14. La pendiente media del terreno natural del sitio de disposición final no debe ser menor de 5% ni mayor de 20%.
  
15. No se permite la ubicación de confinamientos controlados en áreas protegidas como Reserva Biológica, Parques Nacionales y Reservas de Recursos Genéticos; Patrimonio Cultural, Sitios Históricos y áreas consideradas frágiles.
  
16. En las áreas protegidas que tengan planos de manejo (plan maestro) el sitio del confinamiento controlado debe ubicarse según la zonificación y su normativa correspondiente. La ubicación del sitio del confinamiento controlado que no tengan planes de manejo, deberá solicitar la autorización correspondiente a la Dirección General de Áreas protegidas del MARENA.
  
17. No puede ser ubicado en zonas de alto riesgo sísmico.

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>

18. De no cumplirse la condición anterior el riesgo sísmico permisible debe ser en zona donde no se ha registrado más de cuatro sismos de magnitudes mayores de 6 grados en la escala de Richter en los últimos 100 años.


---

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>

# 10. MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS SEGÚN SU NATURALEZA



Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:

	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</b>	
	<b>MANEJO DE RESIDUOS COMUNES</b>	Página <b>1</b> de <b>2</b>
		Fecha: 12/06/12

## 1. OBJETO

Describir procedimientos orientados al manejo adecuado de los residuos cuyas características no poseen un riesgo.

## 2. ALCANCE


Se aplica a todas las áreas y personal de los establecimientos de asistencia sanitaria e industria farmacéutica que generan este tipo de residuos.

## 3. REQUERIMIENTOS

- 3.1** Se establecen reglamentos de trabajo y mantenimiento de las distintas áreas del establecimiento de asistencia sanitaria e industria farmacéutica.
- 3.2** Se proveerá de depósitos para residuos en cada área del establecimiento de asistencia sanitaria e industria farmacéutica.
- 3.3** En la estructura organizativa del establecimiento de asistencia sanitaria e industria farmacéutica se dispondrá para cada área, depósitos en cuyo contenido lo conformaran residuos como:

Bolsas, Residuos de alimentos y paquetes de plástico, papel, recipientes de vidrio en buenas condiciones, botellas plásticas,


<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>

	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</b>	
	<b>MANEJO DE RESIDUOS COMUNES</b>	Página <b>2</b> de <b>2</b>
		Fecha: 12/06/12

#### **4. PROCEDIMIENTOS**

- 4.1** Deben ser depositados en una bolsa de basura y almacenada en un recipiente con tapa.
- 4.2** La(s) bolsa(s) con residuos se cierran bien y se sacan del área o servicio del establecimiento para su disposición final, cada vez que la Municipalidad recolecta los residuos en la localidad.
- 4.3** Todo el personal debe ser capacitado para clasificar y separar los residuos comunes adecuadamente.

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
	<b>MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS DE TIPO BIOINFECCIOSOS</b>	Página <b>1</b> de <b>4</b>
		Fecha: 12/06/12

## 1. OBJETO

Definir las tareas que se deben aplicar para desarrollar el correcto manejo de los residuos peligrosos de tipo Bioinfecciosos en las áreas donde se generan.

## 2. ALCANCE

Implica el adecuado manejo y sus etapas, de este tipo de residuos, por parte de todos los trabajadores de las áreas donde estos se producen.

## 3. MANEJO DE RESIDUOS DE LABORATORIO

**3.1** Deben ser colocados en recipientes plásticos o en contenedores resistentes a la rotura y a prueba de derrames para evitar fugas de líquidos contaminados, y transportarse al lugar de almacenaje (ver procedimiento de transporte interno) o punto de entrega en condiciones cuidadosamente selladas, y sin transferencia alguna a otros contenedores.


**3.2** La bolsa debe rotularse con el tipo de material que contiene. En este caso: **Material bioinfeccioso.**

**3.3** Deben recogerse y transportarse de modo de impedir el contacto directo, y no pueden transferirse a otros contenedores en el lugar de almacenaje ni durante la entrega.

**3.4** Deben almacenarse de modo de evitar la formación de gases en los contenedores de recolección. A esos efectos debe procurarse un tiempo de almacenaje tan breve como resulte posible en las condiciones climáticas imperantes (por ejemplo almacenaje a temperaturas inferiores a +15 °C durante no más de una semana o a una temperatura comprendida entre -3 °C y -8 °C cuando el período de almacenaje sea más prolongado).

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:



	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</b>	
	<b>MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS DE TIPO BIOINFECCIOSOS</b>	Página <b>2</b> de <b>4</b>
		Fecha: 12/06/12

**3.5** Los contenedores tienen que ser resistentes al calor y abiertos o permeables al vapor para permitir su tratamiento de desinfección antes de su eliminación final mediante la utilización de un método reconocido, luego de lo cual deberían ser aislados para evitar una nueva contaminación con los gérmenes del laboratorio. Los residuos desinfectados pueden eliminarse del mismo modo que los residuos domésticos.

#### **4. MANEJO DE RESIDUOS ANÁATOMO-PATOLÓGICOS**

**4.1** Es principalmente por razones éticas que debe someterse a requisitos especiales el manejo de partes corporales, órganos y tejidos humanos que constituyan residuos.

**4.2** Los mismos deben recogerse en contenedores o bolsas apropiadas cuanto antes y en el lugar en que se generaron.

**4.3** Deben mantenerse en receptáculos herméticamente cerrados (por ejemplo en los ataúdes cerrados comúnmente usados en patología) y en condiciones de enfriamiento cuando se almacenan temporalmente, por períodos prolongados o entregarse a un servicio de manejo de residuos dentro de un período razonable.

**4.4** El almacenaje debe realizarse en un lugar al que sólo tenga acceso personal capacitado. Normalmente los residuos deben siempre incinerarse totalmente en instalaciones apropiadas.

#### **5. MANEJO DE RESIDUOS DE SANGRE Y SUS DERIVADOS**

**5.1** Deben imponerse requisitos especiales para el manejo de estos residuos desde el punto de vista de la prevención de las infecciones dentro de los establecimientos de asistencia sanitaria.

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>



## MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

### MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS DE TIPO BIOINFECCIOSOS

Página 3 de 4

Fecha: 12/06/12

Para su recolección deben utilizarse bolsas dobles o contenedores de material resistente y a prueba de pérdidas.



