



Swiss Agency for  
Development  
and Cooperation  
SDC



Swiss Agency for  
the Environment,  
Forests and  
Landscape SAEFL



## Proyecto Internacional de Eliminación de los COP

*Promoviendo una Participación Activa y Eficiente de la Sociedad Civil en la Preparación de la Aplicación del Convenio de Estocolmo*

---

### Aportes para un futuro libre de contaminantes

**Oportunidades para avanzar hacia el tratamiento de desechos de establecimientos de salud sin incineración en América Latina**

#### **Health Care Without Harm – Salud Sin Daño**

Dra. María Della Rodolfa, Coordinadora Región Latinoamérica

#### **GAIA, Alianza Global Anti-Incineración – Alianza Global para Alternativas a la Incineración**

Cecilia Allen, Coordinadora de información y contacto en español

Argentina, Mayo 2005

International POPs Elimination Project – IPEP

[www.ipen.org](http://www.ipen.org)

## **Agradecimientos**

Nos resulta un honor y una enorme fuente de aprendizaje trabajar con las personas que de una forma u otra contribuyeron a la realización de este informe. Agradecemos especialmente a Fernando Bejarano González, Verónica Odriozola, la Dra. Raquel de los Ángeles Junco Díaz y Joseph Di Gangi por los aportes que realizaron al texto. También a Firuzeh Mahmoudi por la información facilitada y por su constante guía en la temática.

Agradecemos a la Red Internacional de Eliminación de los Contaminantes Orgánicos Persistentes (IPEN, por su sigla en inglés) por permitirnos realizar este informe y por facilitar herramientas y medios significativos para que una gran cantidad y variedad de grupos puedan trabajar de forma conjunta para la eliminación de los Compuestos Orgánicos Persistentes.

Por último, agradecemos a las cientos de organizaciones y personas que integran la Alianza Global para Alternativas a la Incineración y Alianza Global Anti-Incineración (GAIA) y/o Salud sin Daño (HCWH) por su permanente y comprometido trabajo para un futuro sano, libre de incineración y tóxicos. Esperamos que este documento aporte a sus campañas.

Este informe contó con el apoyo económico del Proyecto de Eliminación de los Contaminantes Orgánicos Persistentes (IPEP por su sigla en inglés). promovido por IPEN .

## **Acerca del Proyecto Internacional de Eliminación de los COP**

La Red Internacional de Eliminación de los COP (IPEN <http://www.ipen.org>) inició el primero de mayo del 2004 un proyecto global con organismos no gubernamentales (ONG) denominado: Proyecto Internacional de Eliminación de los COP (IPEP, por su sigla en inglés), en colaboración con la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUUDI) y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). El Fondo para el Medio Ambiente Mundial proporcionó el financiamiento principal del proyecto.

IPEP tiene tres objetivos principales:

- Estimular y permitir que las ONGs de 40 países en desarrollo y con economías en transición contribuyan de manera inmediata y específica a los esfuerzos gubernamentales preparatorios para la aplicación del Convenio de Estocolmo:
- Incrementar las habilidades y conocimientos de las ONGs que ayuden a reforzar su capacidad como un actor efectivo en el proceso de aplicación del Convenio;
- Ayudar a establecer una coordinación regional y nacional de las ONGs y reforzar su capacidad en todas partes del mundo que apoyen los esfuerzos a largo plazo para alcanzar la seguridad química.

IPEP apoyará la preparación de informes sobre la situación nacional, sitios contaminados, aspectos de política pública y actividades regionales. Los tres tipos principales de actividades que serán apoyadas por IPEP son: la participación en el Plan Nacional de Aplicación, talleres de capacitación y concientización, y campañas públicas de información y concientización.

Para mayor información, ver por favor: <http://www.ipen.org>

IPEN reconoce el generoso apoyo financiero del Fondo para el Medio Ambiente Mundial, la Agencia Suiza para la Cooperación y el Desarrollo, y la Agencia Suiza para el Ambiente, el Bosque y el Paisaje.

Los puntos de vista expresados en este informe son los de los autores y no necesariamente los de las instituciones que brindan apoyo financiero o administrativo.

Este informe está disponible en los idiomas siguientes: un resumen en inglés y su versión completa en español.

## Índice

Introducción.....	5
Identificación de los desechos de establecimientos de salud .....	9
Clasificación de los desechos procedentes de los establecimientos de salud ...	9
La segregación es la clave para una gestión racional y responsable .....	14
Protección y capacitación de los manipuladores de desechos. ....	15
Recolección y almacenamiento interno .....	16
Manejo y recolección de desechos infecciosos.....	17
Tecnologías para el tratamiento de los desechos infecciosos y especiales ...	19
Autoclave .....	19
Microondas.....	21
Hidrólisis alcalina .....	21
Tratamiento para los desechos químicos peligrosos.....	22
Fármacos y medicamentos vencidos .....	22
Desechos Radiactivos .....	23
Tecnología no apropiada .....	23
Nuevas tecnologías aptas para zonas rurales.....	24
Avances hacia el tratamiento de los desechos procedentes de establecimientos de salud sin incineración .....	25
Conclusiones y recomendaciones .....	27
Bibliografía.....	28
Dónde buscar más información .....	29

## Introducción

Los establecimientos de salud<sup>1</sup> generan miles de toneladas anuales de desechos. Éstos poseen una gran complejidad, debido a que comprenden, además de desechos comunes, materiales tóxicos, radiactivos e infecciosos. Sumado a esto, las cantidades que se generan son cada vez mayores a medida que los países continúan desarrollándose, y la inquietud pública por los impactos que la disposición inadecuada de los mismos tiene en la salud humana está en aumento. Por este motivo, el manejo seguro de los mismos constituye un tema ambiental importante.

En América Latina, los métodos de tratamiento y disposición más comunes para estos desechos son la incineración en pequeños hornos o su simple vertido en basurales; ambas prácticas son sumamente riesgosas y deben cesar. Los desechos de establecimientos de salud contienen materiales infecciosos que no pueden ser arrojados directamente a los basurales y deben recibir un tratamiento y una disposición final especial. La incineración de estos desechos es una fuente importante de generación y emisión de distintos contaminantes tóxicos, entre los cuales se encuentran las dioxinas y furanos. Estas sustancias se encuentran incluidas entre los 12 Compuestos Orgánicos Persistentes (COPs) que el Convenio de Estocolmo apunta a eliminar prioritariamente, pues provocan una serie de impactos nocivos en la salud, incluyendo malformaciones congénitas, alteraciones en los sistemas inmunológico y hormonal, retraso en el desarrollo y cáncer, entre otros. La incineración también es una fuente especialmente importante de emisión de mercurio al ambiente. El mercurio es un neurotóxico muy potente, actúa sobre el sistema nervioso central en desarrollo, los riñones y los pulmones, tiene la característica de ser un contaminante persistente y bioacumulativo que atraviesa la barrera hematoencefálica y la placenta.

La liberación de estas sustancias al ambiente se da a través de emisiones gaseosas, líquidas y sólidas en todas las plantas de incineración, incluso en aquellas que utilizan tecnología de punta. La colocación de filtros en la chimenea de los incineradores no evita la emisión de dioxinas y furanos.<sup>2</sup>

Por otra parte, la oposición ciudadana a esta tecnología -impulsada la mayoría de las veces por gente que vive cerca de incineradores y padece directamente los impactos que éstos generan en la práctica- se encuentra en franco aumento en todo el mundo. Como resultado, en Estados Unidos, aproximadamente el 88% de los incineradores de desechos de establecimientos de salud han cerrado en los últimas dos décadas.<sup>3</sup> Por su parte, organismos internacionales como la Organización Mundial de la Salud

---

1 Por Establecimiento de Salud se entiende lugar, sitio o instalación donde se llevan a cabo actividades relacionadas con la atención de la salud humana o animal, por ejemplo: hospitales, públicos o privados, centros de salud, laboratorios de análisis clínicos, clínicas veterinarias, clínicas odontológicas, bancos de sangre.

