

# Guía para la Definición y Clasificación de Residuos Peligrosos

## Índice general:

1. Prólogo
  2. Introducción
  3. Objetivo
  4. Definiciones
  5. Sistema de clasificación propuesto
  6. Programa de cómputo RESPEL (Residuos Peligrosos)
- Bibliografía
- Anexo 1 : Clasificación de residuos según el convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación
- Anexo 2 : Definiciones utilizadas en algunos países seleccionados y en algunas instituciones internacionales
- Anexo 3 : Códigos CIIU (Clasificación Industrial Internacional Unificada)
- Anexo 4 : Códigos de clasificación de residuos peligrosos de Estados Unidos y Aleania
- Anexo 5 : Manual de uso del programa de cómputo RESPEL (residuos Peligrosos)
- Lista de Cuadros

## 1. Prólogo

Los riesgos al medio ambiente y a la salud causados por los residuos peligrosos ha generado preocupación a nivel mundial, la que se ha expresado en una legislación para controlarlos. Sin embargo, en los países en vías de desarrollo, si bien esta preocupación existe, la mayoría no tiene una legislación adecuada para su control.

Consciente de esta problemática, la División de Salud Ambiental de la Organización Panamericana de la Salud (OPS), a través del Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria (CEPIS), ha establecido el Programa Regional de Manejo de Residuos Peligrosos. Este programa cuenta con el auspicio y apoyo técnico del Gobierno Alemán, a través de su Agencia de Cooperación Técnica, GTZ. El objetivo del Programa es fortalecer las actividades tendientes a minimizar los residuos peligrosos en la Región, sin frenar el desarrollo industrial. Asimismo, busca acelerar el proceso de reglamentación y legislación de los residuos peligrosos.

Como resultado de la Primera Reunión del Núcleo Técnico, realizada durante la semana del 5 de Noviembre de 1990, se delineó el plan de trabajo del Programa Regional de Manejo de Residuos Peligrosos, (Benavides y Rincones, 1990) y se acordó la elaboración de documentos técnicos. Entre éstos, se consideró de primordial importancia la preparación de una Guía para la Definición y Clasificación de Residuos Peligrosos.

La Guía ha sido desarrollada tomando como base definiciones y clasificaciones existentes en los países industrializados, las que han sido adaptadas a las necesidades de la Región. Cabe destacar que el sistema de clasificación propuesto se basa en las recomendaciones del Ing. Dietrich Hueber, (Consultor GTZ) y en las sugerencias del Dr. Karl-Heinz Striegel (Consultor GTZ).

Esta Guía ha sido elaborada por la Química Livia Benavides, Consultora, quien tuvo la asesoría de los ingenieros Henry Salas, Coordinador de la Unidad de Control de la Polución del Agua, CEPIS, y Alvaro Cantanhede, Asesor de las Areas de Manejo de Residuos Sólidos y Residuos Peligrosos, CEPIS.

El Manual del Programa RESPEL (RESiduos PELigrosos) y su correspondiente diskette, acompañan a esta Guía. Este Programa tiene como propósito facilitar el uso de las listas de clasificación de residuos peligrosos y fue desarrollado por Alberto Sylvester y Juan Joseli, Técnico de Procesamiento de Datos y asistente de cómputo del CEPIS, respectivamente. Asimismo, la Ing. Wanda Risso, Profesional Joven del CEPIS, colaboró en el desarrollo de los bancos de datos del Programa RESPEL.

## **2. Introducción**

Los procesos industriales generan una gama de residuos de naturaleza sólida, pastosa, líquida o gaseosa, con características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas que presentan riesgos potenciales a la salud humana y al ambiente. Estos residuos son los denominados peligrosos.<sup>1</sup> Existen otras fuentes de residuos peligrosos, como son los hospitales, el comercio y la minería. Sin embargo, el principal generador de los residuos peligrosos es la industria manufacturera, por lo que esta Guía se concentra en ella.

La contaminación de cuerpos peligrosos de agua (principalmente las aguas subterráneas) causada por la disposición inadecuada de residuos peligrosos hizo que los países industrializados dieran una alta prioridad a su manejo en la década de los 80. El manejo de los residuos peligrosos incluye los procesos de minimización, reciclaje, recolección, almacenamiento, tratamiento, transporte y disposición. Actualmente, los países industrializados tienden a promover la minimización y reciclaje de los residuos peligrosos como la opción desde el punto de vista ambiental.

Los programas de manejo y control tienen como base fundamental, una legislación que define a los residuos peligrosos los clasifica y provee criterios para la identificación de los mismos. La facilidad para la identificación de los residuos peligrosos tiene una gran importancia en la legislación que se aplica bajo el principio de "el contaminador paga", es decir, que el generador es responsable del manejo adecuado de sus residuos. Consecuentemente, los industriales deben saber identificar los residuos peligrosos y cumplir con los requerimientos que la legislación deben saber estipular.

Existen tres enfoques para la clasificación de los residuos peligrosos: (Yakowitz, 1988):

- A través de una descripción cualitativa por medio de listas que indican el tipo, origen y componentes del residuo.
- La definición del residuo a través de ciertas características que involucran el uso de pruebas normalizadas, por ejemplo pruebas de lixiviación donde el contenido de ciertas sustancias en el lixiviado determinan si el residuo es peligroso o no.
- La definición del residuo con relación a límites de concentración de sustancias peligrosas dentro del mismo residuo.

Cada una de estas tres alternativas tiene sus ventajas y desventajas. Mientras que la primera es más fácil de administrar, las otras dos presentan una descripción más clara y precisa de los residuos. Frecuentemente, los países utilizan una combinación de estos sistemas, dándole más énfasis a uno sobre el otro. Por ejemplo, en los Estados Unidos, la legislación provee un

listado extenso de sustancias que confieren peligrosidad a un residuo y métodos analíticos para su detección. Asimismo, incluye una lista más corta de residuos según el proceso productivo que lo origina (Environmental Protection Agency, EPA, 1980). En Alemania, el listado principal de residuos está relacionado con su procedencia y la legislación señala los límites de concentración de ciertas sustancias químicas (Gemeinsames Ministerialblatt, GMB, 1990).

Algunos países de América Latina y el Caribe han legislado el control de los residuos peligrosos, específicamente, Argentina (Argentina, 1992), Brasil (CETESB, 1985), Colombia (Colombia, 1986), México (1992), y Venezuela (Venezuela, 1988). En estas leyes se pueden encontrar definiciones y sistemas de clasificación de residuos peligrosos, que han sido adaptados de la legislación de otros países o de convenios internacionales.

En esta Guía se ha adoptado un sistema de clasificación cualitativo, basado en las propiedades de los residuos, tales como composición, estado físico y característica de peligrosidad. De esta forma se reduce el análisis de laboratorio para determinar si el residuo es peligroso. Esto es de gran importancia para la Región, ya que la sofisticada infraestructura de laboratorio requerida para el análisis de los residuos es costosa y escasa en estos países. Si bien es imposible prescindir de los análisis para la determinación de algunas de las características de peligrosidad, se ha tratado de limitar los requerimientos analíticos al mínimo indispensable.

Cabe destacar que el Convenio de Basilea (PNUMA, 1989) establece un sistema de clasificación de residuos peligrosos para el transporte transfronterizo de los mismos (ver Anexo 1), el cual ha sido adoptado para usos internos por algunos países, como por ejemplo Argentina (Argentina, 1992). En esta Guía no se utiliza dicho sistema de clasificación ya que es bastante genérico, sin embargo, ha servido de referencia para la propuesta de clasificación.

### **3. Objetivo**

Esta Guía tiene como objetivo presentar definiciones relacionadas con los residuos peligrosos y un sistema de clasificación viable y fácil de aplicar en los países de América Latina y el Caribe.

La Guía está dirigida especialmente a las autoridades de control de aquellos países que aún no han establecido un sistema de clasificación de residuos peligrosos. La Guía también podrá ser utilizada por los industriales para determinar si generan residuos peligrosos, así como por los operadores de rellenos, quienes decidirán si los residuos pueden disponerse en el lugar bajo su responsabilidad.

En las siguientes secciones se presentan definiciones de términos básicos, la propuesta de clasificación de residuos peligrosos y el programa de cómputo RESPEL, el cual es un instrumento que facilita la gestión de los residuos peligrosos.

### **4. Definiciones**

Es necesario establecer definiciones precisas de los términos relacionados con los residuos peligrosos. A continuación se presentan aquellas de mayor importancia y que están basadas en las definiciones utilizadas en la legislación de varios países. Se incluyen comentarios cortos que explican las definiciones propuestas. Los métodos estándares enumerados en esta sección son tan sólo sugerencias. El usuario debe consultar con la institución responsable de establecer normas en su país para determinar cuál es el método apropiado que se debe establecer en la legislación.

En el Anexo 2 se presenta las definiciones de peligrosidad utilizadas por las Naciones Unidas en las Recomendaciones para el Transporte de Bienes Peligrosos (Organización de las Naciones Unidas, 1991).

*Residuo:*

*Todo material que no tiene un valor de uso directo y que es descartado por su propietario.*

La dificultad principal de esta definición es que existe el potencial de reciclaje, ya que el residuo es al mismo tiempo una materia prima. Este problema se encuentra en todos los países y ha sido resuelto en diferentes formas (Yakowitz, 1985). Por ejemplo, en el caso de la Comunidad Económica Europea (según el Artículo 1c de la Directiva 78/319/EEC), los materiales descartados son considerados como residuos aun si están destinados al reciclaje. Esto implica que habrá mayor seguridad en la protección ambiental. Sin embargo, el costo para los generadores y recicladores se incrementa por los gastos administrativos de la manipulación y transporte de la carga. Este incremento del costo podría disminuir el recicle, lo que no es deseable en términos de gestión ambiental. Sin embargo, se recomienda que el residuo sea considerado como tal, hasta su transformación o disposición, ya que de esta manera se consigue una mayor protección del ambiente, particularmente cuando la infraestructura de control es limitada.

*Residuo peligroso:*

*Es aquel residuo que, en función de sus características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad y patogenicidad puede presentar riesgo a la salud pública o causar efectos adversos al medio ambiente. No incluye a los residuos radiactivos.*

Se ha puesto énfasis en las características de peligrosidad tal como se utilizan en los Estados Unidos y en otros países, y se han incluido las características de explosividad y patogenicidad. Por otro lado, los residuos radiactivos, aunque en términos reales presentan un peligro al ambiente, son por sus características de alto riesgo generalmente controlados por agencias u organismos diferentes de la autoridad ambiental y no se incluyen en la definición de residuos peligrosos.

A continuación se dan definiciones para las características de peligrosidad:

*Corrosividad: (Environmental Protection Agency, 1980)*

*Un residuo es corrosivo si presenta cualquiera de las siguientes propiedades:*

- a. ser acuoso y presentar un pH menor o igual a 2 o mayor o igual a 12.52;*
- b. ser líquido y corroer el acero a una tasa mayor que 6.35 mm al año a una temperatura de 55 C, de acuerdo con el método NACE (National Association Corrosion Engineers), Standard TM-01-693, o equivalente.*

*Reactividad: (Environmental Protection Agency, 1980)*

*Un residuo es reactivo si muestra una de las siguientes propiedades:*

- a. ser normalmente inestable y reaccionar de forma violenta e inmediata sin detonar;
- b. reaccionar violentamente con agua;
- c. generar gases, vapores y humos tóxicos en cantidades suficientes para provocar daños a la salud o al ambiente cuando es mezclado con agua;
- d. poseer, entre sus componentes, cianuros o sulfuros que, por reacción, libere gases, vapores o humos tóxicos en cantidades suficientes para poner en riesgo a la salud humana o al ambiente;
- e. ser capaz de producir una reacción explosiva o detonante bajo la acción de un fuerte estímulo inicial o de calor en ambientes confinados

*Explosividad: (Environmental Protection Agency, 1980)*

*Un residuo es explosivo si presenta una de la siguientes propiedades:*

- a. formar mezclas potencialmente explosivas con el agua;
- b. ser capaz de producir fácilmente una reacción o descomposición detonante o explosiva a 25 C y 1 atm;
- c. ser una sustancia fabricada con el objetivo de producir una explosión o efecto pirotécnico.

