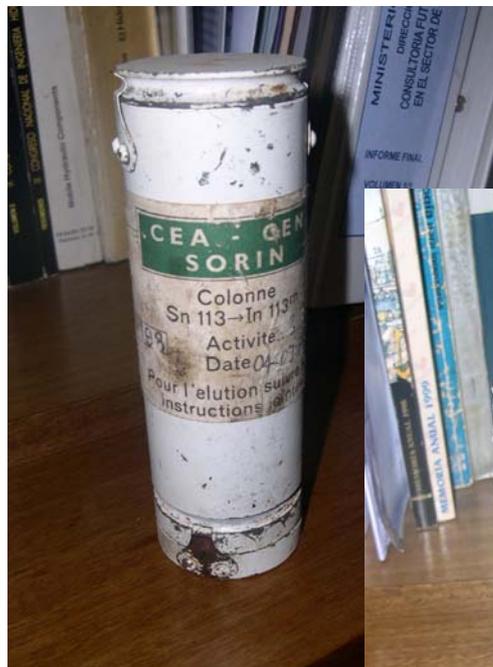


# Curso Residuos Peligrosos Al Interior del INH



2004

**OSCAR CARTES ZURITA**  
**ING. CONST. NAVAL**  
**POST. GESTIÓN Y ORDENAMIENTO**  
**AMBIENTAL**  
**(Eg) MASTER EN MEDIO AMBIENTE**

## Curso de Residuos Domésticos y Peligrosos al Interior del INH

1. DEFINICIÓN DE RESIDUO	3
2. RESIDUOS INERTES:	3
3. RESIDUOS ASIMILABLES A URBANOS:	3
4. RESIDUOS TÓXICOS Y PELIGROSOS:	4
5. EL ORIGEN DE LOS RESIDUOS	4
6. RESIDUOS DOMÉSTICOS	4
7. RESIDUOS SÓLIDOS INDUSTRIALES	4
8. ESCOMBROS DE CONSTRUCCIÓN	5
9. RESIDUOS HOSPITALARIOS	5
10. IMPACTOS AMBIENTALES	6
11. PRÁCTICAS PARA EL TRATAMIENTO DE LOS DESECHOS DOMICILIARIOS	6
12. DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS	7
13. INCLUSIONES Y EXCLUSIONES DE LA DEFINICIÓN	7
14. CLASIFICACIÓN ESPECÍFICA DE RESIDUOS PELIGROSOS	9
15. IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS	10
16. CÓMO IDENTIFICAR BASURA PELIGROSA	10
17. BASURAS DEFINIDAS A PRIORI COMO PELIGROSAS	11
18. ESQUEMA DE CLASIFICACIÓN NOTACIÓN DE TIPO SALUD/ECOLÓGICA	14
19. RESIDUOS INORGÁNICOS	14
20. RESIDUOS ORGÁNICOS	15
21. RESIDUOS ORGÁNICOS PUTREFACTOS	17
22. RESIDUOS DE ALTO VOLUMEN/BAJA PELIGROSIDAD	17
23. RESIDUOS MISCELÁNEOS	17
24. LOS PROBLEMAS CON LOS RESIDUOS PELIGROSOS	18
25. QUÉ HACER CON LOS RESIDUOS INDUSTRIALES	18
26. PARA TOMAR EN CUENTA	19
27. ALGUNOS MATERIALES PELIGROSOS QUE SE PUEDE ENCONTRAR EN EL INH	20
28. MAESTRANZA	20
29. INSTRUMENTOS	20
30. CONSTRUCCIONES DE MODELOS Y MAESTRANZA	23
31. CONTAMINANTES INTRADOMICILIARIOS Y SUS EFECTOS EN LA SALUD	29
32. PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN Y MINIMIZACIÓN DE DESECHOS	30

## Definición de Residuo

Típicamente, el concepto de “residuo” se refiere a algo que no tiene valor o que no puede ser utilizado. Esta definición se complica cuando se trata de definir lo que son propiamente residuos y subproductos; en otras palabras, si un residuo puede ser reciclado o usado de alguna manera, adquiere de inmediato un cierto valor y no se considera un residuo.

Se entiende por residuo a cualquier sustancia u objeto perteneciente a una de las categorías que se describe en la tabla a continuación (1,2,3,4).

### CLASIFICACIÓN GENERAL DE RESIDUOS

<b>1. RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Domiciliarios.</li><li>- Voluminosos</li><li>- Comerciales.</li><li>- Sanitarios.</li><li>- De construcciones y demolición.</li><li>- Asimilables a urbanos</li></ul>
<b>2. RESIDUOS INDUSTRIALES</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Inertes.</li><li>- Asimilables a urbanos.</li><li>- Residuos tóxicos y peligrosos.</li></ul>
<b>3. RESIDUOS HOSPITALARIOS</b>
<b>4. RESIDUOS DE ACTIVIDADES MINERAS</b>
<b>5. RESIDUOS FORESTALES</b>
<b>6. RESIDUOS AGRÍCOLAS</b>
<b>7. RESIDUOS GANADEROS</b>
<b>8. RESIDUOS RADIATIVOS</b>

Los residuos industriales son materiales resultantes de un proceso de fabricación, de transformación, utilización, consumo o limpieza cuyo productor o poseedor los destine al abandono.

Dependiendo de sus características se pueden subdividir en:

#### **1. Residuos inertes:**

Escorias, escombros, fangos digeridos o desecados, arcillas, arenas, etc. y en general, todos aquellos que no necesitan de un tratamiento previo a su disposición en un vertedero controlado. Por regla general, este tipo de residuos no implica riesgos para el medio ambiente, excepto los derivados de las cantidades en las que se generan. Pueden ser utilizados como material de relleno en movimiento de tierras.

#### **2. Residuos asimilables a urbanos:**

Generados fuera del ambiente urbano en actividades auxiliares de la industria como oficinas, limpieza, sanitarios, comedores, embalajes, etc. Sus

características, semejantes a las de los urbanos, les permiten ser tratados conjuntamente.

### **3. Residuos tóxicos y peligrosos:**

Los materiales sólidos, pastosos, líquidos y gaseosos contenidos en recipientes, que siendo resultado de un proceso de producción, transformación, utilización o consumo, su productor los destine al abandono y contengan en su composición algunas de las sustancias y materias que figuran en la siguiente tabla, extraída de la Ley Básica de Gestión de Residuos Tóxicos y Peligrosos de España (1). Estas sustancias se considerarán peligrosas si existen en concentraciones tales que representen un riesgo para la salud humana, recursos naturales y medio ambiente. Esta ley también se aplica a los recipientes y a los envases vacíos que hayan contenido los residuos tóxicos y peligrosos.

### **4. El origen de los residuos**

Según su origen, los residuos urbanos pueden ser domésticos, sólidos industriales, hospitalarios y escombros o desechos de la construcción.

### **5. Residuos domésticos**

Según sus componentes, en los desechos o residuos domésticos se pueden encontrar: residuos orgánicos, compuestos por materia derivada de vegetales, animales y comestibles, los cuales fermentan; residuos combustibles, tales como plásticos, textiles, papel; residuos inertes como vidrio y metales; residuos especiales peligrosos, como las pilas, remedios vencidos, solventes, pinturas y otros.

### **6. Residuos sólidos industriales**

Los residuos sólidos industriales corresponden a aquellos derivados de un proceso de fabricación, transformación, utilización, consumo o limpieza, cuyo poseedor lo destina al abandono. Puede resultar sólido, semi - sólido, líquido o gas contenido en un recipiente. Los residuos sólidos industriales se pueden clasificar en:

**Peligroso:** implica peligro o riesgo para la salud humana o el medio ambiente en caso de ser inadecuadamente tratado, almacenado, transportado, eliminado o manejado y si reúne una o más de las características de inflamabilidad, corrosividad, reactividad, toxicidad.

**No peligroso:** cuando se dispone adecuadamente y tiene características físico-químicas semejantes a los residuos sólidos urbanos, no presenta peligrosidad

efectiva ni potencial para la salud humana, el medio ambiente ni el patrimonio público. Entre ellos se contempla la basura, objetos desechados, residuos de barrido, residuos industriales inertes, escombros de derribo y residuos especiales que requieren un manejo específico para evitar problemas ambientales.

## **7. Escombros de construcción**

Los escombros de construcción tienen su origen en nuevas construcciones, demoliciones, reconstrucciones, o ampliaciones de edificios existentes, y sus principales componentes son restos de maderas, tuberías y otros materiales de construcción. Si bien existen regulaciones para el depósito de escombros, se ha comprobado que en muchas oportunidades, éstos son transportados clandestinamente y arrojados en sitios eriazos y en terrenos periféricos de la ciudad, acarreando graves riesgos ambientales por obstrucción de quebradas y cursos de agua susceptibles de que por efecto de las lluvias puedan provocar inundaciones y derrumbes, como ha ocurrido en los faldeos cordilleranos de Santiago en los últimos años.

### **Algunos materiales generados por demoliciones son:**

- Asfalto y concreto
- Ladrillo/albañilería/mosaico
- Gabinetes, puertas, accesorios, ventanas
- Alfombra
- Almohadín de alfombra/espuma solamente
- Cartón
- Teja acústica para cielo
- Tierra (limpia)
- Tabla de yeso (usada)
- Tabla de yeso (nueva, sin pintar o en pedazos)
- Despojos de jardín (plantas, árboles, troncos, etc.)
- Cubetas de plástico
- Piedra
- Estiroespuma / remanentes de plástico
- Materiales para techos
- Residuos de metal/Accesorios
- Yeso
- Madera sin pintar y plataformas
- Basura restante/Basura
- Escombros mixtos reciclables

## **8. Residuos hospitalarios**

Los residuos hospitalarios tienen carácter peligroso, y sus propiedades se relacionan con la salud, ya que pueden ser cancerígenos, infecciosos, irritantes, mutagénicos, tóxicos (venenosos), radiactivos.

## 9. Impactos ambientales

El depósito de residuos en la tierra, al aire libre o en pozos sin infraestructura adecuada contamina el suelo y subsuelo, las aguas superficiales y subterráneas y también el aire con los malos olores, generando focos infecciosos que atraen roedores e insectos, los que a su vez infectan a las personas y animales.

La contaminación del aire ocurre porque los gases liberados pueden contribuir al efecto de invernadero si no reciben un tratamiento adecuado. Los más importantes son el metano y el dióxido de carbono. Otros compuestos orgánicos, potencialmente tóxicos o cancerígenos pueden ser arrastrados por los flujos de gas metano o anhídrido carbónico CO<sub>2</sub>. Asimismo, la emisión de hidrocarburos orgánicos volátiles puede contribuir a la formación de ozono.

Otros riesgos asociados son la proliferación de vectores de enfermedades y la presencia de animales dañinos. El conjunto de peligros inherentes a los vertederos incontrolados repercute también en un problema económico debido a la desvalorización de los terrenos circundantes.

## 10. Prácticas para el tratamiento de los desechos domiciliarios

La mayoría de los componentes de la basura se pueden reutilizar, recuperar como materias primas o reciclar. Si ello no ocurre, el manejo y depósito deficiente o descuidado puede provocar riesgos e impactos ambientales sobre la salud y el medio ambiente.

