



**Instituto Politécnico Nacional**  
**Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica.**  
**Unidad Profesional Ticoman**  
**Ingeniería Aeronáutica**

# **Guía para el Manejo, Almacenamiento y Disposición Final de Residuos Peligrosos en los Aeropuertos de México.**

## **Integrantes:**

Hernández Silvestre Luis  
Romero Díaz Luis Eduardo  
Salazar Monterde Odiberti Jair

## **Asesores:**

Arturo Mondragón Iturbide  
Miguel Ángel Ocampo Cornejo

México D. F. Octubre de 2008.

**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL**  
**ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA**  
UNIDAD TICOMÁN

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE: INGENIERO EN AERONÁUTICA  
POR LA OPCIÓN DE TITULACIÓN: TESIS COLECTIVA  
DEBERÁ PRESENTAR: A LOS CC. PASANTES:  
**HERNÁNDEZ SILVESTRE LUIS**  
**ROMERO DÍAZ LUIS EDUARDO**  
**SALAZAR MONTERDE ODIBERTI JAIR**

**“GUÍA PARA EL MANEJO, ALMACENAMIENTO Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS PELIGROSOS EN LOS AEROPUERTOS DE MÉXICO”**

	ÍNDICE
	INTRODUCCIÓN
	ANTECEDENTES
CAPÍTULO I	MARCO JURÍDICO, REGULATORIO
CAPÍTULO II	CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS
CAPÍTULO III	DESARROLLO DE LA GUÍA PARA EL MANEJO, ALMACENAMIENTO Y DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS EN LOS AEROPUERTOS DE MÉXICO
CAPÍTULO IV	ZONAS DE ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS EN LA INSTALACIÓN AEROPORTUARIA
	GLOSARIO
	CONCLUSIONES
ANEXOS	DIRECTORIO DE CENTROS DE DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS PELIGROSOS EN LA REPÚBLICA MEXICANA
	BIBLIOGRAFÍA

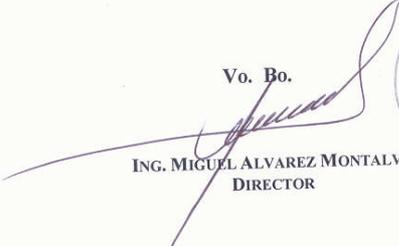
México, DF., a 31 de Octubre del 2008.

**A S E S O R E S**

  
ING. ARTURO MANUEL MONDRAGÓN ITURBIDE

  
ING. MIGUEL ÁNGEL OCAMPO CORNEJO

Vo. Bo.

  
ING. MIGUEL ALVAREZ MONTALVO  
DIRECTOR



I. P. N.  
ESCUELA SUPERIOR DE  
INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA  
UNIDAD TICOMÁN  
DIRECCIÓN

# Índice

Introducción.....	3
Antecedentes.....	10
I. Marco Jurídico, Regulatorio.....	13
II. Clasificación de los Residuos.....	21
III. Desarrollo de la guía para el manejo, almacenamiento y disposición final de los residuos peligrosos en los aeropuertos de México.....	36
IV. Zonas de Almacenamiento de residuos en la instalación aeroportuaria.....	46
Glosario.....	69
Conclusiones.....	70
Anexos	
Directorio de centros de disposición final de residuos peligrosos en la Republica Mexicana.....	71
Bibliografía.....	81
Apéndice.....	82

## **Introducción**

En lo referente a manejo, almacenamiento y disposición final de los residuos peligrosos dentro de los aeropuertos de México, es este, un tema del cual no se tiene demasiada información, debido a que en el pasado no desarrollaron programas que se dedicaran exclusivamente a este rubro y únicamente lo que se exigía era evitar dañar al medio ambiente en el que el aeropuerto estaba inmerso, hoy día esta visión ha dado un vuelco y se tiene por consecuencia que desarrollar un programa en el cual se establezca un adecuado plan para el manejo, almacenamiento y disposición final de los residuos. Debido a esto este proyecto se enfocará en establecer una guía que brinde a los administradores de los aeropuertos de México un panorama completo de cómo realizar un adecuado manejo de residuos.

Para este propósito se desarrollaran formatos para identificar los residuos peligrosos desde el momento en el que se generan, el lugar donde se generan, la forma de clasificarlos de acuerdo a lo que establece la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), los sitios en los que debe almacenarse dentro del aeropuerto, así como formatos en los que se registre el sitio hacia los cuales se transportaran para la disposición final de los mismos y en el dado caso en el que los residuos a los que se pueda dárseles tratamiento en lugar de depositarlos en un recinto y pueda así reducirse el riesgo de posibles daños ecológicos.

Respecto a la reglamentación existente que para el manejo de residuos, es vigente dentro del territorio mexicano se tomará en consideración todo lo que competa al caso de clasificación de los residuos de acuerdo a la zona de generación, almacenamiento y etiquetado, manipulación, transportación a los sitios de disposición final así como las sanciones que se originan por el concepto de

accidentes y un inadecuado manejo de los residuos dentro y fuera de las instalaciones aeroportuarias.

Al final de esta obra se incluirá también un listado de los centros de disposición final de residuos que existen dentro de la república mexicana y que están debidamente certificados por la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).

Como resultado de la globalización, de la economía y del comercio, prácticamente todos los países están viendo cambiar la composición y el volumen de sus residuos, en particular México, que es uno de los que más tratados comerciales internacionales ha firmado en la consecuente apertura comercial.

Estas circunstancias demandan una verdadera revolución en la enseñanza, el desarrollo de tecnologías, la administración, los servicios y los mercados de materiales secundarios, relacionados con la generación y manejo integral de los residuos, lo cual hace necesario el establecimiento y operación efectiva de redes de intercambio de información, experiencias y conocimientos, así como una gran plasticidad de los sistemas de gestión de los residuos.

La falta de un plan adecuado para el manejo, almacenamiento y disposición final de residuos peligrosos para un aeropuerto aunado a que, la ley de aeropuertos solo menciona que en los aeródromos civiles, los concesionarios y permisionarios deberán observar las disposiciones aplicables en materia de protección al medio ambiente, en particular a lo que corresponde a atenuación de ruido, control de la contaminación del aire, agua y suelo dentro de las instalaciones y su zona de protección, se tomó la decisión desarrollar una guía para el manejo, almacenamiento y disposición final de residuos peligrosos para los aeropuertos de México.

Debe advertirse que, para el tratamiento y manipulación de residuos peligrosos dentro de la instalación aeroportuaria, dicha actividad quedará a cargo de la administración del aeropuerto y bajo la supervisión del área de conservación del Medio Ambiente y que deberá ser del pleno conocimiento del comandante del aeropuerto o un verificador autorizado por DGAC en representación de la SCT para que esta pueda constatar que estas actividades se realizan en forma segura y cumpliendo en todo momento con la reglamentación que para esta actividad es vigente y que los procedimientos deberán ser validados y autorizados por SEMARNAT. Esto implica que cada operador tendrá la obligación de concentrar los residuos peligrosos que genera, en las instalaciones que la propia administración señale, no exceptuándolo de la responsabilidad que pudiera acarrear un inadecuado manejo de los residuos hasta antes de que se depositen dentro de las áreas asignadas y aun mas allá de las mismas, pues en el supuesto de que un accidente ocurriese, el operador debe contribuir con la información que resulte efectiva para aminorar los impactos negativos a la naturaleza y debe ser socialmente responsable con el administrador aeroportuario, para el adecuado manejo de los residuos hasta el punto de disposición final.

Importante es considerar, tener un registro de todas las empresas que se encargan del tratamiento y disposición final de residuos peligrosos, para que con esto pueda tenerse más de una opción y así llevar acabo los estudios de factibilidad para poder hacer los contratos con empresas realmente serias y comprometidas con el manejo y disposición final de residuos peligrosos y con ello asegurar que las mismas evitarán causar accidentes al momento de transportar los residuos al centro de disposición final.

## **Metodología**

Es de importancia vital, tomar en cuenta lo establecido en las diferentes leyes tanto de carácter federal y local e incluso de carácter internacional y mas aun las sanciones que de ellas se desprenden teniendo con ello una base bien definida, para el sustento legal y así mejorar las acciones que para el tratamiento, almacenamiento y disposición final de Residuos Peligrosos se debe tener en una instalación aeroportuaria.

La presente obra pretende fomentar dentro de los aeropuertos una cultura de responsabilidad y conciencia ambiental, para el manejo de los residuos peligrosos y establecer guías de apoyo para que se tenga un plan efectivo y confiable, recurriendo además a las acciones que con el mismo propósito, comienzan a desarrollar algunos aeropuertos, para que finalmente pueda tenerse un plan para el manejo, almacenamiento y disposición final de los residuos peligrosos, para que mediante esta manera la autoridad aeronáutica pueda certificar los planes de gestión de residuos peligrosos y así aplicarse dentro de la red de aeropuertos de México.

## **Objetivo General**

Elaborar una guía para el manejo, almacenamiento y disposición final de residuos peligrosos para que pueda ser aplicable dentro de los aeropuertos de la república mexicana y que esta cumpla los requisitos que dentro de la reglamentación en cuestión de manejo de residuos y conservación del medio ambiente son aplicables en todo México así como en los estados y municipios donde los aeropuertos operan.

## **Alcance**

Debido a que la ley de aeropuertos solo establece que los concesionarios y permisionarios de los aeropuertos deben observar las disposiciones aplicables en materia de protección al medio ambiente aunado a que las leyes que elabora SEMARNAT no especifica acciones que deban tomarse en los aeropuertos. Se pretende elaborar esta guía para que pueda aplicarse a todos los aeropuertos de México y así cada uno elabore un programa adecuado de acuerdo a sus necesidades

## **Justificación**

El manejo y almacenamiento de residuos peligrosos dentro de un aeropuerto es elevado, originado por la cantidad de empresas que dentro de sus instalaciones alberga, pero no todos los aeropuertos cuentan con un programa para la administración de los residuos peligrosos. A este tipo de sustancias debe dársele un manejo adecuado para el correspondiente confinamiento en sitios seguros en donde se eviten accidentes y se reduzca el riesgo de contaminación ambiental.

El concesionario y/o permisionario del aeropuerto actualmente se encarga exclusivamente de la administración de residuos que el aeropuerto por las actividades que realiza, genera y no se interesa por los residuos que los operadores generan, quedando en desventaja con aeropuertos de países desarrollados y en vías de desarrollo realizan e incumpliendo con la reglamentación que el Consorcio Internacional de Aeropuertos (ACI) define para esta actividad, pues en la actualidad los aeropuertos miembros tienen la responsabilidad de concentrar cualquier tipo de residuo peligroso o no y clasificarlo para tener un control de las actividades posteriores para cada tipo y con ello establecer controles para evitar en lo posible riesgos de accidentes que pudieran ser ocasionados por un inadecuado manejo dentro y fuera de las instalaciones cuando los residuos son enviados hacia los diferentes destinos, ya sea para reutilizarse o para quedar en sitios autorizados para su disposición final.

Con base a la reglamentación existente y con datos que se obtuvieron de una entrevista con personal encargado del manejo de residuos peligrosos del Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México, se realizará una guía para el manejo, almacenamiento y disposición final

de residuos peligrosos en los aeropuertos de México, para que mediante este documento los administradores y/o concesionarios ajusten de acuerdo a las necesidades que se requieran en cada aeropuerto los requerimientos que para este fin deban realizarse y poder así cumplir con la reglamentación que emite SEMARNAT y certificar dicho plan ante la Dirección General de Aeronáutica Civil, para poder tener un registro confiable de los planes que para la gestión de residuos peligrosos debe contar cada instalación aeroportuaria.

## **Antecedentes**

La revolución industrial rompió el equilibrio que el hombre mantenía con la naturaleza, pues hasta el pasado siglo parece que la influencia del hombre en la biosfera era relativamente pequeña.

No se puede afirmar que antes de la primera mitad del siglo XIX no existiera la contaminación. En realidad, toda la actividad humana, especialmente cuando daba lugar a concentraciones importantes, traía consigo alguna forma de contaminación. Así, por ejemplo con respecto a grandes aglomeraciones urbanas, existía ya un problema de la contaminación del agua durante los siglos XVIII y XIX y resultaba muy preocupante.

Lo grave, a partir de la explosión industrial y urbana del siglo XIX, es que se produce un aumento considerable de esta contaminación y en unas condiciones tales que las relaciones entre el hombre y su medio ambiente se encuentran totalmente alteradas.

Los residuos que generamos son un reflejo de las formas de producción y consumo de las sociedades en que vivimos, por lo cual su gestión debe adecuarse a los cambios que se producen en ambos procesos.

Estas circunstancias demandan una verdadera revolución en la enseñanza, el desarrollo de tecnologías, la administración, los servicios y los mercados de materiales secundarios, relacionados con la generación y manejo integral de los residuos, lo cual hace necesario el establecimiento y operación efectiva de redes de intercambio de información, experiencias y conocimientos, así como una gran plasticidad de los sistemas de gestión de los residuos.

La Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos define a un residuo como:

Material o producto cuyo propietario o poseedor desecha y que se encuentra en estado sólido, o semisólido, o es un líquido o gas contenido en recipientes o depósitos, y que pueden ser susceptibles de ser valorizado o requiere sujetarse a tratamiento o disposición final.

Y a un residuo peligroso:

Aquellos que posean alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio.

En el caso de los residuos químicos peligrosos, éstos se generan en la fase final del ciclo de vida de los materiales peligrosos, cuando quienes los poseen los desechan porque ya no tienen interés en seguirlos aprovechando. Es decir, se generan al desechar productos de consumo que contienen materiales peligrosos, al eliminar envases contaminados con ellos; al desperdiciar materiales peligrosos que se usan como insumos de procesos productivos (industriales, comerciales o de servicios) o al generar subproductos o desechos peligrosos no deseados en esos procesos.

En el caso de los residuos peligrosos biológico-infecciosos, éstos incluyen: materiales de curación que contienen microbios o gérmenes y que han entrado en contacto o que provienen del cuerpo de seres humanos o animales infectados o enfermos (por ej. sangre y algunos fluidos corporales, cadáveres y órganos extirpados en operaciones), asimismo, incluyen cultivos de microbios usados con fines de

investigación y objetos punzo-cortantes (incluyendo agujas de jeringas, material de vidrio roto y otros objetos contaminados).

En el caso de Residuos de Policloruros de Bifenilo (PCBs), se generan de la manufactura de PCBs y del equipo en que fueron utilizados, principalmente como fluidos dieléctricos en transformadores y capacitores, también como fluidos hidráulicos y de transferencia de calor. El peligro principal de los PCBs está asociado con su alta persistencia y potencial de bio-acumulación.

Por lo anterior, los residuos peligrosos se generan prácticamente en todas las actividades humanas, inclusive en el hogar. Aunque, en el caso de los residuos químicos peligrosos, son los establecimientos industriales, comerciales y de servicios quienes generan los mayores volúmenes, mientras que los residuos biológico-infecciosos, se generan en mayor cantidad fuera de los establecimientos médicos o laboratorios, por el gran número de desechos contaminados que producen los individuos infectados o enfermos en sus hogares o en donde abandonen materiales que hayan entrado en contacto con su sangre (o esputo en el caso de individuos tuberculosos).

Es por las razones antes expuestas, que todos tenemos que conocer acerca de la peligrosidad y riesgo en el manejo de los residuos peligrosos de toda índole, así como saber qué medidas de protección se pueden adoptar para prevenir o reducir dicho riesgo.

## **I. Marco Jurídico, Regulatorio**

Para que los concesionarios y permisionarios de los aeropuertos de México establezcan programas adecuados de manejo, almacenamiento y disposición final de residuos peligrosos es de vital importancia revisar las Leyes y Normas oficiales que actualmente aplican a las diferentes áreas que engloba el manipular y transportar residuos peligrosos dentro del territorio mexicano, cabe mencionar que la legislación que vigente para tales casos, en ninguno de los artículos que las conforman establecen algún requerimiento que los aeropuertos, como entes generadores de residuos deban cumplir para minimizar la posibilidad de que ocurra un accidente que pudiese originar daños tanto a las instalaciones aeroportuarias como al medio ambiente originado de un inadecuado manejo y almacenamiento dentro de los residuos dentro de las áreas destinadas para tales fines dentro de las instalaciones aeroportuarias.

De alta prioridad debe ser, la búsqueda de una empresa de transportación terrestre, autorizada por SEMARNAT, para que mediante este medio se retiren los residuos peligrosos de las instalaciones aeroportuarias hacia los diferentes destinos, que cada tipo de residuo, de acuerdo a un estudio previamente realizado, tendrán. Además de que se debe tener un centro de disposición final de residuos al cual poder enviar todas aquellas sustancias que sea imposible mediante cualquiera otro medio reutilizar, considerando como un punto importante que el retirar los residuos de la instalación aeroportuaria, no libera de responsabilidad alguna al concesionario o permisionario del aeropuerto por los accidentes que ocurran, transportando este material a los diferentes destinos, lo cual ocasionara una significativa multa y la reparación de los daños a las áreas afectadas.

Revisando la legislación aplicable y comenzando por las definiciones que para, residuo, residuos peligrosos y responsabilidad compartida se encuentra dentro de la ley general de equilibrio ecológico y protección al medio ambiente

**Residuo:** 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:** Todos aquellos residuos, en cualquier estado físico, que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas, representen un peligro para el equilibrio ecológico o el ambiente;

**Responsabilidad Compartida:** Principio mediante el cual se reconoce que los residuos sólidos urbanos y de manejo especial son generados a partir de la realización de actividades que satisfacen necesidades de la sociedad, mediante cadenas de valor tipo producción, proceso, envasado, distribución, consumo de productos, y que, en consecuencia, su manejo integral es una corresponsabilidad social y requiere la participación conjunta, coordinada y diferenciada de productores, distribuidores, consumidores, usuarios de subproductos, y de los tres órdenes de gobierno según corresponda, bajo un esquema de factibilidad de mercado y eficiencia ambiental, tecnológica, económica y social

Los artículos que son aplicables a un aeropuerto en materia de manejo, almacenamiento y disposición final de residuos sólidos, son los siguientes de los cuales se especifica de que ley fue consultada, así como los artículos y el contenido a que cada uno se refiere.

Se inicia con Ley general de equilibrio ecológico y protección al medio ambiente.

**ARTÍCULO 5o.-** Son facultades de la Federación:

**VI.-** La regulación y el control de las actividades consideradas como altamente riesgosas, y de la generación, manejo y disposición final de materiales y residuos peligrosos para el ambiente o los ecosistemas, así como para la preservación de los recursos naturales, de conformidad con esta Ley, otros ordenamientos aplicables y sus disposiciones reglamentarias

**VII.-** La participación en la prevención y el control de emergencias y contingencias ambientales

**ARTÍCULO 11.** La Federación, por conducto de la Secretaría, podrá suscribir convenios o acuerdos de coordinación, con el objeto de que los gobiernos del Distrito Federal o de los Estados, con la participación, en su caso, de sus Municipios, asuman las siguientes facultades, en el ámbito de su jurisdicción territorial:

**II.** El control de los residuos peligrosos considerados de baja peligrosidad conforme a las disposiciones del presente ordenamiento;

**ARTÍCULO 135.-** Los criterios para prevenir y controlar la contaminación del suelo se consideran, en los siguientes casos:

**III.-** La generación, manejo y disposición final de residuos sólidos, industriales y peligrosos, así como en las autorizaciones y permisos que al efecto se otorguen.

**ARTÍCULO 136.-** Los residuos que se acumulen o puedan acumularse y se depositen o infiltren en los suelos deberán reunir las condiciones necesarias para prevenir o evitar:

**I.** La contaminación del suelo;

**II.** Las alteraciones nocivas en el proceso biológico de los suelos;

**III.-** Las alteraciones en el suelo que perjudiquen su aprovechamiento, uso o explotación, y

**IV.** Riesgos y problemas de salud.

**ARTÍCULO 147 BIS.** Quienes realicen actividades altamente riesgosas, en los términos del Reglamento correspondiente, deberán contar con un seguro de riesgo ambiental. Para tal fin, la Secretaría con aprobación de las Secretarías de Gobernación, de Energía, de Economía, de Salud, y del Trabajo y Previsión Social integrará un Sistema Nacional de Seguros de Riesgo Ambiental.

**ARTÍCULO 150.-** Los materiales y residuos peligrosos deberán ser manejados con arreglo a la presente Ley, su Reglamento y las normas oficiales mexicanas que expida la Secretaría, previa opinión de las Secretarías de Comercio y Fomento Industrial, de Salud, de Energía, de Comunicaciones y Transportes, de Marina y de Gobernación. La regulación del manejo de esos materiales y residuos incluirá según corresponda, su uso, recolección, almacenamiento, transporte, reuso, reciclaje, tratamiento y disposición final.

**ARTÍCULO 151.-** La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contrate los servicios de manejo y disposición final de los residuos peligrosos con empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas independientemente de la responsabilidad que, en su caso, tenga quien los generó.

Quienes generen, rehúsen o reciclen residuos peligrosos, deberán hacerlo del conocimiento de la Secretaría en los términos previstos en el Reglamento de la presente Ley. En las autorizaciones para el establecimiento de confinamientos de residuos peligrosos, sólo se incluirán los residuos que no puedan ser técnica y económicamente sujetos de reuso, reciclamiento o destrucción térmica o físico química, y no se permitirá el confinamiento de residuos peligrosos en estado líquido.

Debe tomarse en cuenta que un inadecuado manejo de los residuos peligrosos así como un transporte inadecuado, sea dentro o fuera de las instalaciones aeroportuarias, la presente ley contempla importantes sanciones, así como la reparación del daño y consecuencias colaterales que podrían originarse en el caso de una reincidencia en la falta, para tal fin aplican los siguientes artículos.

**ARTÍCULO 151 BIS.-** Requiere autorización previa de la Secretaría:

**III.-** La instalación y operación, por parte del generador de residuos peligrosos, de sistemas para su reuso, reciclaje y disposición final, fuera de la instalación en donde se generaron dichos residuos.

**ARTÍCULO 152 BIS.-** Cuando la generación, manejo o disposición final de materiales o residuos peligrosos, produzca contaminación del suelo, los responsables de dichas operaciones deberán llevar a cabo las acciones necesarias para recuperar y restablecer las condiciones del mismo, con el propósito de que éste pueda ser destinado a alguna de las actividades previstas en el programa de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que resulte aplicable, para el predio o zona respectiva.

**ARTÍCULO 171.-** Las violaciones a los preceptos de esta Ley, sus reglamentos y las disposiciones que de ella emanen serán sancionadas administrativamente por la Secretaría, con una o más de las siguientes sanciones:

**I.** Multa por el equivalente de veinte a cincuenta mil días de salario mínimo general vigente en el Distrito Federal al momento de imponer la sanción;

**II.-** Clausura temporal o definitiva, total o parcial, cuando:

**a)** El infractor no hubiere cumplido en los plazos y condiciones impuestos por la autoridad, con las medidas correctivas o de urgente aplicación ordenadas;

**c)** Se trate de desobediencia reiterada, en tres o más ocasiones, al cumplimiento de alguna o algunas medidas correctivas o de urgente aplicación impuestas por la autoridad.

**III.** Arresto administrativo hasta por 36 horas.

**V.-** La suspensión o revocación de las concesiones, licencias, permisos o autorizaciones correspondientes.

Si una vez vencido el plazo concedido por la autoridad para subsanar la o las infracciones que se hubieren cometido, resultare que dicha infracción o infracciones aún subsisten, podrán imponerse multas por cada día que transcurra sin obedecer el mandato, sin que el total de las multas exceda del monto máximo permitido, conforme a la fracción I de este artículo. En el caso de reincidencia, el monto de la multa podrá ser hasta por dos veces del monto originalmente impuesto, sin exceder del doble del máximo permitido, así como la clausura definitiva. Se considera reincidente al infractor que incurra más de una vez en conductas que impliquen infracciones a un mismo precepto, en un periodo de dos años, contados a partir de la fecha en que se levante el acta en que se hizo constar la primera infracción, siempre que ésta no hubiese sido desvirtuada.

Continuando con la revisión de las leyes que aplican hacia el manejo, almacenamiento y disposición de los residuos peligrosos en los aeropuertos de México, la ley que debería considerar como parte importante de su campo de aplicación esta materia, únicamente considera un artículo que habla de forma muy general acerca de la protección al medio ambiente, pero dentro de la misma si comprende las responsabilidades que por errores del personal que labora en todas las áreas del aeropuerto se deben realizar, en este caso nos referimos a la Ley de aeropuertos.

**ARTICULO 74.** En los aeródromos civiles los concesionarios y permisionarios deberán observar las disposiciones aplicables en materia de protección al ambiente; particularmente en lo que les corresponda respecto a la atenuación del ruido y al control efectivo de la contaminación del aire, agua y suelo, tanto en sus instalaciones, como en su zona de protección.

**ARTICULO 76.** Los concesionarios y permisionarios de aeródromos de servicio al público, así como los prestadores de servicios, serán responsables por los daños ocasionados, que resulten por causas que les sean imputables, por lo que deberán contar con seguro que cubra las indemnizaciones correspondientes.

El contrato de seguro deberá ser registrado ante la Secretaría y estar vigente por los plazos de duración de la concesión o permiso y sus prórrogas.

Algunas Normas Oficiales Mexicanas son de importancia para el transporte de los Residuos peligrosos, para mediante este fin poder retirar los mismos, de las instalaciones aeroportuarias y así asegurar que la empresa responsable de llevar los residuos de las instalaciones aeroportuarias hacia los lugares de confinamiento, reciclado y

disposición final cumplirá con los estándares establecidos dentro de las presentes normas oficiales mexicanas.

NOM-002-SCT2/1994 Listado de Sustancias y Materiales Peligrosos más usualmente Transportados.