*La Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA), considera a los residuos explosivos como un sub-grupo de los residuos reactivos. En esta Guía cada característica ha sido definida independientemente.*

#### *Toxicidad*

*Un residuo es tóxico si tiene el potencial de causar la muerte, lesiones graves, efectos perjudiciales para la salud del ser humano si se ingiere, inhala o entra en contacto con la piel. Para este efecto se consideran tóxicos los residuos que contienen los siguientes constituyentes enumerados en el Cuadro 1 (PNUMA, 1989).*

### **Cuadro 1: Sustancias tóxicas que confieren peligrosidad a un residuo**

<p><i>Metales carbonilos</i></p> <p><i>Berilio y sus compuestos</i></p> <p><i>Cromo hexavalente y sus compuestos</i></p> <p><i>Compuestos de cobre</i></p> <p><i>Compuestos de zinc</i></p> <p><i>Arsénico y sus compuestos</i></p> <p><i>Selenio y sus compuestos</i></p> <p><i>Cadmio y sus compuestos</i></p> <p><i>Antimonio y sus compuestos</i></p> <p><i>Telurio y sus compuestos</i></p> <p><i>Mercurio y sus compuestos</i></p> <p><i>Talio y sus compuestos</i></p>
---

*Plomo y sus compuestos*  
*Compuestos inorgánicos del flúor, con exclusión del fluoruro cálcico*  
*Cianuros inorgánicos*  
*Asbesto (polvo y fibras)*  
*Compuestos orgánicos del fósforo*  
*Cianuros orgánicos*  
*Fenoles, compuestos fenólicos, incluyendo clorofenoles*  
*Esteres*  
*Solventes orgánicos halogenados y no halogenados*  
*Cualquier sustancia del grupo de los dibenzofuranos policlorados*  
*Cualquier sustancia del grupo de las dibenzoparadioxinas policloradas*  
*Otras sustancias organohalogenadas*

*Se ha optado por una definición de toxicidad totalmente cualitativa para evitar análisis sofisticados de laboratorio para la clasificación de los residuos. Sin embargo, una definición más exacta requiere la utilización de límites cuantitativos de contenido de sustancias tóxicas el uso de definiciones que establecen la LC50 (concentración letal media que mata al 50% de los organismos de laboratorio), tales como las que se usan en los Estados Unidos (Environmental Protection Agency, 1980) o en el Estado de S ao Paulo, Brasil (CETESB, 1985).*

*Inflamabilidad: (Environmental Protection Agency, 1980)*

*Un residuo es inflamable si presenta cualquiera de las siguientes propiedades:*

- a. ser líquido y tener un punto de inflamación inferior a 60 C, conforme el método del ASTM-D93-79 o el método ASTM-D-3278-78 (de la American Society for Testing and Materials<sup>4</sup>), con excepción de las soluciones acuosas con menos de 24% de alcohol en volumen;*
- b. no ser líquido y ser capaz de, bajo condiciones de temperatura y presión de 25 C y 1 atm, producir fuego por fricción, absorción de humedad o alteraciones químicas espontáneas y, cuando se inflama, quemar vigorosa y persistentemente, dificultando la extinción del fuego;*
- c. ser un oxidante que puede liberar oxígeno y, como resultado, estimular la combustión y aumentar la intensidad del fuego en otro material.*

*Patogenicidad (CETESB, 1985)*

*Un residuo es patógeno si contiene microorganismos o toxinas capaces de producir enfermedades. No se incluyen en esta definición a los residuos sólidos o líquidos domiciliarios o aquellos generados en el tratamiento de efluentes domésticos.*

## **5. Sistema de clasificación propuesto**

En esta Guía se ha adoptado un sistema de clasificación que se basa en la composición, estado físico y origen de los residuos. Es decir, se utilizan listas cualitativas de residuos. Se ha seleccionado esta clasificación por los siguientes motivos:

- a. Facilita la gestión ambiental de los residuos peligrosos y agiliza el sistema legal de control al reducir trámites burocráticos.
- b. Evita el uso de pruebas normalizadas o el establecimiento de límites de concentración de sustancias peligrosas, los que implican un alto costo de monitoreo y control.
- c. Evita análisis de laboratorio que requieren de una sofisticada infraestructura y personal especializado, que actualmente no existen en muchos países de la Región.

Los residuos se han clasificado tomando como base el catálogo de residuos de Alemania (comúnmente denominado TA Abfall [Gemeinsames Ministerialblatt, GMB, 1990]), ya que éste es cualitativo y está subdividido en grupos según origen, composición y estado físico. Cabe resaltar que el sistema de clasificación de los Estados Unidos, frecuentemente utilizado como modelo, se basa principalmente en el contenido de sustancias peligrosas en el residuo (Environmental Protection Agency, 1980). Este sistema presenta estados de residuos clasificados por origen, pero éstos son cortos comparados con los listados de sustancias químicas, cuya presencia debe conocerse o ser detectada en un residuo para clasificarlo como peligroso.

El catálogo alemán abarca todos los residuos conocidos y hace una diferencia entre los especiales y los domésticos. Para los fines de esta Guía, se trabajó exclusivamente con los residuos especiales. Estos residuos reúnen, en su mayoría, las características de peligrosidad según se definen en este trabajo. Los residuos que se definen como especiales por su gran volumen (por ejemplo, escombros de construcción y relaves mineros) no han sido incluidos en la clasificación aquí propuesta.

El catálogo alemán clasifica los residuos en grupos jerarquizados en tres niveles. Estas jerarquías se reflejan en los primeros tres dígitos de los códigos de clasificación. Los últimos dos dígitos indentifican correlativamente a los residuos. La jerarquía superior está subdividida en cuatro grupos numerados 1, 3, 5 y 9, tal como se puede observar en el Cuadro 2. De la misma forma, los grupos se subdividen, por características y orígenes, en grupos cada vez más restringidos. En el cuadro 3 y en el cuadro 4 de observar, como ejemplo, los sub-grupos del Código 5 y del código 55, respectivamente. En el Anexo 4 se encuentra el listado de residuos especiales del catálogo alemán. Los códigos no siempre son correlativos. Esto es intencional, ya que se ha previsto la posibilidad de insertar nuevas categorías de residuos.

**Cuadro 2: Grupos principales de clasificación de residuos según el catálogo alemán**

CODIGO	DESCRIPCION
1	Residuos de vegetales y animales en forma original o procesados
3	Residuos minerales en forma original o transformados
5	Residuos de procesos de transformación y síntesis (incluye a los residuos textiles)
9	Residuos urbanos

**Cuadro 3: Sub-Grupos del código 5 (residuos de procesos de transformación y síntesis [incluye a los residuos textiles])**

<b>CODIGO</b>	<b>DESCRIPCION</b>
51	Oxidos, hidróxidos, sales
52	Acidos, lejías y concentrados
53	Residuos de productos fitosanitarios y de plaguicidas así como de productos farmacéuticos
54	Residuos de aceite mineral y productos de la transformación del carbono
55	Solventes orgánicos, pinturas, lacas, pegamentos, masillas y resinas
57	Desechos de plástico y hule
58	Residuos textiles
59	Otros residuos químicos de procesos de transformación y síntesis

**Cuadro 4: Sub-divisiones del Código 55 (solventes orgánicos, pinturas, lacas, pegamento, masillas, resinas)**

<b>CODIGO</b>	<b>DESCRIPCION</b>
552	Solventes orgánicos halogenados. Otras mezclas de solventes, otros líquidos con compuestos orgánicos halogenados
553	Solventes orgánicos y otros líquidos orgánicos sin compuestos orgánicos halogenados
554	Lodos y materiales de trabajo con contenido de solventes
555	Pinturas, tintas
559	Pegamentos, masillas y resinas no endurecidas

Durante el desarrollo de la propuesta de clasificación se determinó que el sistema de tres jerarquías es complejo y difícil de utilizar. Por lo tanto, considerando las necesidades de la mayoría de los países de la Región, se decidió utilizar una sola jerarquía basada en las primeras dos jerarquías del sistema alemán. Los residuos fueron clasificados en nueve grupos numerados correlativamente, como se puede observar en el Cuadro 5. Una columna de este cuadro indica el código equivalente en el catálogo alemán. Los nueve grupos de residuos se subdividen según el producto que los origina, por ejemplo residuos del petróleo, por características comunes tales como ácidos, álcalis y concentrados.

**Cuadro 5: Grupos principales para la clasificación de residuos peligrosos**

<b>CODIGO</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>CODIGOS CATALOGO</b>
---------------	--------------------	-------------------------

		<b>ALEMAN</b>
1	Residuos de plantas y animales	1
2	Residuos de origen mineral o de metales	3
3	Residuos tales como oxidos, hidróxidos y sales	51
4	Residuos tales como ácidos, alcalis y concentrados	52
5	Residuos de plaguicidas, detergentes, productos farmacéuticos y de laboratorios	53
6	Residuos del petróleo	54
7	Residuos de solventes orgánicos, pinturas, barnices, pegamentos y resinas	55
8	Residuos de plástico, hule, caucho y textiles	57, 58
9	Otros residuos peligrosos	59, 9

Dentro de cada grupo se enumeran residuos específicos que presentan el origen o característica del grupo genérico. Se le ha asignado un código de tres dígitos a cada uno de los residuos, por ejemplo "3.01". El primer dígito se refiere al grupo genérico al que pertenece el residuo, mientras los últimos dos son específicos para el residuo. Las descripciones de los residuos específicos son más genéricas que en el catálogo alemán. Por ejemplo el residuo 3.01, lodos galvánicos con cianuro y cromo VI, engloba a dos residuos del catálogo alemán (51101, lodos galvánicos con cianuro y 51102 lodos galvánicos con cromo VI). Se unieron residuos para disminuir el número de residuos a controlar, siempre y cuando las características de peligrosidad y de contenido fueran similares.

En el Cuadro 6 se presenta la lista de residuos considerados como peligrosos. Cada residuo contiene información que facilita su identificación y manejo, y se describe a continuación:

### **5.1 Código**

Es el código del residuo, tal como se ha descrito en el párrafo anterior.

### **5.2 Descripción**

Se describe cada residuo en función de su origen y características físicas. Cuando el residuo contiene como contaminante principal una sustancia peligrosa, también se le menciona en la descripción, por ejemplo "Lodos galvánicos con cianuro y cromo VI."

### **5.3 Específico o Genérico (E/G)**

Esta columna indica si la descripción pertenece a un grupo de residuos genéricos (G) o a un residuo específico (E).

### **5.4 Observaciones**

La columna de observaciones describe el origen más probable del residuo y, cuando se consideró necesario, describe el posible contenido del residuo o alguna característica importante del mismo, por ejemplo, "Industria galvanoplástica. Residuos altamente tóxicos."

### **5.5 Características de peligrosidad (C R E T I P)**

Esta columna se refiere a las características de peligrosidad del residuo, es decir, corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad y patogenicidad. En esta columna aparece la inicial de la característica de peligrosidad, por ejemplo "T" para indicar toxicidad.

### **5.6 Origen del residuo (CIU)**

Esta columna identifica a la actividad industrial de acuerdo al sistema de codificación de la Clasificación Industrial Internacional Unificada de las Naciones Unidas, por ejemplo "3811, 3812, 3819". En el Anexo 3 se presentan los códigos y su descripción. Cabe anotar que para este trabajo se han añadido algunos códigos (marcados con asterisco\*).

### **5.7 Tratamientos (F/Q, B, T, R)**

En estas columnas se indica el tipo de tratamiento o disposición adecuados para el residuo, es decir tratamiento Físico-Químico, Biológico, Térmico o Relleno de Seguridad. Existen algunos residuos que pueden ser reutilizados, tales como los solventes. En este caso se sugiere un tratamiento físico-químico (destilación), lo que permitirá su reuso. Sin embargo, en los casos que no se puede reutilizar el solvente, se sugiere la incineración donde se logra la recuperación de energía. Cuando aparecen dos opciones, el número 1 indica el tratamiento preferido, mientras que el número 2 indica la segunda opción, cuando la primera no es posible. Esto ocurre cuando el tratamiento de preferencia es el térmico, ya que los incineradores de residuos peligrosos son escasos en la Región. Sin embargo, es importante considerar la incineración en hornos de cemento.