2 Para mayor información sobre los problemas que tienen los incineradores, más allá de los dispositivos de control de la contaminación que utilicen, se recomienda consultar el texto "Incineración de desechos médicos: el desfasaje entre el problema y su solución", del Dr. Paul Connett, disponible en [www.noalaincineracion.org](http://www.noalaincineracion.org)

3 "Waste Incineration: a dying technology." GAIA, 2003.

(OMS) comienzan a manifestar mayor apoyo a las investigaciones sobre tecnologías alternativas.<sup>4</sup>

Existen alternativas tecnológicas más limpias y seguras que, combinadas con procedimientos de segregación, reducción en la generación, reciclaje, compostaje, sustitución de materiales tóxicos, permiten tratar los desechos infecciosos sin necesidad de incinerarlos; es así que la eliminación de la incineración de los desechos de establecimientos de salud es posible y necesaria.

En la mayoría de los países de América Latina existe muy poca información sobre el impacto en la salud por la exposición a los desechos procedentes de establecimientos de salud. Una correcta valoración de los riesgos e impactos permitirá mejorar el manejo de los desechos de estos establecimientos y la planificación de medidas preventivas adecuadas que reduzcan la cantidad de desechos generados. La mejor manera de reducir los costos que generan los desechos es **reducir su cantidad**.

Con la entrada en vigencia del Convenio de Estocolmo sobre Compuestos Orgánicos Persistentes, los gobiernos que lo ratificaron<sup>5</sup> deben elaborar planes nacionales para avanzar hacia las metas del mismo, que para los COPs de producción no intencional (dioxinas, furanos, bifenilos policlorados o PCBs y hexaclorobenceno o HCB) son la **reducción continua y progresiva... y, en los casos en que sea viable, la eliminación definitiva**.<sup>6</sup>

En el Convenio, los incineradores de desechos médicos se encuentran en la lista de las fuentes que poseen un potencial elevado de formación y liberación de dioxinas y furanos al ambiente. Ante el compromiso asumido por los países que ratificaron el convenio, y teniendo en cuenta que los gobiernos no solo disponen de sus propios presupuestos sino también de los mecanismos de asistencia financiera internacional que dispone el Convenio de Estocolmo, se abre la posibilidad para los países de América Latina de realizar un avance de suprema importancia en la prevención de la formación de COPs, sustituyendo los incineradores de desechos de establecimientos de salud existentes por tecnologías limpias aplicadas junto a estrategias de reducción y manejo de desechos adecuadas. Sin embargo, en algunos ámbitos gubernamentales se toma como medida válida para implementar el Convenio la instalación de incineradores centralizados y más avanzados tecnológicamente para reemplazar los numerosos hornos pequeños de baja tecnología que operan en toda la región. Los hornos pequeños que se encuentran operando son especialmente preocupantes debido a que están muy pobremente equipados y controlados, por lo que liberan, en proporción, una cantidad de COPs mayor a la que es liberada por hornos de alta tecnología. Sin embargo estos últimos también liberan COPs al ambiente. Este hecho, sumado a la disponibilidad de

---

4 "Assesment of Small Scale Incinerators for Health Care Waste", informe realizado por el Dr. Stuart Batterman, 2004.

5 A la fecha de la realización de la COP 1 del Convenio de Estocolmo los países de América Latina que han ratificado este convenio son: Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Ecuador, México, Paraguay y Uruguay. La lista de países que firmaron y/o ratificaron se encuentra disponible en <http://www.pops.int/>

6 Artículo 5 del Convenio de Estocolmo sobre COPs.

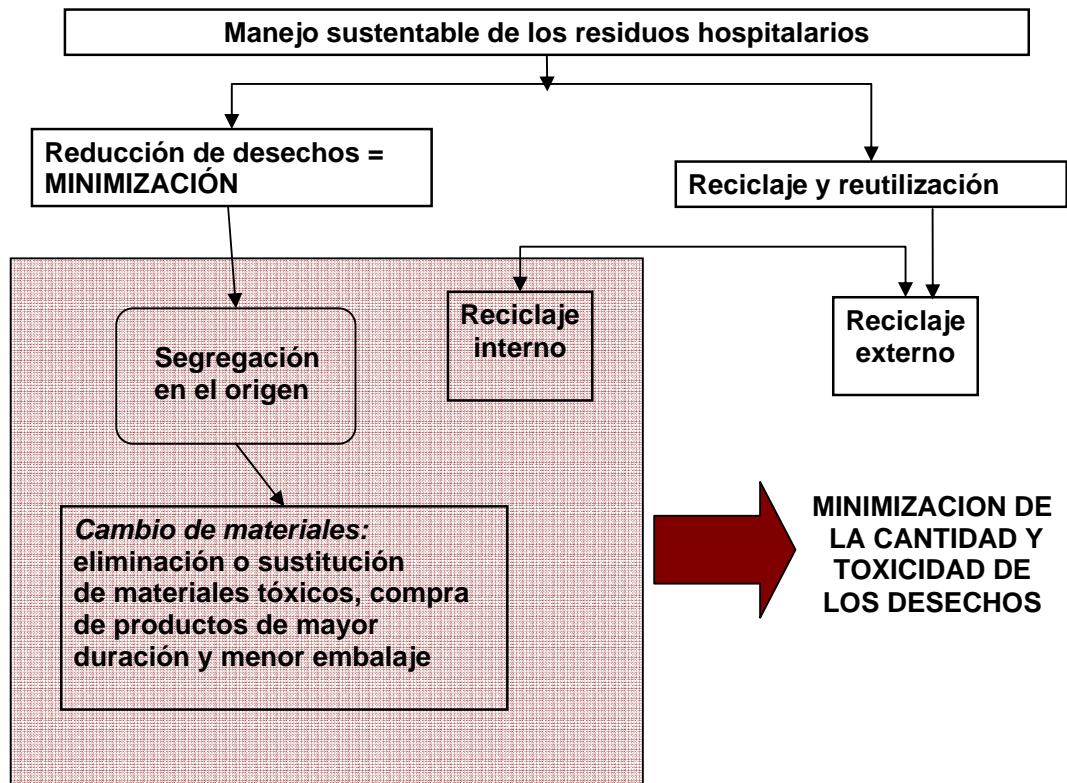
tecnologías alternativas más fáciles de controlar que no generan compuestos orgánicos persistentes, vuelve incomprensible la propuesta de seguir recurriendo a la incineración. Una lectura fiel al espíritu del Convenio busca prevenir la generación de COPs en primera instancia.

El presente trabajo tiene por objetivo brindar información, para un manejo y tratamiento adecuados de los desechos médicos, a los gobiernos que deben llevar a cabo las medidas de implementación del Convenio de Estocolmo, a directores de establecimientos de salud y trabajadores de estas instituciones, a ciudadanos y a organizaciones.

Se presentará la clasificación de los desechos de establecimientos de salud, los puntos a tener en cuenta en el manejo de los mismos, las medidas de protección adecuadas para quienes manipulan estos desechos y los tipos de tratamiento acordes a las características de los diferentes componentes del total de desechos de establecimientos de salud.

Por último, se ofrecerá información sobre las distintas alternativas disponibles para el tratamiento de los desechos de establecimientos de salud para desterrar de manera definitiva la incineración; se brindará información sobre los últimos avances que ha habido hacia el tratamiento de estos desechos sin incineración en países no industrializados.

Debemos anticiparnos a los impactos ambientales irreversibles, aplicando el principio precautorio: cuando haya peligro de daño grave o irreversible la falta de certeza científica absoluta no deberá utilizarse como razón para postergar la adopción de medidas eficaces en función de los costos para impedir la degradación del ambiente. Los gobiernos, los establecimientos de salud y la comunidad cumplen un rol clave en su implementación.



Adaptado de Guía Sectorial de Producción más Limpia: Hospitales, Clínicas y Centros de Salud. Centro Nacional de Producción más Limpia y Tecnologías Ambientales, Colombia.



## Identificación de los desechos de establecimientos de salud

Los desechos provenientes de los establecimientos de salud representan una de las corrientes de desechos de mayor complejidad. La composición y cantidad de desechos generada dependen de la clase de servicios médicos ofrecidos, los sistemas de soporte necesarios y las tecnologías empleadas. En América Latina, el promedio de generación de desechos varía entre 1,0 y 4,5 kg/cama/ día<sup>7</sup>.