NOM-004-SCT2/1994 Sistema de Identificación de Unidades destinadas al Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos.

NOM-009-SCT2/1994 Compatibilidad para el Almacenamiento y Transporte de Sustancias, Materiales y Residuos Peligrosos de la Clase 1 Explosivos.

NOM-010-SCT2-1994 Disposiciones de Compatibilidad y Segregación, para el Almacenamiento y Transporte de Sustancias, Materiales y Residuos Peligrosos.

NOM-CRP-001/ECOL Que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.

NOM-052-SEMARNAT-1993 Que establece las características de los residuos peligrosos y el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al medio ambiente.

NOM-054-SEMARNAT-1993 Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-1993

## II. Clasificación de los Residuos

Los gran cantidad de residuos que se generan actualmente, no son mas que el resultado de las formas de producción y consumo de las sociedades en las cuales nos encontramos inmersos y para lo cual las autoridades encargadas de la supervisión y control de la generación de residuos, ha dedicado sus esfuerzos para la regulación de estos y con ello disminuir los riesgos al ambiente que generaría un manejo inadecuado.

En la actualidad México cuenta con una variedad de Normas Oficiales Mexicanas, en cuanto a residuos peligrosos se refiere, pero de estas la que destaca para el rubro de clasificación de los residuos peligrosos es la NOM-052-SEMARNAT-1993. En donde se establece que, los residuos peligrosos en cualquier estado físico por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables, venenosas, biológico infecciosas representan un peligro para el equilibrio ecológico, por lo que es necesario definir cuales son esos residuos identificándolos y ordenándolos por giro industrial y por proceso, los generados por fuente no específica, así como los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.

La Ley general de equilibrio ecológico y protección al medio ambiente, Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Establecen definiciones que para, residuos y residuos peligrosos, debe entenderse de la siguiente manera.

**Residuo:** 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;

Material o producto cuyo propietario o poseedor desecha y que se encuentra en estado sólido, o semisólido, o es un líquido o gas contenido en recipientes o depósitos, y que pueden ser susceptibles de ser valorizado o requiere sujetarse a tratamiento o disposición final

**Residuos peligrosos:** Todos aquellos residuos, en cualquier estado físico, que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas, representen un peligro para el equilibrio ecológico o el ambiente

Aquellos que posean alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio.

Un residuo peligroso se define como "Un residuo en cualquier estado físico que debido a su cantidad, concentración y sus características físicas, químicas o infecciosas pueden:

- a) Causar o contribuir significativamente a incrementar la mortalidad o las enfermedades serias, irreversibles o que produzcan incapacitación.
- b) Poseer un peligro substancial o potencial para la salud humana o el ambiente cuando son tratados, almacenados, transportados o dispuestos inadecuadamente.

Aún cuando la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos de América (USEPA), menciona el término "residuo sólido", ésta definición también incluye residuos semisólidos, líquidos y gaseosos (USEPA, 1990).

Se identifican como residuos peligrosos, cualquier residuo que presente una o más de las siguientes características:

- ↗ Inflamabilidad
- ↗ Corrosividad
- ↗ Reactividad
- ↗ Explosividad
- ↗ Toxicidad

**Inflamabilidad:** La inflamabilidad es la característica utilizada para definir como peligroso, aquellos residuos que pudieran causar un incendio, durante el transporte, almacenamiento o disposición. Ejemplos de residuos inflamables incluyen residuos de aceites y solventes gastados. Un residuo presenta la característica de inflamabilidad si una muestra representativa del mismo tiene alguna de las siguientes propiedades:

- a) Es un líquido que en solución acuosa contiene más del 24% en volumen de alcohol y tiene una temperatura de inflamación inferior a 60 grados Centígrados (140 grados Fahrenheit).
- b) No es un líquido, pero es capaz de causar fuego por fricción, absorción de humedad o cambios químicos espontáneos (bajo presiones y temperaturas normales).
- c) Se trata de gases comprimidos inflamables o agentes oxidantes (USEPA, 1990).

**Corrosividad:** La corrosividad indicada por el pH, se escogió como característica de identificación de un residuo peligroso debido a que los residuos con alto o bajo pH pueden reaccionar peligrosamente con otros residuos o causar contaminantes tóxicos que migren de ciertos residuos. Ejemplos de residuos corrosivos incluyen residuos ácidos y salmuera usada en la manufactura del acero. La corrosión del acero es un primer indicador de un residuo peligroso ya que un residuo capaz de corroer el acero puede ser escapar de los tambores y liberar otros residuos. Un residuo presenta la característica de corrosividad si una muestra representativa del mismo tiene cualquiera de las siguientes propiedades:

- a) Es acuoso y tiene un pH menor o igual a 2 o mayor o igual a 12.5.
- b) Es un líquido y corroe el acero (SAE 1020) a velocidades mayores de 6.35 mm (0.250 pulg) por año a una temperatura de prueba de 55 grados Centígrados (130 grados Fahrenheit) (USEPA, 1990).

**Reactividad:** La reactividad es una característica de residuo peligroso, ya que los residuos inestables pueden poseer un problema explosivo en cualquier estado del ciclo del manejo del residuo. Ejemplos de residuos reactivos incluyen el agua proveniente de las operaciones de trinitrotolueno y los solventes gastados de cianuro. Un residuo presenta la característica de reactividad si una muestra representativa del mismo tiene cualquiera de las siguientes propiedades:

- a) Es normalmente inestable y presenta fácilmente cambios violentos sin detonación.

- b) Reacciona violentamente con agua y cuando se combina con ella forma mezclas potencialmente explosivas, genera vapores, gases o humos tóxicos en cantidades suficientes para provocar desequilibrio ecológico y daños al ambiente.
- c) Es un residuo que contiene cianuros o sulfuros, el cual cuando es expuesto a condiciones de pH entre 2 y 12.5 puede generar gases, vapores o humos tóxicos en cantidades suficientes para presentar daños a la salud humana o al ambiente.
- d) Es capaz de descomponerse fácilmente por detonación o reaccionar a presión y temperatura normales.
- e) Es capaz de presentar reacciones de detonación si se somete a una fuente poderosa de iniciación o si se calienta bajo confinamiento (USEPA, 1990).

**Explosividad:** Un residuo presenta la característica de explosividad si una muestra representativa del mismo tiene cualquiera de las siguientes propiedades:

- a) Es más sensible a golpes o fricción que el dinitrobenceno.
- b) Es capaz de producir una reacción o descomposición detonante o explosiva a 25 grados Centígrados y una atmósfera de presión (Norma técnica ecológica 001/88).

**Toxicidad:** Un residuo tóxico en contacto con un organismo viviente es capaz de producir la muerte, herir o en alguna forma dañar al organismo. Estas sustancias tóxicas son peligrosas dependiendo de la exposición al riesgo y la manera en la cual tal desecho se maneje (USEPA, 1990). Efectos adversos tales como carcinogenicidad, mutagenicidad y teratogenicidad son generalmente contraídos por el contacto con sustancias tóxicas. Estas propiedades intrínsecas definen los

materiales tóxicos. Sin embargo, los términos "tóxico" y "peligroso" no son intercambiables. Las sustancias peligrosas pueden tener propiedades intrínsecas y extrínsecas. Por ejemplo, las propiedades extrínsecas de explosividad, inflamabilidad y reactividad no están referidas a la toxicidad química. En suma, la "toxicidad" denota la capacidad de una sustancia para producir daño, mientras "peligroso" denota la probabilidad de que el daño resultará del uso o contacto con una sustancia (USEPA, 1990). Se puede causar un daño agudo a los humanos o a los animales cuando los residuos tóxicos son inhalados, ingeridos o por el contacto por la piel. La toxicidad aguda es generalmente medida en términos de concentración de dosis letal (LD50) en el cual el 50% de la población de prueba morirá debido a la exposición de una sustancia en particular bajo la condición preescrita (USEPA, 1990).

- a) Es un líquido que en solución acuosa contiene más del 24% en volumen de alcohol y tiene una temperatura de inflamación inferior a 60 grados Centígrados (140 grados Fahrenheit).
- b) No es un líquido, pero es capaz de causar fuego por fricción, absorción de humedad o cambios químicos espontáneos (bajo presiones y temperaturas normales).

Se trata de gases comprimidos inflamables o agentes oxidantes.

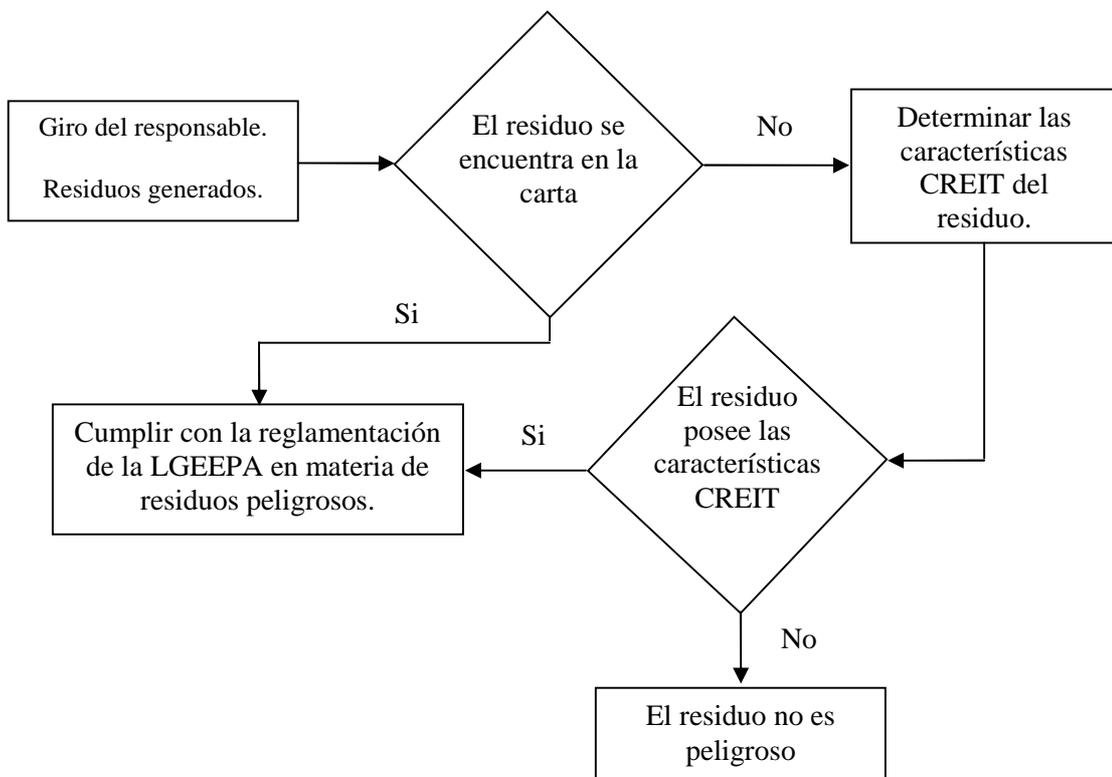
Otra clasificación extra que referente a los aeropuertos y de acuerdo a la reglamentación es aplicable se menciona a continuación.

**Residuos de Policloruros de Bifenilo (PCB's):** Se generan de la manufactura de PCB's y del equipo en que fueron utilizados, principalmente como fluidos dieléctricos en transformadores y capacitares, también como fluidos hidráulicos de transferencia de

calor. El principal peligro de los PCB's está asociado con su alta persistencia y potencial de bio-acumulación.

**Residuos de pinturas y resinas:** Se generan de una variedad de formulaciones y otros procesos químicos terciarios, así como de la aplicación de pinturas y resinas a otros productos terminados. Generalmente, son combinaciones de solventes y materiales poliméricos incluyendo en algunos casos metales tóxicos.

### 2.1 Diagrama de flujo para la identificación de residuos peligrosos.



Una vez que el generador de residuos ha descrito las actividades que se desarrollan dentro del proceso productivo, e identificando los flujos de materiales y los puntos en donde se generan todos los residuos, lo siguiente es clasificar los residuos peligrosos que se generan en su instalación.

El diagrama de flujo esta basado en las tablas anexas de la NOM-052-SEMARNAT-1993, denominadas "Clasificación de residuos peligrosos por giro industrial y proceso" y clasificadas como Tabla 1, 2, 3 y 4. Para ello se sugiere evaluar para cada una de los residuos identificado, si corresponden a residuos peligrosos. Se recomienda seguir los siguientes pasos:

- a) Ante cualquier residuo, lo primero es verificar si esta incluido en la tablas, si la respuesta es no, entonces se deben determinar las características CREIT del residuo si la respuesta es no, el residuo no es peligroso.
- b) Si la respuesta es si, entonces se debe cumplir con la reglamentación de la LGEEPA en materia de residuos peligrosos.

Después de verificar las tablas de la NOM-052-SEMARNAT-1993 y saber si el residuo es peligroso o no, deberá consultarse la NOM-054SEMARNAT-1993 para consultar las tablas de no compatibilidad de los residuos y poder así elaborar los registros y listados de compatibilidad e incompatibilidad para evitar riesgos de accidentes dentro de los almacenes de la instalación aeroportuaria.