#### 6. MANEJO DE RESIDUOS CORTOPUNZANTES

**6.1** Los residuos que crean peligro de lesiones requieren la adopción de medidas que impidan lesiones e infecciones durante su manejo dentro y fuera de establecimientos de asistencia sanitaria. Deben recogerse y manejarse separadamente de otros residuos. El almacenaje debe realizarse en un lugar al que sólo tenga acceso personal capacitado.

**6.2** Los contenedores del material recogido deben ser resistentes a la punción y a prueba de pérdidas, de plástico duro o metal, con una única vía de entrada a manera de alcancía, que impida la introducción de las manos. Además contara con una tapa de seguridad que una vez colocada no podrá ser retirada.

**6.3** Su capacidad no superará los 2 litros y tendrá demarcado claramente las 3/4 partes de su volumen.

**6.4** Se pueden usar recipientes desechables como botellas vacías de desinfectantes, productos químicos, sueros, etc. En este caso se debe decidir si el material y la forma son los adecuados para evitar perforaciones, derrames y facilitar el transporte seguro.

**6.5** Los contenedores irán con la leyenda: **Peligro: Residuos cortopunzantes.**

**6.6** Los recipientes llenos en sus 3/4 partes, serán enviados para su tratamiento al autoclave o al incinerador. Se puede usar también la desinfección química mediante una solución de hipoclorito de sodio al 10% que se colocará antes de enviar al almacenamiento final, es decir cuando se haya terminado de usar el recipiente. Esta solución no debería colocarse desde el inicio ya que se inactiva con el tiempo y puede ser derramada mientras el recipiente permanece abierto y en uso.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:



MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

**MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS DE TIPO  
BIOINFECCIOSOS**

Página **4** de **4**

Fecha: 12/06/12

**6.7** Para prevenir la utilización futura de estos envases pueden ser sometidos a encapsulación. Esto no es necesario cuando son tratados con autoclave, ya que las jeringas quedan convertidas en una masa plástica firmemente unida al recipiente.

**6.8** Las jeringillas se colocan directamente sin el protector dentro del recipiente de los cortopunzantes. En caso de emergencia, cuando sea necesario tapar la aguja, hay que hacerlo **con una sola mano**. La tapa o protector permanece en la mesa, y se puede sujetarse con un esparadrapo. Algunos equipos cortan las agujas y las recopilan. Sin embargo, pueden provocar la salida de partículas infectantes y dejan la jeringuilla con restos metálicos que todavía pueden ser peligrosos.

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>

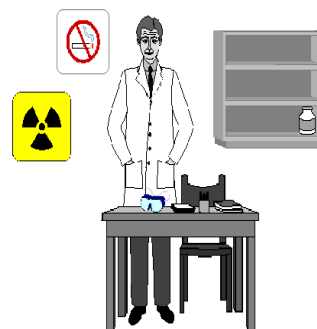


## 1. OBJETO

Establecer procedimientos que permitan desarrollar el correcto manejo de los residuos peligrosos de tipo especiales en las áreas donde se generan.

## 2. ALCANCE

Implica el adecuado manejo y sus etapas, de este tipo de residuos, por parte de todos los trabajadores de las áreas donde estos se producen.




## 3. MANEJO DE RESIDUOS QUÍMICO

**3.1** El manejo iniciara en el punto de generación donde los generadores o áreas generadoras deben segregar residuos químicos peligrosos en contenedores separados según los tipos de materiales (por ejemplo, ácidos, inflamables, o bases) evitando así mezclas impropias por su alta reactividad e incompatibilidades.

**3.2** Los residuos químicos peligrosos deben ser empacados en compartimientos cerrados y sellados, contenedores compatibles que no muestren señales de daño, deterioro, o goteo. La tapa del contenedor debe tener un cerrado de tornillo. Cada contenedor debe tener un hueco de al menos una pulgada de aire o gas inerte entre el residuo y el sello.

**3.3** Los contenedores de residuo necesitan estar bajo revisión o control de cada generador de residuos, o ubicados en un apropiado gabinete para el almacenamiento de residuos peligrosos.

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
	<b>MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS DE TIPO</b>	Página <b>2</b> de <b>5</b>
	<b>ESPECIALES.</b>	Fecha: 12/06/12

**3.4** Los contenedores deben estar etiquetados con la leyenda **Residuo peligroso**. La etiqueta debe exhibir el Nombre de la institución y de quién etiquetó el contenedor de residuos, área y fecha en que se genera, composición y observaciones pertinentes.

**3.5** La cantidad de residuo que puede ser acumulada por tipo de residuo en un área individual no debe exceder de 204 litros (54 galones) para residuos peligrosos, o 0.9 litros para residuos extremadamente peligrosos. De todas maneras, ningún tipo de residuo puede exceder los límites establecidos.


**3.6** El almacenamiento de residuos peligrosos en el lugar de trabajo no puede exceder un año desde la fecha de generación. No es muy aceptable la disposición de solventes peligrosos residuales pues implica evaporación, aún sobre la cubierta sintética.

#### **4. MANEJO DE RESIDUOS RADIATIVOS**

Generalmente se trata de residuos radioactivos de transición, que son residuos principalmente de origen médico, que se desintegran durante el período de almacenamiento temporal, pudiendo a continuación ser gestionados como residuos no radiactivos, siempre que se respeten valores de desclasificación establecidos.

**4.1** Cuando no pueda cumplirse los límites de actividad correspondientes a métodos de eliminación inmediata o sencilla (niveles de dispensa), los establecimientos de asistencia sanitaria deben segregar los desechos radiactivos y almacenarlos durante el período preceptivo para reducir el nivel de actividad de los mismos.

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
	<b>MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS DE TIPO</b>	Página 3 de 5
	<b>ESPECIALES.</b>	Fecha: 12/06/12

**4.2** Si la concentración de actividad es inferior a esos niveles de autorización, el material puede ser eliminado por métodos normales. El OIEA ha establecido directrices sobre niveles de dispensa. Como la semivida de la mayoría de los materiales radiactivos utilizados en los hospitales oscila entre horas o días, el almacenaje por un período de uno a dos meses puede ser seguido por la eliminación mediante la inclusión en el sistema de residuos ordinarios con apropiado control.


**4.3** Los residuos radiactivos no infecciosos descompuestos se colocan en bolsas de plástico negras si las mismas están destinadas a vertederos. Los residuos radiactivos descompuestos pero infecciosos se colocan en bolsas de plástico amarillas en preparación para su desinfección. No deben utilizarse como relleno antes de la desinfección.



