

---

## **Sustancias Químicas y Manejo de Residuos: Tratados Internacionales**

---

### **Propósito de la Presentación**

- ▣ Poner de relieve los peligros y riesgos de las sustancias químicas a lo largo de su ciclo de vida, que han ameritado el establecimiento de Tratados Internacionales y la necesidad de crear sinergias entre ellos y de aprovecharlos para fortalecer la gestión integral de las sustancias químicas en Paraguay

---

## LO QUE DEBEMOS SABER SOBRE LAS SUSTANCIAS QUÍMICAS

Propiedades que hacen peligrosa a una  
sustancia química

---

Propiedades CRETI

- Corrosividad
- Reactividad
- Explosividad
- Toxicidad
- Inflamabilidad

### Factores de los que depende que una sustancia peligrosa se constituya en un riesgo

- ❑ El riesgo es función de la forma de manejo de las sustancias peligrosas y se puede evitar conociendo las condiciones en las cuales cada tipo de sustancia puede ejercer su efecto (clasificación, etiquetado, hojas de seguridad)
- ❑ Para que una sustancia corrosiva, reactiva o tóxica pueda provocar daño en un individuo requiere haber exposición y la severidad del daño depende de la magnitud de la exposición

### Factores de los que depende que una sustancia peligrosa se constituya en un riesgo

- ❑ Una sustancia reactiva no debe mezclarse con otra incompatible o con agua para evitar que ocurran explosiones, incendios o liberación de nubes tóxicas
- ❑ Las sustancias explosivas e inflamables deben manejarse en condiciones (como temperatura y presión) que prevengan que exploten o se inflamen

## Evolución de la regulación de las sustancias químicas

- ❑ Las primeras sustancias en regularse fueron los venenos y a ellas siguieron aquellas que pueden entrar en contacto directo con seres humanos, como medicamentos, cosméticos o aditivos de alimentos, o que indirectamente los exponen como los agroquímicos
- ❑ Hoy en día el ingreso al comercio de toda nueva sustancia requiere de la evaluación de su peligrosidad en países desarrollados

## ¿Qué interesa saber de las sustancias tóxicas?

- ❑ Existen sustancias más potentes que otras pues requieren de una dosis menor para producir el mismo efecto
- ❑ Los efectos dependen no sólo de la dosis, sino del tiempo que dure la exposición y de la vía de exposición
- ❑ Tanto los seres humanos como los organismos de la biota difieren en su susceptibilidad a las sustancias tóxicas y ésta puede variar con la edad, sexo y estado fisiológico o nutricional

### ¿Qué buscan evaluar las pruebas de sustancias tóxicas previas a su ingreso al comercio?

- ▣ Sus efectos tóxicos en organismos de prueba de los dos sexos, agudos y crónicos, a diferentes dosis, con distintas vías y formas de exposición
- ▣ Su persistencia, solubilidad, capacidad de acumulación y comportamiento en el ambiente

### Problemas que plantea la regulación de las sustancias químicas

- ▣ Las diferencias en su regulación constituyen barreras técnicas al comercio, implican costos elevados, conducen a diferencias en su clasificación y etiquetado -que confunden al consumidor- y han llevado a proponer la armonización internacional

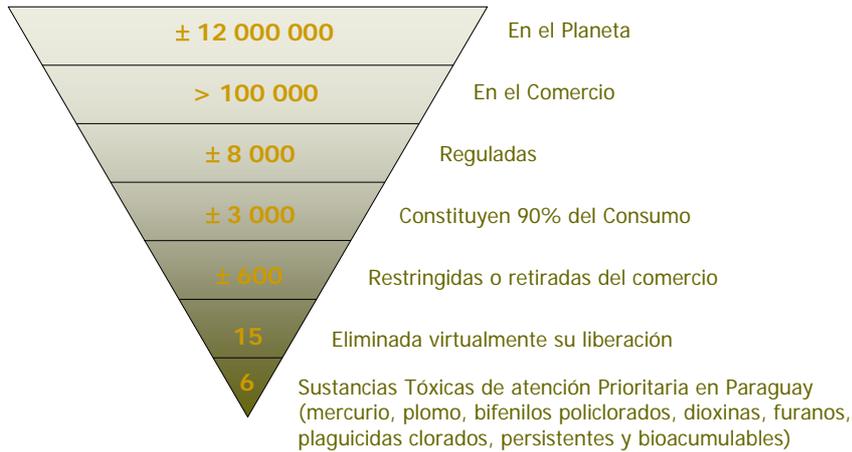
### Problemas que plantea la regulación de los fabricantes de sustancias químicas

