



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO

15

FACULTAD DE QUIMICA  
CIUDAD UNIVERSITARIA

Eij

ADMINISTRACION PARA EL MANEJO DE  
RESIDUOS PELIGROSOS EN LA INDUSTRIA  
FARMACEUTICA

TRABAJO ESCRITO

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
QUIMICA FARMACEUTICA BIOLOGA  
P R E S E N T A :  
MIRIAM - CALVA WENCES

MEXICO, D. F.

1994

FALLA DE ORIGEN 1995

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

# TESIS CON FALLA DE ORIGEN

**ADMINISTRACION PARA EL MANEJO  
DE RESIDUOS PELIGROSOS  
EN LA INDUSTRIA FARMACEUTICA**

NO CONTAMINEIS. PUES, LA TIERRA DONDE  
HABITAIS, EN MEDIO DE LA CUAL YO HABITO.

NUMEROS:35 VER.:34.

Y JEHOVA, DESTRUIRA A LOS QUE DESTRUYEN  
LA TIERRA.

APOCALIPSIS: I VEE 13.

MIRA, JEHOVA TU DIOS TE HA ENTREGADO LA  
TIERRA, SUBE Y TOMA POSESION DE ELLA.

DEUTERONOMIO I VER. 21.

Y DIOS DIJO: OS HE DADO TODA PLANTA QUE  
DA SEMILLA SOBRE LA TIERRA Y TODO ARBOL  
QUE PRODUCE SEMILLA DE SUS FRUTOS: ESTE  
HA DE SER VUESTRO ALIMENTO. A TODO SER  
QUE TENGA ALIENTO DE VIDA LE HE DADO  
COMO ALIMENTO TODA PLANTA VERDE.



"NOSOTROS HEREDAMOS LA TIERRA DE NUESTROS  
PADRES Y LA TOMAMOS PRESTADA DE NUESTROS  
HIJOS".

LA NATURALEZA A SIDO Y SERA EL MAS GRANDE LEGADO QUE ENCONTRAMOS SOBRE LA TIERRA. LA NATURALEZA ES TAN SABIA, QUE EN ELLA PODEMOS ENCONTRAR LAS RESPUESTAS A LO QUE EN OCASIONES NO ENTENDEMOS.

ES FUNDAMENTAL SU PRESERVACION, YA QUE SIN LA NATURALEZA EL HOMBRE NO ES NADA.

NOSOTROS DEBEMOS ENTENDER, QUE HAY COSAS QUE EL HOMBRE NO PODRA CFEAR, A UN CON TODA LA TECNOLOGIA Y RIQUEZA QUE POSEA SOBRE LA TIERRA.

POR ELLO CADA SER. DEBE CONTRIBUIR EN CUIDAR Y CONSCIENTIZAR A LAS FUTURAS GENERACIONES PARA PRESERVAR LA NATURALEZA.

## AGRADECIMIENTOS.

AGRADEZCO A PRECIMEX, S.A., POR TODO EL APOYO OTORGADO PARA EL DESARROLLO DEL PRESENTE TEMA.

AGRADEZCO AL SEÑOR ALEJANDRO ESCOBAR S. TODA SU CONFIANZA Y COOPERACION BRINDADA PARA LOGRAR ALCANZAR ESTA META.

A TODOS MIS AMIGOS Y COMPAÑEROS QUE ME AYUDARON.

AL INGENIERO JORGE BERMUDEZ M. POR SU PACIENCIA, AMISTAD, ENTUSIASMO Y APOYO.

A LA QUIMICA IRMA CRUZ G. POR SU APOYO.

AL INGENIERO FRANCISCO RODRIGUEZ POR SU VALIOSA AMISTAD Y AYUDA.

A MIS JEFES Y COMPAÑEROS DE TRABAJO QUE ME HAN APOYADO PARA ALCANZAR ESTE LOGRO.

A MI FAMILIA POR SU COMPRESION.

## DEDICATORIAS.

A DIOS, POR SU MISERICORDIA Y AMOR QUE HA TENIDO PARA MI, YA QUE PERMITIO SE LOGRARAN CUMPLIR LOS DESEOS DE MI CORAZON.