**4.4** Todos los residuos radiactivos destinados a almacenaje para hacer posible la descomposición deben mantenerse en contenedores apropiados que impidan la dispersión de su contenido. Una bolsa de plástico en una lata o tambor grande constituye un contenedor apropiado. Los contenedores utilizados para el almacenaje de residuos radiactivos deben etiquetarse claramente para dar a conocer la actividad del radionucleido en determinada fecha, así como el período de almacenaje requerido. Estos contenedores deben almacenarse en una zona específicamente marcada de una sala de almacenaje protegida con plomo destinada a sustancias radiactivas o residuos radiactivos.

**4.5** El registro de almacenaje debe indicar específicamente qué materiales son residuos radiactivos. Los contenedores de residuos radiactivos deben marcarse como "**residuos radioactivos**" y deben llevar el símbolo de la radiación. (ver Anexo A N°8)

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:

	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</b>	
	<b>MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS DE TIPO ESPECIALES.</b>	Página <b>4</b> de <b>5</b>
		Fecha: 12/06/12

#### **4.6 Excepciones y disposiciones especiales**

Todo establecimiento de asistencia sanitaria que utilice sustancias radiactivas debe contratar a un especialista en radiaciones que, entre otros cometidos, debe controlar el manejo y la eliminación de los residuos radiactivos y el almacenaje de los elementos radiactivos.

### **5. MANEJO DE RESIDUOS FARMACÉUTICOS**

Reciben ese nombre los residuos farmacéuticos que se han vuelto inutilizables por las siguientes razones:


- Fecha de vencimiento excedida.
- Fecha de vencimiento excedida después de abierto el paquete o el preparado de utilización inmediata preparado por el usuario.
- Deterioro.

#### **4.4 Directrices de manejo**

**4.4.1** Deben inspeccionarse periódicamente las existencias de productos farmacéuticos, y se debe verificar su durabilidad (fecha de vencimiento), para esto es necesario llevar un control estricto de los productos farmacéuticos a vencer y de los que han sufrido algún deterioro, con el fin de gestionar su devolución al proveedor(es) correspondiente(s).

**4.4.2** Trámite la devolución de los medicamentos lo más pronto posible para asegurar que se disponga de ellos en forma adecuada. En caso de no ser posible la devolución de algún producto o varios de ellos, existen métodos que permiten la

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
	<b>MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS DE TIPO ESPECIALES.</b>	Página <b>5</b> de <b>5</b>
		Fecha: 12/06/12

disposición final de estos medicamentos, en especial si se trata de antibióticos y psicotrópicos.

**4.4.3** Se ha de evitar en todo momento que la presencia de residuos en la instalación suponga un riesgo para el personal o los clientes.

**4.4.4** Se ha de evitar que los recipientes sean llenados más del 90% de su capacidad evitando así los derrames.

#### **4.5 Residuos farmacéuticos citotóxicos**

##### **4.5.1 Directrices de manejo**

**4.5.1.1** El almacenaje de esos residuos debe realizarse en condiciones controladas y en lugares cerrados con llave. Los contenedores deben de llevar la leyenda: **Residuo citotóxicos** con su respectivo símbolo (ver Anexo A N°8)

**4.5.1.2** El traslado fuera del establecimiento respectivo deberá ser cuidadoso, ya que la liberación de esos productos puede afectar al medio ambiente.

Por lo tanto debe controlarse estrictamente su manejo, en contenedores cubiertos e impermeables.

**4.5.1.3** Deben utilizarse contenedores sólidos para la recolección. Se recomienda utilizar contenedores codificados. Por razones de seguridad ocupacional, los residuos farmacéuticos citotóxicos deben recogerse separadamente de los residuos farmacéuticos y eliminarse en una planta de incineración de residuos peligrosos.

**4.5.1.4** La devolución al fabricante o distribuidor es una de las formas de manejo convencional.




<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>



# 11. PREPARACIÓN Y RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS



Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:

	<b>PREPARACIÓN Y RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS</b>	Página 1 de 8
		Fecha: 12/06/12

## 1. OBJETO

Establecer disposiciones para la elaboración de un plan de preparación y actuación de todo el personal en caso de emergencia.

## 2. ALCANCE

Incluye la planificación de capacitaciones y las acciones a realizar por todo el personal de la organización ante situaciones de emergencia.

## 3. REQUERIMIENTOS

**4.1** En los establecimientos de asistencia sanitaria e industria farmacéutica, es probable que los derrames de residuos infecciosos u otro material peligroso respectivamente representen el tipo de emergencia más común vinculado con materiales peligrosos. Las medidas de respuesta frente a emergencias deben garantizar:


**4.1.1** La observancia del plan de manejo de residuos.

**4.1.2** El despeje y, si es necesario, la desinfección de las zonas contaminadas.

**4.1.3** La limitación, en la mayor medida posible, de la exposición de los trabajadores durante las operaciones.

**4.1.4** La limitación, en la mayor medida posible, del impacto para el medio ambiente.

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>

	<b>PREPARACIÓN Y RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS</b>	Página 2 de 8
		Fecha: 12/06/12

- 4.2** El personal debe estar adecuadamente preparado para las medidas de respuesta frente a emergencias y en todo momento se debe tener fácil acceso al equipo necesario, que debe estar disponible a una distancia razonable, a fin de hacer posible, en forma adecuada y segura y como procedimiento de rutina, una respuesta adecuada.
- 4.3** Deben enunciarse por escrito los procedimientos correspondientes a los diferentes tipos de emergencias. Tratándose de derrames peligrosos, la limpieza debe estar a cargo de personal específicamente designado y capacitado.
- 4.4** El incidente debe ser investigado por el oficial competente (el OMR en caso de residuos), para establecer las causas y, si es posible, las posibles medidas para impedir la recurrencia.
- 4.5** Deben mantenerse registros.

## **5. Educación y capacitación de personal de establecimientos de asistencia sanitaria e industria farmacéutica.**

El objetivo global de la capacitación consiste en crear conciencia entre los participantes sobre los problemas sanitarios, de seguridad y ambientales relacionados con dichos residuos y los efectos que los mismos pueden suscitar sobre su labor diaria.