<b>NO.</b>	<b>GIRO INDUSTRIAL Y PROCESO</b>	<b>CLAVE CRETIB</b>	<b>RESIDUO PELIGROSO</b>	<b>NO</b>
CT	RESIDUOS DE OPERACIÓN	T,I	DE LIMPIEZA, ALCALINA O ACIDA	RP8. 1/04
			PINTURAS, SOLVENTES, LODOS, LIMPIADORES Y RESIDUOS PROVENIENTES DE LAS OPERACIONES DE RECUBRIMIENTO, PINTADO Y LIMPIEZA	
			T	LODOS PRODUCTO DE LA REGENERACION DE ACEITES GASTADOS
10.3.7	TRATAMENINTO PRIMARIO DE EFLUENTES	T,I	LODOS DE LOS SEPARADORES API Y CARCAMOS	RP8.1/06
11	PINTURAS Y PRODUCTOS RELACIONADOS	T	RESIDUOS RETARDADORES DE FLAMA Y PINTURAS DE BASE	
14	PRODUCCION DE BATERIAS			
14.1	PRODUCCION EN GENERAL	T	LODOS DEL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA PRODUCCION DE BATERIAS DE PLOMO ACIDO	RP11.1/01
			LODOS DEL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA PRODUCCION DE BATERIAS DE NIQUEL CADMIO	RP14.1/02

<b>NO.DE GIRO</b>	<b>INDUSTRIAL Y PROCESO</b>	<b>CLAVE CRETIB</b>	<b>RESIDUO PELIGROSO</b>	<b>NO</b>
1	FUENTES DIVERSAS Y NO ESPECIFICAS	T		
1	FUENTES NO ESPECIFICAS		ENVASES Y TAMBOS VACIOS USADOS EN EL MANEJO DE MATERIALES Y RESIDUOS PELIGROSOS	RPNE1./01
			LODOS DE DESECHO DEL TRATAMIENTO BIOLÓGICO DE AGUAS RESIDUALES QUE CONTENGAN CUALQUIER SUSTANCIA TOXICA AL AMBIENTE EN CONCENTRACIONES MAYORES A LOS LIMITES SEÑALADOS.	RPNE1./03
		T,I	ACEITES LUBRICANTES GASTADOS	RPNE1./04
		T	RESIDUOS DE BIFENILOS POLICLORADOS O DE CUALQUIER OTRO MATERIAL QUE LOS CONTENGA EN CONCENTRACION MAYOR DE 50 PPM	RPNE1./08
		T	LOS SIGUIENTES SOLVENTES ALOGENADOS GASTADOS EN OPERACIONES DE DESENGRASADO:	
			TETRACLOROETILENO TRICLOROETILENO CLORURO DE METILENO 1.1.1- TRICLOROETANO TETRACLORURO DE CARBONO	
1.2	RESIDUOS PROVENIENTES DE HOSPITALES, LABORATORIOS Y			

	CONSULTORIOS MEDICOS			
	PUNZO CORTANTES USADOS	B	RESIDUOS INFECCIOSOS MISCELANEOS COMO:	RPNE1.2/06
			MATERIALES DE CURACION Y ALIMENTOS DE ENFERMOS CONTAGIOSOS	

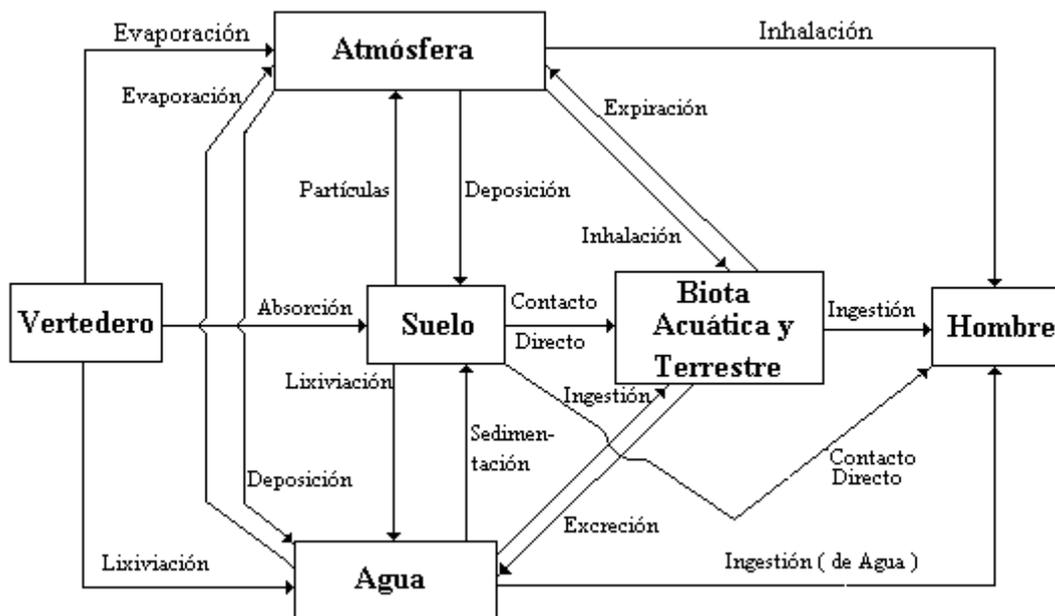
<b>NO.DE GIRO</b>	<b>INDUSTRIAL Y PROCESO</b>	<b>CLAVE CRETIB</b>	<b>RESIDUO PELIGROSO</b>	<b>NO</b>
5	RESIDUOS DE MATERIAS PRIMAS EN LA PRODUCCION			
6	RESIDUOS DE LVADO CON SOLVENTES			
7	LODOS DE DESTILACION DE SOLVENTES			
8	RESIDUOS DEL EQUIPO ANTICONTAMINANTE			
9	LODOS DEL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES			
10	LODOS DE LIMPIEZA DE GASES EN EQUIPO DE CONTROL			

Tabla 1. Clasificación de los residuos

## 2.2 Efectos Nocivos para la Salud y el Medio Ambiente

### 2.2.1 Rutas potenciales de los residuos al ambiente

Las rutas potenciales de los residuos peligrosos hacia el ambiente humano son los resumidos en la Figura 1. La importancia relativa de cada ruta depende no solo de las propiedades físicas o químicas sino que también en las características tanto del depósito de residuos como de la geología del suelo.



**Figura 1. Rutas físicas y biológicas de transporte de sustancias peligrosas, sus fuentes y disposición y potencial de exposición humana.**

### 2.2.2 Contaminación de aguas subterráneas

Las características del ambiente bajo la superficie tienen una gran influencia sobre el transporte acuoso de los contaminantes químicos y microorganismos en los lugares de depósitos de residuos. Existen tanto una zona saturada como no-saturada bajo la superficie de disposición de residuos. En zona no-saturada donde el agua se mueve en forma vertical hasta que encuentra el agua subterránea donde se mueve en forma horizontal.

### **2.2.3 Contaminación de aguas superficiales**

Los cuerpos de aguas superficiales cercanos a lugares de disposición de residuos pueden recibir residuos peligrosos directamente de aguas de desagüe. También las aguas subterráneas pueden ser fuentes de contaminantes a las aguas superficiales.

Las condiciones aeróbicas de las aguas superficiales, pueden facilitar la degradación biológica y química de los compuestos orgánicos, mientras que la volatilización será más pronunciada en aguas superficiales que en aguas subterráneas. Existe preocupación acerca de la posible bio-acumulación y toxicidad de algunos residuos en bajas concentraciones sobre los peces de la biota acuática.

### **2.2.4 Otros mecanismos de contaminación**

Los compuestos orgánicos con altas presiones de vapor tendrán una gran tendencia a escapar a la atmósfera en lugares de disposición. Los incendios y el viento son factores que incrementan la vaporización de compuestos volátiles. La dispersión por efecto del viento también es un agente potencial de contaminación, afectando a la gente a través de la inhalación.

La vegetación que crece en lugares cercanos a los sitios de disposición de residuos, absorberán productos químicos peligrosos vía las raíces o del propio contaminante, y podrán transportarlos a las partes superiores de la planta. La deposición de partículas de suelos contaminados en la superficie de las plantas es otra vía de exposición potencial particularmente en la vecindad de sitios de manejo de residuos.

**2.3 Tabla de Identificación de Residuos Peligrosos de Acuerdo a la Clasificación CREIT.**

Rotulación	Características de Peligrosidad
	Residuos Tóxicos Agudos
	Residuos Reactivos
	Residuos Corrosivos
	Residuos Inflamables
	Residuos Tóxicos extrínsecos Residuos Tóxicos Crónicos

Tabla 2. Clasificación CREIT

## **2.4 Efectos de los Residuos Peligrosos en la Salud y el Ambiente**

La mezcla de residuos que contienen compuestos incompatibles pueden causar explosiones e incendios. El contacto con ácidos fuertes o álcalis pueden causar corrosión y daños en la piel así como severos daños en las corneas. La absorción de ciertos pesticidas pueden causar envenenamiento agudo. Los envases y contenedores de productos químicos peligrosos pueden, si no son adecuadamente descartados, resultar en severos accidentes de envenenamiento si se dejan sin cuidado en lugares como vertederos y depósitos.

El derrame de residuos químicos al ambiente puede resultar en exposiciones de largo tiempo para la población, causando efectos adversos para la salud debido a envenenamiento. Las fugas de vertederos o lugares de disposición a menudo contienen grandes cantidades de nitratos, lo cual resulta en altos niveles de estos compuestos en pozos de agua potable adyacentes. Los niveles de nitratos en agua potable superiores a 45 mg/l (ppm) podrían suponer un riesgo de meteglobinemia en infantes, enfermedad que interfiere con el transporte de oxígeno en la corriente sanguínea y que puede ser fatal.

### **III. Desarrollo de la Guía para el Manejo, Almacenamiento y Disposición Final de los Residuos Peligrosos en los Aeropuertos de México.**

Esta guía permitirá un manejo integral para la recolección, selección y disposición final de los residuos peligrosos que se generan dentro de las instalaciones aeroportuarias. Para este fin se generan los siguientes puntos que los operadores deben acatar para tener un mejor control en cuanto a, identificación del generador de residuos, la actividad que desempeña y la información pertinente para los casos de emergencia que se susciten dentro de las instalaciones y fuera de ellas al momento de transportarlas a los centros de reciclado y confinamiento.

a) **Registro:** Se establece un registro de los generadores de residuos en el sitio, su ubicación y el tipo de residuos producidos, en términos de característica y volumen.

b) **Identificación:**

Nombre del Generador

Ubicación

Tipo de Residuo producido

Cantidad

c) **Clasificación: Para** la recolección de los residuos, ésta debe ser empacada, con base a sus características.

➤ Bolsas negras para residuos Orgánicos (Restos de alimentos secos).

➤ Bolsas de otro color para residuos inorgánicos (papel, cartón, plásticos, vidrios, etc.)

- Bolsas transparentes para residuos peligrosos (envases de aceites usados, productos químicos, residuos hospitalarios etc.).

Evitar que los residuos orgánicos (restos de alimentos) embolsados contengan líquidos.

Las bolsas conteniendo los residuos sólidos deberán estar herméticamente cerradas hasta su disposición final.

d) **Almacenamiento:** Los contenedores para el almacenamiento temporal de residuos, deberán estar diferenciados por el tipo de residuo producido y ubicados en locales seguros y estratégicos, de forma de recibir la basura debidamente empacada y facilitar su transporte final.

- Contenedores rotulados para residuos orgánicos (color verde).
- Contenedores rotulados para residuos Inorgánicos (color amarillo).
- Contenedores rotulados para residuos Internacionales/peligrosos (color naranja).
- Contenedores rotulados para residuos de maleza de ser necesario (color gris).

Se establecerá una ruta, horario, frecuencias y los puntos de recolección, informando a los generadores dichas disposiciones y futuras modificaciones, revisándolas periódicamente.

Las unidades de transportes deberán ser Compactadoras o Camiones furgón (cerrados).

Los desperdicios del Aeropuerto deberán ser recolectados en un punto determinado o centro de acopio, el cual deberá estar en todo

momento aseado y se programará una limpieza integral del sitio y de los contenedores, asimismo una desinfección, desinsectación y desratización periódica.(Ver imagen 1)



Imagen 1. Almacenamiento de residuos dentro de los sitios de disposición temporal dentro de la instalación aeroportuaria

### **3.1 Contenedores para la Transportación de Residuos**

Una vez generados los residuos, es necesario depositarlos en contenedores apropiados a sus características físico-químicas y al volumen generado para que faciliten su recolección.

Se tendrá que Posicionar los contenedores los mas cerca al limite de acceso del vehículo recolector.

El contenedor en cualquier etapa del manejo de los residuos, deberá mantener los siguientes aspectos:

- a) Tener un espesor adecuado y estar contruidos con materiales que sean resistentes al residuo almacenado y aprueba de filtraciones.