Para un correcto manejo de los desechos de establecimientos de salud se deben tener en cuenta todas las etapas que intervienen en la formación de los mismos, desde que se adquieren materiales hasta su **disposición final**, e intervenir en cada una de las etapas con vistas a **minimizar la cantidad y toxicidad de los desechos que se generan**, y darle a cada tipo de desecho el tratamiento que mejor corresponda.

**1)** El primer paso es realizar un **inventario para conocer la cantidad y el tipo** de desechos generados en cada una de las diferentes áreas del establecimiento de salud. Es importante que dentro de este grupo esté el personal encargado de las compras y el personal de limpieza.

**2)** En segundo lugar, es primordial conocer en qué áreas y actividades se generan los distintos tipos de desechos, e **identificar posibilidades para prevenir o minimizar su generación**. En esto tiene un rol fundamental el personal encargado de las compras, ya que una manera de prevenir la generación de desechos es adquiriendo productos que tengan la menor cantidad de embalajes, y que en lugar de ser descartables sean reutilizables, en la medida de lo posible. Asimismo, para posibilitar un manejo más seguro y apropiado de los desechos, es importante utilizar productos que no sean tóxicos. Esto también es más seguro para los pacientes, los trabajadores y el ambiente. Ejemplos de esto son la sustitución de los productos que contengan mercurio y PVC.

## Clasificación de los desechos procedentes de los establecimientos de salud

Para este trabajo se adoptó la clasificación propuesta por el Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (CEPIS), la cual permite una fácil identificación del tipo de desecho y del punto o lugar de su generación.

---

<sup>7</sup> "Manual para el manejo de los desechos peligrosos procedentes de hospitales." Instituto Nacional de Higiene, Epidemiología y Microbiología, 1998.

1. **Residuos comunes o generales**
2. **Residuos infecciosos o patogénicos**
3. **Residuos especiales:**
  - Residuos químicos peligrosos
  - Residuos radioactivos

### **1. Residuos comunes o generales**

Comprenden a los provenientes de las áreas de administración, cafeterías, jardines, etc. Se incluyen en esta categoría los papeles, cartones, cajas, plásticos y restos de alimentos y poda. Son similares a los residuos domiciliarios y por lo tanto no requieren de un manejo especial. Pueden ser reutilizados, reciclados, comportados o, en los casos que todavía no exista la infraestructura para realizar estas operaciones, pueden ser enviados interinamente a rellenos sanitarios. **Constituyen alrededor del 80 % de los residuos generados en los establecimientos de salud.**

### **2. Residuos infecciosos o patogénicos**

Son aquellos residuos que contienen o podrían contener agentes patógenos (bacterias, virus, parásitos u hongos) en cantidad o concentración suficiente para causar enfermedad a un huésped susceptible<sup>8</sup>. Requieren un tratamiento especial. La desinfección es el proceso por el cual aquellos patógenos capaces de transmitir enfermedades son eliminados hasta el punto que su cantidad o virulencia es reducida por debajo del punto capaz de transmitir enfermedades. **Sólo el 10-15 % del total de los residuos hospitalarios son infecciosos.**

### **3. Residuos especiales**

Son los generados durante las actividades auxiliares de los centros de salud. Constituyen un peligro para la salud por sus características agresivas tales como: corrosividad, reactividad, inflamabilidad, toxicidad, explosividad y radiactividad. **Comprenden alrededor del 3-5 % del total de los residuos hospitalarios.**

Estos residuos pueden ser, entre otros:

**Residuos químicos peligrosos:** Sustancias o productos químicos con características tóxicas, corrosivas, inflamables, explosivas, reactivas, genotóxicas o mutagénicas.

Una gran cantidad de sustancias químicas peligrosas es usada en los establecimientos de salud; esto comprende a productos químicos de laboratorio, líquidos de radiología, drogas citostáticas, farmacológicas (incluye medicamentos vencidos, contaminados, no utilizados, etc), plomo, mercurio, plata, pilas y baterías, productos de limpieza, aceites y solventes usados para operar calderas. Constituyen alrededor del 1-3 % de los residuos hospitalarios.

---

<sup>8</sup> Para el detalle de los residuos que comprende esta categoría ver el informe "11 recomendaciones para mejorar el manejo de residuos hospitalarios" disponible en [www.saludsindano.org](http://www.saludsindano.org)

**Residuos radiactivos:** Son generados en laboratorios de investigación química y biológica, en laboratorios de análisis clínicos, en los servicios de radiología y de medicina nuclear. Cualquier tipo de residuo con características radiactivas o contaminadas con radionucleidos es considerado un desecho radiactivo. Representan alrededor del 2 % de los residuos hospitalarios.

Estos desechos pueden ser sólidos o líquidos e incluyen materiales o sustancias comúnmente utilizadas en los procedimientos clínicos o de laboratorio: jeringas, frascos, orina, heces, papel absorbente, etc. Tienen un nivel bajo de radiactividad y una vida media corta.

# Clasificación de los desechos procedentes de establecimientos de salud



Desechos de establecimientos de salud  
100 %

80 %



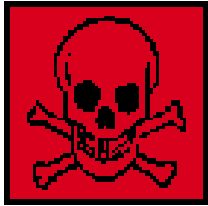
Residuos comunes

15 %



Residuos infecciosos

3 %

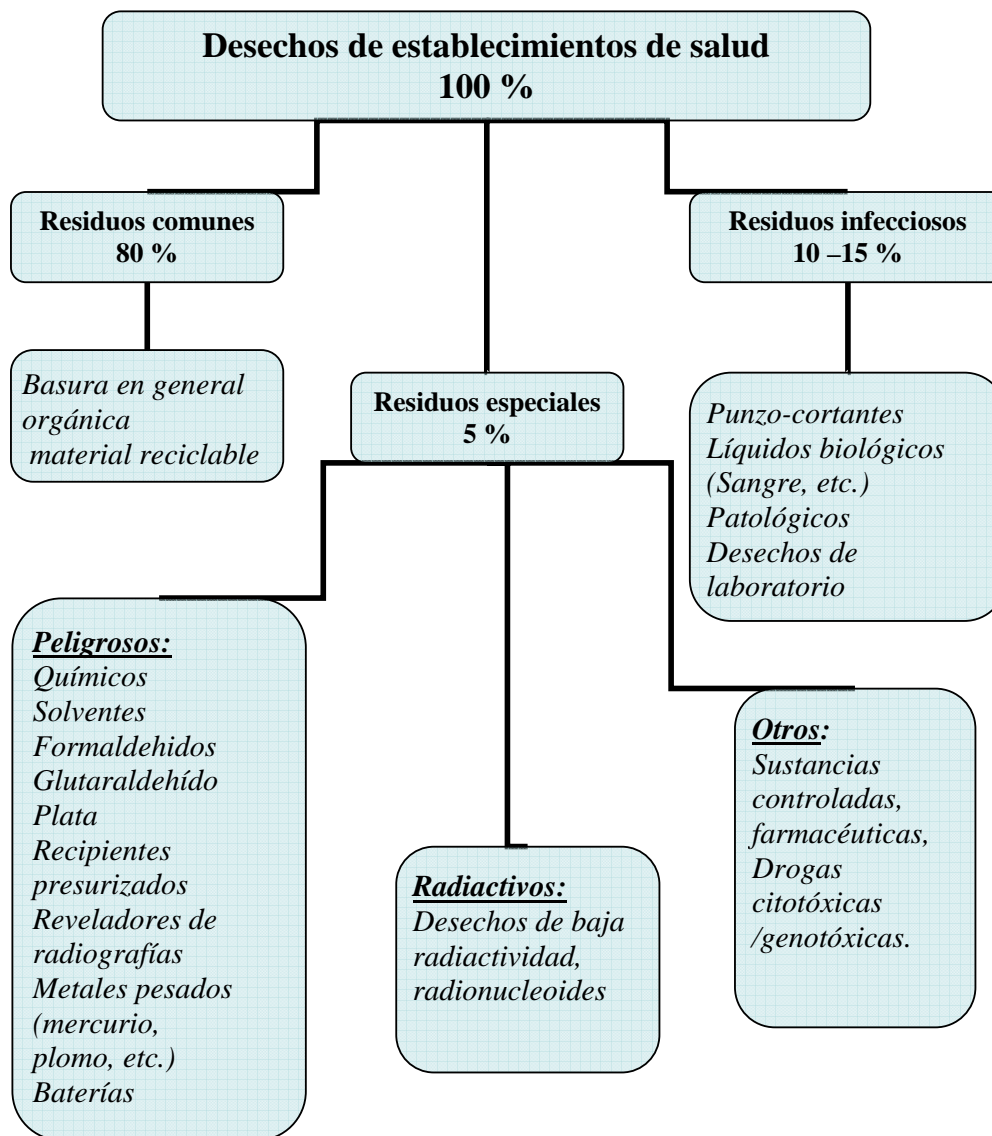


Químicos peligrosos

1-2 %



Residuos radiactivos



Fuente: Health Care Waste Threats: Myths and Realities. McRae, G., Shaner H, CGH Environmental Strategies, Inc.