A MIS PADRES CON TODO MI AMOR Y AGRADECIMIENTO, POR HABER VELADO Y APOYADO MI MAS GRANDE HERENCIA, LA CUAL PODRE INCREMENTAR; GRACIAS A SU EJEMPLO DE HONESTIDAD, SABIDURIA Y TENACIDAD.

A JUAN MANUEL CON AMOR, POR TODA TU COMPRESION Y CONSTANTE AYUDA, QUE ME HA IMPULSADO PARA SEGUIR ALCANZANDO LOS RETOS PROFESIONALES QUE ME PROPONGO.

A MIS HERMANOS POR SU AYUDA Y CARINO.

A MI ABUELITA, POR SUS CONSEJOS LLENOS DE SABIDURIA Y AMOR.

A MIS TIOS POR SU APOYO.

A MIS PROFESORES QUE LOGRARON TRANSMITIRME SUS CONOCIMIENTOS.

A LA U.N.A.M. POR HABERME BRINDADO LA OPORTUNIDAD DE CURSAR MIS ESTUDIOS.

A TODOS MIS AMIGOS, A LOS QUE EXHORSITO PARA QUE LOGREN ALCANZAR SUS METAS PROPUESTAS.

A ROCIO, POR TU GRAN AMISTAD.



JURADO ASIGNADO SEGUN EL TEMA.

EXAMENES PROFESIONALES  
FAC. DE QUIMICA

PRESIDENTE PROF. : MIGUEL ANGEL HIDALGO TORRES.  
VOCAL PROF. : JORGE BERMUDEZ MENDIZABAL.  
SECRETARIO PROF. : JOSE BENJAMIN ROBLES GARCIA.  
PRIMER SUPLENTE PROF. : IRMA CRUZ GAVILAN GARCIA.  
SEGUNDO SUPLENTE PROF. : RODOLFO TORRES BARRERA.

SITIO DONDE SE DESARROLLO EL TEMA:  
LABORATORIO FARMACEUTICO "PRECIMEX, S.A."

ASESOR DEL TEMA  
ING. JORGE BERMUDEZ MENDIZABAL.

SUSTENTANTE  
MIRIAM CALVA WENCES.

CD. UNIVERSITARIA, MEXICO, D.F.,

## INDICE

I.- INTRODUCCION. ....	PAG.	1
II.- OBJETIVOS. ....	PAG.	4
III.- JUSTIFICACION. ....	PAG.	5
IV.- GENERALIDADES. ....	PAG.	6
4.1.- MARCO JURIDICO.		
4.2.- LEGISLACION EN MEXICO.		
4.3.- LEY GENERAL DE EQUILIBRIO ECOLOGICO Y PROTECCION AL AMBIENTE.		
4.4.- NORMATIVIDAD REFERENTE AL MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS.		
4.5.- RESPONSABILIDAD DE LA INDUSTRIA FARMACEUTICA REFERENTE AL MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS.		
4.6.- PANORAMA DE LA INDUSTRIA FARMACEUTICA REFERENTE A LA GENERACION DE RESIDUOS PELIGROSOS.		
V.- PLANEACION. ....	PAG.	36
5.1.- ARBOL NORMATIVO.		
5.2.- ALTERNATIVAS ADMINISTRATIVAS PARA EL MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS.		
5.3.- SEGURIDAD EN EL MANEJO, ALMACENAMIENTO, TRANSPORTE Y CONFINAMIENTO DE MATERIALES Y RESIDUOS PELIGROSOS.		
5.4.- ROPA Y EQUIPO DE PROTECCION.		
5.5.- CONTENCIÓN DE MATERIALES PELIGROSOS.		
5.6.- RECUPERACION Y TRATAMIENTO DE RESIDUOS PELIGROSOS.		
5.7.- DISPOSICION FINAL DE RESIDUOS FARMACEUTICOS (RECICLAJE CONFINAMIENTO E INCINERACION).		
VI.- RESULTADOS. ....	PAG.	75
VII.- CONCLUSIONES. ....	PAG.	78
ANEXOS. ....	PAG.	80
VIII.- BIBLIOGRAFIA. ....	PAG.	118

## I.- INTRODUCCION.

Actualmente México, al igual que todos los países industrializados, se enfrenta a graves problemas ambientales, entre los que destaca la generación de residuos peligrosos.