En el caso de pre-tratamiento antes de la disposición en el relleno de seguridad, esto se indica en el comentario sobre tratamientos (ver 5.8).

Cabe recalcar que los tratamientos indicados son tan sólo sugerencias. El tratamiento disposición final serán seleccionados en función de las posibilidades de la industria y dentro de la escala de preferencias es decir, minimización/reciclaje, destrucción/detoxificación, inmovilización y disposición en relleno de seguridad. Dentro de las posibilidades locales, es importante tomar en cuenta que, aún si no existen instalaciones para el manejo de residuos peligrosos, es preferible que se dispongan en rellenos sanitarios antes que en botaderos a cielo abierto o en cuerpos de agua.

### **5.8 Observaciones sobre los tratamientos**

En esta columna se presentan comentarios sobre el tratamiento, pre-tratamiento o disposición sugeridos en las columnas anteriores, por ejemplo solidificación.

### **5.9 Código de clasificación de los Estados Unidos (CODIGO USA)**

En esta columna se muestran los códigos de los residuos según el sistema de los Estados Unidos. Dada la diferencia del sistema de clasificación de ese país con la clasificación de esta

Guía, los residuos no son exactamente equivalentes. Las descripciones de los códigos de los Estados Unidos se encuentran en el Anexo 4.

### **5.10 Código de clasificación de Alemania (CODIGO ALEMANIA)**

En esta columna se muestran los códigos de los residuos según el sistema alemán. Dado que el sistema que se propone en esta Guía está basado en el alemán, siempre habrá por lo menos una coincidencia. Las descripciones de los códigos de Alemania se encuentran en el Anexo 4.

## **6. Programa de cómputo RESPEL**

El Programa RESPEL (RESiduos PELigrosos tiene como objetivo proveer a la autoridad de control, y a toda persona involucrada en el manejo de residuos peligrosos, un instrumento que facilite la identificación y clasificación de los mismos.

El Programa es simple y realiza operaciones de ordenamiento de la información tomando como base un listado de residuos, el mismo que se presenta en el Cuadro 6. A través del RESPEL, el usuario puede realizar las siguientes operaciones:

- a. Modificar el listado de residuos o la información relacionada con ellos.
- b. Realizar búsquedas de residuos por sectores industriales específicos, por tipo de tratamiento/disposición, por características de peligrosidad, y por los códigos de residuos según los sistemas de Alemania y Estados Unidos.
- c. Imprimir listados según las búsquedas descritas en b).
- d. Imprimir listados por el Código CIU y por los códigos de residuos peligrosos según los sistemas de Alemania y Estados Unidos.

En el Anexo 5 se presenta el Manual para el Usuario del Programa RESPEL.

## **7. Bibliografía**

- Argentina. Leyes, decretos, etc. (1992). Residuos Peligrosos Ley No. 24.051. Boletín Oficial de la República Argentina, año C, viernes 17 de enero de 1992, Buenos Aires.
- Benavides, Livia y Rincones, María (1990). Memoria de la Primera Reunión del Núcleo Técnico en Manejo de Residuos Peligrosos. CEPIS, Lima.
- CETESB (1985). Residuos Solidos Industriales, Convenio CETESB/ASCETESB. Sao Paulo, Companhia de Tecnología de Saneamiento Ambiental.
- COLOMBIA. Leyes, decretos, etc. (1986). Resolución Número 02309 del 24 de febrero de 1986, Ministerio de Salud.
- Environmental Protection Agency (1976). Resource Conservation and Recovery Act (RCRA), Public Law 94-580, 94th Congress, October 21, 1976, Washington, D.C.
- Environmental Protection Agency (1980). Hazardous Waste Management System, Part III, Identification and Listing of Hazardous Waste, Federal Register, 45 (98): 40 CFR Part. 261, Monday, May 19, 1980.
- España. Leyes, decretos, etc. (1986). Ley 20/1986 de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, Madrid, 1986. Gemeinsames Ministerialblatt, GMB (1990). Technische Anleitung zur Lagerung chemisch/physikalischen un biologischen Behandlung und Verbrennung von besonder

überwachungsbedürftigen Abfällen, Der Bundesminister für Umwelt Naturschutz und Reaktorsicherheit, Gemeinsames Ministerialblatt, Nr. 35, 28 Dezember, 1990.

- Hueber, Dietrich (1989). Informe de la Misión pericial realizada en CEPIS. Agencia Alemana de Cooperación Técnica, GTZ.
- México. Leyes, decretos, etc. (1992). Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. En: Leyes y Códigos de México, Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. 6a. Edición, Editoria Porrúa, S.A., México (Originalmente publicada en el Diario Oficial de la Federación, 28 de enero de 1988).
- PNUMA (1989). Convenio de Basilea Sobre el Control de los Movimientos Transfronterizos de los Desechos Peligrosos y su Eliminación, Acta Final. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, 1989. pp. 62-68.
- Organización de las Naciones Unidas (1991). Recommendations on the Transport of Dangerous Goods. 7th Revised Edition, (ST/SG/AC.10/1/Rev.7), United Nations, New York.
- Venezuela (1988). Instructivo Sobre Criterios Técnicos y Procedimientos para el Control de la Generación y Manejo de Desechos Tóxicos o Peligrosos no Radiactivos. Gaceta Oficial de la República de Venezuela, 11 de agosto de 1988.
- Yakowitz, Harvey (1985). Hazardous Waste Management: An International Overview, presentado en Conference on National Strategies for Managing Hazardous Waste, Melbourne, Australia, 18-21 Noviembre, 1985.
- Yakowitz, Harvey (1988). Identifying, classifying and describing hazardous wastes, *Industry and Environment*, 11 (1): 3-10.

## **Anexo 1 : Clasificación de residuos según el Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación**

El Convenio de Basilea controla el movimiento transfronterizo de los residuos peligrosos listados en los anexos, que a continuación se reproducen.

Anexo I: Categorías de desechos que hay que controlar

Anexo II: Categorías de desechos que requieren una consideración especial

Anexo III: Lista de características peligrosas

Anexo IV: Operaciones de eliminación

---

### **Anexo I**

#### **CATEGORIAS DE DESECHOS QUE HAY QUE CONTROLAR**

##### ***Desechos***

- Y1 Desechos clínicos resultantes de la atención médica prestada en hospitales, centros médicos y clínicas
- Y2 Desechos resultantes de la producción y preparación de productos farmacéuticos
- Y3 Desechos de medicamentos y productos farmacéuticos
- Y4 Desechos resultantes de la producción, la preparación y la utilización de biocidas y productos fitofarmacéuticos
- Y5 Desechos resultantes de la fabricación, preparación y utilización de productos químicos para la preservación de la madera
- Y6 Desechos resultantes de la producción, la preparación y la utilización de disolventes orgánicos
- Y7 Desechos que contengan cianuros, resultantes del tratamiento térmico y las operaciones de temple
- Y8 Desechos de aceites minerales no aptos para el uso a que estaban destinados
- Y9 Mezclas y emulsiones de desechos de aceite y agua o de hidrocarburos y agua
- Y10 Sustancias y artículos de desecho que contengan, o estén contaminados por bifenilos policlorados (PCB), terfenilos policlorados (PCT) o bifenilos polibromados (PBB)
- Y11 Residuos alquitranados resultantes de la refinación, destilación o cualquier otro tratamiento pirolítico
- Y12 Desechos resultantes de la producción, preparación y utilización de tintas, colorantes, pigmentos, pinturas, lacas o barnices
- Y13 Desechos resultantes de la producción y utilización de resinas, látex, plastificantes o colas y adhesivos
- Y14 Sustancias químicas de desecho, no identificadas o nuevas, resultantes de la investigación y el desarrollo o de las actividades de enseñanza y cuyos efectos en el ser humano o el medio ambiente no se conozcan
- Y15 Desechos de carácter explosivo que no estén sometidos a una legislación diferente
- Y16 Desechos resultantes de la producción, preparación y utilización de productos químicos y materiales para fines fotográficos
- Y17 Desechos resultantes del tratamiento de superficie de metales y plásticos

Y18 Residuos resultantes de las operaciones de eliminación de desechos industriales

***Desechos que tengan como constituyentes:***

- Y19 Metales carbonilos
- Y20 Berilio, compuestos de berilio
- Y21 Compuestos de cromo hexavalente
- Y22 Compuestos de cobre
- Y23 Compuestos de zinc
- Y24 Arsénico, compuestos de arsénico
- Y25 Selenio, compuestos de selenio
- Y26 Cadmio, compuestos de cadmio
- Y27 Antimonio, compuestos de antimonio
- Y28 Telurio, compuestos de telurio
- Y29 Mercurio, compuestos de mercurio
- Y30 Talio, compuestos de talio
- Y31 Plomo, compuestos de plomo
- Y32 Compuestos inorgánicos de flúor, con exclusión del fluoruro cálcico
- Y33 Cianuros inorgánicos
- Y34 Soluciones ácidas o ácidos en forma sólida
- Y35 Soluciones básicas o bases en forma sólida
- Y36 Asbesto (polvo y fibras)
- Y37 Compuestos orgánicos de fósforo
- Y38 Cianuros orgánicos
- Y39 Fenoles, compuestos fenólicos, con inclusión de clorofenoles
- Y40 Eteres
- Y41 Solventes orgánicos halogenados
- Y42 Disolventes orgánicos, con exclusión de disolventes halogenados
- Y43 Cualquier sustancia del grupo de los dibenzofuranos policlorados
- Y44 Cualquier sustancia del grupo de las dibenzoparadioxinas policloradas
- Y45 Compuestos organohalogenados, que no sean las sustancias mencionadas en el presente anexo (por ejemplo, Y39, Y41, Y42, Y43, Y44).

---

**Anexo II**

**CATEGORIAS DE DESECHOS QUE REQUIEREN UNA CONSIDERACION ESPECIAL**

- Y46 Desechos recogidos de los hogares
- Y47 Residuos resultantes de la incineración de desechos de los hogares

---

**Anexo III**

**LISTA DE CARACTERISTICAS PELIGROSAS**

<b>Clase de las Naciones Unidas<sup>1</sup></b>	<b>Código</b>	<b>Características</b>
1	H1	<p><b>Explosivos</b>  Por sustancia explosiva o desecho se entiende toda sustancia o desecho sólido o líquido (o mezcla de sustancias o desechos) que por sí misma es capaz, mediante reacción química, de emitir un gas a una temperatura, presión y velocidad tales que puedan ocasionar daño a la zona circundante.</p>
3	H3	<p><b>Líquidos inflamables</b>  Por líquidos inflamables se entiende aquellos líquidos, o mezclas de líquidos, o líquidos con sólidos en solución o suspensión (por ejemplo, pinturas, barnices, lacas, etc. pero sin incluir sustancias o desechos clasificados de otra manera debido a sus características peligrosas) que emiten vapores inflamables a temperaturas no mayores de 60.5 C, en ensayos con cubeta abierta. (Como los resultados de los ensayos con cubeta abierta y con cubeta cerrada no son estrictamente comparables, e incluso los resultados obtenidos mediante un mismo ensayo a menudo difieren entre sí, la reglamentación que se apartara de las cifras antes mencionadas para tener en cuenta tales diferencias sería compatible con el espíritu de esta definición.)</p>
4.1	H4.1	<p><b>Sólidos inflamables</b>  Se trata de los sólidos, o desechos sólidos, distintos a los clasificados como explosivos, que en las condiciones prevaecientes durante el transporte son fácilmente combustibles o pueden causar un incendio o contribuir al mismo, debido a la fricción.</p>
4.2	H4.2	<p><b>Sustancias o desechos susceptibles de combustión espontánea</b> Se trata de sustancias o desechos susceptibles de calentamiento espontáneo en las condiciones normales de transporte, o de calentamiento en contacto con el aire, y que pueden entonces encenderse.</p>
4.3	H4.3	<p><b>Sustancias o desechos que, en contacto con el agua, emiten gases inflamables</b>  Sustancias o desechos que, por reacción con el agua, son susceptibles de inflamación espontánea o de emisión de gases inflamables en cantidades peligrosas.</p>
5.1	H5.1	<p><b>Oxidantes</b>  Sustancias o desechos que, sin ser necesariamente combustibles, pueden en general, al ceder oxígeno, causar o favorecer la combustión de otros materiales.</p>
5.2	H5.2	<p><b>Peróxidos orgánicos</b></p>

Las sustancias o los desechos orgánicos que contienen la estructura bivalente -O-O- son sustancias inestables térmicamente que pueden sufrir una descomposición autoacelerada exotérmica.