- ❑ La diferente regulación o la ausencia de regulación, aunada a otras consideraciones económicas, está provocando la transferencia de las fábricas de productos químicos hacia países en desarrollo, y con ello, de los riesgos que conlleva su liberación potencial al ambiente si no se previene o controla

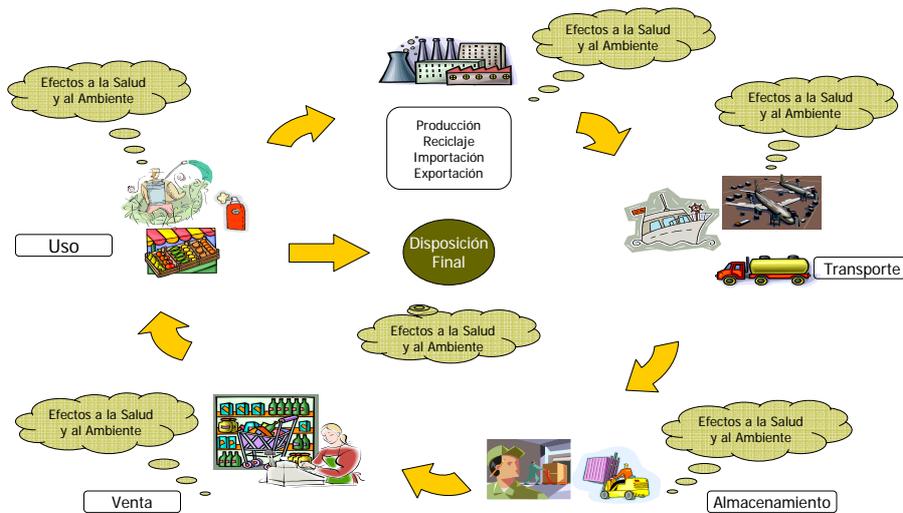
### Problemas que plantea el comportamiento de las sustancias químicas en el ambiente

- ❑ Existen sustancias con capacidad de deteriorar la capa de ozono que protege a la Tierra de los rayos solares
- ❑ Existen sustancias que provocan el efecto de invernadero que está cambiando el clima en el mundo
- ❑ Las sustancias tóxicas persistentes viajan a grandes distancias y se acumulan en el ambiente