Dichos problemas ambientales son causados, entre otras cosas por no manejar los residuos peligrosos de acuerdo a la normatividad ecológica vigente, creando severas consecuencias como son la contaminación de mantos acuíferos subterráneos, ríos, lagos, zonas marítimas y urbanas, etc., así como accidentes que son provocados por derrames de sustancias y materiales peligrosos que han ocasionado repercusiones al medio ambiente e incluso pérdidas humanas.

Datos recientes muestran que en México se generan 400,000 toneladas diarias de residuos industriales. Dicha información fue puesta de relieve por el Dr. Octavio Rivero Serrano, el cual participó en la Conferencia Binacional México-Estados Unidos sobre el Destino y Transporte de Metales. (1)

La frecuencia de accidentes que fueron publicados de Febrero de 1991 a Diciembre de 1992, dentro del territorio nacional es la siguiente: 40 derrames de sustancias peligrosas, 11 incendios, 42 fugas y 20 explosiones. (2)

Dos ejemplos de las experiencias que en este país hemos vivido son los desastres ocurridos en San Juan Ixhuatepec, México y en Guadalajara, Jalisco. Las consecuencias son conocidas por las lamentables secuelas de pérdidas que se tuvieron. Estas experiencias nos muestran que los accidentes pueden suscitarse en cualquier momento y debidos a causas diversas, pero lo que coincide es que las sustancias peligrosas pueden generar grandes riesgos si se carece de condiciones seguras y óptimas para su manejo, almacenamiento, transporte, tratamiento o disposición final.

En 1991 el D.D.F. y SEDUE, en coordinación con las autoridades del Edo. de México, realizaron un inventario general de residuos peligrosos para el Valle de México. EL estudio realizado en 724 industrias, en las cuales laboran más de 250 empleados y que pueden ser consideradas como las principales generadoras de residuos peligrosos reportó un total de 586,879 toneladas/año generadas de residuos peligrosos. De la cifra anterior 469,271 toneladas de residuos son identificadas y el 37 % de estos, se encuentran en el primer listado de actividades altamente riesgosas, expedido por la Secretaría de Gobernación y SEDUE (hoy SEDESOL) y el 27 % son residuos inflamables.

Debemos saber que el primero y segundo listado de actividades altamente riesgosas, establecen ciertos límites para el manejo y almacenaje de sustancias peligrosas, inflamables o explosivas. Actualmente algunos laboratorios farmacéuticos se encuentran en esta clasificación, por exceder las cantidades manejadas de sustancias peligrosas que se determinan en dichos listados.

Cabe señalar que todos aquellos laboratorios que desconocen o no dan cumplimiento a la normatividad vigente en materia de residuos peligrosos, deberán de estar conscientes de que los accidentes tecnológicos son más frecuentes de lo que pueden parecer a simple vista; dado que los procesos productivos al especializarse, diversificarse o sofisticarse, involucran cambios en su tecnología que requieren controles específicos y seguros. Es claro que tendrá que implementarse medidas para evitar los posibles accidentes que pueden ocurrir a causa de los riesgos químicos con que se cuentan.

Una forma de incrementar las medidas de prevención y seguridad en forma práctica, es evaluar las plantas, por medio de un estudio de impacto ambiental y un análisis de riesgos, que nos indica las deficiencias o carencias de seguridad y los posibles desastres ecológicos a los que estamos expuestos, así como las opciones para prevenirlos y mitigarlos. Las sustancias peligrosas por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables e infecciosas, pueden desencadenar daños diversos al medio ambiente, que en ocasiones pueden ser irreversibles por estar fuera del control del hombre.

En el presente trabajo se hace una exposición detallada de la normatividad referente al manejo de residuos peligrosos, enfocandola a la industria farmacéutica, analizando los requisitos que deben cumplirse para evitar sanciones por el incumplimiento de la legislación actual, pero no visualizandolo como un simple requisito o trámite legal, sino con el objetivo de proponer alternativas y opciones para minimizar la generación de residuos peligrosos, evitar pérdidas, así como apoyarse en recursos que ayudarán a optimizar el manejo, tratamiento, almacenaje, transporte, reciclaje, reuso y disposición final de los residuos.