**La incineración** se puede aplicar a residuos sólidos, líquidos o gaseosos y su principio básico es la descomposición térmica, reduciendo la toxicidad y el volumen de los residuos.

El proceso genera emisiones escoria, cenizas y energía que deben ser tratadas para eliminar los contaminantes en un proceso que es relativamente caro.

**La reducción** busca la disminución de la cantidad de envases y recipientes descartables, sin alterar la calidad del proceso.

**La reutilización** es una técnica de re-aprovechamiento de un material o producto, sin cambiar su forma o naturaleza original. A través de un proceso mecánico, manual o industrial se pueden recuperar diferentes tipos de residuos, tales como: botellas, diarios, revistas, libros y cualquier producto que permita posteriores usos.

**La recuperación** se relaciona principalmente con la incineración adecuada o quema de desechos para la producción de energía. La generación de energía a partir de productos de desecho es tanto un modo de reciclar residuos como de conservar combustibles fósiles.

Uno de los incentivos más importantes para reciclar es el ahorro de energía y de recursos naturales.

El reciclaje es la transformación de ciertos materiales en materia prima para procesos productivos.

Esta actividad también se entiende como la separación de los desechos para recoger materiales que pueden volver a usarse como el mismo producto o como uno nuevo.

## **11. Definición y Clasificación de Residuos Peligrosos**

En los últimos años se ha puesto especial atención a la definición de “residuos”, desechos” o desperdicios” peligrosos. Cada país tiene un método diferente de definir este concepto, así como una diferente lista de compuestos.

Es importante entender los posibles efectos sobre la salud y el medio ambiente de los residuos. Para esto se debe entender claramente las propiedades químicas y físicas de los residuos así como el camino potencial a través del ecosistema hacia el hombre.

**“Residuos Peligrosos son aquellos Residuos diferentes a los Radioactivos que por razones de su reactividad química, toxicidad, explosividad, corrosividad u otras características provocan un peligro o pueden causar peligro para la salud o el ambiente, ya sea por si solos o cuando se ponen en contacto con otros residuos, y se definen legalmente como peligrosos en el estado en el cual son generados o en el cual son eliminados o de la forma como son transportados”.**

## **12. Inclusiones y Exclusiones de la Definición**

De acuerdo a la definición, los residuos peligrosos pueden incluir sólidos, líquidos, gases, borras, gases contenidos o contenedores contaminados, y se pueden originar de un amplio rango de fuentes comerciales, agrícolas, e industriales. En general los residuos peligrosos no pueden ser manejados en forma segura por

medio de los sistemas de tratamientos de aguas servidas o por medio de los vertederos de residuos domésticos.

**Se excluyen específicamente de la definición de residuos peligrosos:**

- Los Residuos Radioactivos que son considerados peligrosos, pero se excluyen debido a que la mayoría de los países controlan y manejan estos materiales en una forma separada.
- Los Residuos Domésticos que pueden causar una significativa contaminación ambiental y que pueden incluir incluso pequeñas cantidades de materiales peligrosos (mercurio de pilas secas o termómetros, solventes de residuos de pinturas, etc.). De la misma manera estos residuos son manejados y controlados por organizaciones separadas, aunque interrelacionadas con las de residuos peligrosos.

**SUSTANCIAS O MATERIAS TÓXICAS Y PELIGROSAS**

1. Arsénico y compuestos del arsénico
2. Mercurio y compuestos del mercurio
3. Cadmio y compuestos del cadmio
4. Talio y compuestos de talio
5. Berilio y compuestos del berilio
6. Compuestos de cromo hexavalente
7. Plomo y compuestos del plomo
8. Antimonio y compuestos del antimonio
9. Fenoles y los compuestos fenólicos
10. Cianuros orgánicos e inorgánicos
11. Isocianatos
12. Compuestos órganohalogenados con exclusión de los polímeros inertes y otras sustancias mencionadas en las lista
13. Disolventes clorados
14. Disolventes orgánicos
15. Biocidas y las sustancias fitosanitarias
16. Productos a base de alquitrán procedentes de operaciones de refinó y los residuos alquitranados procedentes de operaciones de destilación
17. Compuestos farmacéuticos
18. Peróxidos, cloratos, percloratos y nitruros
19. Éteres
20. Sustancias químicas de laboratorio no identificables o nuevas cuyos efectos sobre el medio ambiente no sean conocidos
21. Aminato (polvo y fibras)
22. Selenio y compuestos de selenio
23. Teluro y compuestos de teluro
24. Residuos procedentes de la industria de dióxido de titanio.
25. Compuestos aromáticos policíclicos (con efectos cancerígenos)
26. Carbonilos metálicos
27. Compuestos solubles de cobre
28. Sustancias ácidas y/o básicas utilizadas en los tratamientos de superficie de los metales
29. Aceites usados, minerales o sintéticos, incluyendo las mezclas agua-aceite y las emulsiones.

### 13. Clasificación Específica de Residuos Peligrosos

La clasificación de un residuo peligroso se puede realizar de distintas maneras, considerando los siguientes factores.

- Tipos particulares de residuos peligrosos,
- Procesos industriales a partir de los cuales los residuos se definen como peligrosos,
- Sustancias, ya sea específicas o por clases, cuya presencia es indicativa de un potencial peligro a la salud humana y/o al medio ambiente.
- La capacidad de ignición o la inflamabilidad del residuo,
- La corrosividad del residuo,
- La reactividad del residuo.

#### CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS

RESIDUOS INORGÁNICOS	<ul style="list-style-type: none"><li>– ácidos y álcalis.</li><li>– residuos de cianuro</li><li>– borras y soluciones de metales pesados.</li><li>– residuos de asbesto.</li><li>– otros tipos de residuos sólidos</li></ul>
RESIDUOS ACEITOSOS	<ul style="list-style-type: none"><li>– aceites lubricantes y fluidos hidráulicos.</li><li>– sedimentos del fondo de estanques de almacenamiento de aceites.</li></ul>
RESIDUOS ORGÁNICOS	<ul style="list-style-type: none"><li>– solventes halogenados</li><li>– residuos de solventes no-halogenados (tolueno, etanol, etc.)</li><li>– residuos de bifenilos policlorados (BPCs).</li><li>– residuos de resinas y pinturas.</li><li>– residuos de biocidas</li><li>– otros tipos de residuos químicos orgánicos.</li></ul>
RESIDUOS ORGÁNICOS PUTREFACTOS	<ul style="list-style-type: none"><li>– aceites comestibles</li><li>– residuos de mataderos, curtiembres, y otras industrias alimenticias.</li></ul>
RESIDUOS DE ALTO VOLUMEN - BAJA PELIGROSIDAD	<ul style="list-style-type: none"><li>– cenizas de la quema de combustibles fósiles, relaves de faenas mineras, barros de perforaciones de la extracción del petróleo, etc.</li></ul>
RESIDUOS VARIOS	<ul style="list-style-type: none"><li>– residuos infecciosos</li><li>– residuos de laboratorios</li><li>– residuos explosivos</li></ul>

## 14. Identificación de Residuos Peligrosos

Para desarrollar un sistema organizado para la cuantificación y manejo de residuos peligrosos, se debe formular un sistema de identificación y clasificación de los residuos. En muchos países, este sistema es una parte integral de una definición legal de residuos peligrosos. La mayoría de los países han usado una definición basada en una lista inclusiva de los siguientes factores:

- Tipos particulares de residuos peligrosos;
- Procesos industriales a partir de los cuales los residuos se definen como peligrosos.
- Sustancias, ya sea específicas o por clases, cuya presencia es indicativa de una potencial peligro a la salud humana y/o al medio ambiente.

En algunos casos, un listado de uno o más de estos criterios es usado como definición. En otros casos, se hace referencia a un nivel particular de concentración para cada sustancia peligrosa.

Otro criterio puede incluir la toxicidad de un extracto del residuo, obtenido usualmente por medio de un test específico del lixiviado. La toxicidad se define generalmente por referencia a las concentraciones de sustancias específicas en el extracto:

- La posibilidad de ignición o la inflamabilidad del residuo;
- La corrosividad del residuo;
- La reactividad del residuo.

## 15. Cómo identificar basura peligrosa

De acuerdo a criterios internacionales (por ejemplo, los de la Agencia de Protección Ambiental, EPA, en los EE.UU.), una basura es peligrosa si exhibe una o más de alguna de las cuatro (4) características que se describen a continuación.

**Inflamabilidad.** Las basuras inflamables pueden crear incendios bajo ciertas condiciones. Ejemplos: líquidos, tales como solventes que pueden inflamarse, y sustancias sensibles a la fricción.

**Corrosividad.** Las basuras corrosivas incluyen aquellas que son capaces de corroer metales (tales como estanques de almacenamiento, contenedores, tambores, barriles).

**Reactividad.** Las basuras reactivas son inestables bajo condiciones normales. Pueden crear explosiones y/o gases tóxicos, y vapores cuando se mezclan con agua.

**Toxicidad.** Las basuras tóxicas son dañinas o fatales cuando se ingieren o se absorben. Cuando las basuras tóxicas se disponen sobre terrenos, el líquido contaminado puede drenar (o lixiviar) de la basura y contaminar aguas subterráneas.

La toxicidad se identifica a través de un análisis específico llamado Procedimiento de Lixiviación para Característica de Toxicidad.

Evaluar las basuras o desechos producidos en términos de las 4 características. Si la basura o desecho exhibe al menos una de las características es clasificada como basura o desecho peligroso.

### 16. Basuras definidas a priori como peligrosas

**Basuras de fuentes específicas:** Esta lista incluye basuras de industrias específicas, tales como refinerías de petróleo y tratamiento de maderas.

Ejemplos de este tipo son los barros, sedimentos y aguas de desecho de procesos de tratamiento o producción en estas industrias.

**Basuras Genéricas:** Esta lista identifica basuras provenientes de procesos comunes de manufactura e industriales en general. El grupo incluye solventes usados en operaciones para desgrasar en cualquier industria.

**Productos químicos de naturaleza comercial:** Esta lista incluye productos químicos específicos de índole comercial, tales como ácidos, bases, solventes orgánicos volátiles, creosota y algunos pesticidas.

**TIPO DE RESIDUO GENERADO POR DIFERENTES INDUSTRIAS**

Industria	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
<b>Grupo de Residuo</b>											
<b>1. Residuos Inorgánicos</b>											
Ácidos y álcalis.	•		•	•		•	•	•	•		
Residuos de cianuro				•							
Borras y soluciones de metales pesados.				•	•	•		•			
Residuos de asbesto.					•	•					
Otros residuos sólidos				•		•					
<b>2. Residuos Aceitosos</b>								•			
<b>3. Residuos Orgánicos</b>											
Solventes halogenados						•	•	•			•
Solventes no-halogenados.	•					•		•	•		
Residuos de PCBs.						•					

Residuos de resinas y pinturas.					•		•	•		
Residuos de biocidas	•			•	•		•	•		
Otros residuos químicos orgánicos			•	•	•					
<b>4. Residuos Orgánicos Putrefactos</b>	•				•	•				
<b>5. Residuos de alto volumen-baja peligrosidad</b>			•	•	•					
<b>6. Residuos Varios</b>										
Residuos infecciosos	•								•	
Residuos de laboratorios						•			•	
Residuos explosivos						•				•

- A: Producción Agrícola; Forestal y Alimenticia  
B: Extracción de Minerales  
C: Generación de Energía  
D: Manufacturas de Metales  
E: Manufactura de Minerales no-metálicos  
F: Industrias Químicas y Relacionadas  
G: Industria de Vehículos y Repuestos  
H: Industria Textil , del Cuero y de la Madera  
I: Manufactura de Papel, Impresión y Publicación  
J: Servicios Médicos y de Salud  
K: Servicios Comerciales y de Personas

## Grupos Industriales

### A Agricultura, Producción Forestal y de Alimentos

- Agricultura, manejo forestal, industria pesquera;
- Productos animales y vegetales del sector alimentos;
- Industria de licores;
- Industria de alimentos de animales.