6.1	H6.1	Tóxicos (venenos) agudos Sustancias o desechos que pueden causar la muerte o lesiones graves o daños a la salud humana, si se ingieren o inhalan o entran en contacto con la piel.
6.2	H6.2	Sustancias infecciosas Sustancias o desechos que contienen microorganismos viables o sus toxinas, agentes conocidos o supuestos de enfermedades en los animales o en el hombre.
8	H8	Corrosivos Sustancias o desechos que, por acción química, causan daños graves en los tejidos vivos que tocan, o que en caso de fuga, pueden dañar gravemente, o hasta destruir, otras mercaderías o los medios de transporte; o pueden también provocar otros peligros.
9	H10	Liberación de gases tóxicos en contacto con el aire o el agua Sustancias o desechos que, por reacción con el aire o el agua, pueden emitir gases tóxicos en cantidades peligrosas.
9	H11	Sustancias tóxicas (con efectos retardados o crónicos) Sustancias o desechos que, de ser aspirados o ingeridos, o de penetrar en la piel, pueden entrañar efectos retardados o crónicos, incluso la carcinogénesis.
9	H12	Ecotóxicos Sustancias o desechos que, si se liberan, tienen o pueden tener efectos adversos inmediatos o retardados en el medio ambiente, debido a la bioacumulación o los efectos tóxicos en los sistemas bióticos.
9	H13	Sustancias que pueden, por algún medio, después de su eliminación, dar origen a otra sustancia, por ejemplo, un producto de lixiviación, que posee alguna de las características arriba expuestas.

## Pruebas

Los peligros que pueden entrañar ciertos tipos de desechos no se conocen plenamente todavía; no existen pruebas para hacer una apreciación cuantitativa de esos peligros. Es preciso realizar investigaciones más profundas a fin de elaborar medios de caracterizar los peligros potenciales que tienen estos desechos para el ser humano o el medio ambiente. Se han

elaborado pruebas normalizadas con respecto a sustancias y materiales puros. Muchos Estados han elaborado pruebas nacionales que pueden aplicarse a los materiales enumerados en el Anexo I, a fin de decidir si estos materiales muestran algunas de las características descritas en el presente anexo.

---

## Anexo IV

### OPERACIONES DE ELIMINACION

#### **A. Operaciones que no pueden conducir a la recuperación de recursos, el reciclado, la regeneración, la reutilización directa u otros usos**

La sección A abarca todas las operaciones de eliminación que se realizan en la práctica.

- D1 Depósito dentro o sobre la tierra (por ejemplo, rellenos, etc.)
- D2 Tratamiento de la tierra (por ejemplo, biodegradación de desperdicios líquidos o fangosos en suelos, etc.)
- D3 Inyección profunda (por ejemplo, inyección de desperdicios bombeables en pozos, domos de sal, fallas geológicas naturales, etc.)
- D4 Embalse superficial (por ejemplo, vertido de desperdicios líquidos o fangosos en pozos, estanques, lagunas, etc.)
- D5 Rellenos especialmente diseñados (por ejemplo, vertido en compartimientos estancos separados, recubiertos y aislados unos de otros y del ambiente, etc.)
- D6 Vertidos en una extensión de agua, con excepción de mares y océanos
- D7 Vertido en mares y océanos, inclusive la inserción en el lecho marino
- D8 Tratamiento biológico no especificado en otra parte de este anexo que dé lugar a compuestos o mezclas finales que se eliminan mediante cualquiera de las operaciones indicadas en la sección A
- D9 Tratamiento fisicoquímico no especificado en otra parte de este anexo que dé lugar a compuestos o mezclas finales que se eliminan mediante cualquiera de las operaciones indicadas en la sección A (por ejemplo, evaporación, secado, calcinación, neutralización, precipitación, etc.)
- D10 Incineración en la tierra
- D11 Incineración en el mar
- D12 Depósito permanente (por ejemplo, colocación de contenedores en una mina, etc.)
- D13 Combinación o mezcla con anterioridad a cualquiera de las operaciones indicadas en la sección A
- D14 Reempaque con anterioridad a cualquiera de las operaciones indicadas en la sección A
- D15 Almacenamiento previo a cualquiera de las operaciones indicadas en la sección A

#### **B. Operaciones que pueden conducir a la recuperación de recursos, el reciclado, la regeneración, la reutilización directa y otros usos**

La sección B comprende todas las operaciones con respecto a materiales que son considerados o definidos jurídicamente como desechos peligrosos y que de otro modo habrían sido destinados a una de las operaciones indicadas en la sección A.

- R1 Utilización como combustible (que no sea en la incineración directa) u otros medios de generar energía
- R2 Recuperación o regeneración de disolventes
- R3 Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que no se utilizan como disolventes
- R4 Reciclado o recuperación de metales y compuestos metálicos
- R5 Reciclado o recuperación de otras materias inorgánicas
- R6 Regeneración de ácidos o bases
- R7 Recuperación de componentes utilizados para reducir la contaminación
- R8 Recuperación de componentes provenientes de catalizadores
- R9 Regeneración u otra reutilización de aceites usados
- R10 Tratamiento de suelos en beneficio de la agricultura o el mejoramiento ecológico
- R11 Utilización de materiales residuales resultantes de cualquiera de las operaciones numeradas R1 a R10
- R12 Intercambio de desechos para someterlos a cualquiera de las operaciones numeradas R1 a R11
- R13 Acumulación de materiales destinados a cualquiera de las operaciones indicadas en la sección B

## **Anexo 2 : Definiciones utilizadas en algunos países seleccionados y en algunas instituciones internacionales**

1. Definiciones de "Residuo", "Residuo Peligroso" y "Residuo Especial"
  2. Definición de las características de peligrosidad según la Organización de las Naciones Unidas
- 

### **1. Definiciones de "Residuo", "Residuo Peligroso" y "Residuo Especial"**

Las definiciones que se incluyen en este anexo han sido extraídas, y traducidas en algunos casos, de los textos que se enuncian entre paréntesis y que se encuentran citados en la bibliografía de esta Guía.

#### **Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE). Decisión y Recomendación del Consejo del Primero de Febrero de 1984. (Yakowitz, 1985)**

"**Residuo**" se refiere a cualquier material considerado como desecho o legalmente definido como residuo en el país donde está ubicado, o a través del cual o al cual es transportado.

"**Residuo peligroso**" se refiere a cualquier desecho, excepto residuo radiactivo, considerado como peligroso o definido legalmente como peligroso en el país donde está ubicado o a través del cual es transportado, debido al riesgo potencial al ser humano o al ambiente que puede resultar de un accidente o de un transporte o disposición inadecuados.

#### **Comisión Económica Europea (CEE). Directiva 78/319 de 20 de marzo de 1978. (Yakowitz, 1985)**

"**Residuo**" se refiere a cualquier sustancia u objeto que el propietario dispone o está obligado a disponer según lo estipula la legislación nacional.

"**Residuos tóxicos y peligrosos**" se refiere a desechos con contenido o contaminado por sustancias o materiales (enumerados en el Anexo de esta Directiva) con propiedades peligrosas, en cantidades o concentraciones que puedan constituir un riesgo a la salud o al ambiente.

(El Anexo enumera 27 sustancias y materiales que constituyen residuos peligrosos)

#### **ALEMANIA Ley Federal del 7 de junio de 1972, según enmiendas. (Yakowitz, 1985)**

"**Residuo**" se refiere a objetos móviles de los cuales el dueño desea desembarazarse o está obligado a desecharlos para asegurar el bienestar de la comunidad.

"**Residuo especial**" se refiere a todo desecho generado por empresas industriales o comerciales, que debido a su naturaleza, composición o cantidad, constituye un peligro a la salud o a la calidad del aire o agua o que es particularmente explosivo o inflamable, o que contiene o puede producir patógenos de enfermedades transmisibles; este residuo está definido específicamente en Ordenanzas. (En 1977 se emitió una lista

con 38 grupos de residuos peligrosos o especiales. Estos se identifican con 5 dígitos, los últimos dos se refieren a la sustancia específica, mientras que los primeros tres se refieren a su procedencia industrial.

**ARGENTINA Ley No. 24.051 del 17 de enero de 1992. (Argentina. Leyes, decretos, etc., 1992)**

**"Residuo peligroso"** es todo desecho que puede causar daño, directa o indirectamente, a seres vivos o contaminar el suelo, el agua, la atmósfera o el ambiente en general.

Nota: Esta ley presenta la lista de residuos y características de peligrosidad según el Convenio de Basilea (Ver Anexo 1).

**BELGICA Ley del 22 de julio de 1974. (Yakowitz, 1985)**

**"Residuo tóxico"** se refiere a productos y sub-productos no usados o imposibles de usar, residuos o desechos generados por la industria, comercio, artesanía, agricultura o la actividad científica, y potencialmente tóxico a los organismos vivos y al ambiente. La lista de estos residuos es fijada por la Corona, con referencia, entre otras, a las sustancias tóxicas contenidas, la cantidad y concentración de tales sustancias y la actividad que genera el residuo.

**BRASIL Proyecto ABNT - 1:63.02-001. (CETESB, 1985)**

**"Residuos sólidos"** son desechos que se encuentran en estado sólido, resultantes de actividades industriales, domésticas, hospitalarias, comerciales, de servicios, de limpieza y agrícolas. Quedan incluidos en esta definición los lodos provenientes de sistemas de tratamiento de agua y otros, generados por equipos e instalaciones de control de la contaminación, así como determinados líquidos, que por sus características no pueden ser descargados en el alcantarillado o cuerpos de agua y exigen soluciones técnicas y económicamente viables que tomen en cuenta la tecnología disponible.

**"Peligrosidad de un residuo"** es la característica presentada por un residuo, que, en función de sus propiedades físicas, químicas o infecto-contagiosas puede:

- a. presentar riesgo a la salud pública, provocando o contribuyendo, de forma significativa, a un aumento de la mortalidad e incidencia de enfermedades;
- b. presentar riesgos al ambiente cuando es manipulado o dispuesto inadecuadamente.

**"Residuo peligroso"** es aquel que presenta peligrosidad, tal como se define en el párrafo anterior, o cualquiera de las siguientes características:

*Inflamabilidad*

Un residuo será caracterizado como inflamable si una muestra representativa obtenida conforme Proyecto 1:63.02-004, presenta cualquiera de las siguientes propiedades:

- a. ser líquido y tener un punto de inflamación inferior de 60 C, conforme el método ASTM-D93, con excepción de las soluciones acuosas con menos de 24% de alcohol en volumen;
- b. no ser líquido y ser capaz de, bajo condiciones de temperatura y presión de 25 C y 1 atm, producir fuego por fricción, absorción de humedad o alteraciones químicas espontáneas y, cuando se inflama, quemar vigorosa y persistentemente, dificultando la extinción del fuego;
- c. ser un oxidante que puede liberar oxígeno y, como resultado, estimular la combustión y aumentar la intensidad del fuego en otro material.

*Corrosividad:*

Un residuo será caracterizado como corrosivo si una muestra representativa, obtenida según el Proyecto 1:63.02-004, presenta cualquiera de las siguientes propiedades:

- a. ser acuoso y presentar un pH menor o igual a 2 o mayor o igual a 12.5;
- b. ser líquido y corroer el acero a una tasa mayor que 6.35 mm al año a una temperatura de 55 C, de acuerdo con el método NACE (National Association Corrosion Engineers), Standard TM-01-69, o equivalente.