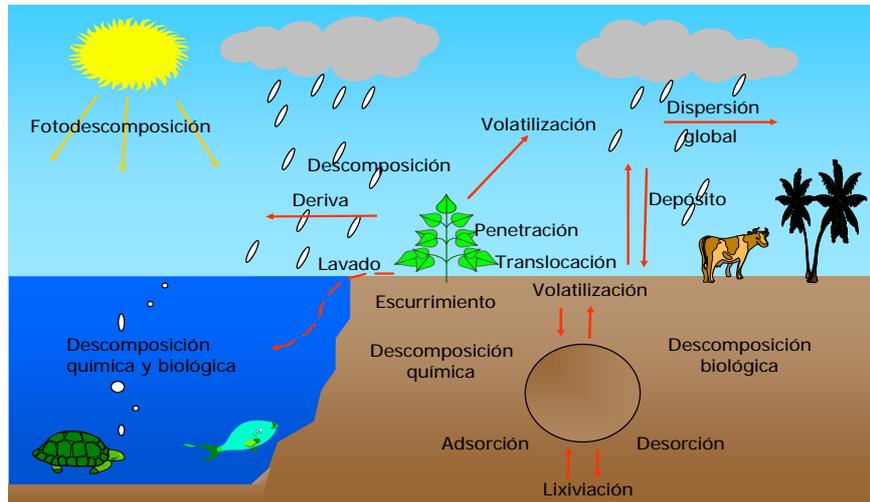
## Universo de Sustancias Químicas



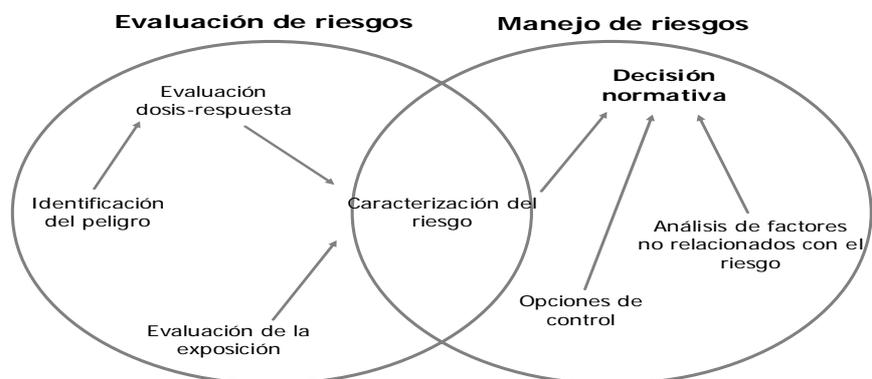
## Liberación de Sustancias Potencialmente Tóxicas a lo Largo de su Ciclo de Vida Integral



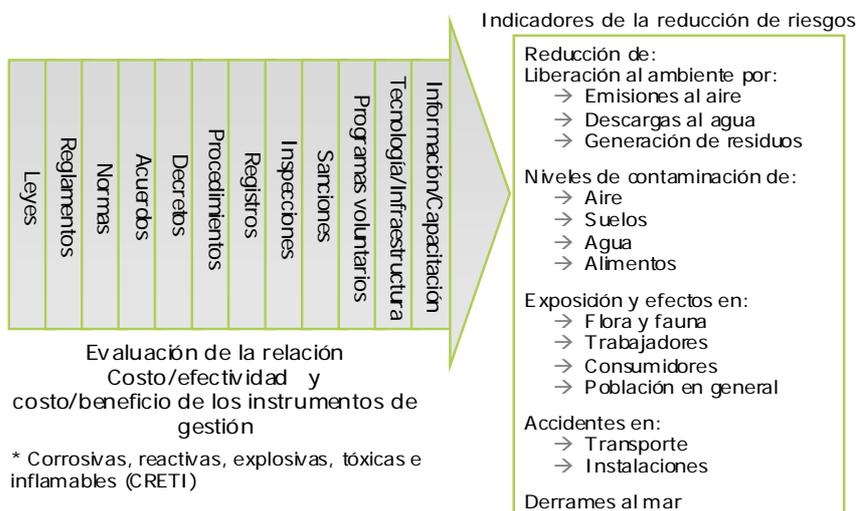
## Destino y transporte de las sustancias en el ambiente



## Gestión de las sustancias tóxicas



## Instrumentos para la gestión de Sustancias peligrosas\*



## Factores que contribuyen a la debilidad del régimen jurídico de las sustancias químicas en Paraguay

- ❑ Dispersión, inconsistencias, y vacíos de la regulación de su ingreso al comercio, almacenamiento, transporte, consumo, liberación al ambiente, exposición laboral y de la población general y de los ecosistemas, de la prevención y respuesta a accidentes, entre otros

### Ejemplos de la Agenda Internacional sobre Sustancias Químicas en la que Paraguay toma parte

---

- ❑ Implementación de los Capítulos 19 y 20 de la Agenda 21 sobre el manejo ecológicamente racional de sustancias y residuos peligrosos, de 1992
- ❑ Implementación del Protocolo de Montreal, Convenios de Cambio Climático, Estocolmo, Basilea, Róterdam y otros
- ❑ Implementación del Enfoque Estratégico para la Gestión Internacional de Sustancias Químicas (SAICM)

### Aspectos que Cubre el Capítulo 19 de la Agenda 21

---

- ❑ Expansión y Aceleración de la evaluación de los riesgos de las sustancias químicas a nivel internacional
- ❑ Armonización de la clasificación y etiquetado de sustancias químicas
- ❑ Intercambio de información sobre sustancias químicas y los riesgos de las sustancias químicas

### Aspectos que Cubre el Capítulo 19 de la Agenda 21

---

- ❑ Establecimiento de programas para la reducción de riesgos
- ❑ Fortalecimiento de las aptitudes y capacidades nacionales para la gestión de las sustancias químicas
- ❑ Prevención del tráfico ilícito de sustancias químicas

### Aspectos que Cubre el Capítulo 20 de la Agenda 21

---

- ❑ Promoción de la prevención y la reducción al mínimo de los desechos peligrosos
- ❑ Promoción y fortalecimiento de la capacidad institucional en materia de gestión de desechos peligrosos