## La segregación es la clave para una gestión racional y responsable

La factibilidad de dar un adecuado tratamiento y disposición final a los desechos de establecimientos de salud está directamente relacionada con la posibilidad de implementar una efectiva segregación en origen. La separación, para ser adecuada, debe ser realizada en el momento de la generación, y para ello es necesario que se dispongan los recipientes acordes para cada tipo de desecho y señalizaciones que ayuden a identificar adónde va cada material.

Si los desechos infecciosos se mezclan con los desechos comunes se genera la obligación de tratar el conjunto de los desechos con los procedimientos y las precauciones aplicables a los desechos infecciosos, lo que encarece y dificulta la operación del sistema.

Por el contrario, una buena separación en el origen permite derivar la mayor parte de los desechos comunes generados en el establecimiento de salud a la recolección municipal, y reservar los procedimientos especiales de alto costo, sólo para los desechos infecciosos y los especiales. En definitiva: ***un gesto ahorra un gasto.***

En las áreas del sector administrativo, en consultorios, salas de espera, jardines y bares deben colocarse diferentes recipientes para los materiales orgánicos (restos de comida y poda de jardín), reciclables (papeles, cartones, envases) y para el resto de los desechos. Otra variante es disponer un recipiente para materiales “secos” y otro para “húmedos”.

En los quirófanos también deben disponerse recipientes para materiales reciclables y demás desechos comunes.

Los objetos punzo-cortantes deben ser dispuestos en un embalaje rígido. Generalmente se utilizan recipientes y frascos rígidos de tamaño pequeño y de materiales de plástico, cartón o metal, que son sellados cuando están llenos en sus 2/3 (dos tercios).

Para los desechos infecciosos y especiales, el embalaje dependerá de las características fisicoquímicas y de peligrosidad. Estos embalajes deben reunir ciertas características: como impermeabilidad, hermeticidad e inviolabilidad, de forma que dificulten al máximo su apertura y la manipulación de su contenido.

Los recipientes, las bolsas y los lugares donde éstos se ubican deben tener un código de colores e indicaciones visibles sobre el tipo de desecho y el riesgo que representan según las normas de cada país (por ejemplo, rojo para los infecciosos, negro o blanco para los comunes y verde o amarillo para los especiales). Algunos símbolos de peligrosidad, tales como el de riesgo biológico o radiactividad, son universales.

El **tamaño y número** de los recipientes **debe ser adecuado** a la cantidad de desechos que se prevé serán generados en cada sala. Las bolsas deben tener el espesor y tamaño adecuado a la composición y peso del desecho y la resistencia adecuada para facilitar la recolección y el transporte.

Las ventajas de practicar la segregación en el origen son:

- Se **reducen los riesgos** para la salud y el ambiente, al impedir que los desechos infecciosos contaminen los otros desechos generados en el hospital.
- Se **disminuyen costos** ya que sólo se da tratamiento especial a una fracción muy pequeña y no a todos los desechos generados.
- Reciclar directamente aquellos desechos que no requieren tratamiento previo: papel, cartón, etc. Esto también puede ser una fuente de ingresos para el hospital.<sup>9</sup>
- Se puede hacer mejorador de suelo o compost con los materiales orgánicos, devolviendo sus nutrientes a la tierra. Para los establecimientos que generan grandes cantidades de cortes de poda o restos de comida esto puede implicar un ahorro de costos de disposición. Asimismo, esto se puede incluir en un proyecto educativo para la guardería del establecimiento y el abono puede ser usado en el mismo patio.

## **Protección y capacitación de los manipuladores de desechos.**

Todo el personal que genere, maneje o disponga desechos de establecimientos de salud debe estar entrenado para saber cómo prevenir la generación de los mismos, cómo separarlos adecuadamente, los beneficios que trae la correcta segregación al establecimiento y a los individuos que en él trabajan o se atienden y los perjuicios de una separación inadecuada. Asimismo, todo el personal que manipule desechos infecciosos debe estar correctamente protegido del peligro que este desecho posee, por lo cual debe estar vacunado (en particular contra la hepatitis B) y estar provisto con el equipo protector adecuado para el desarrollo de su tarea.

---

<sup>9</sup> Por ejemplo, la Fundación del Hospital de Pediatría Garrahan, que funciona en la ciudad de Buenos Aires, Argentina, tiene un programa de reciclado de papel a través del cual distintos organismos y empresas adheridas separan el papel dentro de sus instalaciones y los donan a la fundación del Hospital, cuyo equipo los recolecta y luego vende. El dinero de las ventas se utiliza para compra y reparación de equipamiento, compra de insumos para el hospital, mantenimiento de la Casa Garrahan, donde se hospedan niños de bajos recursos que viven lejos del hospital y están sometidos a tratamiento ambulatorio, entre otros. Como parte del programa, en el propio hospital Garrahan se han dispuesto cajas para recuperar el papel para su reciclado. Dentro del programa se han reciclado ya 12.000 toneladas de papel. Más información en: <http://www.vaporlospibes.com.ar>

## Recolección y almacenamiento interno

La recolección interna consiste en trasladar los desechos en forma segura desde las fuentes de generación hasta el lugar destinado para su almacenamiento temporal.

Para el almacenamiento temporal interno se debe seleccionar un ambiente apropiado donde se centralizará el acopio de los desechos a la espera de ser transportados al lugar de tratamiento, reciclaje o disposición final.