### B Extracción Mineral (excluyendo Hidrocarburos)

- Minería y tratamiento de minerales no-metálicos.
- Mminería y tratamiento de minerales metálicos.

### C Energía

- Industria del carbón, extracción, producción de gas y coque;
- Industria del petróleo y gas natural, extracción de petróleo y gas, producción de productos refinados;
- Producción de electricidad;
- Producción de agua potable;

- **Distribución de energía.**

**D Manufactura de Metales**

- **Metalurgia ferrosa;**
- **Metalurgia no-ferrosa;**
- **Fundición y operaciones de trabajo de metales.**

**E Manufactura de Productos Minerales No-Metálicos**

- **Materiales de construcción, cerámicas y vidrios;**
- **Refinación de sal;**
- **Productos de asbestos;**
- **Productos abrasivos.**

**F Industria Química y Relacionadas**

**Petroquímica**

- **Producción de químicos primarios y productos intermedios;**
- **Producción de tintas, barnices, pinturas y pegamentos;**
- **Fabricación de productos fotográficos;**
- **Industria del perfume, de jabones y detergentes;**
- **Materiales plásticos y gomas;**
- **Producción de explosivos y pólvora.**
- **Producción de biocidas.**

**G Industria de Repuestos, Vehículos e Ingeniería**

**Ingeniería mecánica.**

- **Manufactura de maquinas de oficina y de equipos de procesamiento de datos;**
- **Ingeniería eléctrica y electrónica;**
- **Manufactura de motores y partes de vehículos.**
- **Manufactura de equipos de transporte.**
- **Ingeniería de instrumentos;**
- **Otras industrias de manufacturas metálicas.**

**H Industrias Textiles, del Cuero, de Madera y Troncos**

- **Industria textil, de calzado, de ropas;**
- **Industria del cuero y calzado;**
- **Aserraderos, maderas y muebles;**
- **Otras n.e.**

**J Manufactura de Papel y Productos, Impresión y Publicación**

**Papel y cartones;  
Impresión, publicación y laboratorios fotográficos.**

**K Servicios Médicos, Sanitarios y de Salud  
Salud; hospitales, centros médicos y laboratorios;  
Servicios veterinarios.**

Cada uno de estos criterios tiene sus ventajas y desventajas. El uso de una lista inclusiva entrega una forma simple de control, y no requiere de análisis y entrega una cierta flexibilidad para el control de los residuos a las autoridades para efectuar juicios cualitativos con respecto a la opción de disposición de cada residuo en particular.

Tiene la desventaja sin embargo de colocar un gran número de decisiones en las autoridades que controlan, sobre cuales son los procesos industriales que deben ser controlados.

Suplementando o reemplazando estos listados por procedimientos de análisis y/o límites de concentraciones tiene la ventaja de presentar una descripción clara y exacta de los residuos, no dejando ninguna duda en cuanto a si el residuo debería ser clasificado como peligroso o no. Esta definición precisa, sin embargo requiere de protocolos de análisis detallados y un sistema de vigilancia que en la práctica puede traer muchos problemas en lo relacionado a recursos humanos, servicios de laboratorios, etc., tanto para los generadores de residuos como para las autoridades que controlan.

## **17. Esquema de Clasificación Notación de Tipo Salud/Ecológica**

Una clasificación de los residuos que relaciona las categorías de industrias se indicó anteriormente. El propósito de esta clasificación es permitir al planificador identificar el principal tipo de residuos asociados con un amplio grupo industrial. A continuación se dará una descripción breve de cada tipo de residuo incluyendo su fuente de generación.

## **18. Residuos Inorgánicos**

### **Ácidos y Alcalis**

Están entre los mayores componentes de la totalidad de los residuos peligrosos generados. Aparecen en muchos sectores de la Industria, aunque en término de cantidad, los residuos ácidos provienen fundamentalmente de la industria de preparación y terminado de metales.

El mayor peligro con los ácidos y los alcalis es su acción corrosiva, complicada a veces por la presencia de componentes tóxicos.

### **Los residuos de Cianuros**

Son generados principalmente en la industria de terminado de metales y en el tratamiento térmico de ciertos aceros. El principal riesgo asociado con los cianuros es su aguda toxicidad.

### **Las borras y soluciones de metales pesados**

De mayor preocupación son aquellas que contienen metales tóxicos, arsénico, cadmio, cromo hexavalente, plomo, mercurio, níquel, zinc, y cobre. Estos residuos son generados por un amplio rango de procesos de manufactura que incluyen la producción de Cloro, Textiles, Plateado de Metales y Curtiembres.

### **Los Residuos de Asbestos**

Normalmente se encuentran de edificios antiguos, centrales eléctricas, plantas industriales, hospitales, establecimientos educacionales, muelles, , etc. Materiales que contienen asbestos aparecen como residuos de locomotoras y carros de ferrocarril, y en demoliciones de edificios.

Los riesgos a la salud asociados con la inhalación de fibras y polvo de asbesto se acrecientan por el potencial cancerígeno de este material. Los problemas producidos por las cañerías de cemento-asbesto y las planchas de asbesto son menores comparados con los relacionados con fibras o polvos.

Otros residuos sólidos son generados de una variedad de fuentes de las cuales las más importantes son la fundición y refinado de metales. Los polvos y borras producidos por estos procesos contienen típicamente metales tóxicos que incluyen níquel, arsénico, zinc, mercurio, cadmio y plomo.

### **Residuos Aceitosos**

#### **Los Residuos Aceitosos**

Se generan principalmente a partir del procesamiento, uso y almacenamiento de aceites minerales. Como ejemplos podemos citar los residuos de aceites lubricantes y de líquidos de frenos o hidráulicos, borras de los estanques de almacenamiento. En algunos casos, estos materiales pueden estar contaminados con metales tóxicos (borras de estanques de gasolina con plomo).

## **19. Residuos Orgánicos**

### **Los Solventes Halogenados**

Son generados principalmente por operaciones de secado en seco, limpieza de metales y en menor extensión por desangrado y eliminación de aceites en la industria textil y del cuero. Los peligros de estos residuos consisten en su gran toxicidad, movilidad y relativamente alta persistencia en el ambiente.

Los residuos de **Solventes no-halogenados** incluyen un gran número de hidrocarburos (algunos oxigenados), de los cuales los más comunes son el tolueno, metanol, isopropanol y etanol. Estos solventes se utilizan amplia aplicación en la producción de pinturas, tintas, adhesivos, resinas, preservantes de madera en base a solventes, artículos de tocador, saborizantes de alimentos, cosméticos y también para la limpieza de equipos. También son utilizados como desgrasantes en la industria de ingeniería y de vehículos, así como se usan como extractantes de productos naturales de fuentes animales y vegetales. La toxicidad de estos productos varía grandemente, y en muchos casos el mayor peligro es la inflamabilidad.

Los **Residuos de Bifenilos Policlorinados, PCBs**, son generados en la producción de PCBs y en el desarme de equipos en los cuales se utilizan, tales como fluidos dieléctricos en transformadores y capacitadores, y también como fluidos hidráulicos y fluidos de transferencia de calor. La mayor preocupación con los PCBs esta asociada con su alta persistencia y su potencial bioacumulación.

Los **Residuos de Pinturas y Resinas** son generados de una gran variedad de procesos químicos terciarios, y también en la aplicación de pinturas y resinas a productos terminados. En general son una combinación típica de solventes y compuestos poliméricos y en algunos casos metales tóxicos.

Los **Residuos de Biocidas** son generados tanto en la manufactura como en la formulación de biocidas y en el uso de estos compuestos en agricultura, horticultura y una variedad de otras industrias. El rango de biocidas utilizados es de varios miles de compuestos (ver Anexo 2).

Además de los residuos orgánicos concentrados descritos, **otros residuos químicos orgánicos** son también generados a partir de la gasificación de carbón y de la manufactura de productos químicos primarios, secundarios y terciarios. Los residuos de la destilación y de material filtrado son típicos residuos. Estos residuos incluyen tanto productos químicos halogenados como no-halogenados, y son generados por un amplio rango de industrias tales como la refinación de petróleo, la industria química, de tinturas, farmacéutica, plásticos, gomas, y resinas.

Los **Residuos de Pesticidas** se pueden encontrar en, “containers” o contenedores ya utilizados, o en materiales contaminados, sustancias químicas deterioradas o fuera de uso, pesticidas sobrantes, etc.

Para evitar acumular excesos de pesticidas o pesticidas obsoletos y además reducir las posibilidades que los pesticidas sufran algún daño:

Para hacer esto se sugieren los siguientes métodos:

- Comprar pequeñas cantidades de pesticidas y evitar el apilamiento de estos.

- Evaluar anticipadamente las necesidades que se tengan de pesticidas.
- No aceptar contenedores de pesticidas dañados.
- Mantener registros exactos de los pesticidas almacenados y utilizados.
- Guardar los pesticidas en condiciones adecuadas.
- Utilizar un método de inventario.

Se recomienda que el contenedor que haya contenido algún pesticida, sea aplastado o destruido evitando así su posterior uso. Esto ya que se pueden producir enfermedades serias al re-usar contenedores para almacenar agua y comida.

Los contenedores combustibles (hechos de papel, plástico o madera) se eliminan preferencialmente por incineración. Los de vidrio o metal pueden ser devueltos a los fabricantes, como ya se mencionó, o pueden ser derretidos.

## **20. Residuos Orgánicos Putrefactos**

Los Residuos Orgánicos Putrefactos incluyen los residuos de la producción de aceites comestibles, así como también los residuos de mataderos, curtiembres y otras industrias basadas en animales. El manejo apropiado de residuos putrecibles es de particular importancia en países en desarrollo donde las condiciones climáticas extremas pueden exacerbar los peligros a la salud asociados con estos residuos.

## **21. Residuos de Alto Volumen/Baja Peligrosidad**

**Los residuos de alto volumen/baja peligrosidad** incluyen aquellos residuos que basados en sus propiedades intrínsecas, presentan peligros relativamente bajos, pero pueden presentar problemas debido a su alto volumen. Como ejemplos se incluyen: barros de perforaciones de la extracción de petróleo y gas natural, cenizas de plantas de fuerza a petróleo, relaves de faenas mineras, o residuos metalíferos.

## **22. Residuos Misceláneos**

Además de los residuos nombrados existen un gran número de otros residuos que incluyen , residuos infecciosos asociados con tejidos humanos o animales ; productos químicos redundantes que se han deteriorado o excedido su período de vida y provienen de tiendas comerciales , almacenes fiscales, etc.; residuos de laboratorios de investigación o de empresas; residuos de explosivos y de la manufactura de municiones. Aunque estos residuos no representan una gran proporción de la generación de residuos peligrosos, se deben tomar en cuenta para asegurar su seguridad y su adecuada disposición.