*Reactividad:*

Un residuo será caracterizado como reactivo si una muestra representativa, obtenida según el Proyecto 1:63.02-004, presenta una de las siguientes propiedades:

- a. ser normalmente inestable y reaccionar de forma violenta e inmediata sin detonar;
- b. reaccionar violentamente con agua;
- c. formar mezclas potencialmente explosivas con el agua;
- d. generar gases, vapores y humos tóxicos en cantidades suficientes para provocar daños a la salud o al ambiente cuando es mezclado con agua;
- e. poseer, entre sus componentes, cianuros o sulfuros que, por reacción, libere gases, vapores o humos tóxicos en cantidades suficientes para poner en riesgo a la salud humana o al ambiente;
- f. ser capaz de producir una reacción explosiva o detonante bajo la acción de un fuerte estímulo inicial o de calor en ambientes confinados;
- g. ser capaz de producir fácilmente una reacción o decomposición detonante o explosiva a 25 C y 1 atm;
- h. ser explosiva, definida como una sustancia fabricada con el objetivo de producir una explosión o efecto pirotécnico, con un dispositivo o sin él preparado para este propósito.

*Toxicidad*

Un residuo será caracterizado como tóxico si una muestra representativa, obtenida según el Proyecto 1:63.02-004, presenta una de las siguientes propiedades:

- a. presentar una DL 50 oral para ratas, menor que 50 mg/kg o CL 50 inhalación para ratas, menor que 2 mg/ o DL 50 dérmica para conejos menor que 200 mg/kg;
- b. contener cualquier de los contaminantes en concentraciones superiores a los valores constantes de la Lista 7. En este caso el residuo será caracterizado como tóxico T.L. (test de lixiviación);

- c. contener una o más sustancias de la Lista 4 y presentar peligrosidad. Para la evaluación de esta peligrosidad se deberá considerar los siguientes factores:
  - d. naturaleza de la toxicidad presentada por el residuo;
  - e. concentración del constituyente en el residuo;
  - f. potencial de que el constituyente, o cualquier producto tóxico originado de la degradación de este constituyente, migre del residuo al ambiente bajo condiciones inadecuadas de manipulación;
  - g. persistencia del constituyente o de cualquier producto tóxico derivado de su degradación;
  - h. potencial de que el constituyente, o cualquier producto tóxico derivado de su degradación, se degrade en constituyentes no peligrosos, considerando la velocidad con que ocurre su degradación, y;
  - i. capacidad del constituyente o de los productos de su degradación para bioacumularse en los ecosistemas;
- j. está constituido por restos de embalajes contaminados con sustancias del Listado 5;
- k. ser residuo de derramamiento o un producto no especificado en cualquiera de las sustancias de los listados 5 y 6.

#### *Patogenicidad*

Un residuo es patógeno si contiene microorganismos o toxinas capaces de producir enfermedades. No se incluyen los residuos sólidos o líquidos domiciliarios o aquellos generados en el tratamiento de efluentes domésticos.

**Nota:** Esta Norma presenta listados con límites de concentración para determinadas sustancias en el test de lixiviados y para sustancias cuya presencia confieren peligrosidad a un residuo.

#### **COLOMBIA Resolución Número 02309 del 24 de febrero de 1986. (Colombia. Leyes, decretos, etc., 1986)**

"**Residuos Especiales**" son los objetos, elementos o sustancias que se abandonan, botan, desechan, descartan o rechazan y que son patógenos, tóxicos, combustibles, inflamables, explosivos, radiactivos o volatilizables, así como y los empaques y envases que los hayan contenido, como también los lodos, cenizas y similares.

Quedan incluidos en esta denominación, los residuos que en forma líquida o gaseosa se empaquen o envasen.

#### **DINAMARCA Decreto No. 121 del 17 de marzo de 1976. (Yakowitz, 1985)**

"**Residuo químico**" se refiere a los siguientes tipos de residuos tal como aparecen en un anexo: grasas vegetales y animales, compuestos orgánicos halogenados y no halogenados, compuestos inorgánicos, otros residuos generados de la producción y distribución de plaguicidas y otros residuos químicos con propiedades similares (ácidos, residuos venenosos e inflamables, en particular).

#### **ESPAÑA Ley 20/1986. de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos. (España. Leyes, decretos, etc., 1986)**

**"Residuos tóxicos y peligrosos"**: materiales sólidos pastosos, líquidos, así como los gaseosos contenidos en recipientes que, siendo el resultado de un proceso de producción, transformación, utilización o consumo, su productor destine al abandono y contengan en su composición alguna de las sustancias y materias que figuran en el Anexo de la presente Ley en cantidades o concentraciones tales que representen un riesgo para la salud humana, recursos naturales y medio ambiente.

**ESTADOS UNIDOS Resource Conservation and Recovery Act, Ley 94-580 del 21 de octubre de 1976. (Environmental Protection Agency, 1976)**

**"Residuos sólido"** se refiere a cualquier basura, residuo, lodo de planta de tratamiento de residuos, de planta de tratamiento del agua potable o instalación de control de contaminación del aire y material descartado, tales como materiales sólidos, líquidos, semisólidos o gases contenidos resultantes de operaciones industriales, comerciales, mineras, agrícolas y actividades de la comunidad, pero no incluye a los materiales sólidos o disueltos en desagüe doméstico, o materiales sólidos o disueltos en escorrentías de irrigación o en descargas industriales que son fuentes fijas sujetas a permisos bajo la sección 402 de la Ley Federal de Control de Contaminación de Aguas, según sus enmiendas (86 Stat. 880), o material de fuente nuclear o subproducto tal como se define en la Ley de Energía Atómica de 1954, según sus enmiendas (68 Stat. 923).

**"Residuo peligroso"** se refiere a un residuo sólido, o una combinación de residuos sólidos, que debido a su cantidad, concentración o a sus características físicas, químicas, o infecciosas pueden:

- a. causar, o contribuir significativamente al incremento de la mortalidad o al incremento de enfermedades irreversibles y serias o reversibles e incapacitantes;
- b. ocasionar peligro sustancial, de inmediato o a largo plazo, a la salud humana o al ambiente cuando es tratado, almacenado, transportado, dispuesto o manejado de forma inadecuada.

La Agencia de Protección Ambiental (EPA) también ha definido al residuo peligroso tomando como base cuatro criterios: Flamabilidad, corrosividad, reactividad y toxicidad. La lista de tipos de residuos que cumplen con estos criterios se encuentran en la cita bibliográfica: Environmental Protection Agency (1980).

**FINLANDIA Ley No. 673 del 31 de agosto de 1978. (Yakowitz, 1985)**

**"Residuos"** se refiere a todos los objetos y sustancias dispuestos después de su uso, y de poco o ningún valor, así como a otros objetos o sustancias que han sido recolectados o han sido llevados a lugares reservados para residuos, para su transporte, almacenamiento, detoxificación u otro tratamiento.

**"Residuo problemático"** se refiere a cualquier desecho que, debido a su toxicidad u otras características, es difícil de neutralizar o tratar y que es altamente peligroso para el ambiente. Este residuo es definido específicamente por Decreto Ministerial.

**FRANCIA Ley No. 75-633 del 15 de julio de 1975. (Yakowitz, 1985)**

**"Residuo"** se refiere a cualquier desecho, sustancia, material, producto u objeto movable generado en un proceso de producción, procesamiento o utilización, que es descartado o que su propietario tiene intención de descartar.

**"Residuo generador de contaminación"** se refiere a cualquier residuo listado en el Decreto No. 77-974 del 19 de agosto de 1977 (el cual se refiere a las sustancias con elementos peligrosos y a las actividades que generan estos residuos).

**ITALIA Decreto No. 915 del 10 de septiembre de 1982. (Yakowitz, 1985)**

**"Residuo"** se refiere a cualquier sustancia u objeto producto de la actividad humana o de eventos naturales, que son descartados o se tiene intención de descartar.

**"Residuo tóxico y peligroso"** se refiere a todo residuo con contenido de sustancias peligrosas o contaminado por las sustancias determinadas en el anterior Decreto, incluye a los bifenilos policlorados y a los terfenilos policlorados y sus compuestos, en tales cantidades o concentraciones que constituyen un peligro a la salud o al ambiente.

**MEXICO Ley General del Equilibrio Ecológico, del 28 de enero de 1988. (Mexico. Leyes, decretos, etc., 1992)**

**"Residuo"** se refiere a cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo generó.

**"Residuos peligrosos"** se refiere a todos aquellos residuos en cualquier estado físico, que por sus características corrosivas, tóxicas, venenosas, reactivas, explosivas, inflamables, biológicas infecciosas o irritantes, representan un peligro para el equilibrio ecológico o el ambiente.

**NORUEGA Ley No. 6 del 13 de Marzo de 1981. (Yakowitz, 1985)**

**"Residuos"** se refiere a los objetos o sustancias descartadas e incluye a los objetos superfluos y sustancias provenientes de actividades de servicios, producción, instalaciones de control de la contaminación, etc.

**"Residuo especial"** se refiere al residuo que no puede ser tratado de forma adecuada con otros residuos debido a su tamaño o que debido a su peligrosidad representa una amenaza de daño a los seres humanos o animales. Estos residuos son determinados específicamente por la Autoridad de Control de la Contaminación.

(La ley contempla cuatro grupos principales y 18 categorías de residuos peligrosos).

**PAISES BAJOS Ley del 11 de febrero de 1976. (Yakowitz, 1985)**

**"Residuos químicos"**

- a. residuos consistente en parte o completamente de sustancias químicas tal como se determinan en la ley;
- b. residuos provenientes de procesos químicos tal como se determinan en la ley.

**REINO UNIDO Ley sobre Control de la Contaminación de 1974;  
Reglamento No.1709 de 1980. (Yakowitz, 1985)**

**"Residuo":**

- a. Cualquier sustancia que constituye materia de desecho o un efluente u otra sustancia no deseada generada en la aplicación de cualquier proceso;
- b. Cualquier sustancia o artículo que requiera ser dispuesto porque está roto, gastado, contaminado o en descomposición; no incluye a las sustancias explosivas según el significado de la Ley de Explosivos de 1985. Para los propósitos de esta Parte de la Ley, cualquier sustancia o artículo que sea descartado o manipulado como residuo se presumirá que es un residuo a no ser que se pruebe lo contrario.

**"Residuo especial"** se refiere a cualquier residuo controlado

- a) cualquiera de las sustancias listadas en el catálogo que puede ser:
  - i. peligroso para la vida (es decir que presenta serios peligros si una dosis de 5 cm<sup>3</sup> es ingerida por un niño con un peso de 20 kg, o es inhalado, o entra en contacto con la piel u ojos durante un periodo de 15 minutos)
  - ii. inflamable a 21 grados C o más;
- b) una medicina accesible únicamente bajo prescripción;
- c) una sustancia radiactiva con propiedades peligrosas.

---

## **2. Definición de las Características de Peligrosidad según la Organización de las Naciones Unidas (Organización de las Naciones Unidas, 1991)**

Con el fin de uniformar la reglamentación para el transporte de productos peligrosos, la Organización de las Naciones Unidas (ONU) ha propuesto un sistema de clasificación, que incluye definiciones de las características de peligrosidad. La ONU recomienda que éstos sean transportados cumpliendo con los requerimientos según la peligrosidad de los mismos. Seguidamente se presenta una selección de definiciones que se estipula propuestas por la ONU:

### ***Explosivos***

- a. Una sustancia explosiva es un sólido o líquido (o una mezcla de sustancias) que por sí misma es capaz, a través de una reacción química, de producir gas a una temperatura, presión y velocidad que causa daño a sus alrededores. Se incluye a las sustancias pirotécnicas aun cuando no emiten gases.
- b. Una sustancia pirotécnica es un compuesto elaborado para producir un efecto de calor, luz, sonido, gas, humo, o una combinación de éstos como resultado de una reacción exotérmica no detonante y autosustentada.
- c. Un artículo explosivo es aquel que contiene una o más sustancias explosivas.