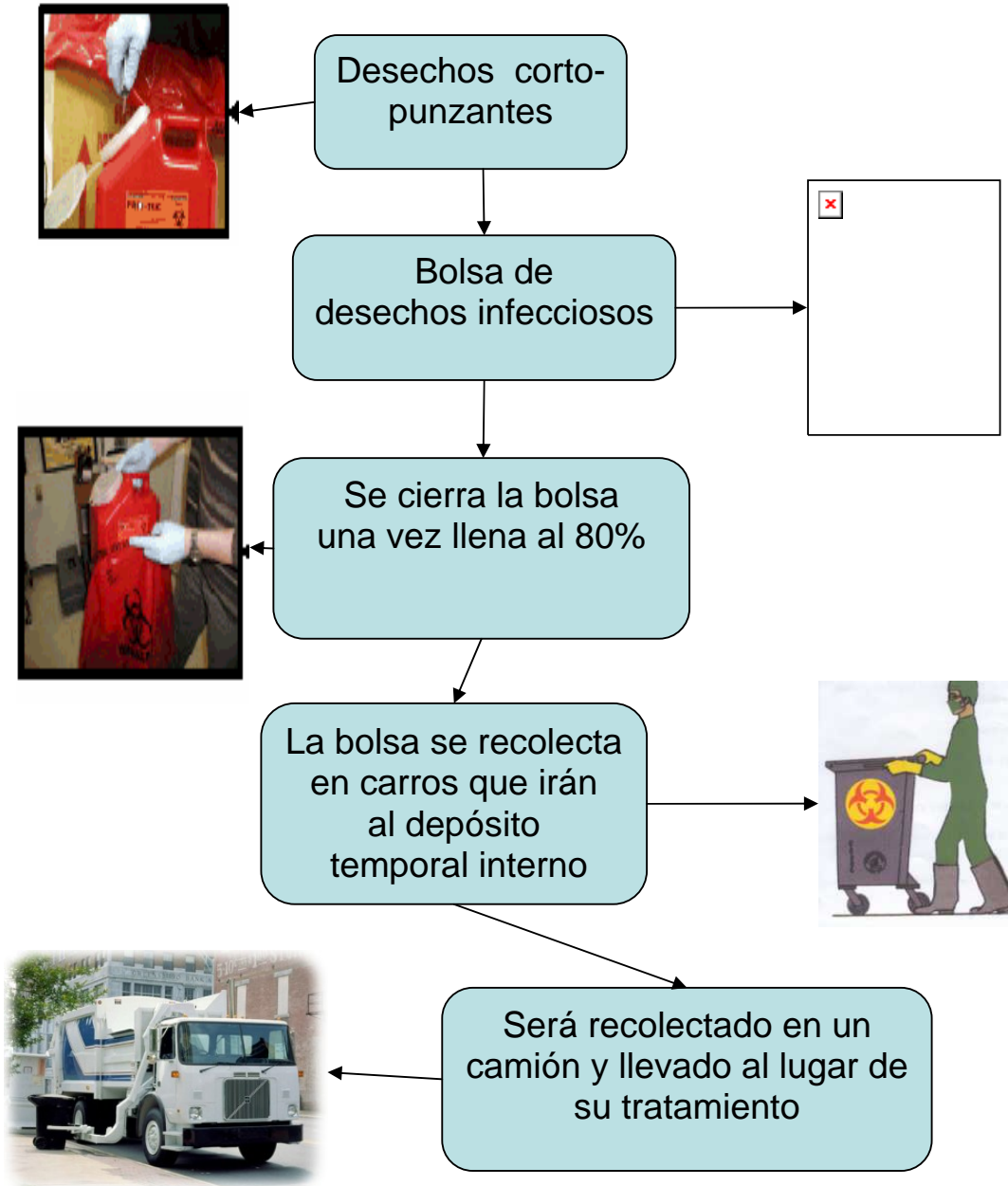
El ambiente designado debe ser utilizado solamente para el almacenamiento temporal de los desechos de establecimientos de salud, y por ningún motivo se deben almacenar otros materiales. Asimismo, debe estar ubicado preferentemente en zonas alejadas de las salas de hospitalización del establecimiento de salud y contar con facilidades para el acceso del vehículo de transporte que realizará la operación de carga y evacuación.

El sistema de manejo de los desechos de establecimientos de salud debe incluir además un **plan de contingencia** para enfrentar las situaciones de emergencia. Dicho plan debe contener las medidas necesarias que se deben tomar durante eventualidades, que deben ser claras, efectivas, de fácil y rápida ejecución.

La comunidad hospitalaria en general, y principalmente el personal a cargo del manejo del sistema de limpieza, debe capacitarse para enfrentar la emergencia y tomar a tiempo las medidas previstas acorde al plan específico.

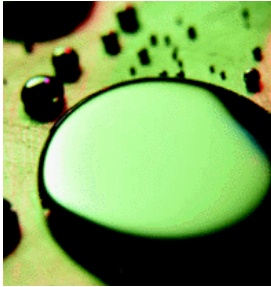
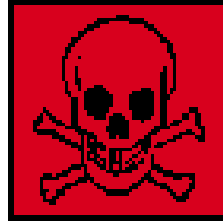


## Manejo y recolección de desechos infecciosos



## Disposición de mercurio luego de derrames o pérdidas

El mercurio es un químico peligroso.



Un termómetro de mercurio roto es una seria amenaza para la salud.



Deshágase de su termómetro de mercurio sin contaminar a su comunidad.

Nunca tire el termómetro de mercurio en la bolsa de desechos infecciosos. Debe ser limpiado adecuadamente y dispuesto como desecho químico peligroso en los recipientes acordes.

### ¿Cómo limpiar un derrame de mercurio?

Aleje a las personas del área del derrame.

Use siempre guantes.

No use nunca la aspiradora para limpiar el derrame, ya que esto facilita la evaporación del mercurio.

Tenga todos los materiales al alcance antes de efectuar la limpieza.

No use una escoba porque ésta lo fraccionará en gotas muy pequeñas.

Asegúrese de tener un gotero, dos piezas planas y rígidas (cartón o papel) y un recipiente grande de boca ancha. Recuerde que todos los materiales que se usen para limpiar se contaminarán y deben desecharse junto con el mercurio.

Use el papel rígido y empuje las bolitas de mercurio para juntarlas en una sola.

Utilice el gotero para esto si quiere.

Colóquelo en el recipiente de boca ancha junto con el resto de los elementos que utilizó para la recolección.

Rotúlelo.

## Tecnologías para el tratamiento de los desechos infecciosos y especiales

Se refiere a los procesos que modifican los desechos, los desinfectan o esterilizan antes de llevarlos al lugar de disposición final. Estas tecnologías alternativas tienen como resultado la no formación ni liberación de COPs de producción no intencional. Entre las tecnologías disponibles se encuentran: el autoclave, el microondas y la hidrólisis alcalina. Algunas de ellas se encuentran en funcionamiento en América Latina desde hace años.

En algunos casos, estas opciones, además de ser preferibles desde el punto de vista ambiental y de la salud de la población, son más convenientes en términos económicos.<sup>10</sup> Estas tecnologías alternativas se describen brevemente a continuación.<sup>11</sup>

Es importante mencionar que sin una correcta segregación y un control del funcionamiento de estas tecnologías, pueden generarse dificultades en su operación. Como en toda tecnología, debe prestarse especial atención a los requerimientos necesarios para su óptimo funcionamiento.

### Autoclave

Es el método que se utiliza en los establecimientos de salud para desinfectar los instrumentos reutilizables, el cual ha sido adaptado para el tratamiento de los residuos hospitalarios.

Es un recipiente de acero con cierre hermético, donde los desechos se exponen a altas temperaturas mediante la inyección de vapor y alta presión, durante un periodo de tiempo predeterminado.

Tipo de desechos tratados en autoclave: comprende: tejidos<sup>12</sup> y cultivos, elementos corto-punzantes, material contaminado con sangre y fluidos corporales, residuos de cirugía, zonas de aislamiento y de laboratorio (excluye **desechos químicos**) gasas, vendas, etc.

---

<sup>10</sup> Por ejemplo en Quito, Ecuador, los altos costos de los incineradores con equipamiento moderno para el control de la contaminación llevaron a optar por la compra de autoclaves para tratar los desechos de los establecimientos de salud de la zona. (Datos brindados por la Fundación Natura).

<sup>11</sup> Para ampliar la información, consultar el informe "Non-Incineration Medical Waste Treatment Technologies" y su adjunto "Pirólisis: una técnica de tratamiento térmico no tradicional", disponibles en [www.saludsiandano.org](http://www.saludsiandano.org)

<sup>12</sup> Los restos de piezas anatómicas grandes, por motivos culturales y legales, se pueden ver limitadas para estas opciones, por lo que la hidrólisis alcalina constituye la alternativa más segura. El enterramiento o la cremación son otras posibilidades para estos casos particulares. Sin embargo, cabe mencionar que la oposición ciudadana a los crematorios se encuentra en aumento por las evidencias sobre la contaminación que generan. En vista de que el porcentaje de este tipo de desechos es bajo, podría ser dispuesto a través de un enterramiento adecuado.

Los desechos descontaminados mediante autoclave no pierden sus características físicas, por lo que pueden recibir un proceso mecánico como la trituración para tornarlos irreconocibles y reducir su volumen. La trituración reduce el volumen en alrededor de un 60 a 80 %.