### **23. Los Problemas con Los Residuos Peligrosos**

Solamente en los últimos 20-25 años se ha reconocido como un problema prioritario el manejo de los residuos peligrosos. Las acciones para controlar los residuos peligrosos ha menudo se han precipitado por efecto de un algún desastre ambiental.

- Japón fue una de los primeros países en introducir el control de residuos peligrosos, después del accidente de Bahía Minamata en los años 60 , cuando muchas personas murieron por intoxicación al consumir pescados y mariscos contaminados con Mercurio que había sido descargado al mar por una planta química.
- En Inglaterra después de años en que un alto comité había investigado los problemas de residuos peligrosos, cuando en Febrero de 1972 se produjo indignación pública al descubrirse tambores con Sales de Cianuro en un sitio desocupado donde jugaban niños. Diez días después se estableció la legislación pertinente.
- En los Estados Unidos se ha desarrollado un rígido sistema de control sobre residuos peligrosos desde 1976, provocado especialmente por la indignación ciudadana por el descubrimiento de la contaminación causada por el vaciamiento descontrolado de residuos peligrosos

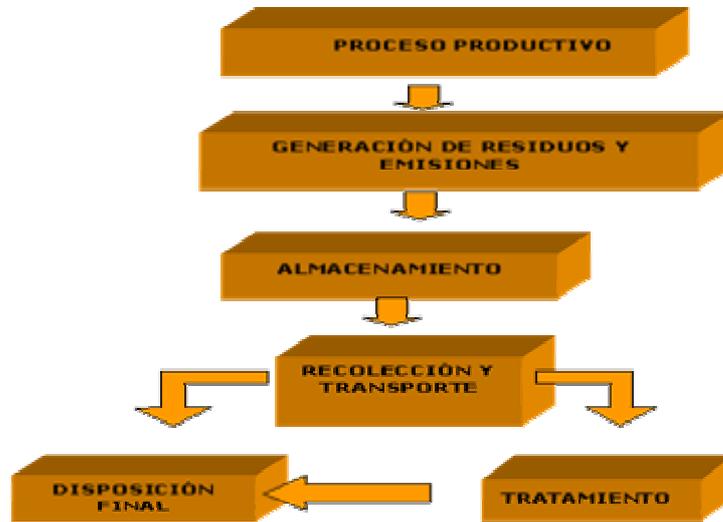
**A pesar de que la definición de Residuos Peligrosos excluye los Residuos Domésticos, puede ser difícil hacer una separación total de residuos industriales y domésticos. Los países en desarrollo necesitan algún tipo de estrategia para identificar y cuantificar los riesgos planteados por los residuos peligrosos en orden de lograr una lista de prioridades para tomar acción con los recursos limitados con que se cuentan. Algunos factores que afectan el grado de riesgo son:**

1. Reactividad (fuego, explosión, lixiviación);
2. Efecto biológico (toxicidad, largo o corto plazo, ecotoxicidad);
3. Persistencia (efecto en el ambiente, potencial destoxificación, factores múltiples)
4. Riesgos indirectos a la salud ( patógenos, vectores); y
5. Cantidades Reales y Condiciones Locales (temperatura, suelo, agua, humedad, luz, sistemas receptores, formas de usos, etc.)

### **24. Qué hacer con los residuos industriales**

Se define como etapas de manejo a todas las actividades vinculadas a la manipulación de los residuos sólidos, líquidos o gaseosos, desde el punto de

generación hasta su disposición final. Los elementos de un sistema de manejo de residuos industriales son:



## 25. Para tomar en cuenta

Un adecuado manejo de los residuos industriales debe considerar los siguientes aspectos:

- **Almacenamiento:** debe efectuarse considerando las características propias de los residuos (propiedades físico-químicas, peligrosidad) y del entorno (higiene y seguridad laboral, tiempo máximo de almacenaje de cada residuo, calidad de recipientes empleados, disponibilidad de espacio, ventilación adecuada, operatividad en la recolección, tasa de generación de los residuos).
- **Recolección y transporte:** requiere efectuar primero una planificación estratégica donde se evalúen distintos parámetros (tipo de residuo a recolectar, normativa asociada a su transporte, volumen a recolectar, frecuencia de recolección, distancia entre lugar de generación y sitio de disposición final, maquinaria disponible, entre otros).
- **Tratamiento:** debe estar destinado a reducir la cantidad o peligrosidad de un residuo, mediante su recuperación o disposición final en lugares adecuados (siempre que no pueda ser evitado o reciclado a través de alguna técnica de minimización);
- **Disposición final:** el residuo debe estar debidamente tratado al momento de su entrega en un relleno autorizado para residuos industriales.

## **26. Algunos Materiales Peligrosos Que Se Puede Encontrar En El Inh**

Los procesos productivos del INH comprenden diferentes formas de utilización y transformación de materias primas, de esta forma, los principales productores de residuos peligrosos al interior del laboratorio son las siguientes áreas:

- Maestranza
- Construcciones de Modelos
- Carpintería
- Instrumentos (alto volumen de utilización de pilas)
- Insumos computacionales y electrónica
- Sedimentos y áridos (Partículas en suspensión)

## **27. Maestranza**

### **Desechos que genera**

- Asimilables a residuos urbanos: Restos de alimentos, papel y cartón, latas, botellas de vidrio, plásticos, otros envases, trapos y ropa.
- Residuos industriales inertes: Restos de metales como chapas de acero suave, aluminio y latón. Restos de tubos metálicos de acero suave, cobre y bronce. Restos de varillas de acero suave, latón. Restos de electrodos. Virutas metálicas. Herramientas viejas. Cristales de gafas y pantallas protectoras.
- Residuos peligrosos: Partículas y polvos metálicos, filtros de campanas de extracción, aerosoles, fluorescentes, pilas.
- Emisiones a la atmósfera: Humos metálicos,  $\text{NO}_x$ ,  $\text{CO}$  y  $\text{CO}_2$ ,  $\text{O}_3$ . Gases (acroleína, fosgeno, fluoruros). Escapes de gases (acetileno, argón,  $\text{CO}_2$ ).
- Ruido.

## **28. Instrumentos**

### **Desechos que genera**

#### **Pilas**

La preocupación por el tema obedece al hecho irrefutable de que las pilas no son inofensivas. Algunos de los componentes de éstas no sólo son contaminantes para el medio ambiente (ecotóxicos), sino que son nocivos para el ser humano. Esta circunstancia, unida al hecho de que con el desarrollo de la electrónica es

creciente el número de pilas que ingresa al mercado, otorga suficiente mérito para que se adopten normas estrictas en cuanto a la fabricación, manejo y posterior eliminación, tarea esta última en la cual al consumidor le compete un rol decisivo.

En Chile, la disposición final de los residuos se realiza de manera no selectiva en rellenos sanitarios. En ellos se mezcla todo tipo de residuos, dado que hasta la fecha no existen requerimientos para la segregación de aquella parte que, por presentar alguna característica de peligrosidad, sería aconsejable tratar o disponer en forma separada del resto. Es el caso de las pilas y baterías en desuso.

### **Que Son las Pilas**

Se trata de un sistema en el que la energía de una reacción química es transformada en energía eléctrica. En general, se componen de celdas electrolíticas en las que dos placas eléctricas de metales distintos (cátodo y ánodo) están separados entre sí por una solución iónica (electrolito), que es el medio capaz de conducir electrones entre ambas placas. Estos elementos están contenidos en un envase o recipiente metálico o plástico, con separadores de los elementos activos como papel o cartón, auxiliares constructivos como plomo o cadmio que mejoran la embutición, o mercurio que limita la corrosión, además de elementos de presentación comercial

Para obtener energía eléctrica es necesario conectar los electrodos de la pila, al aparato que se desee hacer funcionar mediante conductores eléctricos externos. En estas condiciones la pila descarga externamente su energía, la que es aprovechada por el aparato para su funcionamiento.

En general, existen muchos tipos de pilas que se clasifican por el tipo de electrolito usado en su construcción: ácido, medianamente ácido y alcalino. Las de tipo alcalino usan hidróxido de sodio o de potasio como principal componente, y suelen usarse en aplicaciones de larga duración y alta demanda de energía.

Desde otro punto de vista, las pilas se diferencian de la manera que sigue:

#### **Desechables:**

Que se agotan por haberse convertido la energía química en eléctrica, en las que no es posible recuperar el estado de carga. Por ende, son desechables.

#### **Recargables:**

En las que la transformación de la energía química en eléctrica es reversible, por lo que se pueden recargar. Por tanto la cantidad de residuos generados es mucho menor.

### **Peligrosidad de las Pilas**

El problema de la contaminación de las pilas comienza luego de que son gastadas por el uso y desechadas. La peligrosidad de éstas como residuos domésticos proviene fundamentalmente de la presencia de metales pesados en su composición química. Entre los metales pesados que califican como “dañinos para la salud”, destacan el plomo y el mercurio, seguidos por el berilio, el bario, el cadmio, el cobre, el manganeso, el níquel, el estaño, el vanadio y el zinc. Aunque su presencia natural no debiera ser peligrosa, por cuanto son parte del equilibrio de la naturaleza, pero su producción se ha incrementado vertiginosamente desde la Revolución Industrial, con el correspondiente aumento de emisiones que ello conlleva

Cuando se depositan las pilas con el resto de los desechos, van a parar al vertedero, donde al descomponerse pierden hermeticidad y liberan mercurio o cadmio, u otros metales pesados tóxicos que pueden llegar al medio y perjudicar a los seres vivos. La mayoría de los compuestos de las pilas y baterías, pueden dañar seriamente el medio ambiente y a las personas Por la generación de metales pesados.

El término de metal pesado se refiere a cualquier elemento químico metálico que tenga una relativa alta densidad y sea tóxico o venenoso en concentraciones bajas. Los metales pesados son peligrosos porque tienden a bioacumularse.

**La bioacumulación significa un aumento en la concentración de un producto químico en un organismo biológico en un cierto plazo, comparada a la concentración del producto químico en el ambiente.**

- Efectos dañinos en la salud tales como daños al sistema nervioso, fallas renales, trastornos gastrointestinales y daños al hígado

Con el fin de poder actuar eficazmente sobre los problemas de ecotoxicidad, resulta muy importante establecer la relación existente entre los productos y la contaminación ambiental. **Se dice que un ambiente está contaminado cuando en él aparecen sustancias o productos que no debieran estar, o cuando su concentración es distinta a la que debería haber de forma natural.** En ambos casos los ciclos naturales no pueden desarrollarse adecuadamente y se rompen los equilibrios existentes.

La peligrosidad de los metales pesados es mayor cuando no son química ni biológicamente degradables. Es sabido que una vez emitidos, pueden permanecer en el ambiente durante cientos de años. Además, su concentración en los seres vivos aumenta a medida que son ingeridos por otros, por lo que la ingesta de

plantas o animales contaminados puede provocar síntomas de intoxicación. De hecho, la toxicidad de estos metales ha quedado documentada a lo largo de la historia: los médicos griegos y romanos ya diagnosticaban síntomas de envenenamientos agudos por plomo mucho antes de que la toxicología se convirtiera en ciencia.