La administración para el manejo de los residuos peligrosos en la industria farmacéutica, podrá servir de soporte legislativo, técnico, administrativo y para la capacitación de todo el personal involucrado en el manejo de residuos peligrosos. Una vez implementada en las empresas, podrá observarse un incremento de beneficios y utilidades, que ayudaría a mitigar el impacto ambiental provocado por la generación de residuos peligrosos.



Es necesario evitar que permanezcan sin control la generación de residuos industriales peligrosos, además de exigir la disposición en sitios adecuados así como reducir, en lo posible, su peligrosidad antes de confinarlos puesto que estas medidas de control y las alternativas que se exponen servirán para mejorar la imagen de cada laboratorio farmacéutico, al dar cumplimiento ante los diferentes órganos gubernamentales.

## II.- OBJETIVOS:

- Determinar cuáles son los residuos peligrosos que generan los procesos de fabricación de la industria farmacéutica, en base a la caracterización CRETIB; y de acuerdo al análisis de toxicidad de dichos residuos.

- Elaborar los lineamientos, para el manejo y control en materia de residuos peligrosos, fundamentados en la política ecológica interna de la empresa, emitidas por la dirección.

- Conocer la normatividad actual y las modificaciones emitidas por la SEDESOL en materia de residuos peligrosos.

- Facilitar las decisiones mediante la elaboración de escenarios alternativos y así elegir las opciones para disminuir la generación de residuos peligrosos que causan impacto ambiental al presentarse.

- Determinar las alternativas posibles que ayuden a evitar o minimizar la generación de residuos mediante una administración para el manejo adecuado de residuos peligrosos de la industria farmacéutica.

### III.- JUSTIFICACION.

- Dar cumplimiento a la normatividad que marca la SEDESOL y así evitar las sanciones que establece la misma.

- Evitar en la medida de lo posible mayores efectos sobre el medio ambiente.

- Minimizar o reducir la generación de residuos peligrosos que afectan la economía de la empresa, por exceso de mermas que traen como consecuencia pérdidas cuantiosas.

- Reducir los costos que genera la disposición final de los residuos en empresas autorizadas para el confinamiento.

-Prestar asesorías sobre esta área a las empresas relacionadas con la industria farmacéutica.

-Mejorar la imagen de la industria farmacéutica, dando cumplimiento a los compromisos ante los diferentes órganos gubernamentales.

-La aprobación de la dirección general de la empresa para llevar a cabo el cumplimiento del programa de administración de residuos peligrosos.

- Capacitación del personal para el manejo adecuado y seguro de los residuos y las medidas de contingencia.

- Implementación de la brigada de HAZ-MAT (Materiales Peligrosos).

#### **IV GENERALIDADES.**

**4.1 MARCO JURIDICO.**

**4.2 LEGISLACION EN MEXICO.**

**4.3 LEY GENERAL DE EQUILIBRIO ECOLOGICO Y PROTECCION AL AMBIENTE.**

**4.4 NORMATIVIDAD REFERENTE AL MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS.**

**4.5 RESPONSABILIDAD DE LA INDUSTRIA FARMACEUTICA REFERENTE AL MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS.**

**4.6 PANORAMA DE LA INDUSTRIA FARMACEUTICA REFERENTE A LA GENERACION DE RESIDUOS PELIGROSOS.**

#### 4.1 MARCO JURIDICO.

En el año de 1971, se publica en el Diario Oficial de la Federación, la Ley federal de prevención y control de la contaminación, estableciendo los procedimientos necesarios para aplicarse a los residuos sólidos.

Con base en esta ley, se crea en la Secretaría de Salubridad y Asistencia (SSA) un departamento para atender la prevención y control de la contaminación de suelos provocado por los residuos municipales e industriales.

La reforma de la ley orgánica de la Administración Pública Federal, en Diciembre de 1982, incluyó la creación de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE), con las atribuciones y facultades para preservar los recursos forestales de flora y fauna silvestres y desde luego, para la prevención y control de la contaminación ambiental en el aire, el agua y el suelo.