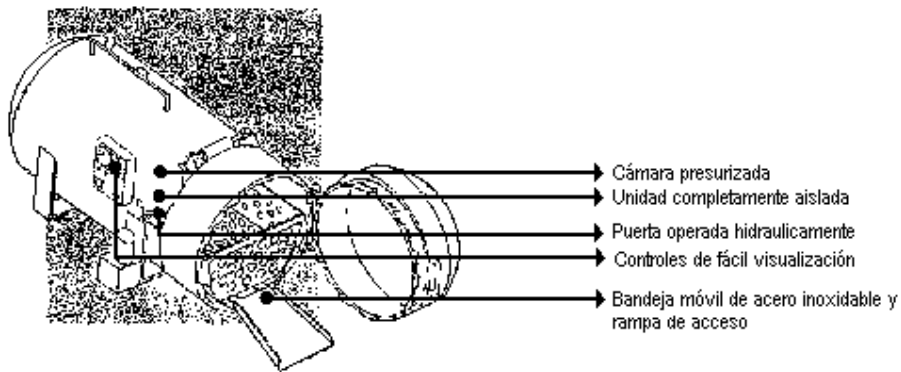
Existen diferentes tipos de autoclave:

Autoclave de desplazamiento por gravedad: el aire contenido en la cámara es desplazado al exterior, a través de la válvula de drenaje, por el propio vapor.

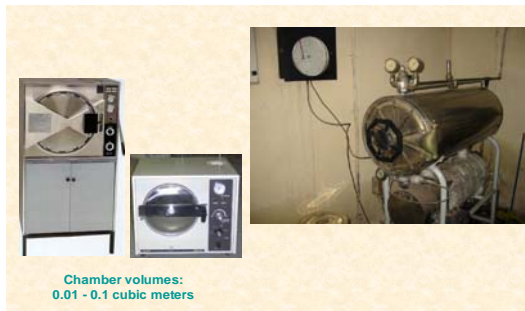
Autoclave de vacío: previamente a la introducción del vapor, se realizan uno o varios ciclos de vacío para extraer el aire contenido en la cámara.

Autoclave rotatorio o rotaclave: es un tanque presurizado dotado de un cilindro rotatorio interno. Posterior al vacío inicial, el vapor presurizado es introducido al tanque, durante una agitación constante, logrando que todos los contenedores se ablanden, se rompan, y a su vez se despojen de todo su contenido en el interior del cilindro rotatorio. Luego de que los parámetros de desinfección de tiempo, temperatura y presión han sido alcanzados, se utiliza un sistema Venturi de condensación para secar los desechos tratados.

Existen también otros autoclaves avanzados que combinan sistemas de compactación, trituración, vacío, etc.



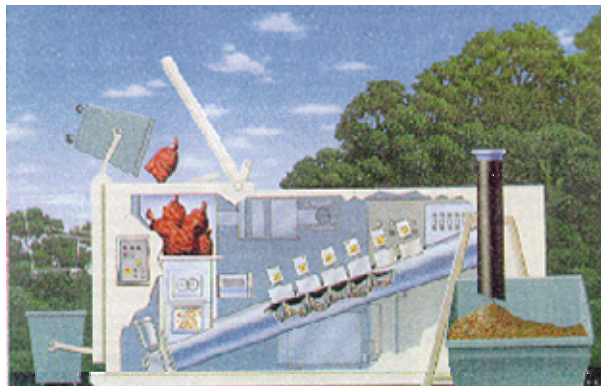
### AUTOCLAVE A PEQUEÑA ESCALA



## Microondas

En este tipo de tratamiento, los desechos se trituran y se les inyecta vapor para asegurar la absorción uniforme del calor. En ese estado son impulsados a través de una cámara donde son expuestos a microondas. Los desechos se calientan hasta 95 °C por alrededor de 30 minutos.

Tipo de desechos tratados: como el autoclave, comprende: tejidos y cultivos, elementos corto-punzantes, material contaminado con sangre y fluidos corporales, residuos de cirugía, zonas de aislamiento y de laboratorio (excluye **desechos químicos**) gasas, vendas, etc.



## Hidrólisis alcalina

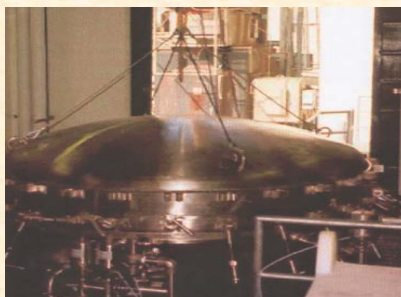
En este proceso los desechos son introducidos en un recipiente de acero inoxidable con tapa hermética, que recibe un baño alcalino (hidróxido de sodio o de potasio). Se eleva luego la temperatura a 110-150 °C durante 4 horas. Una reacción química produce la reducción molecular de los desechos, siendo así neutralizados los compuestos infecciosos.

Los desechos de gasas, plásticos, agujas y catéteres no son digeridos por la hidrólisis alcalina; pueden ser triturados antes de ser llevados a rellenos sanitarios para su disposición final.

Al final del proceso se obtienen dos productos estériles: una solución similar al agua, que contiene proteínas, azúcares, jabón y sales que puede ser desechada por la alcantarilla, y restos óseos que por presión se convierten en polvo que puede ser usado como fertilizante. Como los productos finales son limpios, no requieren de disposición final complicada. Además, es un proceso económico.

Tipos de desechos tratados: tejidos, placenta, restos de animales, órganos, incluidos desechos químicos y citotóxicos, desechos de bajo nivel radiactivo, elementos corto-punzantes, guantes, etc.

## Hidrólisis Alcalina



Source : Waste Reduction by Waste Reduction, Inc. (WR2), Indianapolis, Indiana

## Tratamiento para los desechos químicos peligrosos

La clave para este tipo de desechos es abogar por su **reemplazo** y **reducción** siempre que sea posible. Muchas de las sustancias químicas que se utilizan en los establecimientos de salud pueden ser reemplazadas por otras que son menos dañinas. Por ejemplo, en lugar de usar glutaraldehído como desinfectante se pueden utilizar desinfectantes a base de ácido peracético. El cloroformo puede ser reemplazado por solventes que no contengan cloro; existen sustitutos para el xileno, se pueden reemplazar los termómetros de mercurio por digitales, etc.

Por otra parte, se puede reducir la cantidad de desechos químicos peligrosos recuperando sustancias para su reutilización (por ejemplo, algunas empresas ofrecen el servicio de recuperación de plata de los líquidos de revelado utilizados en radiología y existen también dispositivos para esto, algunos solventes se pueden recuperar por medio de la destilación, etc.).<sup>13</sup>

Algunos de estos materiales (por ejemplo agentes quimioterápicos y formaldehído) pueden ser tratados a través de la hidrólisis alcalina, y otros pueden ser devueltos a los fabricantes para su reutilización o disposición segura.

## Fármacos y medicamentos vencidos

Se pueden encapsular. Esta es la opción más económica y consiste en disponer los desechos en un envase hasta llenarlo en sus tres cuartos y luego verter sustancias tales como cemento líquido, arena bituminosa o espuma plástica, hasta llenar el recipiente completamente. Cuando la sustancia se seca los desechos quedan aislados y el envase puede ser dispuesto en un relleno o dentro de las instalaciones del hospital. Otra variante es el confinamiento en un lugar especialmente adaptado a tal fin.

La hidrólisis alcalina puede ser utilizada para este tipo de desechos.

<sup>13</sup> Para más información consultar el sitio de Hospitals for a Healthy Environment <http://www.h2e-online.org/>

## **Desechos Radiactivos**

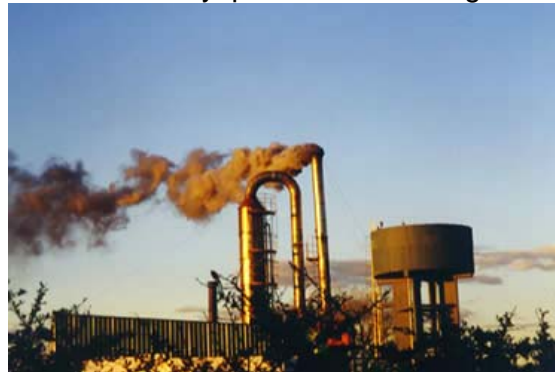
Los desechos perfectamente envasados y segregados deben introducirse en una bolsa con una etiqueta que indique la naturaleza del contenido y la fecha. El conjunto se introduce en un pequeño contenedor blindado.