## **29. Construcciones de Modelos y maestranza**

Para no entrar en detalle de cada uno de los residuos que se generan al interior de estas áreas se presenta se hará sólo referencia a las pinturas como ejemplo.

### **Manejo seguro y ecológico de pinturas**

Los riesgos derivados del almacenamiento y manejo de pinturas dependen en gran medida del tipo de solvente que sirve como vehículo o soporte a los pigmentos, resinas y demás aditivos. Si una pintura viene en solvente orgánico, hay que tener en cuenta los riesgos de incendio, toxicidad del solvente (generalmente depresores del sistema nervioso central y tóxicos para hígado y riñones), toxicidad de los pigmentos y aditivos (por ejemplo, aplicar pinturas que contienen pigmentos de sales de cromo o con secantes de sales de plomo, es muy peligroso para la salud a largo plazo). Por su parte las pinturas con solvente de agua prácticamente tienen como único peligro la toxicidad de los pigmentos y aditivos.

A continuación se amplía la información sobre riesgos y se hacen las recomendaciones para el manejo seguro en cada caso y en el capítulo final se considera el tema de la disposición final de residuos de pinturas.

### **Riesgos**

#### **Pinturas en aceite**

Es el nombre común dado a las pinturas que vienen en solvente orgánicos. Dependiendo del tipo de pigmento o resina utilizada para recubrir las superficies, se puede encontrar una amplia variedad de “pinturas en aceite” (anticorrosivos, esmaltes, lacas, barnices).

**Incendio:** El solvente orgánico es un thinner (mezcla de varios solventes orgánicos como hidrocarburos alifáticos, aromáticos, cetonas, etc.). Su composición y propiedades son variables, según las propiedades deseadas para cada pintura.

Estos solventes orgánicos son líquidos inflamables. Sus vapores generalmente son más pesados que el aire y forman mezclas explosivas que pueden explotar o

incendiarse fácilmente por la acción de cualquier fuente de ignición (calor, chispas, llamas, descargas estáticas, etc.).

Los recipientes desocupados contienen residuos de vapores inflamables que pueden explotar por choque, descarga estática, operaciones de soldadura, etc.

**Toxicidad:** Los solventes orgánicos son depresores del sistema nervioso central.

Cuando se aplican pinturas de aceite (con brocha o pistola), se evapora el solvente con la consecuente acumulación de vapores tóxicos e inflamables en el ambiente.

**La mayoría de ingredientes de estas pinturas son muy irritantes para los ojos.**

La inhalación de estos vapores puede causar dolor de cabeza, irritación de las vías respiratorias, dificultad respiratoria, mareo, náuseas, debilidad, incoordinación motriz, palidez y desmayo.

La aspiración de las nieblas de pintura por el sistema respiratorio puede causar edema pulmonar que requiere atención médica inmediata debido al riesgo de muerte por fallo respiratorio.

**Por contacto con la piel puede causar irritación, resequedad y escamado.**

La exposición a largo plazo (diaria, semanal...) puede causar daños serios en el hígado y en los riñones. Sobre la piel causa dermatitis (resequedad, grietas, enrojecimiento o heridas).

También pueden producir alergias cutáneas y respiratorias (dependiendo de los ingredientes y de la sensibilidad de las personas).

Algunas pinturas contienen isocianatos (posibles cancerígenos en humanos). Las anteriores son solamente consideraciones generales ya que las pinturas son productos de composición muy variada. Para cada pintura se debe obtener la información completa sobre su toxicidad.

### **Pinturas en agua**

Las pinturas en agua (generalmente contienen resinas vinílicas o acrílicas), son poco tóxicas. Los polímeros son sólidos muy estables por lo cual, al diluirlos en agua, no se descomponen ni reaccionan fácilmente.

El peligro radica en que la pintura es una suspensión de partículas muy pequeñas, incluyendo las resinas y los pigmentos, que al ingresar al organismo por inhalación, pueden causar problemas respiratorios o enfermedades pulmonares, en especial cuando se aplica en aerosol, porque las partículas se hacen aún más pequeñas y es más fácil inhalarlas.

Si la exposición es crónica (diaria o semanal) los efectos respiratorios pueden ser: rinitis

Crónica, asma bronquial crónica, bronquitis espasmódica o infiltración eosinófila pulmonar. Estas manifestaciones se deben a la acción mecánica de las partículas depositadas en las membranas mucosas o que penetran en el sistema respiratorio.

También pueden producirse efectos sobre la piel, como irritación o ulceración a causa de la acción mecánica y dependiendo de la sensibilidad particular de cada trabajador.

Estas pinturas también pueden contener sustancias que causan alergias cutáneas o respiratorias (como los bactericidas, pigmentos minerales y las mismas resinas).

### **Pinturas electrostáticas**

La pintura electrostática es un sólido opaco cristalino prácticamente insoluble en agua no inflamable, compuesta por resina epóxica poliésterica (95-99%) y éster poliglicídico (1-5%).

Las pistolas de pintura electrostática tienen boquillas cargadas que transfieren la carga eléctrica a las gotas de pintura; éstas son atraídas por el objeto conectado a tierra que se va a pintar. Las gotas son atraídas también por las ranuras y la parte posterior del objeto a pintar, presentando un efecto conocido como "efecto de enrollar". En algunos procesos es el objeto en lugar de la boquilla al que se le transfiere la carga. Para cargar los objetos se utilizan fuentes de energía directas.

Es necesario poner a tierra el equipo y que la zona de trabajo sea adecuada. Para operaciones manuales deben ponerse a tierra el equipo, las piezas y máquinas hasta 3 metros desde la pistola; los operarios han de llevar guantes y zapatos conductores de electricidad para impedir que descargas eléctricas les puedan afectar.

Los riesgos de la pintura electrostática son de dos tipos: el riesgo debido a la carga eléctrica suministrada a la boquilla o el objeto, y el riesgo por contacto con la pintura.

### **Riesgo de descargas eléctricas**

Debido al principio con que actúan las pistolas electrostáticas, el primer riesgo a considerar es el de descargas eléctricas. Las pistolas manuales tienen boquillas

de seguridad que transportan una corriente muy baja (150 ma) a voltajes altos (30-90kV).

En cambio, las pistolas automáticas transportan corrientes y voltajes más altos (hasta 10 ma y 150 kv), por encima de los cuales son potencialmente mortales. Por otra parte, la nube de partículas que se dispersan también está provista de carga eléctrica, la cual puede acumularse en elementos metálicos cercanos extendiendo el riesgo de descargas sobre los trabajadores.

### **Riesgos por la naturaleza química de la pintura**

Contacto con los ojos: Causa irritación

Contacto con la piel: No se han identificado efectos significativos para la salud

Inhalación: Causa irritación respiratoria.

Ingestión: En pruebas con animales de laboratorio se han observado efectos adversos tras ingestión repetida. Causa irritación gastrointestinal.

Otros efectos:

No se han efectuado pruebas de toxicidad sobre este producto. Contiene el grupo funcional epóxido; otros productos que contienen este grupo han sido estudiados como causantes de efectos cancerígenos y reproductivos.

### **Peligros de incendio**

No es combustible, pero altas concentraciones de polvo presentan riesgo potencial de combustión o explosión.

Salud: Materiales que tras exposición intensa o continua pero no crónica pueden causar incapacidad o daños temporales.

Inflamabilidad: Materiales que no arden

Reactividad: Materiales normalmente estables, aún en condiciones de fuego.

### **Residuos de Pinturas**

Los residuos de pinturas son peligrosos (inflamables, tóxicos, contaminantes) y como tales se deben tratar a la hora de su disposición final, cumpliendo con las normas ambientales vigentes (decreto 948 que prohíbe contaminar aguas y suelos con residuos peligrosos). Por ejemplo los metales pesados que contienen algunas pinturas, son muy tóxicos para plantas y animales acuáticos y terrestres.

Si se botan pinturas con solventes orgánicos a las alcantarillas, estos al ser insolubles en agua afectan negativamente a los organismos acuáticos porque les impiden tomar el oxígeno que necesitan para sobrevivir.

En principio, las pinturas no contaminadas que han llegado a su fecha de vencimiento, se pueden reutilizar para mezclar con otras pinturas y pintar superficies donde no se requiera alta calidad de la pintura.

Dependiendo del tipo de pintura sus residuos también se pueden aprovechar como materia prima en otras industrias.

Cuando no es posible reutilizar los residuos, y estos no contienen compuestos que esté prohibido incinerar, como metales pesados o ingredientes clorados, se pueden eliminar incinerándolos en hornos especiales para este propósito. El horno debe tener Licencia Ambiental específica para incinerar residuos peligrosos.

El transporte hacia los hornos debe hacerse en vehículos especiales con todas las medidas de seguridad para transporte de sustancias peligrosas.

**A continuación se presentan algunos lineamientos de la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (EPA) para la disposición final de residuos de pinturas, incluyendo técnicas para minimizar la generación:**

### **Pinturas en agua**

- Nunca lave los rodillos, brochas, etc., en sistemas abiertos o que desagüen hacia suelos, alcantarillas, ríos, lagos, etc. No bote ningún residuo a suelos ni alcantarillas.
- Deposite en el envase original la máxima cantidad de pintura untada en rodillos, brochas, etc.
- No trate los residuos sólidos como basura común.
- Antes de lavarlos, escurra los rodillos y brochas en un recipiente especial. Deje secar y trátelo como residuo sólido (por ejemplo envíelo a un horno de incineración).
- Lave los rodillos y las brochas en una cubeta, usando la menor cantidad posible de agua. Reutilice esta agua para limpiar más brochas y rodillos hasta que se sature.
- Coloque el agua de lavado en canecas y deje que los sólidos se sedimenten. Bote el líquido sobrenadante sobre un terreno llano e impermeable o en un suelo donde no pueda escurrirse hacia ningún desagüe ni fuente natural de agua. Envíe el sólido a un horno de incineración.

### **Pinturas en aceite y electrostáticas**

- No bote ningún residuo a suelos alcantarillas ni a fuentes naturales de agua.
- Al finalizar la labor, transfiera la mayor cantidad de residuos al recipiente original.
- Limpie las manchas y lave brochas, rodillos o herramientas con la menor cantidad posible de thinner.
- Luego de lavarlos, escúrralos bien en un recipiente especial para residuos inflamables.

- Siempre que sea posible reutilice el solvente usado para limpiar más partes donde se necesite, hasta que se sature.
- Envíe los residuos a incineración en hornos que cuenten con Licencia Ambiental.

### **Restos de demolición de modelos**

Si se realiza una análisis de el texto de este curso se comprenderá que los materiales peligrosos en su mayoría, están presentes en la demolición de los modelos, ya sean en forma aislada o peor aun mezclados, esto quiere decir, que pueden entrar en reacciones químico físicas que transforman el conjunto en un residuo peligroso.