Deben destacarse las responsabilidades y funciones del empleado en el programa de manejo de residuos. La salubridad y seguridad en el lugar de trabajo, y la conciencia ambiental son responsabilidad de todos. Toda la escala jerárquica, debe ser educada a los efectos de persuadirlos de la importancia de la política general de manejo de residuos sanitarios y/o farmacéuticos, su valor para la salud y la seguridad de todos. Ésta es la mejor manera de lograr su colaboración para la aplicación de esta política.

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>



## PREPARACIÓN Y RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS

Página 3 de 8

Fecha: 12/06/12

### 6. ACCIDENTE DE TRABAJO

Se considera accidente de trabajo toda lesión corporal que el trabajador sufra con ocasión o por consecuencia del trabajo que ejecute.

La alta dirección y el comité de residuos peligrosos una vez informados del accidente y en función de la gravedad del hecho decidirá donde enviarlo para recibir la primera atención de urgencia.

#### Lesión muy leve

- Dicha lesión no requiere atención médica.
- Se solventa realizando la cura pertinente con el material de botiquín ubicado en un área ya determinada en el establecimiento de asistencia sanitaria e industria farmacéutica.
- Dicha lesión se debe notificar al OMR.

#### Lesión leve

- Dicha lesión requiere atención médica.
- Se realiza la primera cura con los medios asistentes del botiquín y después se traslada al trabajador accidentado a un área designada para tratar estas situaciones.
- Dicha lesión se debe notificar al OMR alta dirección y al comité de residuos peligrosos.
- Administrativamente se debe completar el parte de accidente laboral y ser sellado y firmado por la dirección del establecimiento de atención sanitaria e industria farmacéutica o quién haya de responsable, entregarlo al responsable del área designado para tal fin. Se guarda copia como registro de lo sucedido.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:



**PREPARACIÓN Y RESPUESTA ANTE  
EMERGENCIAS**

Página 4 de 8


Fecha:12/06/12

**Lesión grave**

- Dicha lesión requiere atención médica, con baja médica.
- Se debe valorar las lesiones y actuar con prudencia. Realizar la primera cura con los medios asistentes en el botiquín.
- Realizar el traslado del accidentado al centro sanitario que le corresponda siendo en todo momento acompañado por un trabajador.
- Pedir ambulancia en caso de que sea necesario. Dicho teléfono se encuentra ubicado en el tablón de anuncios del área junto con los demás teléfonos de interés.
- Dicha lesión se debe de notificar al OMR

Cuadro 1. Lesión muy leve, Cuadro 2. Lesión leve, Cuadro 3. Grave

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>

	<b>PREPARACIÓN Y RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS</b>	Página 5 de 8
		Fecha: 12/06/12

### **6.1 MEDIDAS DE RESPUESTAS FRENTE A ACCIDENTES DE TRABAJO.**

- a) Medidas inmediatas de primeros auxilios, como limpieza de heridas y de la piel, y enjuague ocular.
- b) Denuncia inmediata a un funcionario responsable designado a esos efectos.
- c) Si es posible, retención del objeto y detalles de su origen para la identificación de una posible infección.
- d) Asistencia médica adicional, dispensada con la mayor prontitud posible, a cargo de un departamento de accidentes, emergencias o salubridad ocupacional.
- e) Supervisión médica.
- f) Exámenes de sangre o de otro género, si corresponde realizarlos.
- g) Documentación del incidente.
- h) Investigación, determinación y aplicación de medidas correctivas.

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>



## PREPARACIÓN Y RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS

Página 6 de 8

Fecha: 12/06/12

### 7. Manejo de derrames



#### Cuadro 4. Ejemplo de procedimiento general de limpieza de derrames

- a) Evacuación de la zona contaminada
- b) Inmediata descontaminación (desinfección) de los ojos y de la piel de las personas expuestas.
- c) Notificación de la persona designada a esos efectos (generalmente el oficial de manejo de residuos).
- d) Determinación de las características del derrame.
- e) Evacuación de todas las personas que no tomen parte en la limpieza, cuando el agente sea especialmente peligroso.
- f) Prestación de primeros auxilios y asistencia médica a las personas lesionadas (véase lo referente a medidas de respuesta frente accidentes de trabajo).
- g) Bloqueo de la zona para impedir que más personas se vean expuestas al peligro.
- h) Suministro de vestimenta adecuada al personal que tome parte en la labor de limpieza.
- i) Limitación de la propagación del derrame.
- j) Neutralización o desinfección del derrame o del material contaminado, si corresponde.
- k) Recolección del material derramado y contaminado. Los objetos lacerantes nunca deben recogerse con la mano, sino con herramientas; por ejemplo con pinzas o cepillos. El material derramado y los objetos contaminados utilizados para la limpieza deben colocarse en las bolsas o los contenedores apropiados.
- l) Descontaminación o desinfección de la zona, y absorción de sustancias.
- m) Enjuague de la zona, y absorción de sustancias.
- n) Descontaminación o desinfección de las herramientas utilizadas.
- o) Remoción de la vestimenta de protección y descontaminación o desinfección de la misma, si es necesario.
- p) Obtención de asistencia médica si durante la operación ha habido exposición a materiales peligrosos

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:



## PREPARACIÓN Y RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS

Página 7 de 8

Fecha: 12/06/12

Tabla 6. Ejemplo de una lista de elementos para limpieza de derrames.



Medida	Medios o elementos
Aproximación al derrame	Equipo de protección
Contención del derrame	Material absorbente (por ejemplo papel secante, toallas, gasas).
Neutralización o desinfección del derrame (si es necesario)	Para material infeccioso: desinfectante
	Para ácidos: carbonato de sodio o de calcio u otra base.
	Para material citotóxico: sustancias especiales de degradación química.
	Para bases: polvo de ácido cítrico u otro ácido.
Recolección del material derramado	Para líquidos: papel secante, gasas, aserrín, benzoato de calcio, diatomita
	Para sólidos: fórceps, escoba, pala de basura o de Construcción
Contención para la eliminación	Mercurio: esponja para mercurio o bomba de vacío
	Bolsa de plástico (roja o amarilla, según corresponda), contenedor de material lacerante
Descontaminación o desinfección del área	Para material infeccioso: desinfectantes
	Para sustancias químicas peligrosas: solvente adecuado o agua.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:





## PREPARACIÓN Y RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS

Página 8 de 8

Fecha: 12/06/12



- (a) Por ejemplo polvo blanqueador, que es una mezcla de hidróxido de calcio, clorato de calcio e hipoclorito de sodio, usado en forma de polvo o en solución en diversas diluciones (1:1 a 1:100), según las características del material derramado.