Dentro de las actividades a realizar, se pretende ejercer control sobre la generación, transporte, industrialización y confinamiento de los residuos, por lo cual se publica en el Diario Oficial de la Federación, el 25 de Noviembre de 1988, el reglamento de la Ley del equilibrio ecológico y la protección al ambiente en materia de residuos peligrosos.

Este reglamento establece que es de carácter nacional, pues en todo el país y zonas donde la nación ejerce su soberanía deberá cumplirse. Su aplicación es de orden federal, por conducto de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología, aunque las autoridades del Distrito Federal, de los Estados y de los municipios pueden participar como auxiliares en la aplicación.

#### 4.2 LEGISLACION EN MEXICO.

La SEDUE (hoy SEDESOL), realiza una serie de acciones para establecer un control adecuado y regular todas las actividades relacionadas con los residuos peligrosos, desde su generación hasta su disposición final (Gaceta Ecológica, 1988).

Estas actividades son:

- Publicar y mantener actualizada una lista de residuos peligrosos.

- Expedir normas técnicas ecológicas y procedimientos para el manejo de residuos peligrosos, en común acuerdo con las Secretarías de Comercio y Fomento Industrial (SECOFI), de Comunicaciones y Transportes (SCT), de Minas e Industria Paraestatal (SEMIP) y de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH), que se generen en las operaciones de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización y de servicios.
- Establece las normas para autorizar la instalación y operación de sistemas para la recolección, almacenamiento, transporte, alojamiento, reuso, tratamiento, reciclaje, y disposición final de los residuos peligrosos (NTE-CRP-001/88).
- Evalúa el impacto ambiental de los proyectos sobre instalaciones de tratamiento, confinamiento o eliminación de residuos peligrosos y con base en ésto resuelve su autorización.
- Regula las operaciones de manejo de residuos peligrosos entre el generador y la empresa de servicio.
- Regula la exportación e importación de residuos peligrosos.
- Fomenta el establecimiento de plantas de tratamiento y sus líneas de comercialización así como el establecimiento de plantas de reciclaje de residuos peligrosos generados en el país.

El 6 de Junio de 1988, se publica en el Diario Oficial de la Federación el Acuerdo por el que se expide la Norma Técnica Ecológica NTE-CRP-008/88, que establece los requisitos que deben reunir los sitios destinados al confinamiento controlado de residuos peligrosos, exceptuando los radioactivos (Gaceta ecológica, 1988).

### 4.3 LEY GENERAL DE EQUILIBRIO ECOLOGICO Y PROTECCION AL AMBIENTE.

#### 4.3.1 DESECHOS INDUSTRIALES PELIGROSOS.

Como resultado de un crecimiento industrial y desarrollo tecnológico se producen los "desechos industriales", dentro de los cuales, los llamados peligrosos, revisten especial atención y cuidado por los efectos nocivos que pueden causar a la salud y al medio ambiente.

Podemos decir que, prácticamente, no existe industria que no genere desechos industriales que resulten de un proceso de fabricación, y un gran número considerados como peligrosos, y por lo tanto contaminantes.

#### 4.3.2 LEY GENERAL DE EQUILIBRIO ECOLOGICO.

En México en los últimos años, se han intensificado las acciones por parte del Gobierno Federal y de algunas Administraciones Estatales, que tienden a controlar y prevenir la contaminación ambiental.

Una medida de trascendencia es la promulgación de la "Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente" (LGEEPA) de la cuál se deriva la publicación de Normas de Carácter Técnico.

La LGEEPA fué emitida en Enero 28 de 1988 por SEDUE, ahora SEDESOL. Esta ley, distribuye la competencia de los aspectos ambientales en tres niveles de gobierno y reemplaza a la Ley Federal de Protección al Ambiente, emitida en Enero 11 de 1982.

#### 4.3.3 RESPONSABILIDAD

La generación, manejo, almacenaje, transporte, y disposición final de los desechos industriales peligrosos, están estrictamente regulados y sancionados por la ley; el evitar que causen daño a la salud y al medio ambiente es responsabilidad de toda la empresa.