- b) Será capaz de resistir los esfuerzos producidos durante la manipulación, así como la carga, descarga y traslado, garantizando en todo momento que no serán derramados.
- c) Deberán estar en todo momento en buenas condiciones, debiéndose remplazar todos aquellos contenedores que muestren deterioro de su capacidad.
- d) Se rotularan en forma clara y visible, las características de peligrosidad del residuo contenido, de acuerdo con la norma NOM003-SCT 2000.
- e) Los contenedores solos, se podrán reutilizar cuando no se trate de residuos incompatibles, a menos que hayan sido previamente descontaminados.
- f) Los contenedores deberán ser movidos dependiendo de su peso, esto puede ser manual o con equipo mecánico. Se recomienda que todos los contenedores de peso menor a 15 Kg sean movidos manualmente para evitar un posible desprendimiento. Así mismo los contenedores mayores a ese peso deberán ser removidos con equipo mecánico.

### 3.2 Zonas de Generación de Residuos

<b>INSTALACIÓN</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>ASPECTOS AMBIENTALES</b>
ESTACIÓN DE BOMBEROS	PREVENCIÓN Y CONTROL DE INCENDIOS	UTILIZACIÓN DE AGUA GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS VERTIMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DOMESTICAS USO DE ENERGÍA ELÉCTRICA
BODEGAS	ALMACENAMIENTO DE MATERIALES E INSUMOS	GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS VERTIMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DOMESTICAS OCUPACIÓN DEL SUELO
RESTAURANTES	SUMINISTRO DE ALIMENTOS	UTILIZACIÓN DE AGUA DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS VERTIMIENTO DE AGUAS RESIDUALES
COMISARIATO	SUMINISTRO DE REFRIGERIOS A LAS AERONAVES	UTILIZACIÓN DE AGUA DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS VERTIMIENTO DE AGUAS RESIDUALES
TERMINAL DE PASAJEROS	ATENCIÓN A LOS USUARIOS DE TERMINAL	UTILIZACIÓN DE AGUA GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS USO DE ENERGÍA ELÉCTRICA GENERACIÓN RE AGUAS RESIDUALES OCUPACIÓN DEL SUELO GENERACIÓN DE RUIDO
ZONA COMBUSTIBLES	ALMACENAMIENTO Y APROVISIONAMIENTO DE COMBUSTIBLES	DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS VERTIMIENTOS DE AGUAS RESIDUALES OCUPACIÓN DEL SUELO
INCINERADOR	COMBUSTIÓN CONTROLADA DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS	DISPOSICIÓN DE RESIDUOS INDUSTRIALES DERRAMES ACCIDENTALES DE COMBUSTIBLES EMISIONES EVAPORATIVAS AL AIRE

PLATAFORMA DE CARGA	CARGUE Y DESCARGUE DE MATERIALES E INSUMOS	GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS OCUPACIÓN DEL SUELO VERTIMIENTOS DE AGUAS RESIDUALES VERTIMIENTOS DE AGUAS LLUVIAS CONTAMINADAS
TORRE DE CONTROL	CONTROL OPERACIONES AERONÁUTICAS	OCUPACIÓN DEL SUELO GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS GENERACIÓN DE RESIDUOS INDUSTRIALES GENERACIÓN DE AGUAS RESIDUALES GENERACIÓN DE RUIDO EMISIONES ATMOSFÉRICAS DE FUENTES MÓVILES
PLATAFORMAS	ESTACIONAMIENTOS DE AERONAVES	OCUPACIÓN DEL SUELO GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS GENERACIÓN DE RESIDUOS INDUSTRIAL GENERACIÓN DE AGUAS RESIDUALES GENERACIÓN DE RUIDO EMISIONES ATMOSFÉRICAS DE FUENTES MÓVILES
PISTAS Y CALLES DE RODAJE	ATERRIZAJE Y DESPEGUE Y TAXEO DE AERONAVES	OCUPACIÓN DEL SUELO EMISIONES ATMOSFÉRICAS DE FUENTES MÓVILES GENERACIÓN DE RUIDO VERTIMIENTOS DE AGUAS LLUVIAS CONTAMINADAS
HANGARES	MANTENIMIENTO DE AERONAVES	OCUPACIÓN DEL SUELO GENERACION DE RESIDUOS SÓLIDOS GENERACION DE SUSTANCIAS ALTAMENTE PELIGROSAS
CASSETAS DE RESIDUO	ALMACENAMIENTO TEMPORAL DE RESIDUOS	DISPOSICIÓN RESIDUOS SÓLIDOS DERRAMES DE LIXIVIADOS Y FLUIDOS DE LIMPIEZA EMISIONES ATMOSFÉRICAS DE FUENTES FIJAS

PLANTA DE POTABILIZACION DE AGUA	POTABILIZACION DE AGUA PARA CONSUMO	UTILIZACIÓN DE AGUA UTILIZACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA UTILIZACIÓN DE QUÍMICOS UTILIZACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA UTILIZACIÓN DE QUÍMICOS GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS
PLANTA DE AGUAS RESIDUALES	TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL	UTILIZACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DERRAMES ACCIDENTALES DE AGUAS RESIDUAL GENERACIÓN DE LODOS BIOLÓGICOS
ESTACIONAMIENTOS	ESTACIONAMIENTO DE VEHÍCULOS	OCUPACIÓN DEL SUELO VERTIMIENTO DE AGUAS LLUVIAS EMISIONES ATMOSFÉRICAS DE FUENTES MÓVILES
SERVICIOS COMPLEMENTARIOS	USO DE VEHICULOS PARA PRESTAR LOS SERVICIOS LIMPIEZA DE CABINAS DE PASAJEROS SUMINISTRO DE ENERGIA PARA LA PLANTA DE CORRIENTE, AIRE ACONICIONADO. DRENADO DE AGUAS AZULES	ACEITES BATERIAS AUTOPARTES CONTAMINADAS FILTROS DE ACEITE AGUAS AZULES

Tabla 3. Zonas de generación de residuos

### **3.3 Manejo y Transporte de los Residuos dentro de la Instalación Aeroportuaria**

La recolección de residuos en aeropuertos, para ser gestionada con eficiencia y seguridad, debe ser cuidadosamente planeada. Esta planificación debe organizarse a partir de un plano general del aeropuerto, que contenga todos los edificios, instalaciones y vías de acceso, debiendo ser marcados en él todos los puntos de generación de residuos y localización de sitios de almacenamiento.

Para la implantación de una ruta de recolección es preciso determinar el tipo y volumen de residuos generado diariamente en cada punto. En función de este estudio, deben definirse la frecuencia y los horarios de recolección en cada punto y también la localización de los recipientes (papeleras, cajas estacionarias, contenedores, camiones recolectores, entre otros).

Como resultado de esta información, deberán estudiarse varias opciones de rutas de recolección de residuos, con destino a las zonas de almacenamiento, al incinerador o al relleno sanitario.

Lo importante para la administración del aeropuerto, es identificar las diversas etapas existentes en la manipulación de los residuos, se destacan las siguientes:

➤ Generación (origen).

➤ Recolección.

➤ Transportación interna.

- Separación y clasificación. (Reuso, Incineración, Disposición final)
  
- Almacenamiento
  
- Transportación externa.
  
- Disposición final controlada.

La planificación del manejo de los residuos se realiza esencialmente en base a la información del volumen de residuos generado en cada punto. El personal que ejecuta la recolección, debe ser entrenado para estimar o medir diariamente los residuos generados en cada punto de recolección.

Manejo de los residuos en el punto de generación.

- Se debe diferenciar entre los residuos peligrosos y los que no lo son.
  
- La mezcla de los residuos peligrosos con residuos no peligrosos o con otras sustancias o materiales queda totalmente prohibido, cuando dicha mezcla tenga como fin diluir o disminuir su concentración se tomará la mezcla como residuo peligroso.
  
- Se podrá poner o mezclar entre si residuos peligrosos cuando sean de naturaleza similar o compatible.
  
- Los residuos deben identificarse y etiquetarse de acuerdo a la clasificación y tipo de riesgo que se establece.

- Durante el manejo de los residuos peligrosos deberán tomar todas las precauciones necesarias para prevenir su inflamación o reacción, ante su separación; la protección frente a cualquier fuente de riesgo capaz de provocar tales efectos.
  
- Se deben tomar todas las medidas necesarias para evitar derrames o emanaciones de sustancias peligrosas al medio ambiente.
  
- Los residuos que hayan estado en contacto directo con residuos peligrosos deberán ser manejados como tal y no se deberá destinar a otro uso sin que haya sido previamente descontaminado.

## **IV. Zonas de Almacenamiento de Residuos en la Instalación Aeroportuaria**

### **4.1 Localización y Edificios**

Idealmente todo lugar de almacenamiento de sustancias peligrosas deberá estar ubicado alejada de zonas densamente pobladas, de fuentes de aguas potables, de áreas con posibilidad de anegamiento y de posibles fuentes externas de peligro.

La localización debe tener un fácil acceso a los servicios de transporte y emergencia sobre terrenos estables y que soporten edificios y caminos seguros. Se deben proveer servicios adecuados tales como electricidad con suministro de emergencia si es necesario, agua potable y red de agua contra incendio, sistemas de drenajes segregados de los públicos y de aguas lluvias para evitar toda posible contaminación.

#### **4.1.1 Ubicación**

La ubicación debe ser diseñado de tal manera de permitir la separación de materiales incompatibles utilizando edificios o lugares separados, murallas contrafuego u otras precauciones aceptables, así como también permitir movimientos y manejo seguro de los materiales peligrosos; debe existir espacio suficiente para las condiciones de trabajo y permitir el acceso expedito por varios lados.

#### **4.1.2 Seguridad**

Se debe proteger los lugares de almacenamiento de posibles robos mediante medidas de seguridad como rejas y alarmas. Las medidas de seguridad pueden variar según la localización del almacenamiento particularmente si se trata de lugares aislados o de lugares que forman parte de un complejo de almacenaje. Con respecto a los

límites el lugar de almacenamiento debe estar rodeado por una cerca o muralla protectora que debe mantenerse en buen estado. La línea de la cerca debe dejar suficiente espacio para las posibles emergencias en caso de derrames. Durante la noche se debe tener personal de seguridad o sistema de alarmas o de iluminación.

El número de puertas de acceso deben ser las mínimas consistentes con una operación eficiente. Desde el punto de vista de seguridad el número ideal de puertas es uno, pero se debe tener en cuenta del manejo de emergencias donde se pueden requerir otras puertas que permitan el paso de vehículos de emergencia de diferentes direcciones.

En cuanto al acceso al lugar de almacenamiento este debe estar implementado con sistemas de rejas y candados para cuando no este en uso. Las partes bajas deben estar construidas de materiales seguros. Las llaves deben ser colocadas en un lugar conveniente como la portería o una oficina. Cada llave debe estar claramente identificada, y no deben ser de fácil acceso al público y se debe tener una llave maestra en caso de extravió de las principales.

#### **4.1.3 Diseño de sitios de almacenamiento**

El diseño del lugar de almacenamiento debe ser hecho de acuerdo con la naturaleza de los materiales a ser almacenados y con adecuados lugares de salida. Si es necesario se debe dividir las áreas y el volumen almacenado en zonas compartimentalizadas en orden de efectuar la necesaria segregación de materiales incompatibles. Los lugares deben estar suficientemente cerrados y con la posibilidad de ser protegidos. Los materiales de construcción deben ser no inflamables y el edificio debe ser de concreto armado o acero. Si es de una estructura de acero, esta debe estar protegida por aislación.

#### 4.1.4 Paredes Cortafuego

Las paredes externas deben estar cubiertas con acero o planchas de metal, o cuando exista riesgo de fuego deben ser de material sólido. Los materiales aislantes deben ser de elementos no-combustibles, lana mineral o fibra de vidrio. Las divisiones internas, diseñadas para actuar como rompedores de fuego deben proveer al menos 60 minutos de resistencia y se deben construir con una altura de un metro sobre el techo o tener algún otro medio de impedir la propagación del fuego. Los materiales más adecuados para combinar resistencia al fuego con resistencia física y estabilidad son el concreto, ladrillos o bloques de cemento. Para lograr la deseada resistencia al fuego, las paredes reforzadas de concreto deben tener al menos 15 cm. de espesor y las paredes de ladrillos deben ser de al menos 23 cm. Los ladrillos huecos no son apropiados. Los bloques de concreto sin reforzamiento requieren de un espesor mínimo de 30 cm. para lograr la estabilidad y fuerza requeridas. Para lograr una mayor estabilidad estructural, se recomiendan columnas de reforzamiento (pilastras) en las paredes. Las paredes contrafuegos deben ser independientes de la estructura para evitar su colapso en caso de incendios. Cuando existen cañerías, ductos y cables eléctricos, se deben colocar con sustancias retardantes del fuego. Las puertas en las paredes interiores deben tener resistencia al fuego similar a las paredes y se deben cerrar automáticamente, es decir con un sistema de fusibles activados por el sistema de detección automático de incendio.

El espacio requerido para cerrar debe mantenerse libre de toda obstrucción.