### Aspectos que Cubre el Capítulo 20 de la Agenda 21

---

- ❑ Promoción y fortalecimiento de la cooperación internacional en materia de gestión de los movimientos transfronterizos de desechos peligrosos
- ❑ Prevención del tráfico ilícito de desechos peligrosos

### Organismos internacionales creados para para promover la puesta en práctica de lo previsto en el capítulo 19 de la Agenda 21

---

- ❑ Foro Intergubernamental de Seguridad Química (FISQ) en 1994
- ❑ Programa entre Organizaciones para la Gestión Ecológicamente Racional de las Sustancias Químicas (IOMC por sus siglas en inglés)
- ❑ Organizaciones Intergubernamentales (IGOs por sus siglas en inglés), que suman sus esfuerzos a los de algunos gobiernos y organizaciones industriales internacionales

### Control internacional de la manufactura, uso y liberación de sustancias que deterioran la capa de ozono

---

- En 1985 se adoptó el Convenio de Viena para la Protección de la Capa de Ozono del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA)
- En 1987 se estableció el Protocolo de Montreal sobre las Sustancias que Agotan la Capa de Ozono y dio financiamiento para su eliminación, lo cual incrementó la efectividad de las medidas establecidas

### Convenios Adoptados por Paraguay que Cubren el Control Internacional de Residuos Peligrosos

---

- Convenio de Basilea sobre Movimientos Transfronterizos y Eliminación de los Desechos Peligrosos, de la Organización de las Naciones Unidas (ONU), establecido en 1989
- Protocolo sobre la Responsabilidad y Compensación por Daños Originados por los Movimientos Transfronterizos y Desechos Peligrosos y su Eliminación de 1999.

### Control internacional de gases con efecto de invernadero

---

- ❑ En 1992 se adoptó el Convenio Marco de la ONU sobre el Cambio Climático
- ❑ El Protocolo de Kyoto para este convenio se adoptó en 1997
- ❑ El Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) constituye el mecanismo para financiar la reducción de estos gases mediante la compra de "bonos de carbono" (incluyendo para el control del metano generado por la descomposición de residuos sólidos orgánicos)

### Control de importaciones de sustancias prohibidas o severamente restringidas

---

- ❑ Convenio de Róterdam sobre el Procedimiento de Consentimiento Fundamentado Previo Aplicable a Ciertos Plaguicidas y Sustancias Químicas Peligrosas Objeto de Comercio Internacional FAO/PNUMA de 1998

## Control de Contaminantes Orgánicos Persistentes (COPs)

---

- ▣ Convenio de Estocolmo, ratificado por Paraguay en abril de 2004. Desde enero de 2006 se encuentra en preparación el Plan Nacional de Implementación (PNI) correspondiente

## Orientación Internacional sobre Sustancias Químicas

---

- ▣ En 2002, los gobiernos integrantes del FISQ emitieron la Declaración de Bahía sobre la Seguridad de Sustancias Químicas y las Prioridades para la Acción Después del Año 2000, que especifica 21 metas para el periodo 2000-2005

## Tendencia de la Gestión Internacional de Sustancias Químicas

---

- Enfoque Estratégico de la Gestión Internacional de Sustancias Químicas (SAICM por sus siglas en inglés), cuya elaboración inició a partir de 2002 con la participación de representantes relevantes de las partes interesadas, incluyendo los gobiernos, FISQ, IOMC, GEF y otras entidades responsables de los fondos y la cooperación del desarrollo internacional

## Metas del Milenio a Considerar al Fortalecer la Gestión de las Sustancias Químicas en el Contexto Internacional

---

- Erradicar la pobreza extrema y el hambre
- Reducir la mortalidad en la niñez
- Mejorar la salud materna
- Garantizar la sostenibilidad del medio ambiente
- Fomentar una asociación mundial para el desarrollo

## Cuál es la diferencia entre el peligro y el riesgo de los productos y los residuos químicos peligrosos?

---

- ❑ Lo importante es saber que existe una diferencia fundamental entre el peligro y el riesgo de las sustancias y residuos peligrosos que consiste, en que no basta que una sustancia o residuo posean propiedades o características que los hacen capaces de causar corrosión, reacciones que provocan explosiones o incendios, o que sean tóxicos, para que puedan ocasionar un daño a la salud o al ambiente; para ello, sería necesario que se liberaran al ambiente y/o que entraran en contacto con los seres humanos o los organismos de la biota acuática o terrestre en cantidades y en condiciones suficientes para ejercer sus efectos adversos