### 8. NOTIFICACIÓN DE ACCIDENTES

Todos los accidentes o incidentes, incluidos los que hayan estado a punto de producirse, los derrames, los daños en contenedores, los casos de separación inadecuada o cualquier incidente con material lacerante deben ser denunciados al OMR si se trata de residuos, o en caso contrario a otra persona designada al efecto.

#### 8.1 INFORME DE ACCIDENTE

El informe debe incluir:

- Características del accidente o incidente.
- Dónde y cuándo se produjo.
- Qué empleados participaron directamente.
- Otras circunstancias pertinentes.

El incidente debe ser investigado por el oficial competente (el OMR en caso de residuos), para establecer las causas y, si es posible, las posibles medidas para impedir la recurrencia. Deben mantenerse registros.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:

## 12. FORMACIÓN DEL PERSONAL



<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>



**FORMACIÓN DE PERSONAL DE ESTABLECIMIENTOS DE ASISTENCIA SANITARIA E INDUSTRIA FARMACÉUTICA.**

Página 1 de 2

Fecha:12/06/12

### 1. OBJETO

Establecer un programa de educación y capacitación para todo el personal.



### 2. ALCANCE

Incluye la planificación de todas las acciones educativas a todo el personal orientadas por la alta dirección.

### 3. PROGRAMA DE FORMACIÓN

- La persona designada por la alta dirección consultará a lo largo del año las necesidades de formación detectadas o sugeridas por el propio personal. Se analizan las distintas propuestas, se estudia su posibilidad de realización y se calcula el presupuesto.
- Antes de finalizar el último mes del año, la alta dirección y el responsable designado por la misma, convoca una reunión para el establecimiento del Programa Anual de Formación para el siguiente año junto con el calendario de realización.
- Los programas de educación deben incluir: información sobre todos los aspectos de residuos peligrosos, debiendo darse a conocer a cada funcionario del establecimiento sus cometidos y funciones en materia de aplicación, junto con instrucciones técnicas sobre la aplicación de las prácticas pertinentes.
- Debe considerarse la posibilidad de impartir capacitación práctica en pequeños grupos.

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>



**FORMACIÓN DEL PERSONAL DE  
ESTABLECIMIENTOS DE ASISTENCIA SANITARIA E  
INDUSTRIA FARMACÉUTICA.**

Página 2 de 2

Fecha: 12/06/12

- La realización de pruebas de los participantes al final del curso, a través de preguntas sencillas de tipo "verdadero o falso" o de múltiple opción suele proporcionar incentivos para el aprendizaje y da a los organizadores del curso una idea sobre los conocimientos reales adquiridos por los participantes.
- Los instructores deben poseer experiencia en materia de enseñanza y capacitación, estar familiarizados con los riesgos y prácticas del manejo de residuos peligrosos, de ser posible, poseer experiencia en manipulación de los mismos.
- La capacitación de seguimiento refrescará los conocimientos adquiridos, brindará orientación a los nuevos empleados y a empleados existentes y ayudará a determinar en qué medida los capacitados han retenido la información, así como la necesidad de cursos de repaso.

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>

# 13. ANEXOS

---

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:



### Especificaciones Técnicas

#### 1. Bolsas para revestimiento

Ítem	Almacenamiento primario	Almacenamiento secundario	Almacenamiento final
Capacidad	20 % mayor al recipiente Seleccionado	20 % mayor al recipiente seleccionado	20 % mayor al recipiente seleccionado
Material	Polietileno	Polietileno	Polietileno
Color	R. bioinfeccioso: rojo R. especiales: amarillo R. comunes: negro	R. bioinfeccioso: rojo R. especiales: amarillo R. comunes: negro	R. bioinfeccioso: rojo R. especiales: amarillo R. comunes: negro
Espesor	0.03-0.04 mm	0.06 mm	0.08-0.12 mm
Resistencia	Resistente a la carga a Transportar	Resistente a la carga a transportar	Resistente a la carga a transportar

Elaborado por:

Revisado por:

Aprobado por:



## Especificaciones Técnicas

## 2. Recipientes para residuos comunes – Bioinfecciosos – especiales

Ítem	Almacenamiento primario	Almacenamiento secundario	Almacenamiento final
Capacidad	Variable de acuerdo al área de generación	No menor de 30 L. Ni mayor de 160 L.	Contenedores o recipientes no menores de 130, ni mayor de 160 litros.
Material	Polietileno de alta densidad sin costuras	Polietileno de alta densidad sin costuras	Polietileno de alta densidad sin costuras
Espesor	No menor de 2 mm	No menor de 7.5 mm	No menor de 7.5 mm
Forma	Variable	Variable	Variable
Color	De preferencia claro	De preferencia claro	De preferencia claro
Requerimientos	Con tapa de cierre hermético, con asas que faciliten su manejo, resistente a las perforaciones y filtraciones, material que prevenga el crecimiento bacteriano. Lavable.	Con tapa removible, con ruedas de jebe o estable. Lavable, resistente a las perforaciones, filtraciones y sustancias corrosivas, material que previene el crecimiento bacteriano. Altura no mayor de 110 cm.	Con tapa removible, con ruedas de jebe o estable. Lavable, resistente a las perforaciones, filtraciones y sustancias corrosivas, material que previene el crecimiento bacteriano. Altura no mayor de 110 cm.



Recipiente con tapa y pie



Contenedor reusable

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:



### Especificaciones Técnicas


#### 3. Recipientes rígidos para residuos Cortopunzantes

Ítem	Características
Capacidad	Rango: 0.5 lts – 20 lts.
Material	Rígido, impermeable, resistente al traspaso por material punzo cortante, fracturas y pérdidas del contenido al caer.
Forma	Variable
Rotulo	“Residuo Punzo cortante” Límite de llenado Símbolo de Bioseguridad
Requerimientos	Con tapa de cierre hermético para evitar derrames, con abertura a manera de alcancía, que impida introducir las manos.



Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:




	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
	<b>ANEXOS</b>	Página 4 de 12
		Fecha: 12/06/12

### Especificaciones Técnicas

#### 4. Almacenamiento Intermedio o Secundario

- a) Estar separada de las áreas: de producción, servicio, oficinas y de almacenamiento de materias primas o productos terminados.
- b) Estar techada, ventilado y ubicada donde no haya riesgo de inundación y que sea de fácil acceso.
- c) Estar dotada con extintores según lo establezca la normativa del ente regulador correspondiente, en este caso la Dirección General de Bomberos de Nicaragua.
- d) Contar con muros de contención lateral y posterior con una altura mínimo de 50 cm para detener derrames.
- e) Contar con señales, letreros y/o símbolos alusivos a la peligrosidad de los mismos, en lugares y formas visibles.
- f) Contar con un piso impermeable y este a su vez contar con un desnivel del 2% en sentido contrario a la entrada.
- g) No deben existir conexiones con drenaje en el piso, válvulas de drenaje, albañales o cualquier otro tipo de comunicación que pudiera permitir que los líquidos generados fluyan fuera del área de almacenamiento.
- h) El Período de almacenamiento temporal debe ser no mayor de 90 días, contados a partir de la fecha de generación.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
	<b>ANEXOS</b>	
	Página <b>5</b> de <b>12</b>	
		Fecha: 12/06/12

**En caso de residuos Bioinfecciosos**

- i) El almacenamiento temporal deberá estar separado a 50 metros mínimo de áreas de pacientes, visitas, cocina, comedor, instalaciones sanitarias, sitios de reunión, áreas de esparcimiento, oficinas, talleres y lavandería.
- j) El período de almacenamiento temporal de los residuos Biológicos Infecciosos en los establecimientos de salud a temperatura ambiente, estará sujeto al tipo de establecimiento:
  - En clínicas de consulta externa, laboratorios clínicos que realicen de 1 hasta 20 análisis al día y veterinarias en pequeñas especies: hasta 5 días.
  - Hospitales que tengan de 1 a 50 camas, laboratorios clínicos que realicen de 21 a 100 análisis: hasta 3 días.
  - Hospitales con más de 50 camas, laboratorios clínicos que realicen más de 100 análisis clínicos al día, laboratorios para la producción de biológicos, centros de enseñanza e investigación y centros antirrábicos: hasta 2 días.
  - Los residuos patológicos, humanos o de animales deberán conservarse a una temperatura no mayor de 4° C. (cuatro grados centígrados).

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>



### 5. Almacenamiento Final o Central

1. Las dimensiones del almacenamiento central deben estar en función al volumen total y tipo de residuos generados en el establecimiento.
2. Ubicación que permita fácil acceso, maniobra y operación del vehículo recolector externo y los vehículos de recolección interna. Además contiguo al ambiente de tratamiento de residuos.
3. Construido de material noble, protegido de la intemperie y temperaturas elevadas, que no permita el acceso de animales, dotado de ductos de ventilación o de aberturas con área mínima correspondiente a 1/20 del área del piso y no inferior a 0.20 m<sup>2</sup>, cubiertas con mallas y localizadas a 20 cm. del piso y a 20 cm. del techo. y ubicada donde no haya riesgo de inundación.
4. Revestido internamente (piso y paredes) con material liso, resistente, lavable, impermeable y de color claro.
5. Piso con pendiente del 2% dirigida al sumidero y en sentido contrario a la entrada.
6. El área de almacenamiento debe estar señalizada de acuerdo a la clase de residuo y en lugares de fácil visualización.
7. La unidad de almacenamiento central de residuos dispondrá de un ambiente apropiado para guardar los utensilios, materiales, equipos de limpieza o cualquier otro objeto utilizado en la higienización de los contenedores y de las instalaciones de la unidad de almacenamiento.
8. Puerta con abertura hacía afuera, dotada de protección inferior para dificultar el acceso de los vectores.
9. El almacenamiento final no debe de superar los 92 días en caso de no existir el almacenamiento intermedio.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:



**Especificaciones Técnicas**

**6. Vehículos contenedores para transporte interno**

Ítem	Especificaciones
Capacidad del contenedor	Volumen máximo de 200 litros.
Material	De polietileno de alta densidad, lavable, superficies internas lisas, con bordes romos y dotado de tapa articulada.
Espesor	No menor de 7 mm.
Forma	Tipo coche, con ruedas de tipo giratorio, estable, tapa hermética, impermeable, lavable y de color claro. Cuando la carga sea manual, la altura de carga debe ser inferior a 1.20 m y cuando posea sistema mecánico de carga y descarga, éste debe operar de forma que no permita el rompimiento de los recipientes.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:



**Especificaciones Técnicas**

**7. Equipos de protección personal**



Etapa	Equipo
<b>Acondicionamiento en el punto de generación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Uniforme; pantalón largo, chaqueta con manga larga, gorro de material resistente e impermeable y de color claro.</li> <li>b) Guantes de PVC impermeables de color claro y resistentes a sustancias corrosivas;</li> <li>c) Zapatos; impermeables, resistentes a sustancias corrosivas o botas cortas de color claro, preferentemente blanco;</li> </ul>
<b>Transporte interno</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Uniforme; pantalón largo, chaqueta con manga larga, de material resistente e impermeable y de color claro;</li> <li>b) Guantes; de PVC, impermeables de color claro, preferentemente blanco;</li> <li>c) Zapatos; impermeables, resistentes a sustancias corrosivas o botas cortas de color claro, preferentemente blanco;</li> <li>d) Máscara de tipo semifacial e impermeable, y que permita la respiración natural; y,</li> <li>e) Lentes panorámicos incoloros, de plástico resistente, con armazón de plástico flexible con protección lateral y válvula para ventilación.</li> </ul>
<b>Almacenamiento final</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Uniforme; pantalón largo, chaqueta con manga larga, de material resistente e impermeable y de color claro;</li> <li>b) Guantes; de PVC, impermeables de color claro, preferentemente blanco;</li> <li>c) Botas de seguridad, impermeables y resistentes a sustancias anticorrosivas, de color claro, preferentemente blanco.</li> <li>d) Gorro color blanco, de forma que proteja los cabellos;</li> <li>e) Máscara de tipo semifacial e impermeable, y que permita la respiración natural.</li> <li>f) Lentes panorámicos incoloros, de plástico resistente, con armazón de plástico flexible con protección lateral y válvula para ventilación.</li> </ul>