Esto representa un reto que requiere de la implementación de programas y acciones inmediatas.

#### 4.3.4 MEDIDAS DE CONTROL

Es necesario evitar que permanezcan sin control y que su disposición se haga en sitios inadecuados.

#### ARTICULO 7.

LOS ASUNTOS A CARGO DE LA SEDUE QUE SE ENCUENTREN PENDIENTES DE RESOLUCION, AL MOMENTO DE ENTRAR EN VIGOR ESTE DECRETO SERAN DESPACHADOS POR LA SEDESOL Y EN SU CASO POR LA SARH Y POR LA SECRETARIA DE PESCA. CONFORME A LAS ATRIBUCIONES QUE ESTE MISMO ORDENAMIENTO SENALA.

El día 23 de Abril de 1992, el presidente Carlos Salinas de Gortari envió una iniciativa a la Cámara de Diputados que transforma a la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE) en la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL); y el secretario designado para dirigirla fué Luis Donald Colosio Murrieta.

La nueva secretaría concentra el ejercicio y las atribuciones de las dependencias de ejecutivo tendientes al bienestar social.

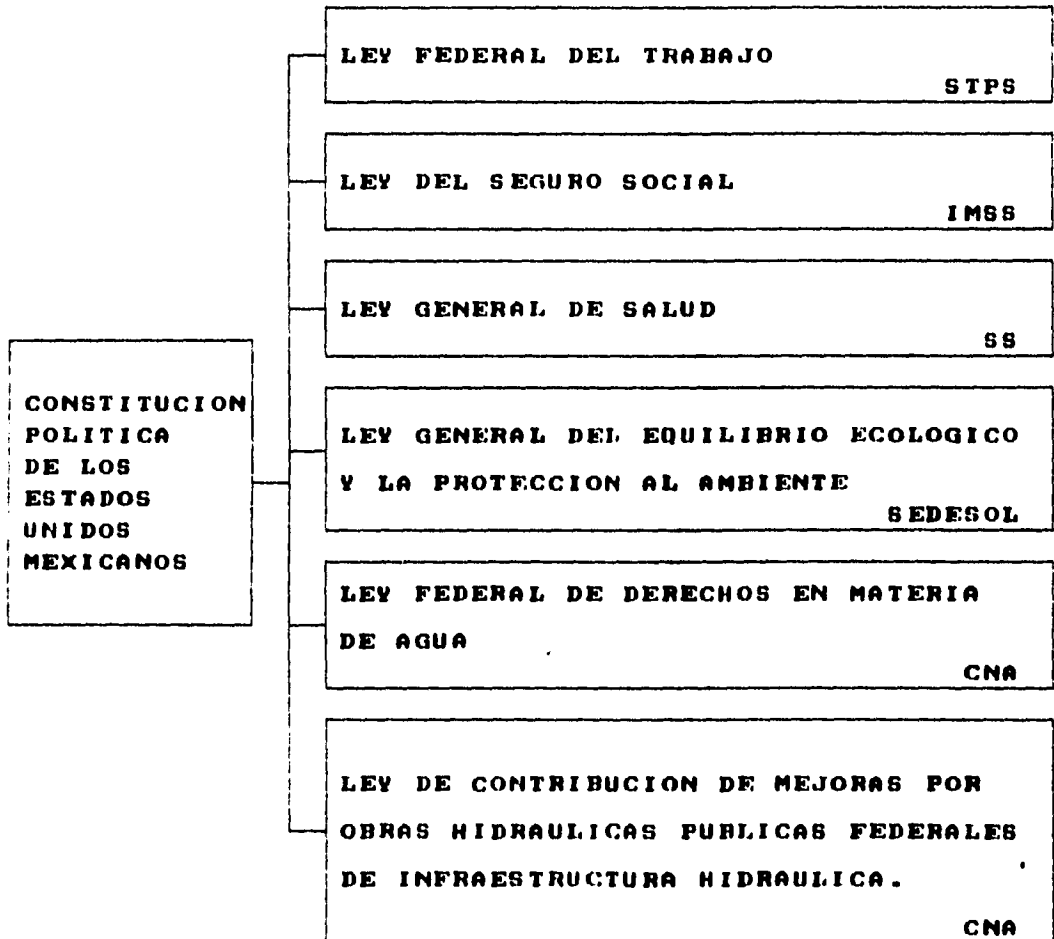
En lo referente al ámbito ambiental, fué creado el Instituto Nacional de Ecología, con carácter de órgano administrativo desconcentrado, otorgándole las atribuciones en materia de equilibrio ecológico y protección ambiental.