#### **4.1.5 Salidas de Emergencia**

Deben existir salidas de emergencias distintas de las puertas principales. Al planificar estas salidas debe tomarse en cuenta toda posible emergencia, siendo el requisito primario que nadie pueda quedar atrapado en el lugar. Deben estar claramente indicadas y de un diseño consistente con la seguridad de un fácil escape en caso de emergencia. Deben ser fáciles de abrir en la oscuridad o con humos densos y equipados con pasamanos de emergencia. El escape debe ser posible de toda área cerrada al menos en dos direcciones.

#### **4.1.6 Pisos**

Los pisos deben ser impermeables a los líquidos. Deben ser lisos, pero no resbalosos, y libres de hendiduras para permitir una limpieza fácil y estar diseñados para la contención de derrames y aguas contaminadas en caso de incendio.

#### **4.1.7 Drenaje**

Los drenajes o desagües abiertos deben evitarse en los lugares que almacenan sustancias tóxicas para prevenir la liberación de aguas contaminadas en caso de incendio o derrames, ya que al estar conectadas directamente al alcantarillado o río pueden causar contaminación ambiental. Sin embargo se deben diseñar desagües para las aguas lluvias en los techos y lugares exteriores. Los ductos de aguas lluvias deben ser externos en lo posible y si son internos deben ser no combustibles. Los drenajes deben estar sellados y protegidos del posible daño de vehículos. Esto se puede lograr por medio de canalizaciones de ladrillos o concreto que protejan los ductos con una altura de lo menos 20 cm. Todo drenaje debe estar conectado a un pozo colector que esté protegido de aguas lluvias, para una posterior disposición.

#### 4.1.8 Terraplenes

En el caso de un fuego mayor que implique productos tóxicos es esencial que el agua del combate de incendio sea retenida y que no se permita que se desparrame contaminando los cursos acuáticos adyacentes. Esto se logra por medio de terraplenes o embancamientos que se pueden definir como la retención física del agua de incendios o derrames. Todos los lugares de almacenamiento de productos tóxicos deben tener terraplenes, cuyos volúmenes de retención dependen de las características peligrosas de los productos almacenados. Los siguientes valores normalizados para grandes almacenes equipados con rociadores se pueden tomar como guía.

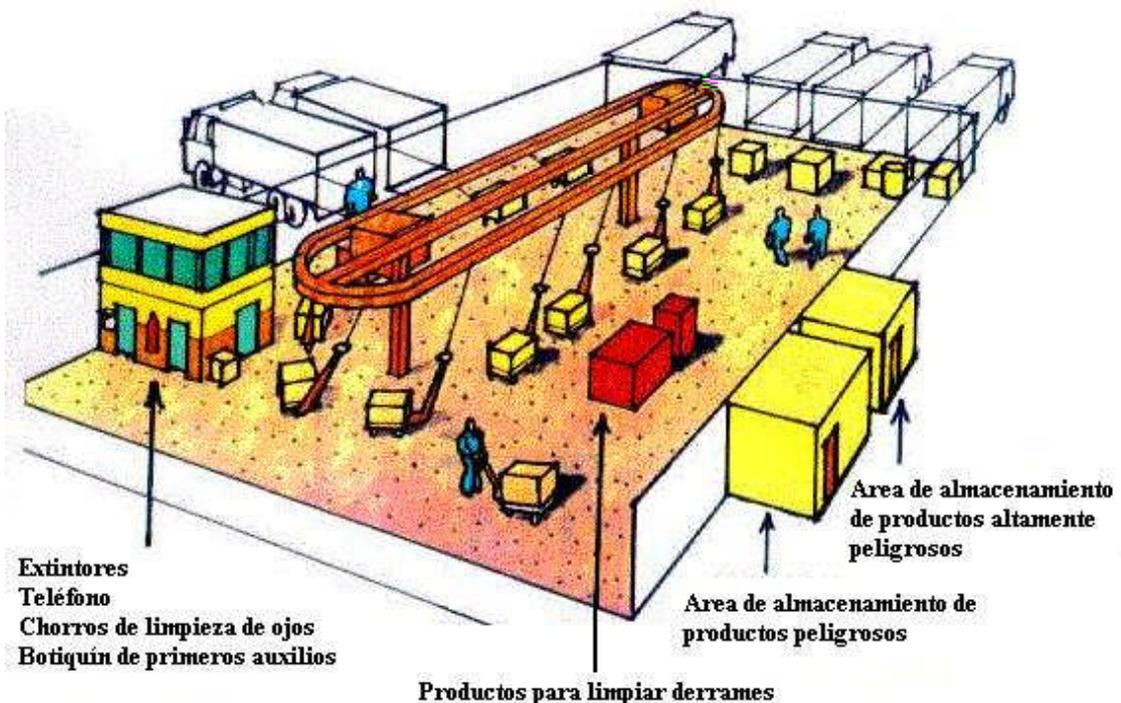


Figura 2. Zona de embarque para la disposición Final de Residuos Peligrosos

## **4.2 Procedimiento Administrativo para el Manejo y Retiro de Materiales y Residuos Peligrosos**

### **4.2.1 Solicitud de análisis**

El área responsable de la Protección Ambiental solicita un análisis para determinar la concentración de materiales y residuos peligrosos.

### **4.2.2 Determina retiro**

Con base en los resultados emitidos en el estudio del análisis y concentración de materiales y residuos peligrosos el área responsable de

La Protección Ambiental determina retirar los mismos.

### **4.2.3 Solicita presupuesto**

El área responsable de la Protección Ambiental solicita a al área de Recursos Materiales el Visto Bueno de la solicitud de orden de trabajo para el retiro de materiales y residuos peligrosos.

### **4.2.4 Recepción de cotizaciones**

El área responsable de la Protección Ambiental recibe las cotizaciones de diferentes empresas (mínimo 3 máximo 5)

### **4.2.5 Cuadro comparativo**

De las cotizaciones recibidas se elabora un cuadro comparativo para saber quien de los postores reúne los requisitos solicitados por el área responsable de la Protección Ambiental como son:

-  Factibilidad técnica
-  Factibilidad económica
-  Factibilidad legal

Se adjudica el trabajo a quien reúne los requisitos de factibilidad técnica, factibilidad legal y presente la cotización más económica.

#### **4.2.6 Trámite de gafetes**

La entidad responsable de retirar los residuos y materiales peligrosos emitidos por el aeropuerto, tramita ante el área responsable de Identificación Aeroportuaria los gafetes correspondientes para su personal y así tener acceso a la plataforma operacional y realizar sus actividades.

#### **4.2.7 Revisión de Manifiesto**

Antes de iniciar operaciones de retiro de materiales y residuos peligrosos, el área responsable de la Protección Ambiental revisa que el "Manifiesto de Entrega, Transporte y Recepción de Residuos Peligrosos" emitido por la Secretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), se encuentre debidamente registrado por la entidad contratada para retirar los residuos y materiales peligrosos.

#### **4.2.8 Acuden al almacén**

Personal del área responsable de la Protección Ambiental y personal de la entidad contratada que llevará acabo el retiro de los residuos y materiales peligrosos emitidos por el aeropuerto, acuden al almacén donde se concentran los residuos y materiales peligrosos.

#### **4.2.9 Retiro de residuos y materiales peligrosos**

Personal de la entidad contratada que llevará acabo el retiro de los residuos y materiales peligrosos emitidos, retirará los contenedores con residuos y materiales peligrosos seleccionándolos por:

-  Biológico infecciosos
-  Aceites lubricantes
-  Aceites dieléctricos

- ↗ Baterías automotrices
- ↗ Filtros de automóviles
- ↗ Balastras
- ↗ Llantas
- ↗ Reactivos de laboratorio
- ↗ Solventes para descontaminación de caucho (ácido turco)

#### 4.2.10 **Manifiesto de confinamiento**

La entidad que realizó el retiro de los residuos y materiales peligrosos, regresa posteriormente y entrega al área responsable de la Protección Ambiental el manifiesto de confinamiento emitido por la Secretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), el cual contiene nombre y sello del destinatario de los residuos y materiales retirados.

#### 4.2.11 **Entrega de copia**

El área responsable de la Protección Ambiental envía al área de Contraloría Interna copia de manifiestos recibidos (inventario final de residuos peligrosos).

### **4.3 Procedimiento para la Identificación, Almacenamiento y Disposición de los Residuos Peligrosos Generados por los Operadores y Áreas Directamente Relacionadas con la Operación Aeroportuaria (Gestión Integral de los Residuos Peligrosos)**

Para un adecuado manejo de los residuos desde el momento en el que se generan derivados de las diversas actividades, hasta el momento en el que son entregados a la empresa que se encargará de transportarlos hasta el sitio de disposición final. Se ha diseñado un procedimiento general y del que cada área operadora en la instalación aeroportuaria tendrá que hacer una consulta para de este generar un procedimiento específico para las actividades que realiza y que son generadoras de residuos peligrosos.

#### **4.3.1 Procedimiento General**

1. En primera instancia quien tendrá la obligación de participar en todo momento y con todos los operadores será el (las) área(s) encargada(s) de conservación del medio ambiente. Dicha(s) área(s) colaborará con el SEI, Prestadores de Servicios Complementarios, Áreas Operativas (Mantenimiento y Operaciones) del aeropuerto, Bases de Mantenimiento y Hangares de resguardo de Aeronaves, Estaciones de mantenimiento de las líneas aéreas, Aduanas, Estaciones de Combustible, Prestadores de Servicios comerciales, Secretaria de la Defensa Nacional, PGR, PFP, Secretaria de Marina (Estas entidades gubernamentales, solo en el caso de que tengan hangares o zonas en donde hagan

mantenimiento a aeronaves o actividades que pudieran originar residuos peligrosos), para en base a este procedimiento originar un procedimiento único y específico para cada área y que será revisado continuamente por el área de conservación al medio ambiente del aeropuerto y que será del total conocimiento del comandante del aeropuerto y que tendrá que ser certificado y validado por SEMARNAT. Siendo el (las) área(s) encargada(s) de conservación del medio ambiente quien se encargara del registro de todas las áreas de generación de residuos peligrosos o haciendo un registro general del aeropuerto como una empresa generadora de residuos peligrosos.

2. Los operadores en colaboración con el (las) área(s) de protección al medio ambiente deberán consultar la NOM-052-SEMARNAT-1993. Donde se establecen las características de los residuos peligrosos y las tablas anexas en donde se identifican estos (Descritos en el capítulo VI).
3. Los operadores en colaboración con el (las) área(s) de protección al medio ambiente determinaran si los residuos son peligrosos en base a el diagrama de flujo de identificación de residuos de la NOM-052-SEMARNAT-1993 (simplificado en el capítulo VI), además de consultar las tablas anexas de la misma norma para la identificación.
4. Si se tienen dudas sobre la peligrosidad del residuo, se deberá enviar una muestra a un laboratorio autorizado por SEMARNAT, para la realización de la prueba CRETIB.

5. Se deberá realizar una clasificación de acuerdo a la peligrosidad del residuo de acuerdo a lo establecido dentro de la NOM-052-SEMARNAT-1993. quedando como sigue:

-  Corrosivo
-  Reactivo
-  Explosivo
-  Tóxico
-  Inflamable
-  Biológico Infeccioso

Agregándose además:

-  Radio Activos
-  No peligrosos

6. Operadores y el (las) área(s) encargadas de protección al medio ambiente actualizarán los listados de residuos cuando existan cambios en procesos, servicios, creación de áreas.

7. En el caso de surgir nuevos residuos los operadores solicitarán al(las) área(s) de protección al medio ambiente la modificación de la inscripción de Empresa generadora de residuos peligrosos ante la SEMARNAT en sus áreas de Manejo Integral de contaminantes con los formatos de solicitud que dichas áreas establezcan.

8. Con base en el listado elaborado de los residuos peligrosos que se generan se establecerá la posible

incompatibilidad de residuos de acuerdo a la NOM-054-SEMARNAT-1993.

9. Al definirse la incompatibilidad de residuos, se elaborara una tabla de compatibilidad de residuos en base a la cual se establecerán las zonas en las que se almacenaran los residuos peligrosos, recordando que cada clasificación de residuos de acuerdo a clasificación CRETIB tendrá un sitio especial para su almacenamiento, y debiendo actualizar las tablas si surgen nuevos residuos.
  
10. Operadores y el(las) área(s) encargada(s) de conservación del medio ambiente deberán manejar separadamente residuos peligrosos y no peligrosos y residuos incompatibles para evitar incidentes y accidentes y si se llegaran a mezclar residuos peligrosos con no peligrosos estos últimos serian catalogados como peligrosos y dárseles el trato como tal.
  
11. Las actividades de clasificación y almacenamiento de residuos peligrosos dentro de las instalaciones del operador y las instalaciones aeroportuarias designadas podrá realizarse por personal de cada operador debidamente acondicionados para esta actividad y en el caso en el que el nivel de peligrosidad sea elevado el(las) área(s) encargada(s) de conservación del medio ambiente se encargaran del traslado de las instalaciones de los operadores hacia las áreas definidas por dichos responsables ya que deberán contar con el equipo y transporte adecuado para esta actividad.