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>

<p align="center"><b>Tratamiento Autoclave</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Uniforme; pantalón largo, chaqueta con manga larga, de material resistente e impermeable y de color claro;</li> <li>b) Guantes; de nitrilo y de cuero;</li> <li>c) Botas de seguridad con suela antideslizante, resistentes a sustancias corrosivas, de color claro preferentemente blanco;</li> <li>d) Gorro color blanco, de forma que proteja los cabellos;</li> <li>e) Respirador; contra aerosoles sólidos de alta eficiencia y válvula de exhalación, que cuente con certificación internacional; y,</li> <li>f) Lentes panorámicos incoloros, de plástico resistente, con armazón de plástico flexible con protección lateral y válvula para ventilación.</li> </ul>
<p align="center"><b>Tratamiento Incineración</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Uniforme; pantalón largo, chaqueta con manga larga, de material resistente e impermeable y de color claro. En el caso de cargas mayores a 2TM (2 toneladas) se deberá utilizar traje aluminizado;</li> <li>b) Guantes; de nitrilo y guantes de cuero;</li> <li>c) Botas de PVC, impermeables y resistentes, de color claro, preferentemente blanco, con caña mediana y anticorrosivos;</li> <li>d) Gorro color blanco, de forma que proteja los cabellos;</li> <li>e) Respiradores de media cara; y,</li> <li>f) Lentes para radiaciones</li> </ul>

<p align="center"><b>Elaborado por:</b></p>	<p align="center"><b>Revisado por:</b></p>	<p align="center"><b>Aprobado por:</b></p>



### Especificaciones Técnicas

#### 8. Etiquetado



Residuo Bioinfecciosos



Residuos radioactivos



Residuo peligroso



Residuo citotóxico

#### Formato de etiquetado de contenedores

Nombre de la institución: _____	
Área de generación: _____	
Nombre del residuo: _____	
Composición: _____	
	Fecha de generación: _____
	Fecha entrega de envase: _____
	Responsable: _____
Observaciones: _____	

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>



**Especificaciones Técnicas**

**9. Instrucciones de limpieza y desinfección**



La frecuencia de limpieza se realizar en forma diaria al final de la jornada laboral o toda vez que existan derrames.

El procedimiento será el siguiente:

1. Retirar los recipientes del almacenamiento;
2. Lavar las paredes con agua y detergente utilizando escobillas de arriba hacia abajo;
3. Lavar el piso con agua y detergente utilizando escobillones y secar los pisos
4. Desinfectar con lejía (hipoclorito de sodio) al 1% (o algún otro desinfectante) las paredes y los pisos;
5. Lavar y desinfectar el equipo de limpieza (escobillas, escobillones, entre otros) con lejía (hipoclorito de sodio) al 1%.

**Recipientes**

1. Trasladar los recipientes al cuarto de lavado después de cada uso;
2. Lavar los recipientes contenedores de residuos con detergente utilizando escobillas luego desinfectar con lejía al 1% u otro desinfectante y secarlo; y,
3. Retornar los recipientes al almacén secundario y acondicionar con bolsas.

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>





### Controles de Registros

#### 10. Identificación de residuos

Nombre	Tipo	Kg	Frecuencia	Causa	Lugar y cantidad

#### 11. Residuos de Materias primas e insumos

Tipo	Cantidad	Etapas del proceso

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:



**12. Registro de residuos peligrosos en áreas de almacenamiento.**

**REGISTRO DE RESIDUOS PELIGROSOS EN ÁREAS DE ALMACENAMIENTO**

Entradas

Fecha \_\_\_\_\_

Área de procedencia \_\_\_\_\_ Peso \_\_\_\_\_ Unidad \_\_\_\_\_

Tipo	Bioinfeccioso	<input type="checkbox"/>	Estado	Sólido	<input type="checkbox"/>
	Químico	<input type="checkbox"/>		Líquido	<input type="checkbox"/>
	Farmacéutico	<input type="checkbox"/>		Mezcla	<input type="checkbox"/>
	Radiactivo	<input type="checkbox"/>			

Recipiente	Bolsa	<input type="checkbox"/>	Material	Polietileno	<input type="checkbox"/>
	Contenedor	<input type="checkbox"/>		Acero Galvanizado	<input type="checkbox"/>
	Punzocortante	<input type="checkbox"/>		Plástico	<input type="checkbox"/>

\_\_\_\_\_ Responsable de entrega

\_\_\_\_\_ Responsable de recepción

---

Salidas

Fecha de Salida \_\_\_\_\_ Hora \_\_\_\_\_

Peso \_\_\_\_\_ Unidad \_\_\_\_\_ Responsable del retiro \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ Firma

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>

## CONCLUSIÓN

Un buen manejo de los Residuos Peligrosos, trae consigo múltiples beneficios, ya que, no tan sólo significa cumplir con la normativa existente, entre otros hechos, ayuda a evitar accidentes por mala manipulación de estas sustancias, al desconocer las consecuencias que pueden provocar, sino se tratan como corresponde.

Comúnmente, existe la mentalidad que implementar un Sistema de Manejo de Residuos Peligrosos, significa incurrir en grandes gastos, los que no están contemplados en el presupuesto del establecimiento e industria , ya que siempre existen prioridades como en todo ámbito, donde el tema ambiental se deja en segundo plano.

En Nicaragua, existen normas sobre el manejo de residuos peligrosos, sin embargo no existe un sistema rígido y estricto que regule el mismo, por lo que las empresas seguirán restando importancia al impacto de sus actividades en el ambiente y la población.

Por ello, es importante cambiar esta manera de actuar, ya que si bien es cierto, significa hacer algunas inversiones, el costo que ellas implican, es mucho menor al costo que tomaría tratar de reconstruir un medio ambiente dañado, pues esto puede llevar mucho tiempo o incluso, puede ocasionarse un daño irreversible.

El manual sobre el Manejo de los Residuos Peligrosos generados en establecimientos de asistencia sanitaria e industria farmacéutica, presenta procedimientos sobre las etapas iniciales que conlleva el manejo adecuado de los residuos peligrosos, como: definir, clasificar e identificar cada uno de los mismos, desde sus fuentes de generación, tanto en un proceso productivo como en la prestación de un servicio. Así mismo, en las etapas consecutivas de estos, como: el acondicionamiento, segregación, almacenamiento, tratamiento y disposición final, mediante procedimientos básicos para las instituciones anteriormente citadas. Aportando así a una mayor seguridad ambiental y salubridad de quienes entran en contacto directo e indirectamente con este tipo de residuos.

Cumpléndose de esta manera, los objetivos planteados.

## RECOMENDACIONES

Para establecimientos de asistencia sanitaria e industria farmacéutica.