El material se deposita en el almacén de depósitos especiales, donde permanecerá el tiempo necesario para el decaimiento de la radiactividad (esto sucede normalmente en pocos días). Al cabo del tiempo recomendado debe abrirse el contenedor y comprobar el nivel de actividad. Si éste es satisfactorio se puede proceder al sistema de tratamiento convencional adecuado: autoclave o microondas.

Los materiales radiactivos también pueden devolverse a la industria nuclear que los suministró. Esto debe ser realizado bajo medidas de seguridad.

## **Tecnología no apropiada**

En Villa Allende, provincia de Córdoba, Argentina, está instalado un complejo de incineración de desechos de establecimientos de salud que realiza además la cremación de cadáveres. Los vecinos de la planta llevan años denunciando malos olores, humo intenso saliendo de las chimeneas, y el aumento de problemas en la salud de la población cercana a la planta. Se han detectado entre la población numerosos casos de malformaciones congénitas, abortos espontáneos y problemas respiratorios. Como resultado de las acciones de los vecinos, el gobierno provincial comenzó a realizar a fines de 2004 análisis de salud para detectar posibles efectos de la contaminación. En los resultados se ha detectado hexaclorobenceno y plomo en la sangre de niños y adultos, y altos niveles de arsénico, manganeso y plomo en sedimentos de todos los tanques de agua analizados. Teniendo en cuenta que no hay industrias en la zona, es probable que las sustancias encontradas provengan de las emisiones de los hornos. Tras encontrar estos resultados, las autoridades dispusieron el cierre del complejo de incineración de desechos y el crematorio.



Planta de incineración de residuos hospitalarios en Empalme Villa Constitución, Santa Fe, Argentina

Existe en Argentina la Coalición Ciudadana Anti-Incineración, integrada por ciudadanos afectados por el funcionamiento de plantas de incineración en su comunidad, organizaciones ambientalistas y otros grupos de interés. El trabajo de la Coalición en conjunto con ciudadanos afectados ha detenido o provocado



el cierre de decenas de incineradores de residuos hospitalarios en la última década, e impulsado la sanción de 12 ordenanzas que prohíben esta práctica en el país.<sup>14</sup> Una de esas leyes es la sancionada por la ciudad de Buenos Aires, capital del país, que en febrero de 2002 prohibió la incineración de residuos hospitalarios y la contratación por parte del gobierno de la ciudad de empresas de incineración de otras jurisdicciones.<sup>15</sup>

En Paysandú, Uruguay, la movilización ciudadana impulsó el cierre del incinerador de residuos hospitalarios de la empresa Naturas S.A. a mediados de 2003. La clausura que llevó al cierre se debió a una serie de irregularidades de gravedad en el funcionamiento del horno. Entre éstas se encontró que los gases estaban siendo liberados sin tratamiento previo alguno, no funcionaba el sistema automático de arranque y control del encendido de los quemadores. Esta es una muestra más de las irregularidades que presentan estas plantas en la práctica.

## **Nuevas tecnologías aptas para zonas rurales**

En el año 2003, la campaña Health Care Without Harm (Salud Sin Daño) lanzó un concurso internacional para desarrollar tecnologías de tratamiento de desechos hospitalarios aptas para ser utilizadas en zonas rurales, que no involucraran la incineración. Los proyectos debían ser de bajo costo, simples, tener un uso energético eficiente, estar fabricados con materiales disponibles localmente, y poder ser replicados en áreas rurales en los países en desarrollo de todo el mundo. Se presentó una amplia variedad de proyectos, y se seleccionaron tres ganadores y 5 menciones honorarias. Estos proyectos, de muy bajo costo, constituyen opciones plausibles de ser implementadas en América Latina.

### **Ganadores del concurso:**

#### **1er puesto: Autoclave portátil alimentado con energía solar**

El primer puesto fue para un autoclave portátil alimentado por energía solar, que puede funcionar también en días lluviosos. Consiste en una cámara de



esterilización conectada a tubos en forma de U llenos de agua, y encastrados en tubos evacuados que captan la energía solar. Con la energía captada, el agua que está dentro de los tubos se calienta y se forma vapor a temperaturas de entre 121° C y 134° C. Los desechos son depositados en un recipiente dentro de la cámara de esterilización, donde el vapor entra eliminando las bacterias dañinas.

El diseño del sistema permite que el calor se almacene en los tubos, pudiéndose conservar energía y ser utilizado también en días lluviosos.

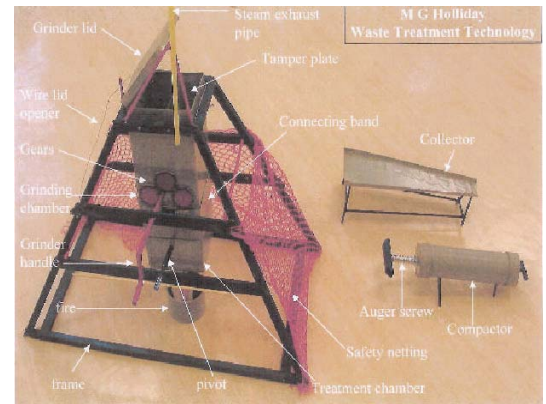
<sup>14</sup> Para más información ver [www.noalaincineracion.org](http://www.noalaincineracion.org)

<sup>15</sup> Vale la pena mencionar que para lograr un avance real en el tratamiento de desechos, es tan importante sancionar una prohibición a la incineración como aplicar correctamente la ley.



## 2do puesto: Caldera con triturador y compactador internos

Los desechos pasan a través de un triturador manual, y caen en una caldera con agua luego de atravesar un colador. En la caldera se esterilizan con agua hirviendo. Tras el tratamiento, se rota la cámara y la mezcla de desechos y agua decanta en un colector. El agua dreña y los desechos caen en un cilindro de compactación. El agua puede ser reutilizada en la misma cámara de esterilización, y los desechos luego de compactados pueden ser dispuestos en un relleno sanitario o reciclados.



En el sitio <http://www.medwastecontest.org> se encuentra el detalle de los proyectos ganadores, y también se puede obtener más información a través de HCWH [www.noharm.org](http://www.noharm.org).

## Avances hacia el tratamiento de los desechos procedentes de establecimientos de salud sin incineración

### Minimización de la generación de desechos en la ciudad de Rosario, Santa Fe, Argentina

Los establecimientos de salud de la ciudad de Rosario<sup>16</sup> generan alrededor de 3-4 toneladas de desechos por día. La Secretaría de Salud Pública de la Municipalidad de Rosario, con el apoyo de GTZ, llevó adelante un plan de gestión de desechos en los establecimientos de atención primaria de la salud, que incluyen 47 centros de salud que se encuentran distribuidos en los 6 distritos de la ciudad y en la estructura hospitalaria, que comprende 2 hospitales de alta complejidad, 3 hospitales de mediana complejidad y 2 maternidades. El plan promueve la minimización, el reciclaje, la segregación en origen, el tratamiento y la disposición final ambientalmente seguros.

Se obtuvieron las siguientes mejoras: en la Maternidad Martín, en el año 2000 la cantidad de desechos generados por día por cama era de 2,61 kg. En diciembre de 2001 se había reducido a 1,4 kg por día por cama, y en el 2002 era ya de 1,11 kg por día por cama.

<sup>16</sup> Agradecemos al ingeniero Daniel Alfano, Coordinador de Servicios Centralizados de la Secretaría de Salud Pública de la Municipalidad de Rosario, por facilitarnos estos datos.

Esto llevó a que la generación total de desechos, que en el período septiembre 2001 - septiembre 2002 era de 17.400 kg/mes, pasara a ser de 15.100 kg/ mes, lo que implicó una disminución en los gastos del 25 %.

#### Campaña de vacunación masiva en Filipinas: millones de jeringas tratadas sin incineración

En febrero de 2004 Filipinas realizó una campaña masiva de vacunación y garantizó el tratamiento y disposición de todas las jeringas sin el uso de la incineración. En la campaña se vacunó a alrededor de 18 millones de niños, y se desecharon alrededor de 19,5 millones de jeringas descartables. En un trabajo conjunto entre Health Care Without Harm y el Departamento de Salud de Filipinas, junto a otros organismos nacionales e internacionales se logró que las jeringas usadas fueran recolectadas en cajas seguras, y luego tratadas por autoclave o microondas, enterradas en pozos adecuados o encapsuladas en fosas de cemento. Tras esta campaña, en noviembre de 2004 la Junta de Control de la Contaminación de la India anunció que no recurrirá a la incineración de desechos para sus próximas campañas de vacunación.