12. Las actividades de transporte externo y disposición final de residuos peligrosos correrán por cuenta de una empresa externa contratada por el (las) área(s) encargada(s) de conservación del medio ambiente y debiendo cumplir con las disposiciones de SEMARNAT en cuanto a tramites burocráticos.
13. El(las) área(s) encargada(s) de conservación del medio ambiente solicitara a la empresa encargada del transporte externo y disposición final de los residuos entregue el manifiesto de Entrega, transporte y recepción de residuos peligrosos debidamente sellado y firmado para su posterior distribución a los operadores.
14. El(las) área(s) encargada(s) de conservación del medio ambiente realizara los informes semestrales o anuales de los movimientos efectuados en estos periodos según lo establezca SEMARNAT para entregar el informe a las áreas correspondientes y dependientes de SEMARNAT.
15. El(las) área(s) encargada(s) de conservación del medio ambiente deberá hacer revisiones mensuales a las actividades concernientes a la clasificación y manejo de residuos peligrosos dentro de las instalaciones aeroportuarias y las zonas definidas por esta(s) misma(s) área(s), teniendo la obligación de llenar los formatos que el área de conservación del medio ambiente diseñe y SEMARNAT apruebe.
16. Se elaboraran informes de generación de residuos peligrosos semestral o anualmente y se compararán con los mismos reportes de años anteriores para tener una

estadística por operador y por generación de residuos peligrosos a nivel general (aeropuerto) dependiendo esta actividad a el (las) área(s) encargada(s) de conservación del medio ambiente con la colaboración de los operadores.

Para una mejor referencia se clasificaran los residuos en diferentes grupo y de los cuales como en el procedimiento general cada operador tendrá la obligación, en colaboración con el (las) área(s) encargada(s) de conservación del medio ambiente de clasificar sus residuos.

#### 4.3.2 Grupos de clasificación de los residuos peligrosos

<b>Grupo</b>	<b>Sustancia</b>
1	Papel, Cartón, Revistas, Plástico, vidrio, latas, botes metálicos.
2	Papel, Cartón, Revistas, Plástico, vidrio, latas, botes metálicos, que contuvieron aceites, pinturas, resinas, grasas y productos químicos. Balastra, Lámparas fluorescentes, bujías, guantes contaminados.
3	Alcohol industrial, Solvente turko, Acetona, Etanol, Metanol.
4	Sellantes, Silicones, Resistol 5000.
5	Pedacearía de electrodos para soldadura, Pasta para soldar, Pasta para pulir, Rebaba metálica.
6	Hipoclorito de sodio, solución penetrante fluorescente
7	Aceite, aceite refrigerante, grasa grafitada, turbosina, diesel, gasolina, removedor.
8	Medicamentos caducos, Residuos Biológico Infecciosos (Punzacortantes).
9	Jabón liquido, Detergentes, Limpiadores en general.

Tabla 4. Grupos de Residuos Peligrosos

Mas los grupos que los operadores y el (las) área(s) encargada(s) de conservación del medio ambiente, consideren pertinente incorporar según la actividad.

### **4.3.3 Formato para Control e Inventario de Residuos Peligrosos.**

Los formatos que a continuación se presentan se han diseñado en base a la clasificación CREIT de residuos peligrosos basada en la NOM-052-SEMARNAT y que para residuos peligrosos generados dentro de la instalación aeroportuaria serán e utilidad para su sencilla identificación.

El formato de generación de residuos peligrosos se llenará de acuerdo al procedimiento que se ha establecido, para todas las áreas en donde se generan residuos peligrosos, teniendo para esta actividad que llenar un formato (TABLA 1) para cada clasificación de residuos peligrosos (CRETIB y PCB) asentando la actividad en donde se genera, además de asentar en el formato algunas observaciones que sean de importancia, tales como, cuidados para el manejo o almacenamiento o si el residuo no puede estar cercano a algún otro tipo de residuo por riesgos de explosión a accidentes.

Al final del formato deberán asentar los nombres y firmas del personal encargado de clasificar los residuos peligrosos, el jefe o encargado del almacén o sitio de almacenamiento temporal en las instalaciones del generador de residuos y por ultimo la aprobación del supervisor del área de almacenes de residuos peligrosos de la misma empresa generadora.

Para que todo el personal pueda realizar estas actividades deberá tener un curso de manejo de los residuos peligrosos, impartido previamente por el concesionario del aeropuerto en colaboración con la empresa generadora de residuos, para así poder manejar este tipo de material sin ningún riesgo de accidentes tanto personales como ambientales.

Para realizar la clasificación de los residuos peligrosos, algunas empresas operadoras que desempeñan actividades dentro de la instalación aeroportuaria han tenido a bien desarrollar sus propios procedimientos y la capacitación del personal, ya que han tenido la necesidad de declararse como empresas generadoras de residuos peligrosos ante SEMARNAT y renovando estos procedimientos en el caso de que estas incorporen sustancias o materiales que generen residuos peligrosos y no se encuentren incorporados dentro del procedimiento.

Fecha	<b>Inventario de Generación de Residuos</b>		Folio
	Zona de Generación		

<b>Identificación del Residuo</b>													
Corrosivo		Reactivo		Explosivo		Inflamable		Policloruros de Bifenilo		Toxico		Biológico Infeccioso	

Residuo	Cantidad	Descripción	Actividad que lo produce	Observaciones

Elaboró	Revisó	Aprobó

Tabla 5. Generación de Residuos Peligrosos.

#### **4.3.4 Formato para Almacenamiento Temporal Dentro de las Áreas Definidas por el (las) área(s) encargada(s) de Conservación del Medio Ambiente en la Instalación Aeroportuaria.**

Después de haber sido clasificados los residuos peligrosos dentro de las instalaciones de los operadores, el siguiente formato a llenar será el de almacenamiento en las instalaciones definidas para esta actividad dentro de las instalaciones aeroportuarias y que dependerán directamente del concesionario del aeropuerto bajo la supervisión del área encargada de la protección al medio ambiente, en donde dependiendo del tipo de riesgo del manejo del residuo el personal de las diferentes empresas operadoras llevará estos hacia la instalación o tendrá que darse aviso al personal encargado de protección ambiental para que estos lo trasladen hacia el almacén temporal con el equipo y transporte adecuado para evitar riesgos durante el lapso de tiempo que tomará llevarlo de una instalación a otra.

Dependiendo de la peligrosidad del residuo almacenado, será el tiempo en el que este permanezca dentro del almacén de la instalación aeroportuaria, pues deberá dársele un despacho rápido y eficiente hacia el centro de confinamiento para su adecuado resguardo dentro del mismo y evitar posibles riesgos dentro del aeropuerto.

Para el almacenamiento se ha diseñado un formato para dicho fin (TABLA 2) y dentro de la cual se identificará el área de donde el residuo proviene así como la identificación CRETIB y PCB e información mas detallada sobre el residuo como, nombre , la cantidad, breve descripción, cuidados especiales que deben tomarse para el almacenamiento.

Al final de la tabla, tal como se hizo en la tabla 1 se asentará información de las personas que intervienen directamente en el almacenamiento, así

como del encargado de almacén y el supervisor de las áreas destinadas para este fin, debiendo recibir estos la capacitación adecuada para el manejo y almacenamiento de residuos peligrosos, la cual deberá correr por cuenta del concesionario del aeropuerto vía, área de protección al medio ambiente con colaboración de personal de SEMARNAT o dependencias que a bien tengan impartir dichos cursos de capacitación.

Fecha	<b>Inventario para el almacenamiento temporal de Residuos Peligrosos dentro de la Instalación Aeroportuaria</b>		Folio
	Zona de Generación		

<b>Identificación del Residuo</b>													
Corrosivo		Reactivo		Explosivo		Inflamable		Policloruros de Bifenilo		Toxico		Biológico Infeccioso	

Residuo	Cantidad	Descripción	Observaciones

Persona que Almaceno	Revisó	Aprobó

Tabla 6. Almacenamiento de Residuos Peligrosos.

#### **4.3.5 Formato para la Disposición Final de los Residuos Peligrosos que debe ser Gestionado por el (las) Área(s) Encargada(s) de Conservación del Medio Ambiente.**

Para la disposición final de los residuos se ha diseñado una tabla para dicho fin (TABLA 3), dentro de la cual se identifica el estado en el que se encuentra el residuo (Sólido o Líquido), el tipo de envase en el que dispondrá hasta antes de llegar al centro de confinamiento, la identificación del residuo estableciendo si este puede reutilizarse o no además de establecer el lugar a donde será enviado para su tratamiento o disposición final y observaciones especiales que deban acatarse para su transportación fuera de las instalaciones aeroportuarias, para así contribuir con la actividad de la empresa que se dedicará a transportar este material a los distintos lugares para su adecuado uso o disposición.

Además de tener que llenar esta tabla para el retiro de los residuos peligrosos, deberá llenarse una tabla especialmente diseñada por la SEMARNAT (manifiesto de disposición final de residuos peligrosos) para que la empresa que retirará los residuos de la instalación aeroportuaria llevara hacia el centro en donde entregará el residuo, para de esta forma avalar que efectivamente realizó esta acción y la regresará en un plazo no mayor a 15 o 30 días hábiles dependiendo de la reglamentación aplicable para este fin y que el concesionario del aeropuerto deberá tener para posteriores auditorias o declaraciones ante SEMARNAT las cuales serán trimestrales o semestrales según defina la secretaria de medio ambiente, mencionando además que del formato que la empresa encargada de hacer la transportación externa entrega, el concesionario del aeropuerto deberá entregar copias al carbón o certificadas a cada empresa que entregó los residuos a las áreas destinadas para este fin y dependientes directamente del concesionario y de las áreas de conservación al medio ambiente, para

futuras auditorias y control estadístico de generación de residuos que cada empresa operadora tiene como norma interna realizar.

Fecha	<b>Control para el retiro de los residuos peligrosos, de la instalación aeroportuaria</b>	Folio

<b>Tipo de Residuo</b>			<b>Tipo de Envase para su disposición</b>
Sólido	Líquido		

Residuo	Características	Cantidad	¿Es Reciclable?		Centro de Disposición Final	Observaciones
			Sí	No		

Elaboró	Revisó	Aprobó

Tabla 7. Disposición Final de Residuos Peligrosos

## Glosario

**ACI.**- Consorcio Internacional de Aeropuertos.

**CONFINAMIENTO.**- Disposición de un material en un sitio limitado o cerrado.

**CRETIB.**- Corrosividad, Reactividad, Explosividad, Toxicidad, Inflamabilidad, Biológico Infeccioso.

**DGAC.**- Dirección General de Aviación Civil.

**PILASTRAS.**- pilar o columna adosado o sobre el muro o pared. Su función puede ser estructural, sosteniendo techo, tejado, entablamento, moldura o arquitrabe, o meramente decorativa.

**SCT.**- Secretaria de Comunicaciones y Transporte.

**SEI.**- Servicio de Extinción de Incendios.

**SEMARNAT.**- Secretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales.

**TERRAPLENES.**- Se denomina a la tierra con que se rellena un terreno para levantar su nivel y formar un plano de apoyo adecuado para hacer una obra.

**USEPA.**- Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos.

## Conclusiones

En base a esta guía y las acciones que tanto operadores y concesionario de aeropuerto han llevado a cabo, se podrá realizar un procedimiento específico para cada área que se encuentra dentro de la instalación aeroportuaria y que es generadora de residuos peligrosos. Se considera pertinente que la implantación de procedimientos eficientes y capaces de arrojar resultados positivos, tomarán un periodo de tiempo, el cual cada aeropuerto considerara de acuerdo a la capacidad y necesidades que presente, teniendo que realizar una labor continua y que asegurara que las acciones que se han tomado son las correctas para el manejo integral de los residuos peligrosos.

Al elaborar esta guía para el manejo, almacenamiento y disposición final de residuos peligrosos podremos ayudar a que los aeropuertos de la república mexicana se apoyen para que cumplan con los requisitos que están dentro de la reglamentación en cuestión de manejo de residuos y conservación del medio ambiente que son aplicables en todo México así como en los estados y municipios donde los aeropuertos operan.

Es importante señalar que se necesita implementar medidores de calidad para que se tenga un buen funcionamiento y operación del manejo de los residuos peligrosos, ya que el objetivo a seguir es evitar al máximo incidentes y accidentes dentro de las instalaciones aeroportuarias.

Para poder realizar un buen procedimiento se necesita tener una coordinación adecuada entre las autoridades y los operadores para evitar confusiones sobre lo establecido en la ley y la forma de interpretarse por el personal de las diferentes áreas, así como fomentar a la población mediante actividades relacionadas con la conservación del medio ambiente, una cultura para la gestión de los residuos que se generan en las zonas adyacentes a las instalaciones aeroportuarias. Y así poder cumplir con la responsabilidad social que toda empresa tiene que cumplir.