- Ácidos y cáusticos
- Latas de aerosol
- Anticongelante
- Asbesto
- Tierra contaminada
- Tubos fluorescente y balasto
- Combustible/ gasolina/petróleo
- Pegamentos
- Herbicidas peligrosos
- Aceite de motor y filtros de aceite
- Mercurio
- Pilas (baterías) de cadmium
- Pintura plomada, de aceite, látex
- Latas vacías de pintura
- Madera pintada
- Adelgazadores de pintura (aguarráz, etc.)
- Pcb's
- Pesticidas
- Venenos
- Productos químicos para piscinas
- Tanques de propano
- Dormientes
- Pilas (baterías) recargables
- Solventes
- Madera tratada con adelgazadores

Un área no mencionada es la contaminación al interior de las oficinas, asimilables a intradomiciliaria.

- Rayos ultravioleta (usuarios de computadores)
- Rayos infrarrojos (usuarios de computadores)

- Problemas derivados con asbestosis (techos de pizarreños con altos % de asbesto)
- Polvo en suspensión PM10 y PM2,5
- Etc.

### 30. Contaminantes Intradomiciliarios y sus Efectos en la Salud

Los riesgos de vivir en un ambiente contaminado no sólo los encontramos fuera e nuestros hogares u oficinas, sino también dentro de ellos. La contaminación intradomiciliaria puede llegar a ser entre tres a 10 veces más nociva que la que se da fuera de éstos.

#### Contaminantes Intradomiciliarios y sus Efectos en la Salud

CONTAMINANTE	FUENTE DE ORIGEN	EFFECTOS EN LA SALUD	MEDIDAS DE CONTROL
PARTICULAS	Humo de cigarrillo. Cocina. Calefactores. Condensación de vapores. Polvo del hogar.	Irritación de las mucosas. Infecciones respiratorias. Enfisema pulmonar. Enfermedades del corazón. Cáncer pulmonar.	Ventilar las habitaciones a diario para renovar el aire y entre el sol. Realizar periódicamente aseos profundos. Definir y respetar zona de fumadores. Sistema de calefacción con ventilación.
GASES DE LA COMBUSTION (monóxido de carbono y dióxido de nitrógeno)	Chimeneas. Cocinas a leña. Braseros. Humo de cigarrillo. Escapes de vehículos. Cocinas y Calefacción a gas. Calefacción a parafina. Calefacción a leña.	Con el monóxido de carbono: -falta de oxígeno. -efectos en la visión. -efectos en la función cerebral.  Con el dióxido de nitrógeno: -infecciones respiratorias. -problemas bronquiales. -edema pulmonar.	Definir y respetar zonas para fumadores. Ventilar habitaciones periódicamente. Apagar el calefón cuando no se use. Instalar el calefón fuera de la casa. No usar cocina ni calefacción a leña, parafina y/o carbón en lugares cerrados. Mantener ventanas de aireación. Mantener ventanas semi abiertas al usar braseros. Prender y apagar estufas y cocinas a parafina afuera de la casa. Revisar periódicamente estufas y cocinas. Mantener en buen estado las campanas de extracción.
ALERGENOS	Polen. Restos de insectos. Polvo. Algas. Detergentes. Aditivos químicos	Reacciones alérgica. Neumonitis. Evitar productos que provoquen alergias en forma personal.	Evitar plantas, flores y animales que provoquen alergias específicas dentro de la casa. Realizar periódicamente aseos profundos, ojalá con aspiradoras.
COMPUESTOS ORGANICOS	Solventes volátiles. Adhesivos. Materiales sintéticos	Irritación de membranas y mucosas.	Definir y respetar zonas para fumadores. No fumar en sitios cerrados o en

	de construcción. Aerosoles. Pesticidas. Pinturas. Biocombustibles. Muebles recién terminados. Parafina. Combustión de maderas. Humo de cigarrillo.	Efectos narcóticos en altas concentraciones. Efectos en el sistema nervioso central. Id en el corazón. Id en el pulmón. Id en el hígado. Posible efecto cancerígeno.	presencia de niños, ancianos o embarazadas. No fumar en lugares cerrados con presencia de sustancias volátiles, pesticidas y/o aerosoles. Ventilar habitación cuando se utilicen estos materiales. Evitar uso de productos en base a solventes orgánicos. Usar adhesivos y pinturas sólo en lugares ventilados. Leer indicaciones en el uso de compuestos. Prender y apagar las estufas afuera de la casa. Ventilar las habitaciones a diario. Cocinar en lugares con ventilación y/o con campana de extracción.
FIBRAS (asbesto, minerales, sintéticas).	Aislantes. Materiales de construcción. Retardantes de incendio. Amoblados nuevos. Cubrepisos y alfombras. Pinturas texturadas.	Irritación de la piel Irritación de las mucosas. El asbesto se asocia a cáncer pulmonar y al tracto gastrointestinal, mesotelioma pleural y peritoneal , PERO HA SIDO ELIMINADO SU USO	Cumplimiento de la eliminación del uso del asbesto. Rechazo del uso de asbesto.
RADON	Subsuelo. Adhesivos. Materiales sintéticos de construcción.	Cáncer del pulmón	Ventilar permanentemente los espacios reducidos. Tener sistemas de ventilación hacia el exterior en pozos negros, baños y lavaderos.
FORMALDEHIDO	Materiales aislantes. Aislantes. Muebles nuevos. Materiales sintéticos de la construcción.	Irritación de las mucosas, de la piel y de las vías respiratorias. Edema pulmonar. Afecciones al sistema nervioso central. Riesgo cancerígeno.	Ventilar las habitaciones diariamente para remover el aire y dejar que entre el sol. Evitar el uso de productos con el compuesto (phenolic resin plywood).

**Por todo lo anterior se hace necesario implementar un sistema de gestión de residuos al interior del laboratorio.**

### **31. Prevención de la contaminación y minimización de desechos**

Cuando no existe aún la posibilidad de cambio tecnológico para acceder a producción limpia, un esquema coherente de gestión ambiental para manejo de

residuos sólidos y desechos peligrosos incluye los siguientes procesos en la jerarquía indicada.

- Minimizar la generación de desechos (prioridad más alta)
- Reciclaje del material utilizado
- Reutilización de la basura
- Tratamiento o destrucción
- Disposición de los residuos (prioridad más baja)

### **Minimización de desechos**

Hace referencia a actividades que involucran solamente reducir basuras en una determinada actividad, en especial si la basura es peligrosa o tóxica.

Incluye procesos como reducción en la fuente de origen, y reciclaje adecuado en cualquier forma, tal como reciclaje por fuera de la instalación o reutilización beneficiosa.

El término no incluye tratamiento o disposición de la basura después que ha sido generada.

### **Evaluación para minimización de desechos**

- Identifica y caracteriza flujo de basura
- Identifica proceso productivo que genera basura
- Determina cantidad de basura generada por cada flujo
- Resultado de la evaluación
- Identifica con ventajas de costo las posibilidades de reducción del volumen y la peligrosidad de la basura generada
- Permite decisiones informadas sobre cómo asignar recursos para programas de reducción en la fuente o reciclaje
- Identifica necesidades de inversiones de capital
- Involucra a todo el equipo de producción
- Métodos y técnicas de minimización de desechos
- Manejo de inventario y mejoramiento de operaciones
- Modificaciones de equipos
- Cambios en los procesos de producción
- Reutilización y reciclaje

### **Prevención de la Contaminación**

La prevención de la contaminación involucra el uso de materiales, procesos o prácticas que reducen o eliminan la creación de contaminantes o basuras en la fuente de origen, todo ello previo a reciclaje, tratamiento o disposición.

Incluye el diseño de productos y procesos que conducen a una reducción sustantiva o a la total eliminación de la contaminación producida por el fabricante o usuario de los productos.

## **Quiénes deben utilizar la prevención a la contaminación**

Cualquier empresa que:

- Genere basura, en especial si es peligrosa
- Usa materiales peligrosos o tóxicos
- Desea ahorrar dinero reduciendo los costos de manejo de basuras, costos de materias primas y costos de producción
- Desea operar con responsabilidad para proteger el medio ambiente y la salud las personas

## **Ventajas de una gestión ambiental basada en la prevención de la contaminación**

Las empresas que implementan planes de prevención de la contaminación

- Evitan el aumento de costos en disposición de basuras
- Ahorran dinero en otras áreas, tal como en la compra de materias primas
- Aumentan su eficiencia industrial
- Mantienen o aumentan la competitividad
- Disminuyen su responsabilidad legal en largo plazo
- Cumplen mejor con las normas ambientales
- Mejoran las condiciones ambientales y de seguridad en el lugar de trabajo
- Garantizan la seguridad de la comunidad
- Realzan la imagen de la compañía

## **La prevención de la contaminación es:**

- Reducción en la fuente de origen
- Reciclaje dentro del proceso
- Tecnología limpia
- Sustitución de materia prima
- Mantenimiento preventivo

## **Que no es**

- Tecnologías al final del proceso
- Control de la contaminación
- Reciclaje de basura fuera de la planta o instalación
- Reciclaje de basura fuera del proceso principal

## **El Programa de Prevención de la Contaminación**

Involucra un continuo y detallado análisis de las operaciones en una determinada instalación o planta con el fin de prevenir la generación de todo tipo de basuras

**Un programa efectivo:**

- Protege la salud pública y el medio ambiente
- Reduce el riesgo de responsabilidad civil o criminal
- Reduce los costos de operación
- Aumenta la moral y nivel de participación de los empleados
- Mejora la imagen de la compañía en la comunidad

**La jerarquía de gestión ambiental para desechos industriales**

Método	Ejemplos de actividades	Ejemplos de aplicaciones
Reducción en el origen	-Diseño de nuevos productos favorables al medio ambiente -Cambios en producto - Eliminación de fuente	- Modificar producto para evitar uso de solventes - Modificar producto para extender vida de recubrimientos
Reciclaje	- Reutilización - Restauración	- Reciclar solventes - Recuperación de metales en baños de galvanoplastia - Recuperación de orgánicos volátiles
Tratamiento	- Estabilización - Neutralización - Precipitación - Evaporación - Incineración - Scrubbing	-Destrucción térmica de solventes orgánicos -Precipitación de metales pesados de baños usados en galvanoplastia
Disposición	Disposiciones en lugares autorizados	Disposición en botadero especial

**Reducción de la contaminación en el origen**

- Cambios en el producto
- Diseño para reducir impacto ambiental
- Aumento de vida útil del producto
- Cambios en el proceso
- Cambios en los materiales de entrada
- Purificación de materiales
- Sustitución de materiales tóxicos
- Cambios de tecnología
- Cambios de diseños
- Aumento de la automatización
- Mejoramiento de las condiciones de operación
- Mejoramiento de los equipos
- Nueva tecnología

- Mejoramiento en las prácticas de operación
- Procedimientos de operación y mantenimiento
- Prácticas de gerencia/gestión
- Separación de flujos de material
- Planes y horarios de producción
- Control de inventarios
- Entrenamiento
- Segregación de basuras