#### Proyecto Hospitales Sustentables

La Organización Mundial de la Salud (OMS), el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y la campaña Health Care Without Harm – Salud Sin Daño están trabajando en un proyecto internacional del Fondo Mundial para el Medio Ambiente (GEF, por su sigla en inglés) que, en el marco de las actividades de apoyo al Convenio de Estocolmo, apunta a “demostrar y promover las mejores técnicas y prácticas para reducir y evitar la liberación de dioxinas y mercurio al ambiente como resultado de las prácticas del cuidado de la salud”.

El proyecto será desarrollado en siete países<sup>17</sup>, en los que se implementarán “técnicas y prácticas alternativas que, tomadas de forma conjunta, pueden alcanzar la misma utilidad que la incineración o la combustión de los desechos sólidos pero evitan la formación de dioxinas y la liberación de dioxinas y mercurio.” Estas medidas incluyen la segregación, reutilización y el reciclaje de desechos, la promoción del uso de productos que reduzcan la toxicidad y cantidad de los desechos y el uso de tecnologías alternativas a la incineración para el tratamiento y la disposición final de los desechos que se generen.<sup>18</sup>

---

<sup>17</sup> Los siete países son: Argentina, Líbano, India, Senegal, Filipinas, Polonia y Vietnam.

<sup>18</sup> Más información en: <http://www.gefonline.org/projectDetails.cfm?projID=1802>

## Conclusiones y recomendaciones

Es necesario que tanto los trabajadores como los funcionarios del área de salud tomen conciencia sobre los impactos que genera el mal manejo de los desechos de establecimientos de salud, y los beneficios que acarrea la implementación de las medidas descritas en este informe. Además de tomar conciencia, es fundamental que actúen en consecuencia.

El contexto económico y social de la mayoría de los países de la región no ayuda, y las prioridades dentro de los establecimientos de salud son otras. Sin embargo, es primordial que estos establecimientos efectúen una evaluación sobre sus prácticas, e identifiquen las medidas que podrían tomar para avanzar hacia un mejor manejo de sus desechos y disminuir en consecuencia los costos de disposición.

Por otra parte, es necesario que los gobiernos dictaminen un marco regulatorio adecuado para que estas medidas se implementen de manera obligatoria en los establecimientos de salud.

Es importante tener una visión amplia que permita advertir que cuanto más se prevengan los impactos del mal manejo de los desechos sobre la salud, mayor será el ahorro en el área de atención a la salud.

Los gobiernos deben dictar el marco adecuado y guiar a estos establecimientos para que lleven a cabo estas mejoras. La implementación del Convenio de Estocolmo sobre COPs debería incluir inversiones para ayudar a los establecimientos de salud a mejorar paulatinamente el manejo de los desechos y tratarlos sin incineración, previniendo la formación de COPs en primera instancia.

## Bibliografía

Batterman, Stuart, para la Organización Mundial de la Salud, "Assesment of Small Scale Incinerators for Health Care Waste", 2004.

Caja costarricense de seguro social, "Normas para el Manejo de Residuos Peligrosos en Establecimientos de Salud." 1998.

Centro Nacional de Producción más Limpia y Tecnologías Ambientales, Guía Sectorial de Producción más Limpia: Hospitales, Clínicas y Centros de Salud. Colombia

CEPIS, "Manejo de residuos en centros de atención de salud." 1997.

CGH Environmental Strategies, "11 recomendaciones para mejorar residuos médicos", 2da edición revisada, 2002. Disponible en [www.saludsindano.org](http://www.saludsindano.org)

Connett, Paul, "Incineración de desechos médicos: el desfasaje entre el problema y su solución", 1997. Disponible en [www.noalaincineracion.org](http://www.noalaincineracion.org)

Emmanuel Jorge, "Comments on BAT/BEP Guidelines Section V(A)2. Medical Waste", 2004.

GAIA, "Waste Incineration: a dying technology", 2003. Disponible en [www.no-burn.org](http://www.no-burn.org)

Greenpeace Argentina, "Más vale prevenir que curar. La incineración de residuos hospitalarios daña la salud", 1996. Disponible en [www.greenpeace.org.ar](http://www.greenpeace.org.ar)

Health Care Without Harm, "Medwaste treatment. Minimizing Harm, Maximizing Health. Results of international competition for innovative technologies for the treatment of medical waste in rural areas", 2003. Disponible en [www.medwastecontest.org](http://www.medwastecontest.org)

Health Care Without Harm, "Non-Incineration Medical Waste Treatment Technologies", 2001. Disponible en [www.noharm.org](http://www.noharm.org)

Instituto Nacional de Higiene, Epidemiología y Microbiología, "Manual para el manejo de los desechos peligrosos procedentes de hospitales." 1998.

McRae, G., Shaner H, CGH Environmental Strategies, Inc. "Health Care Waste Threats: Myths and Realities."

OPS/OMS, "Guía para el manejo interno de residuos sólidos en centros de atención de salud.", 1994.

## Dónde buscar más información

[www.saludsindano.org](http://www.saludsindano.org)

[www.noharm.org](http://www.noharm.org)

Campaña Salud Sin Daño, Health Care Without Harm

[www.noalaincineracion.org](http://www.noalaincineracion.org)

Coalición Ciudadana Anti-Incineración

[www.sustainablehospitals.org](http://www.sustainablehospitals.org)

Sustainable Hospitals Clearinghouse

[www.cepis-oms.org](http://www.cepis-oms.org)

Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente

[www.h2e-online.org](http://www.h2e-online.org)

Hospitals for a Healthy Environment

## **IPEN**

La Red Internacional para la Eliminación de los Contaminantes Orgánicos Persistentes (IPEN, por su sigla en inglés) es una red de ONGs de interés público integrada por más de 350 Organizaciones Participantes en 65 países de diversas regiones del mundo. IPEN se formó en 1998 en el proceso de negociaciones que derivaron en el Convenio de Estocolmo y busca actualmente estimular la participación ciudadana para su cumplimiento efectivo como una contribución hacia un mundo futuro en el que las sustancias químicas tóxicas no causen más daños a la salud humana o al ambiente. [www.ipen.org](http://www.ipen.org)

## **GAIA**

GAIA es la sigla en inglés de Alianza Global para Alternativas a la Incineración y de Alianza Global Anti-Incineración. Es una red que está integrada por cerca de 500 organizaciones, grupos comunitarios y personas de todos los continentes que trabajan para poner fin a todas las formas de incineración de residuos y demás técnicas de disposición de residuos de “final de cañería” y promover estrategias de manejo de recursos basadas en la Producción Limpia, en la meta de Basura Cero y en sistemas sustentables de manejo de materiales desechados.

Contacto:

CC 6 (1712) Castelar

Buenos Aires, Argentina

Email: [cecilia@no-burn.org](mailto:cecilia@no-burn.org)

[www.no-burn.org](http://www.no-burn.org)

[www.noalaincineracion.org](http://www.noalaincineracion.org)

## **Salud sin Daño**

Health Care Without Harm – Salud sin Daño HCWH, es una coalición internacional de 437 organizaciones en 52 países trabajando para transformar mundialmente la industria del cuidado de la salud para que deje de ser una fuente de daño para la comunidad y el ambiente sin comprometer en ese cambio la seguridad o el cuidado del paciente. Entre sus objetivos se encuentra promover políticas, prácticas y leyes que eliminen la incineración de los residuos médicos, minimicen la cantidad y toxicidad de los residuos generados e impulse el uso de materiales y prácticas de tratamientos más seguras.

Contacto:

Salud sin Daño - HCWH

Esmeralda 1545, Florida 1602

Buenos Aires Argentina

E MAIL; [mariadr@fibertel.com.ar](mailto:mariadr@fibertel.com.ar)

[www.saludsindano.org](http://www.saludsindano.org)

[www.noharm.org](http://www.noharm.org)