***Líquidos inflamables***

Los líquidos inflamables son líquidos, mezclas de líquidos, o líquidos con contenido de sólidos en solución o suspensión (por ejemplo, pinturas, barnices, lacas, etc., pero no incluye a las sustancias que están clasificadas bajo otra categoría por sus propias características de peligrosidad) que emiten vapores inflamables a temperatura no mayor de 60.5 C en pruebas de vaso-cerrado, o no mayor de 65.5 C en pruebas de vaso-abierto.

***Sólidos inflamables***

Los sólidos inflamables son sólidos que, durante su transporte, son fácilmente combustibles o pueden contribuir o causar fuego a través de fricción; sustancias auto-reactivas con probabilidades de reaccionar fuertemente de manera exotérmica; explosivos desensibilizados que pueden explotar si no se los diluye suficientemente.

***Sustancias oxidantes***

Son sustancias que, aunque no son necesariamente combustibles, pueden causar o contribuir a la combustión de otro material, generalmente emitiendo oxígeno.

***Peróxidos orgánicos***

Son sustancias orgánicas que contienen una estructura bivalente -O-O- y pueden ser derivadas del peróxido de hidrógeno, donde uno o ambos átomos de hidrógeno han sido reemplazados por radicales orgánicos. Los peróxidos orgánicos son sustancias inestables térmicamente, que pueden descomponerse exotérmicamente de forma auto-acelerada. Asimismo, pueden tener una o más de las siguientes propiedades:  
ser sujeto de descomposición explosiva;  
quemarse rápidamente;  
ser sensible al impacto o a la fricción;  
reaccionar peligrosamente con otras sustancias;  
causar daño a los ojos.

***Sustancias tóxicas***

Son sustancias que pueden causar la muerte, lesiones serias o causar daño a la salud humana si son ingeridas, inhaladas o entran en contacto con la piel.

***Sustancias infecciosas***

Son sustancias que contienen microorganismos tales como bacterias, virus, rickettsias, parásitos, hongos, o recombinantes híbridos o mutantes, conocidos o que es razonable creer que pueden causar enfermedades a animales o a seres humanos.

***Sustancias corrosivas***

Son sustancias que a través de la acción química pueden causar daño severo al entrar en contacto con tejido vivo o, en el caso de fuga, pueden dañar materialmente, o destruir otros bienes o el medio de transporte; también pueden causar otros peligros.

## **Anexo 4 : Códigos de Clasificación de Residuos Peligrosos de los Estados Unidos y Alemania**

Códigos del Sistema de clasificación de residuos peligrosos de los Estados Unidos  
Códigos del Sistema de clasificación de Alemania

En este Anexo se presentan los cuadros donde se describen los códigos de clasificación de los Estados Unidos y Alemania utilizados en la propuesta de clasificación de residuos peligrosos (Cuadro 3). Del sistema de los Estados Unidos tan sólo se han utilizado las tablas de residuos de origen genérico y específico (Códigos que se inician con las letras F y K, [EPA, 1980]). En el caso de Alemania se ha utilizado la lista de residuos especiales GMB (1990).

---

### **Códigos del sistema de clasificación de residuos peligrosos de los Estados Unidos**

---

<b>CODIGO</b>	<b>DESCRIPCION</b>
F001	Solventes halogenados usados en desengrase: tetracloroetileno, tricloroetileno, cloruro de metileno, 1,1,1-tricloroetano, tetracloruro de carbono, fluorocarbonos
F002	clorados y lodos de su recuperación
F003	Solventes halogenados gastados: tetracloroetileno, cloruro de metileno, tricloroetileno, 1,1,1-tricloroetano, clorobenceno, 1,1,2-tricloro-1,2,2-trifluoroetano, o-diclorobenceno, triclorofluorometano
F004	Solventes no halogenados gastados: xileno, acetona, acetato de etilo, etilbenceno, eter etílico, n-butil alcohol, ciclohexanona y las colas de destilación de recuperación
F005	de estos solventes
F006	Solventes no halogenados usados: cresoles y ácido cresílico, nitrobenceno y cola de destilación de la recuperación de estos solventes
F007	Solventes no halogenados gastados: metanol, tolueno, metiletilcetona,
F008	metilisobutilcetona, disulfuro de carbono, isobutanol, piridina y cola de destilación
F009	para recuperación de estos solventes
F010	Lodos del tratamiento de aguas residuales provenientes de la galvanoplastia
F011	Soluciones gastadas de baños de tratamiento superficial con cianuro, provenientes
F012	de la galvanoplastia
F013	Lodos del fondo de tanques de baños de tratamiento superficial provenientes de la
F014	galvanoplastia
F015	Soluciones gastadas de baños de extraccion y limpieza provenientes de la galvanoplastia
F016	Lodos de baños de enfriamiento provenientes de los baños de aceites del tratamiento térmico de metales
K001	Soluciones gastadas provenientes de la limpieza de pailas del tratamiento térmico de metales
K002	Lodos de tratamiento de aguas residuales provenientes de baños de enfriamiento del
K003	tratamiento térmico de metales

K004	Relaves de la flotación de operaciones de recuperación de minerales metálicos
K005	Sedimentos del fondo de las lagunas de tratamiento de aguas residuales de la
K006	cianuración en las operaciones de extracción de minerales metálicos
K007	Soluciones gastadas de baños con contenido de cianuro provenientes de las
K008	operaciones de extracción de minerales metálicos
K009	Lodos deshidratados de lavadores de gases de hornos de carbón y fundiciones
K010	Lodos de sedimentos del tratamiento de efluentes del proceso de preservación de la
K011	madera que utilizan creosota o pentaclorofenol
K012	Lodos del tratamiento de aguas residuales de la producción del pigmento amarillo y
K013	naranja de cromo
K014	Lodos del tratamiento de aguas residuales de la producción del pigmento naranja de
K015	molibdeno
K016	Lodos del tratamiento de aguas residuales de la producción del pigmento amarillo
K017	de zinc
K018	Lodos del tratamiento de aguas residuales de la producción de pigmentos de verde
K019	de cromo
K020	Lodos del tratamiento de aguas residuales de la producción del pigmento verde de
K021	óxido de cromo (anhidro e hidratado)
K022	Lodos del tratamiento de aguas residuales de la producción del pigmento azul de
K023	hierro
K024	Residuos de hornos de la producción del pigmento verde de óxido de cromo
K025	Colas de destilación de la producción de acetaldehído de etileno
K026	Fracciones de destilación de la producción de acetaldehído de etileno
K027	Corriente de fondo proveniente del "stripper" de residuos líquidos de la producción
K028	de acrilonitrilo
K029	Colas de destilación de la purificación final del acrilonitrilo en la producción del
K030	mismo
K031	Líquido del fondo de la columna de acetonitrilo en la producción del mismo
K032	Residuos de fondo de la columna de purificación de acetonitrilo de la producción de
K033	acrilonitrilo
K034	Residuos de fondo de la columna de destilación de cloruro de bencilo
K035	Fracción pesada o residuos de destilación de la producción de tetracloruro de
K036	carbono
K037	Cola de destilación de la columna de purificación en la producción de epícloridina
K038	Fracción pesada en la producción de cloruro etílico
K039	Fracción pesada de la destilación de dicloroetileno en la producción del mismo
K040	Fracción pesada de la destilación del cloruro de vinilo en la producción del
K041	monómero de cloruro de vinilo
K042	Residuo de catalizador acuoso de antimonio de la producción de fluorometanos
K043	Colas de destilación con contenido de alquitranes de la producción de fenol/acetona
K044	del cumeno
K045	Fracción leve de la destilación en la producción de anhídrido ftálico a partir de la
K046	naftalina
	Colas de destilación de la producción de anhídrido ftálico a partir de la naftalina
K047	Colas de destilación de la producción de nitrobenzénico a través de la nitrificación
K048	del benceno
K049	Residuos de fondo del extractor en la producción de metiletilpiridinas
K050	Residuos de centrifugación de la producción de tolueno diisocianato
K051	Catalizador gastado del reactor de la hidroclicación en la producción de 1,1,1-
K052	tricloroetano
K053	Residuos del extractor a vapor en la producción de 1,1,1-tricloroetano

K054 Cola de destilación o fracción pesada de la producción combinada de tricloroetileno  
 K055 y percloroetileno  
 K056 Subproductos en forma de sales generados en la producción de MSMA y ácido  
 K057 cacodílico  
 K058 Lodos del tratamiento de aguas residuales de la producción de clordano  
 K059 Aguas residuales y agua del lavador de gases de cloración del ciclopentadieno en la  
 K060 producción de clordano  
 K061 Residuos sólidos de la filtración de hexaclorocilcopentadieno de la producción de  
 K062 clordano  
 K063 Lodos del tratamiento de aguas residuales generadas en la producción de creosota  
 K064 Colas de destilación en la recuperación de tolueno de la producción de disulfoton  
 K065 Lodos del tratamiento de aguas residuales de la producción de disulfoton  
 K066 Aguas residuales del lavado y extracción en la producción de forato  
 K067 Torta de filtración del ácido dietilfosforoditioico en la producción de forato  
 K068 Lodo del tratamiento de aguas residuales en la producción de forato  
 K069 Lodos del tratamiento de aguas residuales en la producción de toxafeno  
 Fracción pesada o colas de destilación del tetraclorobenceno en la producción de  
 2,4,5-t  
 Residuos de 2,6-diclorofenol de la producción de 2,4-d  
 Lodos del tratamiento de aguas residuales de la manufactura y procesamiento de  
 explosivos  
 Carbón usado en el tratamiento de aguas residuales con contenido de explosivos  
 Lodos del tratamiento de aguas residuales de la manufactura, formulación y  
 operaciones de manejo de compuestos iniciadores a base de plomo  
 Aguas rosadas/rojas de las operaciones de TNT  
 Sobrenadante de separadores tipo D.A.F. en las industrias de refinación de petróleo  
 Sólidos de la emulsión de petróleo, residuo de la industria de refinación de petróleo  
 Lodo de la limpieza de los tubos de los intercambiadores de calor de la industria de  
 refinación de petróleo  
 Lodos de los separadores API de la industria de refinación de petróleo  
 Residuos con contenido de plomo del fondo de tanque de la industria de refinación  
 de petróleo  
 Recortes con cromo (wet blue) generados por la industria de curtido y acabado del  
 cuero  
 Lijados de cueros con cromo (wet blue) generados por la industria de curtido y  
 acabado del cuero  
 Polvo de rebajado generado por la industria de curtido y acabado del cuero  
 Retenidos de las rejas en las alcantarillas de la industria de curtido y acabado del  
 cuero  
 Lodos del tratamiento de aguas residuales de la industria de curtido y acabado del  
 cuero sin ribera  
 Lodos del tratamiento de aguas residuales de la industria de curtido y acabado del  
 cuero  
 Lodos del tratamiento de aguas residuales de la industria de curtido y acabado del  
 cuero sin uso de cromo  
 Lodos calcáreos con contenido de amoníaco de las operaciones de coqueificación  
 Lodos o polvos del sistema de control de emisión de gases de la producción de  
 acero primario en hornos eléctricos  
 Baño de decapado gastado de las operaciones del acabado del acero  
 Lodos del tratamiento con cal de los baños de decapado en las operaciones del  
 acabado del acero

Lodos y lechadas del espesamiento del "blow down" ácido en la producción de cobre primario  
 Sólidos contenidos o retirados de lagunas de tratamiento de efluentes de la fundición de plomo primario  
 Lodos del tratamiento de aguas residuales o del "blow down" ácido de la producción de zinc primario  
 Lodos o lechadas calcáreas de ánodos electrolíticos de la producción de zinc primario  
 Residuo de la planta de cadmio (óxido de fierro) en la producción de zinc primario  
 Lodo o polvo del sistema de control de emisión de gases de la fundición de plomo secundario