Fué remitido a la SARH todo lo referente al desarrollo de los sistemas de agua potable, drenaje, alcantarillado y tratamiento de aguas residuales en los centros de la población, y se fortaleció la comisión nacional del agua como única autoridad federal en materia hidráulica.

Es así como la extinta SEDUE, fué sustituida por la nueva SEDESOL, en fundamento a la ley del equilibrio ecológico y la protección al ambiente en materia de residuos peligrosos donde se delega que el presidente del Instituto Nacional de Ecología (INE) se le otorga la facultad de expedir las normas oficiales mexicanas en materia de ecología. Es actualmente el INE el encargado de emitir las normas oficiales mexicanas en materia de residuos peligrosos, así la procuraduría federal de protección al ambiente (PROFEPA) es la responsable de inspeccionar y vigilar el cumplimiento de la legislación y normatividad.

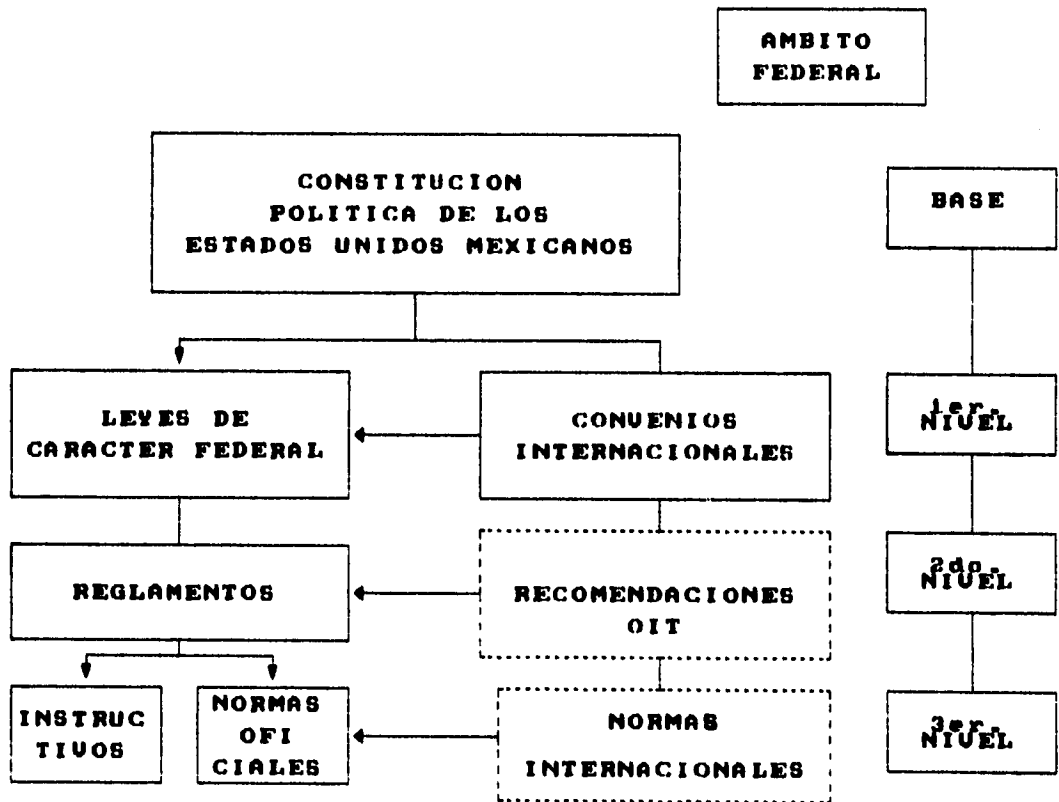


## SISTEMA JURIDICO MEXICANO



STPS - SECRETARIA DEL TRABAJO Y PREVISION SOCIAL  
IMSS - INSTITUTO MEXICANO DE SEGURO SOCIAL  
SS - SECRETARIA DE SALUD  
SEDESOL - SECRETARIA DE DESARROLLO SOCIAL  
CNA - COMISION NACIONAL DE AGUA