## Cuál es la diferencia entre el peligro y el riesgo de los productos y los residuos químicos peligrosos?

---

- ❑ El peligro de un producto o residuo depende de sus propiedades inherentes o intrínsecas. En este caso, corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas
- ❑ El riesgo es función de la forma de manejo de los productos y de los residuos peligrosos, de la exposición que derive de ello y de la vulnerabilidad del receptor. A su vez, la exposición es función de la cantidad de residuos que se manejen o a la que se expongan los receptores, así como de la duración y la frecuencia con la que ocurra

## ¿En qué principios se basa la gestión de los productos químicos y de los residuos peligrosos?

---

- El principio básico de la gestión de las sustancias y de los residuos peligrosos, lo constituye la difusión y adopción de medidas para su manejo seguro y ambientalmente adecuado, es decir, de pautas o normas de conducta que prevengan su liberación al ambiente y el contacto con los receptores vulnerables, sean seres humanos o demás organismos de la biota, tanto como sea posible, económicamente viable, tecnológicamente factible y socialmente aceptable

## ¿En qué principios se basa la gestión de los productos químicos y de los residuos peligrosos?

---

- Las sustancias utilizadas por la industria y las empresas comerciales, para producir y vender bienes y servicios, no están exentas de incluir algunas con propiedades peligrosas, razón por la cual los gobiernos han establecido mecanismos y adoptado instrumentos para proteger la salud, el ambiente y los bienes contra los riesgos que éstas pueden llegar a representar, entre los que destacan los de tipo jurídico que regulan su manejo a lo largo de su ciclo de vida integral

## ¿Qué otros factores hay que considerar al regular y controlar las sustancias químicas y los residuos peligrosos?

---

- ❑ La potencia de las sustancias químicas que hace que ellas se diferencien por la cantidad que se requiere para que produzcan un mismo efecto; siendo más potentes aquellas que requieren de una dosis menor para ejercer sus efectos adversos
- ❑ La disponibilidad y movilidad de las sustancias en el ambiente
- ❑ La biodisponibilidad y capacidad de bioacumulación de las sustancias dentro de los organismos expuestas a ellas
- ❑ La magnitud de la exposición, expresada en términos de cantidad o dosis de la sustancia requerida para provocar daños, el tiempo necesario para ello y la frecuencia con la que debe repetirse dicha exposición
- ❑ La vulnerabilidad o susceptibilidad de los receptores u organismos blanco de su acción, dada la falta o ineficiencia de los sistemas o mecanismos de defensa (la reparación del daño genético, la eliminación de las sustancias tóxicas, etcétera)

## ¿Qué otros factores hay que considerar al regular y controlar las sustancias químicas y los residuos peligrosos?

---

Asimismo, habría que distinguir entre:

- ❑ los riesgos súbitos resultantes de fugas o derrames y de los accidentes que liberen grandes cantidades de sustancias tóxicas al ambiente o que provoquen explosiones e incendios que las involucren, y
- ❑ los riesgos que derivan de la liberación intermitente o continua de pequeñas cantidades de contaminantes químicos a través de emisiones al aire, descargas al agua o de la eliminación de residuos que sean o contengan sustancias peligrosas

Es necesario determinar también:

- ❑ La intensidad de los riesgos expresada en términos del número de individuos, medios ambientales o propiedades afectadas
- ❑ La severidad del daño provocado (por ejemplo, distinguiendo efectos letales, de lesiones o enfermedades crónicas, deterioro o destrucción completa o parcial de bienes)

## ¿Qué otros factores hay que considerar al regular y controlar las sustancias químicas y los residuos peligrosos?

---

El criterio de vulnerabilidad es uno de los elementos esenciales a considerar al evaluar la peligrosidad y el riesgo de las sustancias químicas y establecer buenas prácticas de manejo para proteger a la población, los ecosistemas y los bienes; tanto por razones preventivas, como por la necesidad de establecer prioridades e incrementar los beneficios de las medidas de protección

- ❑ El propósito preventivo de la protección de los individuos, medios ambientales y propiedades más vulnerables, tiene su explicación en el hecho de que éstos son los más susceptibles de ser dañados con las exposiciones más bajas
- ❑ El sentido de prioridad, obedece a que los individuos más vulnerables se encuentran en mayor riesgo que los más resistentes y demandan a ser protegidos primero
- ❑ El beneficio múltiple resulta del hecho de que protegiendo a los seres, medios y propiedades más sensibles, se protege automáticamente a los más resistentes