### Códigos del sistema de clasificación de Alemania

CODIGO	DESCRIPCION	TIPO
1	Residuos de vegetales y animales en forma original o de vegetales y	G
11	animales procesados	G
114	Residuos de alimentos, bebidas y tabaco	G
11410	Residuos de la producción de bebidas y tabaco	E
11421	Sulfito digerido	E
12	Residuos y aguas de enjuague con carga orgánica con impurezas nocivas	G
121	Residuos o productos descompuestos de la producción de grasas animales y	G
12102	vegetales	E
12103	Productos de grasas vegetales y animales descompuestos	E
12104	Aceites vegetales descompuestos	E
123	Aceite etérico	G
12301	Lecitina	E
12302	Residuos de la producción de grasas y ceras vegetales y animales	E
12303	Ceras	E
12304	Residuos grasosos	E
125	Residuos mixtos de la extracción de grasas	G
12502	Acidos grasos residuales	E
12503	Emulsiones y mezclas que contienen grasas animales y vegetales	E
127	Emulsiones lechosas con contenido de grasas vegetales y animales	G
12702	Emulsiones de aceites, grasas y ceras	E
12703	Lodos con contenido de grasas animales y vegetales	E
13	Lodos de la fabricación de grasas comestibles	G
134	Lodos de la fabricación de aceites comestibles	G
13401	Residuos de la cría y sacrificio de animales	E
137	Cuerpos animales	G
13705	Animales experimentales	E
14	Excremento de animales y materiales infecciosos remanentes	G
144	Excrementos infecciosos de animales	G
14401	Residuos de pieles y cueros	E
14402	Residuos de curtiembres	E
17	Lodos de encalado	G
171	Lodos de curtido	G

17115	Residuos de la madera	E
17116	Residuos del procesamiento de la madera	E
17118	Aserrín y virutas de madera con aceites	E
172	Aserrín y virutas de madera con solventes	G
17208	Empaques y residuos de madera fuera de especificaciones	E
17211	Residuos de la utilización de la madera	E
17212	Pilotes y postes con sublimado (cianita)	E
17213	Aserrín y virutas de sierra, impregnados de aceite o con impurezas nocivas	E
17214	principalmente orgánicas	E
18	Aserrín y virutas de sierra con impurezas nocivas principalmente	E
184	inorgánicas	G
18403	Desechos de depósitos de maderas con impurezas nocivas principalmente	E
18404	orgánicas	E
18406	Desechos y depósitos de madera con impurezas nocivas principalmente	E
187	inorgánicas	G
18702	Residuos de la celulosa, papel y cartón	E
18709	Residuos de la fabricación de celulosa (excepto químicos)	E
18710	Lodos de la fabricación de rayón	E
18711	Lodos de la fabricación de celulosa	E
18712	Residuos celulósicos alcalinos	E
18713	Residuos de papel y cartón	E
18714	Material celulósico contaminado	E
18715	Filtros de papel aceitosos	E
19	Filtros de papel con impurezas nocivas principalmente orgánicas	G
199	Filtros de papel con impurezas nocivas principalmente inorgánicas	G
19908	Pañuelos de celulosa con impurezas nocivas principalmente orgánicas	E
19909	Pañuelos de celulosa con impurezas nocivas principalmente inorgánicas	E
19910	Material de empaque con impurezas nocivas o restos principalmente	E
3	orgánicos	G
31	Material de empaque con impurezas nocivas o restos principalmente	G
311	inorgánicos	G
31108	Otros residuos de transformación y procesamiento de productos animales y	E
31109	vegetales	E
312	Otros residuos animales y vegetales procesados	G
31203	Lejía de jabón	E
31204	Residuos jabonosos	E
31205	Lodos de la manufactura del jabón	E
31206	Residuos minerales de forma original, así como transformados	E
31207	Residuos de origen mineral (excepto residuos metálicos)	E
31210	Residuos de hornos de fábricas metalúrgicas y fundiciones	E
31211	Residuos de hornos de proceso metalúrgico con impurezas nocivas	E
31212	Residuos de hornos de procesos no metalúrgicos con impurezas nocivas	E
31213	Escorias, polvo y limaduras metalúrgicos	E
31214	Escoria de fundición de metales no ferrosos	E
31215	Limaduras de plomo	E
31217	Limaduras de metales ligeros con contenido de aluminio	E
313	Limaduras de metales ligeros con contenido de magnesio	G
31301	Escoria del proceso de fundición electrolítica	E
31309	Escoria de zinc	E
31310	Escorias salinas con contenido de aluminio	E
31312	Escorias salinas con contenido de magnesio	E

31313	Cenizas de estaño	E
31316	Cenizas de plomo	E
314	Polvos de lavadores de gases de altos hornos	G
31423	Polvos de filtros con metales no-ferrosos	E
31424	Cenizas, escorias y polvos de incineración	E
31426	Cenizas volátiles y polvos	E
31428	Cenizas volátiles y escorias de incineradores de basura	E
31430	Cenizas volátiles y escorias de incineradores de residuos peligrosos	E
31433	Productos sólidos de reacción del lavado de gases de incineradores de	E
31435	residuos domésticos	E
31437	Productos sólidos de reacción del lavado de gases de combustión de	E
31441	incineradores de resi. peligrosos	E
31445	Residuos sólidos de la pirólisis	E
31446	Otros residuos minerales sólidos	E
31447	Suelos contaminados con aceites	E
316	Otros suelos con impurezas nocivas	G
31610	Arena para machos	E
31619	Estabilizantes de aceites usados	E
31620	Fibras minerales residuales con impurezas nocivas	E
31621	Residuos de vidrio y cerámica con impurezas nocivas	E
31623	Aparatos usados de filtros y de absorción con impurezas nocivas (diatomita,	E
31624	carbón activ.)	E
31626	Polvo de asbesto	E
31628	Escombros de construcción, excavaciones de tierra con impurezas nocivas	E
31629	Residuos de yeso con impurezas nocivas	E
31630	Acido silícico y residuos de cuarzo con impurezas principalmente orgánicas	E
31631	Acido silícico y desechos de cuarzo con impurezas principalmente	E
31632	inorgánicas	E
31633	Lodos minerales	E
31636	Lodos y pastas de esmalte	E
31637	Lodos del lavado de gas de altos hornos	E
31638	Lodos de yeso con impurezas nocivas	E
31639	Lodos de cal con impurezas nocivas	E
35	Lodos de fosfato de calcio	G
351	Lodos de óxidos de hierro de reacciones de reducción	G
35106	Lodos de la metalurgia no ferrosa	E
35107	Lodos de talleres de temple con cianuro	E
353	Lodos de talleres de temple con nitrato o nitrito	G
35302	Lodos de carbonato de bario	E
35307	Lodos de sulfato de bario	E
35316	Lodos de sulfato de bario con contenido de magnesio	E
35317	Lodos de esmerilado del vidrio con impurezas nocivas	E
35318	Lodos de perforación contaminados	E
35319	Lodos fosfatados	E
35320	Lodos de sulfito de calcio	E
35321	Otros lodos del proceso de precipitación y disolución con impurezas	E
35322	nocivas	E
35323	Residuos con metales	E
35324	Residuos con hierro y acero	E
35325	Recipientes metálicos ferrosos con restos nocivos	E
35326	Filtros de aceite	E

35327	Residuos con contenido de metales no-ferrosos	E
355	Residuos con plomo	G
35501	Residuos con berilio	E
35503	Polvo con plomo	E
35504	Polvo con aluminio	E
35505	Polvo con berilio	E
35506	Polvo con magnesio	E
5	Polvo con zinc	G
51	Polvo con metales no-ferrosos	G
511	Baterías de plomo	G
51101	Baterías de níquel cadmio	E
51102	Baterías de mercurio	E
51103	Pilas secas	E
51104	Mercurio, residuos con mercurio	E
51105	Contenedores para metales no-ferrosos	E
51106	Lodos metálicos	E
51107	Lodos de zinc	E
51108	Lodos de plomo	E
51110	Lodos de estaño	E
51111	Lodos anódicos	E
51112	Otros lodos metálicos excepto lodos de aluminio, hierro y magnesio	E
51113	Residuos de procesos de transformación y síntesis (incluidos residuos textiles)	E
513		G
51301	Oxidos, hidróxidos, sales	E
51302	Lodos galvánicos, lodos de hidróxidos metálicos	E
51303	Lodos galvánicos con cianuro	E
51304	Lodos galvánicos con cromo VI	E
51306	Lodos galvánicos con cromo III	E
51307	Lodos galvánicos con cobre	E
51310	Lodos galvánicos con zinc	E
515	Lodos galvánicos con cadmio	G
51502	Lodos galvánicos con níquel	E
51504	Lodos galvánicos con cobalto	E
51505	Lodos metálicos con metales preciosos	E
51507	Lodos galvánicos con plomo o estaño	E
51508	Otros lodos galvánicos	E
51509	Otros lodos de hidróxidos metálicos	E
51512	Otros óxidos e hidróxidos	E
51516	Oxido de zinc	E
51517	Hidróxido de zinc	E
51518	Residuos de fosfato, de sodio y de potasio	E
51519	Limonita, óxidos de manganeso	E
51520	Oxidos de cromo III	E
51521	Oxido de cobre	E
51524	Otros oxidos e hidróxidos sin óxidos e hidróxidos de hierro y aluminio	E
51525	Sales	E
51526	Sales para preservación de pieles	E
51527	Residuos de sales para impregnar	E
51528	Sustancias químicas para el cuero, sustancias para curtir	E
51529	Residuos de fertilizantes	E
51530	Carbonatos alcalinos (potasa)	E

51533	Amoníaco (cloruro de amonio)	E
51534	Hidrofluoruro de amonio	E
51535	Residuos de sales de pavonado	E
51538	Sulfato de sodio	E
51539	Bromuro de sodio	E
51540	Cloruro de hierro	E
51541	Sulfato de hierro (vitriolo verde)	E
51543	Sulfato de plomo	E
52	Sales de plomo	G
521	Sales de bario	G
52101	Cloruro de calcio	E
52102	Cloruro de magnesio	E
52105	Sulfuros alcalinos y alcalinoterreos	E
522	Sulfuro de metales pesados	G
52201	Cloruro de cobre	E
52202	Sales con contenido de cianuro	E
524	Sales con contenido de nitrato o nitrito	G
52402	Sales de vanadio	E
52403	Residuos de bórax	E
527	Compuestos de arsénico	G
52701	Otras sales solubles	E
52707	Otras sales poco solubles	E
52708	Soluciones amoniacaes usadas mordientes de cobre	E
52710	Acidos, lejías y concentrados	E
52712	Acidos inorgánicos	E
52713	Acidos de baterías	E
52714	Otros ácidos inorgánicos, mezclas de ácidos y mordientes (ácidos)	E
52716	Acido sulfocrómico	E
52720	Acidos orgánicos	E
52721	Acidos orgánicos halogenados	E
52722	Acidos orgánicos no-halogenados	E
52723	Lejías	E
52724	Lejías, mezclas de bases y mordientes (básicos)	E
52725	Solución amoniacaal	E
53	Concentrados	G
531	Bases de hipoclorito (bases de blanqueado)	G
53103	Baños de fijación (fotográfica)	E
53104	Sulfito básico	E
533	Licores de curtiembres	G
53302	Concentrados y semi-concentrados con cromo hexavalente	E
535	Concentrados y semi-concentrados con contenido de cianuro	G
53501	Aguas de enjuague y lavado con cianuros	E
53502	Concentrados y semi-concentrados con sales metálicas	E
53503	Aguas de enjuague y lavado con sales metálicas	E
53506	Soluciones de cloruro de cobre	E
53507	Soluciones de sales de hierro	E
54	Baños de revelado fotográfico	G
541	Soluciones de refrigerantes inorgánicas	G
54101	Otros concentrados y semiconcentrados, así como aguas de lavado y	E
54102	enjuague	E
54104	Residuos de productos fitosanitarios y plaguicidas, así como de productos	E