- Conformación un comité de manejo de residuos peligrosos en la organización generadora de los mismos, para la realización de los instructivos correspondientes en base a la complejidad y situación actual de la empresa.
- Evaluación de las actividades que se realizan en la organización con la finalidad de identificar de manera directa los puntos críticos en la generación de los residuos.
- Revisión, adaptación, puesta en práctica y evaluación de los procedimientos del presente trabajo.
- Capacitación del personal sobre el manejo de los residuos peligrosos.

Entes reguladores

- Elaboración de un instrumento regulatorio para el control y manejo de residuos peligrosos.
- Fomentar una mayor información en las organizaciones que regulan sobre las normas, leyes y regulaciones que existen en el país en materia de manejo de residuos peligrosos.
- Realización de auditorías internas para un mayor control sobre las acciones que actualmente realizan las organizaciones sobre el manejo de residuos peligrosos, sancionando aquellas que estén en contra de la normativa vigente.
- Coordinar con el gobierno central para una mayor inversión en el tratamiento y disposición final de los residuos peligrosos.

Universidad

- Capacitación del personal docente sobre la materia.
- Promover la formación de los estudiantes entorno al manejo de los residuos peligrosos a través de la apertura de clases electivas que aborden dicho tema.
- Elaboración de un manual para el manejo de residuos peligrosos tomando como base el presente trabajo monográfico.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Sistema de Gestión Ambiental – Requisitos. ISO 14001:2004
2. Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional – Requisitos. OHSAS 18001:2007 Traducción Rev. 2 HM 6/2008
3. Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales (MARENA). BASES DE LA POLÍTICA NACIONAL SOBRE GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS (2004-2023) VERSIÓN FINAL Managua, Junio, 2004

[http://www.bvsde.org.ni/web\\_textos/marena/MARENA0254/base.pdf](http://www.bvsde.org.ni/web_textos/marena/MARENA0254/base.pdf)

4. POLÍTICA NACIONAL SOBRE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS DECRETO No. 47-2005, Aprobado el 21 de Julio del 2005 Publicado en La Gaceta No. 163 del 23 de Agosto del 2005.

[http://legislacion.asamblea.gob.ni/Normaweb.nsf/\(\\$All\)/D132318726051846062570AB0064017D?OpenDocument](http://legislacion.asamblea.gob.ni/Normaweb.nsf/($All)/D132318726051846062570AB0064017D?OpenDocument)

5. NORMA TÉCNICA PARA EL MANEJO Y ELIMINACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS PELIGROSOS NORMA TÉCNICA No. 05 015-02, Aprobada el 13 de Septiembre del 2001

<http://legislacion.asamblea.gob.ni/normaweb.nsf/bbe90a5bb646d50906257265005d21f8/f124ab4e19e485950625728a005c2c3f?OpenDocument>

6. Convenio de Basilea para el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). DIRECTRICES TÉCNICAS SOBRE EL MANEJO AMBIENTALMENTE RACIONAL DE LOS DESECHOS BIOMÉDICOS Y SANITARIOS. Publicado en Septiembre del 2003.

<http://archive.basel.int/pub/techguid/biomed-s.pdf>

7. Ministerio de Salud (MINSA) Lima, Perú. NORMA TECNICA: PROCEDIMIENTOS PARA EL MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS HOSPITALARIOS. Septiembre 2004.

<http://www.bvsde.ops-oms.org/bvsacd/cd49/residuossolidos.pdf>

8. Centro coordinador del Convenio de Basilea para América Latina y el Caribe. GUIA PARA LA GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS PELIGROSOS. FUNDAMENTOS TOMO 1 Autor: M.Sc. Ing. Qco. Javier Martínez. Co-autores: Ing. Qca. Marisol Mallo Ing. Qca. Rosario Lucas Q.F. Jacqueline Álvarez Ing. Qca. Ana Salvarrey Ing. Qco. Pablo Gristo Publicado en Septiembre, 2005.

[http://www.ccbasilea-crestocolmo.org.uy/wp-content/uploads/2010/11/gestion\\_r01\\_fundamentos.pdf](http://www.ccbasilea-crestocolmo.org.uy/wp-content/uploads/2010/11/gestion_r01_fundamentos.pdf)

9. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Facultad de Ciencias Químicas. Escuela de Bioquímica y Farmacia. MANUAL PARA LA DISPOSICION FINAL DE MEDICAMENTOS CADUCADOS. Gladys Aine Balladares Villalva. Riobamba-Ecuador.

<http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/213/1/56T00187.pdf>

10. Quesada Carvajal, Hilda y Salas Jiménez, Juan Carlos. PROPUESTA DE MANEJO DE LOS DESECHOS PELIGROSOS EN LOS LABORATORIOS DEL TEC. Tecnología en Marcha. Vol. 17-4.

[http://www.tec.cr/sitios/Vicerrectoria/vie/editorial\\_tecnologica/Revista\\_Tecnologia\\_Marcha/pdf/tecnologia\\_marcha3/propuesta%20de%20manejo%20de%20los%20desechos%20peligrosos.pdf](http://www.tec.cr/sitios/Vicerrectoria/vie/editorial_tecnologica/Revista_Tecnologia_Marcha/pdf/tecnologia_marcha3/propuesta%20de%20manejo%20de%20los%20desechos%20peligrosos.pdf)

11. Comisión Nacional del Medio Ambiente. GUIA PARA EL CONTROL Y PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN INDUSTRIAL. Industria Laboratorios Farmacéuticos. Marzo 1998. Santiago de Chile.

<http://www.ingenieroambiental.com/4014/ind-farma.pdf>

12. Centro coordinador del Convenio de Basilea para América Latina y el Caribe. GUIA PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS PELIGROSOS. FICHAS TÉCNICAS TOMO 2. Autor: M.Sc. Ing. Qco. Javier Martínez. Co-autores: Ing. Qca. Marisol Mallo Ing. Qca. Rosario Lucas Q.F. Jacqueline Álvarez Ing. Qca. Ana Salvarrey Ing. Qco. Pablo Gristo Publicado en Septiembre, 2005.

[http://www.ccbasilea-crestocolmo.org.uy/wp-content/uploads/2010/11/gestion\\_r02-fichas\\_tematicas.pdf](http://www.ccbasilea-crestocolmo.org.uy/wp-content/uploads/2010/11/gestion_r02-fichas_tematicas.pdf)