### **Como desarrollar un programa de prevención de la contaminación**

- Establezca el programa de prevención de la contaminación.
- Decisión a nivel ejecutivo, declaración de objetivos, consenso colectivo
- Organice el programa
- Definición de objetivos, equipo de trabajo
- Conduzca evaluación preliminar
- Colección de datos, inspección de lugares, establecimiento de prioridades
- Escriba el plan para el programa
- Definir objetivos, identificar obstáculos potenciales, desarrollar calendario
- Conduzca una evaluación detallada
- Nombrar equipo de trabajo, revisar datos y lugares, organizar y documentar información
- Defina opciones para prevención de la contaminación proponer opciones; evaluar opciones
- Conduzca análisis de factibilidad Técnicos; económicos; ambientales
- Escriba informe sobre evaluación detallada
- Implemente plan
- Seleccionar proyectos
- Obtener el financiamiento
- Instalar estrategia
- Mida el progreso del plan
- Coleccionar datos analizar resultados
- Mantenga el programa de prevención de la contaminación
- Establezca el programa de prevención de la contaminación
- La declaración de los principios y objetivos es la piedra angular del programa de prevención de la contaminación.
- Es esencial que los profesionales y demás empleados entiendan y apoyen el programa de prevención de la contaminación
  - Por qué estamos implementando prevención de la contaminación
  - Qué se hará para implementar el programa
  - Quién implementará el programa

### **Como Informar**

Lo fundamental es obtener el compromiso e involucramiento de todo el personal al desarrollar un plan de prevención de la contaminación, la forma de informar debe estar presente en el día a día de las operaciones al interior de la empresa, por ejemplo se puede informar al personal en la de declaración de principios de la empresa:

- **"En esta compañía la protección del medio ambiente es una prioridad importante. Declaramos la intención de eliminar o reducir nuestro uso de sustancias peligrosas o tóxicas y de minimizar nuestro uso de energía y prevenir la generación de todo tipo de basura. Prevención de la contaminación en el origen es la alternativa seleccionada. Cuando sea imposible evitar la producción de basura, nos comprometemos a usar reciclaje, tratamiento, y disposición de modo de minimizar efectos adversos sobre la salud humana o sobre el aire, suelos o aguas"**

### **Organice el programa de prevención de la contaminación**

El equipo de trabajo dirige el desarrollo e implementación del programa e integra los principios declarados en todas las fases de la planificación. Conviene nombrar un coordinador de programa

#### **Los objetivos deben ser:**

- Bien definidos
- Fáciles de asimilar por los empleados
- Ambiciosos pero alcanzables
- Flexibles
- Parte integral de la planificación para el programa
- 

#### **Ejemplo:**

**"La compañía reducirá en un 10% el uso de sustancias peligrosas en el origen y la producción de basura por unidad producida"**

#### **Conduzca la evaluación preliminar**

- Colección información
- Información regulatoria
- Información sobre el proceso
- Diagramas de flujo
- Balances de materia y energía
- Manuales de operación y descripción de procesos
- Listas de equipos y especificaciones
- Diagramas de cañerías, válvulas e instrumentación
- Información sobre materias primas y producción
- Hojas de seguridad de materiales
- Calendarios de producción

- Procedimientos de operación
- Composición de productos
- Inspeccionar los lugares
- Establecer áreas prioritarias
- Seleccionar equipos de trabajo para evaluación detallada
- Establezca prioridades
- Cumplimiento con regulaciones
- Costos de gestión para basura
- Responsabilidad legal
- Cantidad de basura
- Características de peligrosidad de la basura
- Potencial de recuperación de materiales valiosos
- Minimizar descarga de basura al agua, aire o suelos
- Reducir el uso de energía
- Conduzca una evaluación detallada
- Equipo evaluador formado por gente de las áreas más importantes, a saber
  - Gerencia
  - Ingeniería
  - Control de calidad
  - Producción
  - Compras y contabilidad
  - Salud y seguridad
  - Investigación y desarrollo

### **Inspección de datos y lugares**

<b>Información sobre:</b>	<b>Obtener de:</b>
Uso de materias primas	Datos de compras, datos de producción, hojas de seguridad de los materiales, inventarios
Basura generada	Diagramas de flujo, producto rechazado, datos de producción, análisis de laboratorio, reportes de fugas.
Mecanismos de producción	Manuales de operación (pasos), diagramas de control, datos de producción, diagramas de flujo, especificaciones.
Información económica	Reportes contables, costos de operación para basuras, costos para productos, materias primas, trabajo, costos de control de la contaminación.

### **Organización y documentación de la información recogida**

#### **El informe escrito de la evaluación detallada contiene:**

- Resultados de la evaluación
- Opciones propuestas para prevención
- Análisis de las opciones
- Proposición de proyecto específico para cada opción seleccionada

**Para cada proyecto se expone:**

- Su potencial preventivo
- La conveniencia de la tecnología
- Análisis financiero
- Los recursos requeridos y como se obtendrán
- El tiempo estimado para instalación y puesta en marcha
- Posibles medidas que permitan evaluar el proyecto a medida que se implementa

**Escriba el plan para el programa de prevención de la contaminación**

- El plan debe incluir lo siguiente:
- Declaración de principios de la compañía en apoyo a prevención de la contaminación.
- Descripción del equipo de trabajo, sus atribuciones, autoridad y responsabilidad.
- Definición de objetivos.
- Descripción de cómo todos los grupos (producción, laboratorio, mantención, mercadeo, ingeniería, y otros) trabajarán en conjunto para reducir la generación de basura.
- Descripción de los procesos que producen, usan o descargan materiales peligrosos o tóxicos.
- Lista de instalaciones actualmente en uso para tratamiento, reciclaje o disposición.
- Información administrativa y financiera.
- Análisis de costos para control de la contaminación y eliminación de desechos.
- Lista de objetivos calendarizados para cada etapa del plan.
- Proposición de opciones para prevención de la contaminación
- Reducción en la fuente de origen
- Mejoramiento de procedimientos standard de operación
- Cambios en la tecnología
- Cambios en las materias primas
- Otras opciones
- Reutilización
- Reciclaje dentro del proceso
- Reciclaje fuera de la instalación
- Tratamiento
- Disposición
- Analizar opciones
- Sin riesgo o sin costo: implementar inmediatamente
- Valor marginal u opción impráctica: desechar
- Compleja: hacer análisis de factibilidad
- Consideraciones ambientales:
- Efecto en el número y peligrosidad de los flujos de basura

- Riesgo de transferencia a otros materiales de entrada
- Impacto ambiental al cambiar materiales de entrada
- Consumo de energía

# NATURALEZA DE LOS RESIDUOS

## AI INTERIOR DEL INH

OSCAR CARTES ZURITA  
ING. CONST. NAVAL  
POST. GESTIÓN Y ORDENAMIENTO AMBIENTAL  
(Eg) MASTER EN MEDIO AMBIENTE

## GENERACIÓN

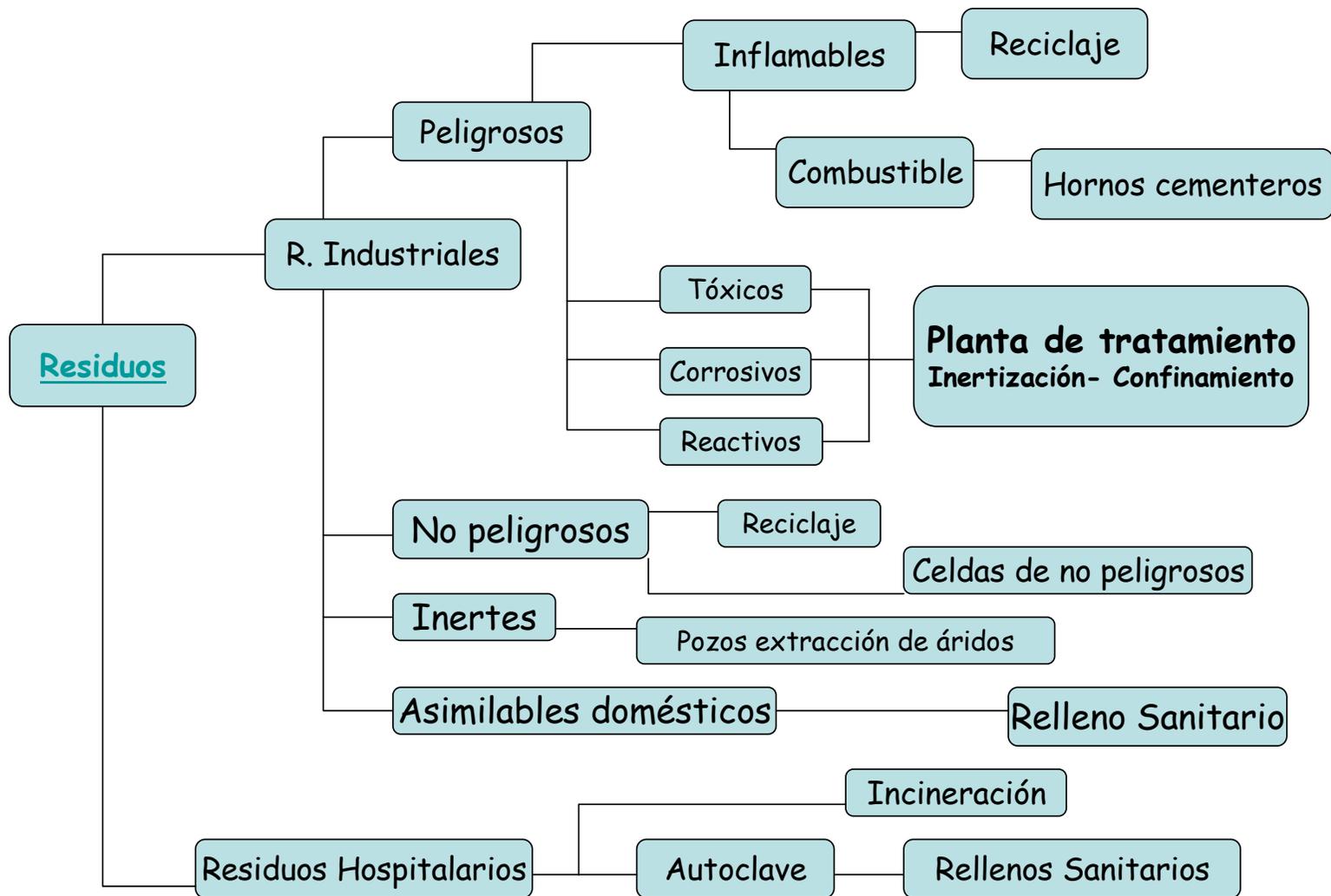


# LEGISLACIÓN NACIONAL

## NORMAS CONSTITUCIONALES

- DERECHO A LA VIDA
- DERECHO A VIVIR EN UN MEDIOAMBIENTE LIBRE DE CONTAMINACIÓN
- DERECHO A LA PROTECCIÓN DE LA SALUD
- DERECHO A DESARROLLAR CUALQUIER ACTIVIDAD ECONÓMICA
- DERECHO DE PROPIEDAD
- RECURSO DE PROTECCIÓN

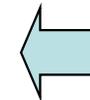
# CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS



# DEFINICIÓN

“RESIDUO”

SE REFIERE A ALGO QUE NO TIENE  
VALOR O QUE NO PUEDE SER  
UTILIZADO



## **COMO SE DEFINEN LOS RESIDUOS INDUSTRIALES**

### **DEFINICIÓN**

**Los residuos industriales son materiales resultantes de un proceso de fabricación, de transformación, utilización, consumo o limpieza cuyo productor o poseedor los destine al abandono.**