54106	farmacéuticos	E
54107	Residuos de productos fitosanitarios y plaguicidas	E
54108	Remanentes y restos de productos fitosanitarios y plaguicidas	E
54109	Residuos de la manufactura de productos fitosanitarios y plaguicidas	E
54110	Residuos de productos para la higiene personal	E
54111	Residuos de la manufactura de productos para la higiene personal	E
54112	Residuos de productos farmacéuticos	E
54113	Medicinas caducas	E
54114	Residuos de la producción y preparación farmacéutica	E
542	Residuos de drogas	E
54201	Residuos de proteínas	E
54202	Desinfectantes	E
54204	Residuos de aceite mineral y productos de la transformación del carbono	E
54206	Aceites minerales, aceites sintéticos	E
54208	Residuos aceitosos ácidos	E
54209	Aceites viejos	E
544	Combustibles contaminados	G
54401	Aceites de transformadores aislantes de calor sin contenido de PCB	E
54402	Aceites de transformadores aislantes de calor con contenido de PCB	E
54404	Aceites combustibles impuros (también aceite diesel)	E
54405	Aceites para perforar, cortar y pulir	E
54406	Equipos y materiales con contenido de PCB	E
54407	Otros desechos con contenido de PCB	E
54408	Aceites para motores de combustión interna y para engranajes	E
547	Aceites para máquinas y turbinas	G
54701	Otros aceites con contenido de PCB y otras sustancias organocloradas	E
54702	Ceras y grasas de aceite mineral	E
54703	Parafinas sintéticas	E
54704	Residuos grasos	E
54705	Residuos de ácidos grasos	E
54706	Jabones metálicos	E
54707	Derivados de ácidos grasos	E
54708	Materiales de trabajo con impurezas de grasa y aceite	E
54710	Emulsiones y mezclas de productos minerales	E
548	Refrigerantes y lubricantes sintéticos	G
54801	Emulsiones de aceite para perforar y pulir, mezclas de emulsiones	E
54802	Aceites de bruñido	E
54805	Condensados de compresores	E
54806	Emulsiones de ceras	E
54807	Emulsiones bituminosas	E
54808	Otras mezclas aceite - agua	E
549	Lodos de aceite mineral	G
54903	Residuos de colectores de arena	E
54904	Residuos de los separadores de aceite y petróleo	E
54905	Lodos de separadores de aceites	E
54906	Lodos de la limpieza de tanques y cubas	E
54907	Mezcla de aceite - piedra pómez	E
54908	Lodos de aceite de parafina	E
54909	Lodos de lubricantes	E
54913	Lodos del bruñido y rectificado	E
54915	Lodos de pulido con contenido de aceite	E

54918	Residuos del refinado de aceite mineral	E
54920	Lejías con aceite mineral	E
54923	Resina ácida, alquitrán ácido	E
54924	Azufre	E
54925	Residuos del tratamiento de resinas ácidas	E
55	Acidos residuales con contenido de aceite mineral	G
552	Residuos acuosos del refinado de aceites usados	G
55201	Desechos del procesamiento de petróleo y transformación del carbón	E
55202	Lodos con contenido de fenol	E
55203	Lodos con contenido de mercaptano	E
55205	Residuos sólidos con contenido de antraceno	E
55206	Residuos sólidos con contenidos de naftalina	E
55207	Residuos sólidos con contenidos de fenol	E
55209	Pastillas de ebullición de aceite	E
55210	Lodos de plantas de carbón y gas	E
55211	Residuos de alquitrán	E
55212	Residuos de la destilación del aceite de alquitrán	E
55213	Agua con fenol	E
55220	Lodos de la purificación de la glicerina	E
55221	Lodos con contenido de cianuro	E
55222	Otros lodos de la fábrica de coque y gas	E
55223	Otros lodos de la petroquímica	E
55224	Solventes orgánicos, pinturas, lacas, pegamentos, masilla y resinas	E
553	Solventes orgánicos halog., otras mezclas de solventes, otros líq. con comp.	G
55301	organ. halogenados	E
55302	1,2 Dicloroetano	E
55303	Clorobencenos	E
55305	Cloroformo	E
55306	Clorofluorocarbonos, refrigerantes, carburantes solventes	E
55307	Diclorometano	E
55308	Monoclorofenol	E
55309	Percloroetileno	E
55310	Acondicionador de PVC	E
55311	Tetraclorometano	E
55312	Tricloroetano	E
55313	Tricloroetileno	E
55314	Mezclas de solventes con contenido de solventes orgánicos halogenados	E
55315	Acondicionadores con contenido de compuestos orgánicos halogenados	E
55316	Otros fenoles clorados	E
55317	Otros solventes orgánicos halogenados	E
55318	Otras mezclas agua-solventes con contenidos de solventes orgánicos	E
55319	halogenados	E
55320	Solventes orgánicos y otros líquidos orgánicos sin compuestos orgánicos	E
55321	halogenados	E
55322	Acetona y otras cetonas alifáticas	E
55323	Acetato etílico	E
55324	Etilenglicol	E
55325	Etilfenol	E
55326	Benceno	E
55327	Acetato de butilo	E
55351	Ciclohexanona	E

55352	Decahidronaftaleno (decalina)	E
55353	Eter dietílico y otros éteres alifáticos	E
55354	Dimetilformamida	E
55355	Dimetilsulfuro	E
55356	Dimetilsulfoxido	E
55357	Dioxano	E
55358	Metanol y otros alcoholes líquidos	E
55359	Acetato de metales y otros acetatos alifáticos	E
55360	Metil etil cetona	E
55361	Metil isobutil cetona	E
55362	Metil fenol	E
55370	Piridina	E
55374	Sulfuro de carbono	E
554	Tetrahidrofurano	G
55401	Tetralina (Tetrahidronaftaleno)	E
55402	Trementina	E
55403	Tolueno	E
55404	Gasolina de lavado, éter de petróleo, gasolina diluyente	E
555	Xileno	G
55501	Etanol	E
55502	Aminas alifáticas	E
55503	Aminas aromáticas	E
55507	Alcohol butílico	E
55508	Glicerina	E
55509	BGlicol eter	E
55510	Purificación en frío sin solventes orgánicos halogenados	E
55512	Cresol	E
55514	Diluyentes de pinturas y lacas (diluyentes nitrogenados)	E
55515	Kerosene	E
559	Poliéter alcohol	G
55901	Propil alcohol	E
55902	Mezcla de solventes sin compuestos organohalogenados	E
55903	Mezclas de agua - solvente sin solventes halogenados	E
55904	Lodos y materiales de trabajo con contenido de solventes	E
55905	Lodos con contenidos de solventes orgánicos halogenados	E
55907	Lodos con contenido de solventes sin solventes orgánicos halogenados	E
57	Materiales de trabajo con solventes inclusive solventes orgánico	G
571	halogenados	G
57101	Materiales de trabajo con solventes, sin solventes orgánicos halogenados	E
57121	Pinturas, tintas	E
57125	Residuos de fábricas de lacas endurecidos	E
57127	Lacas y tintes envejecidos	E
572	Lodos de lacas y pinturas	G
57201	Colorantes y tintes	E
57202	Pintura	E
57203	Resto de tinta de imprenta	E
573	Residuos de talleres de esmaltado, no solidificados	G
57303	Lacas y pinturas viejas no solidificadas	E
57305	Colorantes (pigmentos y sustancias colorantes) orgánicos	E
57306	Colorantes (pigmentos y sustancias colorantes) inorgánicos	E
577	Pegamentos, masillas, resinas no endurecidas	G

57702	Residuos de cola y adhesivos endurecidos	E
57704	Residuos de masillas endurecidos	E
57706	Residuos de resinas no endurecidos	E
58	Aceite de resina	G
581	Cola y pegamento, no endurecidos	G
58114	Masilla y plaste, no endurecidos	E
58115	Desecho de plástico y hule	E
58116	Desechos plásticos endurecidos	E
582	Residuos fenólicos y de melamine	E
58201	Residuos de polivinilalcohol	E
58202	Resinas de intercambiadores iónicos con impurezas nocivas	E
58203	Recipientes y empaques plásticos con restos nocivos	E
58204	Desechos plásticos no endurecidos, materiales y componentes de moldes	E
58205	Plastificantes con sustancias halogenadas	E
59	Residuos de la fabricación y procesamiento de plástico	E
591	Plastificantes sin sustancias orgánicas halogenadas	E
59101	Lodos y emulsiones plásticas	E
59102	Dispersiones o emulsiones plásticas	E
59103	Lodos de plásticos con solventes (inclusive solventes orgánicos halogenados)	E
593	halogenados)	G
59301	Lodos de plásticos con solventes orgánicos no halogenados	E
59302	Lodos y emulsiones de hule	E
59303	Lodos y emulsiones de latex	E
594	Soluciones de caucho	G
59401	Lodos de hule con solvente	E
59402	Residuos textiles	E
59404	Residuos de la producción y procesamiento de textiles	E
595	Lodo de la manufactura de telas	G
59507	Lodos de tintorerías	E
596	Lodos del acabado de textiles	G
59603	Residuos textiles contaminados	E
59604	Papel y bolsas de filtro con impurezas nocivas orgánicas	E
597	Papel y bolsas de filtro con impurezas nocivas inorgánicas	G
59701	Material textil de empaque con impurezas nocivas orgánicas	E
59702	Material textil de empaque con impurezas nocivas inorgánicas	E
59703	Lana y filtro de pulir con impurezas nocivas	E
59705	Otros residuos de productos químicos de transformación y síntesis	E
59706	Explosivos	E
59707	Residuos pirotécnicos	E
598	Explosivos y municiones	G
59801	Productos químicos orgánicos polinitrados	E
59802	Residuos de laboratorios y restos de productos químicos	E
599	Productos químicos de alta pureza	G
59901	Restos de laboratorio químico orgánico	E
59902	Restos de laboratorio químico inorgánico	E
59903	Residuos de detergentes y jabones de polvo	E
59904	Residuos de la fabricación de jabones	E
59905	Agentes tensoactivos	E
59906	Jabones sulfónicos, ácidos sulfónicos	E
59907	Catalizadores	E
9	Catalizadores y material de contacto	

94	Mezclas de residuos para ser dispuestos	G
948	Mezclas de residuos para ser incinerados	G
94801	Mezclas de residuos para ser dispuestos en el suelo	E
95	Residuos de destilación	G
953	Residuos de destilación libres de sales y solventes	G
95301	Residuos de destilación con contenidos de solventes orgánicos halogenados	E
95302	Residuos de destilación con contenido de solventes no halogenados	E
954	Residuos de destilación con contenido de sales inorgánicas	G
95401	Residuos orgánicos de destilación	E
95403	Residuos de destilación de solventes para lavado en seco	E
97	Gases comprimidos	G
971	Gases en cilindros	G
97101	Gases en aerosoles	E
97104	Otros residuos de procesos de transformación y síntesis	E
	Bifenilos policlorados	
	Latas y empaques de aerosoles	
	Fenoles	
	Peróxidos orgánicos	
	Peróxidos inorgánicos	
	Residuos industriales de limpieza	
	Restos de celdas electrolíticas	
	Residuos urbanos	
	Residuos del tratamiento y conservación del agua	
	Lodos del tratamiento de aguas residuales industriales	
	Lodos del tratamiento de aguas residuales industriales	
	Residuos líquidos de plantas de tratamiento y disposición	
	Lixiviados de rellenos	
	Lixiviados de rellenos sanitarios	
	Lixiviados de rellenos de residuos especiales	
	Residuos líquidos del tratamiento térmico	
	Aguas de lavado y proceso	
	Residuos de lavado de gases de calderas	
	Residuos hospitalarios	
	Residuos hospitalarios	
	Residuos hospitalarios infecciosos	
	Miembros corporales y desechos de organo	

Environmental Protection Agency (1980), "Environmental Protection Agency, Hazardous Waste Management System, Part III, Identification and Listing of Hazardous Waste", Federal Register, Vol. 45, No. 98, Monday May 19, 1980.

Gemeinsames Ministerialblatt, GMB (1990), "Technische Anleitung zur Lagerung chemisch/physikalischen un biologischen Behandlung und Verbrennung von besonder überwachtungsbedürftigen Abfällen," Der Bundesminister für Umwelt Naturschutz und Reaktorsicherheit, Gemeinsames Ministerialblatt, Nr. 35, 28 Dezember, 1990.