## **Anexo 1. Directorio de Centros de Disposición Final de Residuos Peligrosos en la Republica Mexicana**

Actualmente se encuentran en operación solo dos empresas que prestan servicios de confinamiento de residuos peligrosos dentro de la republica mexicana los cuales se encuentran en el Municipio de Mina (Nuevo León) y la otra en el municipio de Ramos Arizpe (Coahuila), con una capacidad de confinamiento en conjunto 684 100 toneladas por año.

La SEMARNAT ha autorizado la operación de otros cinco proyectos para el confinamiento de residuos peligrosos y que prestan servicios a terceros, de los cuales solo cuatro han seguido con los trámites ante SEMARNAT para su próxima puesta en operación, los cuales se encuentran ubicados en:

### **Estado de Coahuila.**

Municipio de Viesca

Empresa Tecno Sistemas Ecológicos, S.A. de C.V., y tiene las siguientes características generales:

- Capacidad total del proyecto: 5'650,391 m<sup>3</sup>
- Capacidad de recepción anual: 182,500 toneladas
- Tecnología: estabilización-solidificación, óxido-reducción, neutralización, encapsulado, o microencapsulado.

Municipio de Ramos Arizpe

Empresa Tecnología Ambiental Especializada, S.A. de C.V., y tiene las siguientes características generales:

- Capacidad: 2'707,500 m3
- Capacidad de recepción anual: 24,100 toneladas
- Tecnología: macroencapsulado y microencapsulado.

## **Estado de Hidalgo.**

Municipio de Zimapan

Empresa Sistemas de Desarrollo Sustentable, S.A. de C.V., y tiene las siguientes características generales:

- Capacidad: 392,988 m3
- Capacidad de recepción anual: 170,000 toneladas
- Tecnología: estabilización e inertización.

## **Estado de Sonora.**

Municipio Plutarco Elías Calles

Empresa Centro de Gestión Integral de Residuos, S.A. de C.V., y tiene las siguientes características generales:

- Capacidad total del proyecto: 3'381,948 m3
- Capacidad de recepción anual: 45,000 toneladas
- Tecnología: neutralización, precipitación y separación de sólidos y filtrado.

<b>Razón Social</b>	<b>Dirección y No. Telefónico</b>	<b>Estado</b>	<b>Municipio</b>	<b>Tipo de Residuo</b>	<b>Capacidad (Ton / Viaje)</b>	<b>No.Vehículos</b>
Reciclayser de Aguscalientes, S.A. de C.V.	Av. Aguascalientes No. 704 Pte. Col. España, Tel: 913 33 04	Aguascalientes	Aguascalientes	Aceites usados excepto bifenilos policlorados, sólidos contaminados, solventes usados y lodos de aguas Residuales, biológico infecciosos.	63	7
Claudia Leticia Blanco Aguirre	Carretera a San Luis Potosí No. 720, Bajío de las Palmas CP 20263	Aguascalientes	Aguascalientes	Biológico Infecciosos, excepto Industriales y Bifenilos policlorados	2	1

Carlos Garibay Mora	Block "A", Manzana "A" Local 7, Mercado de Abastos, C.P. 20280 TEL.: 01 (449)171 74 05	Aguascalientes	Aguascalientes	pintura caduca, aceite lubricante gastado (excepto cuando contenga bifenilos policlorados), baterías, filtros usados, estopas y guantes usados, papel tratado con aceites, rebabas	15	1
Servicios Ambientales Mexicanos, S.A. de C.V.	Calle Sebastián Vizcaino, Fraccionamiento Garita de Otay, CP 22509, Tel: 01-664-6244455	Baja California	Tijuana	Enlistados en la NOM-052-ECOL-93	133.20	21
Desarrollo Ecológico Sostenido, SA de CV	Zauza y Mina No. 200, Despacho 213, CP 21100 Tel: 686-554 27 90	Baja California	Mexicali	los listados en la NOM-052, incluye a los BPC, excepto RPB-I	105	11

Marco Antonio Parga	Calle E, Local 17, Fovissste Uno, CP 22535, Tel: (664)647 05 33	Baja California	Tijuana	pintura, acetona, petróleo, alcohol, fragancias, dimethylsetamina, ácido inorgánico, cloro, baterías, ácido propano, hidróxido de sodio, ácido amoniaco, hipoclorito de sodio, hipoclorito de calcio, mezcla de solventes gastados, aceites usados y sólidos inflamables	155.00	10
Sistemas de Apoyo Logístico al Comercio Internacional, S.A. de C.V.	Bld. Independencia No. 2120 Int. 203 Ote. Col. Estrella, Tel: 01-17-189669	Coahuila	Torreón	Baterías usadas y sus residuos	90.00	63
Lubricantes Juguer, SA de CV	Calle Domingo Valdés Llano No. 229, Ciudad Industrial, CP 27019, Tel: 7 50 62 37	Coahuila	Torreón	Aceite residual automotriz, sólido contaminado con aceite, lodos aceitosos y glicoles contaminados,	250.00	21

				excepto bifenilos policlorados y biológico infecciosos		
Estebán Martín Blackaller Rosas	Calle Mérida No. 917, Col. Guadalupe, CP 25750, Tel: 01 86 66 31 10 24	Coahuila	Monclova	residuos peligrosos de pintura (líquidos y lodos): basura industrial (plástico, trapos, madera, jergas, papel, tierra o grava, filtros de aceite, latas de pintura impregnados de residuos peligrosos; contaminados con residuos peligrosos, aceites usados líquidos, asbesto sólido; solventes líquidos, envases (tambos, latas y recipientes vacíos) contaminados con residuos o materiales peligrosos; resinas; polvos de horno eléctrico; residuos de laboratorio; Dimetil Amina y Ácido Sulfúrico; lodos de Scrubber; capacitares (sin BPC)	71.50	7

Juan Edgardo Romero Denis	Condominio Vista Roca, Edificio "B" Departamento No. 7, Fraccionamiento Playa Azul, Tel: 01 31 43 34 77 56	Colima	Manzanillo	Aceite lubricante gastado; tierra impregnada de aceite; filtros impregnados de aceite; trapos impregnados de aceite; llantas usadas; acumuladores usados; metal ferroso; plástico de agroquímicos, excepto bifenilos policlorados	3	1
José Luís Covarrubias Venegas	Niños Héroes No. 710-A, Col. El Moralete, C.P.28060	Colima	Colima	Acumuladores usados	1.3	1
Ambio Sur, SA de CV	Carretera Internacional km 1078, No. 20, Col. Plan de Ayala Sur, CP 29110, Tel: 01-961-615 34 65	Chiapas	Tuxtla Gutiérrez	Biológico Infecciosos y fármacos y medicamentos caducos	3.5	1
Arturo Ramos Castañeda	Calle Tompiros No. 2103, Fraccionamiento Arciniega, CP 32390, Tel: 6 16 09 07	Chihuahua	Ciudad Juárez	Listados en la NOM-052-SEMARNAT-1993, excepto Bifenilos Policlorados y Biológico-Infecciosos	8.00	1

Activa, Transportes y Servicios Especializados, S.A. De C.V.	Av. Ejido No. 4830, Col. Los Nogales, CP 32350, Tel: 01-656- 613 14 79	Chihuahua	Ciudad Juárez	Los listados en la Norma Oficial Mexicana NOM-052- SEMANAT-1993, excepto bifenilos policlorados y biológico infecciosos	12.00	4
Jorge Isaac de los Santos Garza	Tetela del Oro No. 62, Col. Villa Gómez, CP 15210, Tel: 55 17 77 86	Distrito Federal	Venustiano Carranza	acumuladores usados, excepto bifenilos policlorados y biológico infecciosos	1.00	1
Express Polaris, S.A. de C.V.	Rosario No. 23, Col. Santa Bárbara, CP 02230, Tel: 53832242	Distrito Federal	Azcapotzalco	los listados en la NOM-052, incluye a lo BPC, excepto RPB-I	67.00	8
Gonhermex, S.A. de C.V. (Planta Vallejo)	Júpiter No. 51, Col. Nueva Industrial Vallejo, CP 07701, Tel: 55 86 53 76	Distrito Federal	Gustavo A. Madero	acumuladores usados, excepto bifenilos policlorados y biológico infecciosos	33.00	6
José Reynaldo Rivera Guerrero	Calzada San Bartolo Naucalpán No. 200, Antigua Argentina, CP 11230, Tel: 91 13 64 36	Distrito Federal	Miguel Hidalgo	aceites lubricantes usados, solventes sucios ó gastados, anticongelante usado, líquidos residuales corrosivos y no corrosivos, agua contaminada sucia, aceites	19.00	2

				hidráulicos y solubles, excepto bifenilos policlorados		
Biotecnología en Residuos, S.A. de C.V.	Cereales No. 192, Col. Progreso del Sur, CP 09810, Tel: 54455082	Distrito Federal	Iztapalapa	Biológico Infecciosos, fármaco y medicamentos caducos	10	4
Transporte y Recolección Ecológica del Sur, S.A. de C.V.	Carretera México-Acapulco No. 32, Col. Vicente Guerrero, C.P. 39760, Tel. 01 (744) 461 24 42 y 461 24 43	Guerrero	Acapulco	Biológico Infecciosos, sólidos y líquidos, corrosivos, tóxicos e inflamables, excepto, bifenilos policlorados	355.00	29
Francisco Cadena Medecigo	Av. Juárez Norte No. 985, Cuztitla Libramiento Vial y Rojo Lugo, CP 43800, Tel: 01 77 97 96 35 47	Hidalgo	Tizayuca	sólidos y líquidos inflamables, tóxicos y corrosivos listados en la NOM-052-SEMARNAT-1993	15.00	2
Ecología de Occidente, S.A. de C.V.	Volcán Jorullo No. 4679, Col. El Colli Urbano, CP 45070, Zapopán, Tel: 36 20 41 73	Jalisco	Zapopan	Biológico Infecciosos	14	3

Leonel Arredondo Villarreal	Calle Guerrero No. 409 Sur Col. Centro, C.P. 66550, El Carmen, Tel: 82360512	Nuevo León	Carmen	sólidos, líquidos y lodos tóxicos e inflamables, además de los incluidos en la NOM-052-SEMARNAT-1993	339.00	29
Servicios de Tecnología Ambiental, S.A. de C.V. Planta Guadalupe	Calle de la Industria No. 995, Col. Jardines de Guadalupe	Nuevo León	Guadalupe	Biológico Infecciosos	42	9
Guillermo Martínez Hernández	Calle 42 Poniente 522, Col. Santa María, CP 72080. Tel. (222) 199 6595	Puebla	Puebla	Aceites Lubricantes usados, excepto bifenilos policlorados y biológico infecciosos	3	1
Transportes Yucarro, S.A. de C.V.	Anillo Periférico Manuel Berzunza, T.C. 13950 Int. 1, Col. Francisco de Montejo, CP 97200	Yucatán	Mérida	Los identificados como peligrosos en la Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEAMRNAT-93, excepto biológico infecciosos y bifenilos policlorados y compuestos hexaclorados	500.10	26

## **Bibliografía.**

Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección Al Medio Ambiente. Publicada 16-05-2008.

Ley de Aeropuertos. Publicada DOF 05-07-2006.

Reglamento de la Ley de Aeropuertos. Publicado DOF 09-09-2003.

NOM-052-SEMARNAT-2003, Que establece las características de los residuos peligrosos y el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al medio ambiente.

NOM-054-SEMARNAT-2003, Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la NOM-052-SEMARNAT-2003

Pagina electrónica de la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). [www.semarnat.gob.mx](http://www.semarnat.gob.mx)

Pagina electrónica del Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED).

[www.cenapred.unam.mx/es/Investigacion/RQuimicos/ResiduosPeligrosos/](http://www.cenapred.unam.mx/es/Investigacion/RQuimicos/ResiduosPeligrosos/)

Pagina Electrónica del Consorcio Internacional de Aeropuertos (ACI) [www.aci-lac.aero](http://www.aci-lac.aero)

La contaminación, Salvat Editores S.A (1973).

Documento Electrónico, "Guía para la elaboración de planes de manejo de residuos peligrosos" Chile, 2005.

Procedimiento para la Administración Integral de Residuos, de la Compañía Mexicana de Aviación, Revisión 2, 2002.

## Apéndice

### Tablas y figuras.

Tabla 1 Clasificación de los residuos.....	29
Tabla 2 Clasificación CREIT.....	34
Tabla 3 Zonas de generación de residuos.....	40
Tabla 4 Grupos de Residuos Peligrosos.....	59
Tabla 5 Generación de Residuos Peligrosos.....	62
Tabla 6 Almacenamiento de Residuos Peligrosos.....	65
Tabla 7 Disposición Final de Residuos Peligrosos.....	68
Figura 1 Rutas físicas y biológicas de transporte de sustancias peligrosas, sus fuentes y disposición y potencial de exposición humana.....	32
Figura 2 Zona de embarque para la disposición Final de Residuos Peligrosos.....	50
Imagen 1 Almacenamiento de residuos dentro de los sitios de disposición temporal dentro de la instalación aeroportuaria.....	38