- RESIDUOS INDUSTRIALES SÓLIDOS (RIS)**
- RESIDUOS INDUSTRIALES LÍQUIDOS (RIL)**

#### **PUEDEN SER:**

**RESIDUO SOLIDO O LIQUIDO, O COMBINACIONES DE ESTOS,  
PROVENIENTES DE LOS PROCESOS INDUSTRIALES Y  
QUE POR SUS CARACTERISTICAS FISICAS, QUIMICAS O  
MICROBIOLOGICAS NO PUEDAN ASIMILARSE A LOS RESIDUOS  
SOLIDOS MUNICIPALES. (COD. SANITARIO)**

#### **SE DISTINGUEN:**

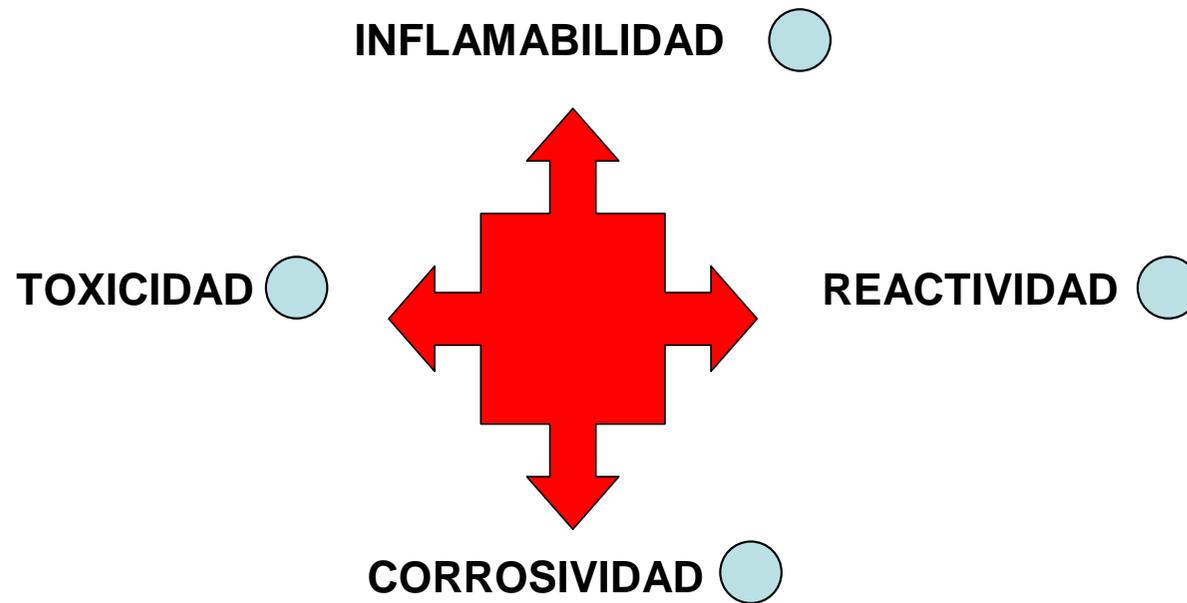
**RESIDUOS SOLIDOS ASIMILABLES A DOMESTICOS.  
RESIDUOS SOLIDOS PROVENIENTES DE UN PROCESO INDUSTRIAL.  
RESIDUOS SOLIDOS ASOCIADOS A LA ACTIVIDAD INDUSTRIAL.**

## CLASIFICACIÓN APLICABLE AL INH

**Peligroso:** implica peligro o riesgo para la salud humana o el medio ambiente en caso de ser inadecuadamente tratado, almacenado, transportado, eliminado o manejado y si reúne una o más de las características de inflamabilidad, corrosividad, reactividad, toxicidad.

**No peligroso:** cuando se dispone adecuadamente y tiene características físico-químicas semejantes a los residuos sólidos urbanos, no presenta peligrosidad efectiva ni potencial para la salud humana, el medio ambiente ni el patrimonio público. Entre ellos se contempla la basura, objetos desechados, residuos de barrido, residuos industriales inertes, escombros de derribo y residuos especiales que requieren un manejo específico para evitar problemas ambientales.

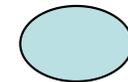
# DETERMINACIÓN DE PELIGROSIDAD



# Inflamabilidad

Las basuras inflamables pueden crear incendios bajo ciertas condiciones.

Ejemplos: líquidos, tales como solventes que pueden inflamarse, y sustancias sensibles a la fricción.



# Corrosividad

Las basuras corrosivas incluyen aquellas que son capaces de corroer metales tales como estanques de almacenamiento, contenedores, tambores, barriles.



# Reactividad

Las basuras reactivas son inestables bajo condiciones normales. Pueden crear explosiones y/o gases tóxicos, y vapores cuando se mezclan con agua.



# Toxicidad

Las basuras tóxicas son dañinas o fatales cuando se ingieren o se absorben. Cuando las basuras tóxicas se disponen sobre terrenos, el líquido contaminado puede drenar (o lixiviar) de la basura y contaminar aguas subterráneas.

Desecho comprobadamente letal para seres humanos en bajas dosis, o en ausencia de datos sobre toxicidad en seres humanos tiene una LD 50 oral en ratas menor que 200 mg/kg ó una LD 50 menor a 10 mg/lt, ó una LD 50 dérmica en conejos de menos de 1000 mg/kg, ó si es capaz de causar o contribuir en forma significativa en un aumento de enfermedades graves o irreversibles o incapacitantes reversibles

La toxicidad se identifica a través de un análisis específico llamado Procedimiento de Lixiviación para Característica de Toxicidad.



## RESIDUOS QUE SE GENERAN EN EL INH

### Maestranza

#### **Desechos que genera**

Asimilables a residuos urbanos: Restos de alimentos, papel y cartón, latas, botellas de vidrio, plásticos, otros envases, trapos y ropa.

Residuos industriales inertes: Restos de metales como chapas de acero suave, aluminio y latón. Restos de tubos metálicos de acero suave, cobre y bronce. Restos de varillas de acero suave, latón. Restos de electrodos. Virutas metálicas. Herramientas viejas. Cristales de gafas y pantallas protectoras.

Residuos peligrosos: Partículas y polvos metálicos, filtros de campanas de extracción, aerosoles, fluorescentes, pilas.

Emisiones a la atmósfera: Humos metálicos, NO<sub>x</sub>, CO y CO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>. Gases (acroleína, fosgeno, fluoruros). Escapes de gases (acetileno, argón, CO<sub>2</sub>).

Ruido.

# **Instrumentos**

## **Desechos que genera : Pilas y Componentes de equipos electrónicos**

### **Que Son las Pilas**

- Se trata de un sistema en el que la energía de una reacción química es transformada en energía eléctrica

### **Peligrosidad de las Pilas**

- El problema de la contaminación de las pilas comienza luego de que son gastadas por el uso y desechadas. La peligrosidad de éstas como residuos domésticos proviene fundamentalmente de la presencia de metales pesados en su composición química. Entre los metales pesados que califican como “dañinos para la salud”, destacan el plomo y el mercurio, seguidos por el berilio, el bario, el cadmio, el cobre, el manganeso, el níquel, el estaño, el vanadio y el zinc.

## **CONSTRUCCIONES DE MODELOS Y CARPINTERIA**

**•Para no entrar en detalle de cada uno de los residuos que se generan al interior de estas áreas se presenta se hará sólo referencia a las pinturas como ejemplo.**

**•Los riesgos derivados del almacenamiento y manejo de pinturas dependen en gran medida del tipo de solvente que sirve como vehículo o soporte a los pigmentos, resinas y demás aditivos. Si una pintura viene en solvente orgánico, hay que tener en cuenta los riesgos de incendio, toxicidad del solvente (generalmente depresores del sistema nervioso central y tóxicos para hígado y riñones), toxicidad de los pigmentos y aditivos (por ejemplo, aplicar pinturas que contienen pigmentos de sales de cromo o con secantes de sales de plomo, es muy peligroso para la salud a largo plazo). Por su parte las pinturas con solvente de agua prácticamente tienen como único peligro la toxicidad de los pigmentos y aditivos.**

# Restos de demolición de modelos

Si se realiza una análisis de el texto de este curso se comprenderá que los materiales peligrosos en su mayoría, están presentes en la demolición de los modelos, ya sean en forma aislada o peor aun mezclados, esto quiere decir, que pueden entrar en reacciones químico físicas que transforman el conjunto en un residuo peligroso.

- Ácidos y cáusticos
- Latas de aerosol
- Anticongelante
- Asbesto
- Tierra contaminada
- Tubos fluorescente y balasto
- Combustible/ gasolina/petróleo
- Pegamentos
- Herbicidas peligrosos
- Aceite de motor y filtros de aceite
- Mercurio
- Pilas (baterías) de cadmium
- Pintura plomada, de aceite, látex
- Latas vacías de pintura
- Madera pintada
- Adelgazadores de pintura (aguarráz, etc.)
- Pcb's
- Pesticidas
- Venenos
- Productos químicos para piscinas
- Tanques de propano
- Durmientes
- Pilas (baterías) recargables
- Solventes
- Madera tratada con adelgazadores

## **Contaminación al interior de las oficinas, asimilables a intradomiciliaria.**

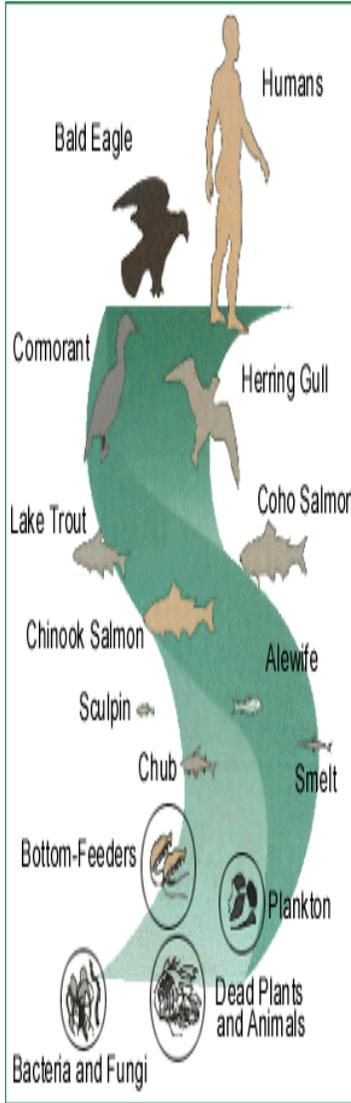
- **Rayos ultravioleta (usuarios de computadores)**
- **Rayos infrarrojos (usuarios de computadores)**
- **Problemas derivados con asbestosis (techos de pizarreños con altos % de asbesto)**
- **Polvo en suspensión PM10 y PM2,5**
- **Etc.**

## **Contaminantes Intradomiciliarios y sus Efectos en la Salud**

- Los riesgos de vivir en un ambiente contaminado no sólo los encontramos fuera e nuestros hogares u oficinas, sino también dentro de ellos.**
- La contaminación intradomiciliaria puede llegar a ser entre tres a 10 veces más nociva que la que se da fuera de éstos.**

# Herramientas de Prevención de la Contaminación y Minimización de Desechos

- Minimizar la generación de desechos **(prioridad más alta)**
- Reciclaje del material utilizado
- Reutilización de la basura
- Tratamiento o destrucción
- Disposición de los residuos **(prioridad más baja)**



FIN