## ¿Qué otros factores hay que considerar al regular y controlar las sustancias químicas y los residuos peligrosos?

---

Es preciso caracterizar y minimizar los riesgos de las sustancias químicas para grupos poblacionales específicos, como los siguientes:

- ❑ Trabajadores expuestos ocupacionalmente
- ❑ Mujeres embarazadas
- ❑ Niños
- ❑ Individuos en edad reproductiva
- ❑ Organismos predadores de la biota acuática y terrestre, que constituyen eslabones de la cadena alimentaria
- ❑ Especies amenazadas o en vías de extinción
- ❑ Organismos polinizadores

## ¿Qué otros factores hay que considerar al regular y controlar las sustancias químicas y los residuos peligrosos?

---

- No menos importante es proteger medios ambientales vulnerables, como pueden ser los cuerpos de abastecimiento de agua (acuíferos y fuentes superficiales) o los suelos fértiles y los que se encuentran en proceso de deterioro
- Dentro del rubro de propiedades vulnerables, se encuentran las zonas arqueológicas cuyo valor es incalculable y que son irremplazables, así como otras cuyo daño pudiera tener consecuencias económicas y sociales trascendentes

---

## RESIDUOS SÓLIDOS HOSPITALARIOS

## Introducción

---

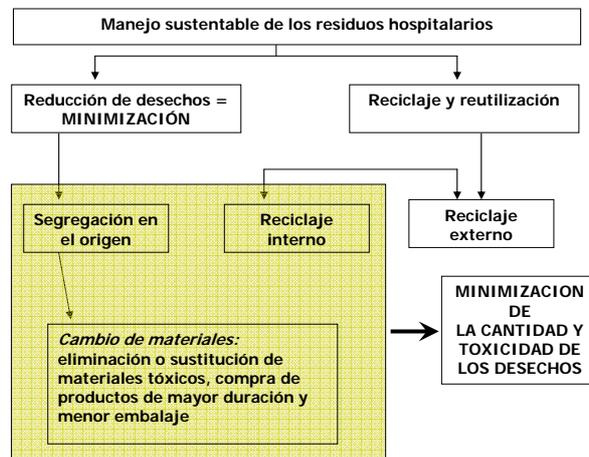
- ❑ Los establecimientos de salud generan miles de toneladas anuales de desechos
- ❑ Éstos poseen una gran complejidad, debido a que comprenden, además de desechos comunes, materiales tóxicos, radiactivos e infecciosos
- ❑ Sumado a esto, las cantidades que se generan son cada vez mayores a medida que 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
- ❑ 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

## Introducción

---

- ❑ 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
- ❑ Con la entrada en vigencia del Convenio de Estocolmo sobre Compuestos Orgánicos Persistentes, los gobiernos que lo ratificaron 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.

## Manejo sustentable de los residuos hospitalarios



## Identificación de los desechos de establecimientos de salud

- ❑ 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
- ❑ 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

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

---

- ❑ **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, compostados o, pueden ser enviados interinamente a rellenos sanitarios. **Constituyen alrededor del 80 % de los residuos generados en los establecimientos de salud.**
- ❑ **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. Requieren un tratamiento especial. **Sólo el 10-15 % del total de los residuos hospitalarios son infecciosos.**

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

---

- ❑ **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**
- ❑ **Residuos radioactivos**

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

---

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

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

---

- ❑ 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***

Ventajas de la segregación en origen

- ❑ 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

## 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

## Recolección y almacenamiento interno

---

- ❑ 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

## 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 opciones, además de ser referibles desde el punto de vista ambiental y de la salud de la población, son más convenientes en términos económicos
- ❑ Es importante mencionar que sin una correcta segregación y un control del funcionamiento de estas tecnologías, pueden generarse dificultades en su operación

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

---

### Autoclave

- ❑ 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 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.
- ❑ 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 %.

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

---

- ❑ **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.

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

---

### 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.

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

---

### 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.
- ❑ 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.
- ❑ 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.

## Tratamiento para los desechos químicos peligrosos

---

### 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.

## Tratamiento para los desechos químicos peligrosos

---

### 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.

---

**MUCHAS GRACIAS  
POR SU ATENCIÓN**