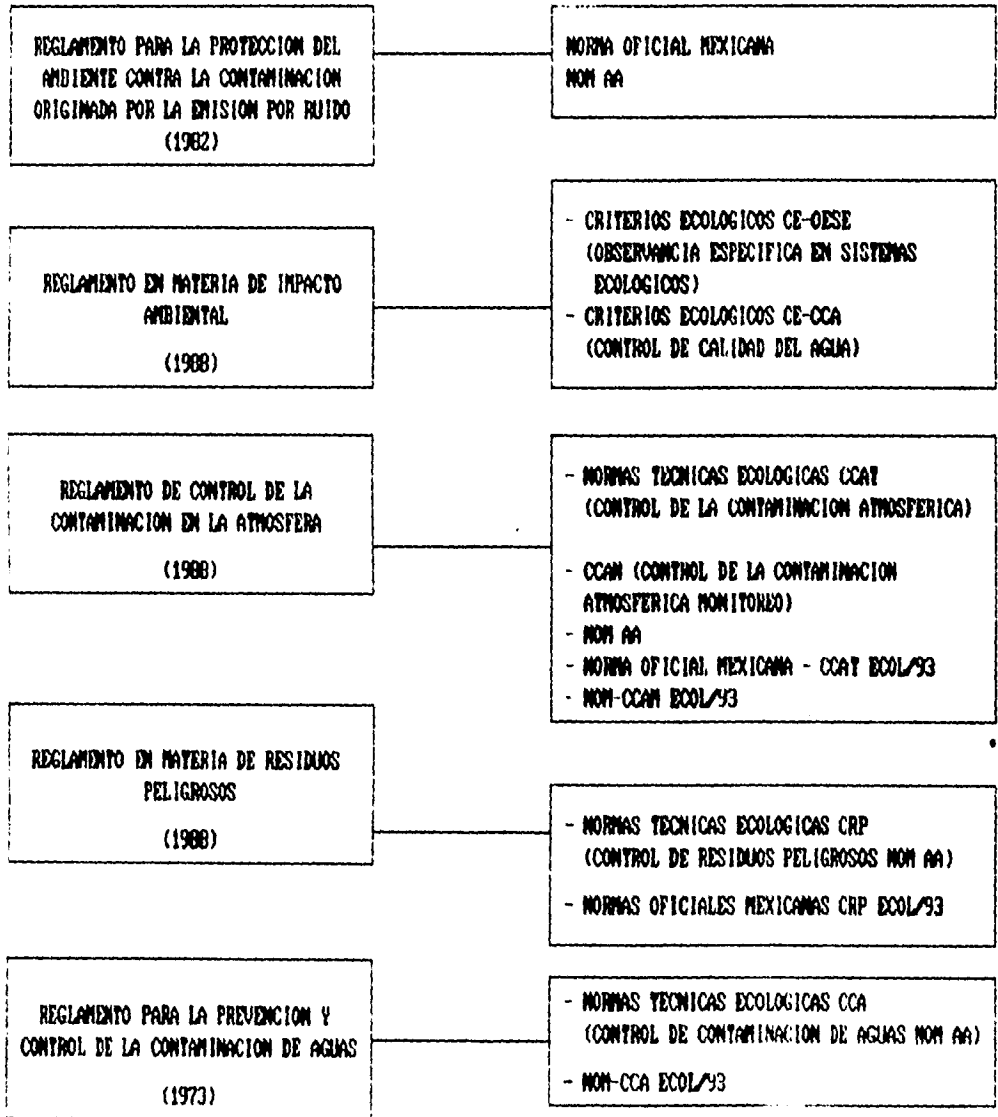
**MARCO JURIDICO DE LA SEGURIDAD E HIGIENE  
LABORAL Y ECOLOGICA EN MEXICO**



**LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO  
ECOLOGICO Y LA PROTECCION  
AL AMBIENTE (1988)**

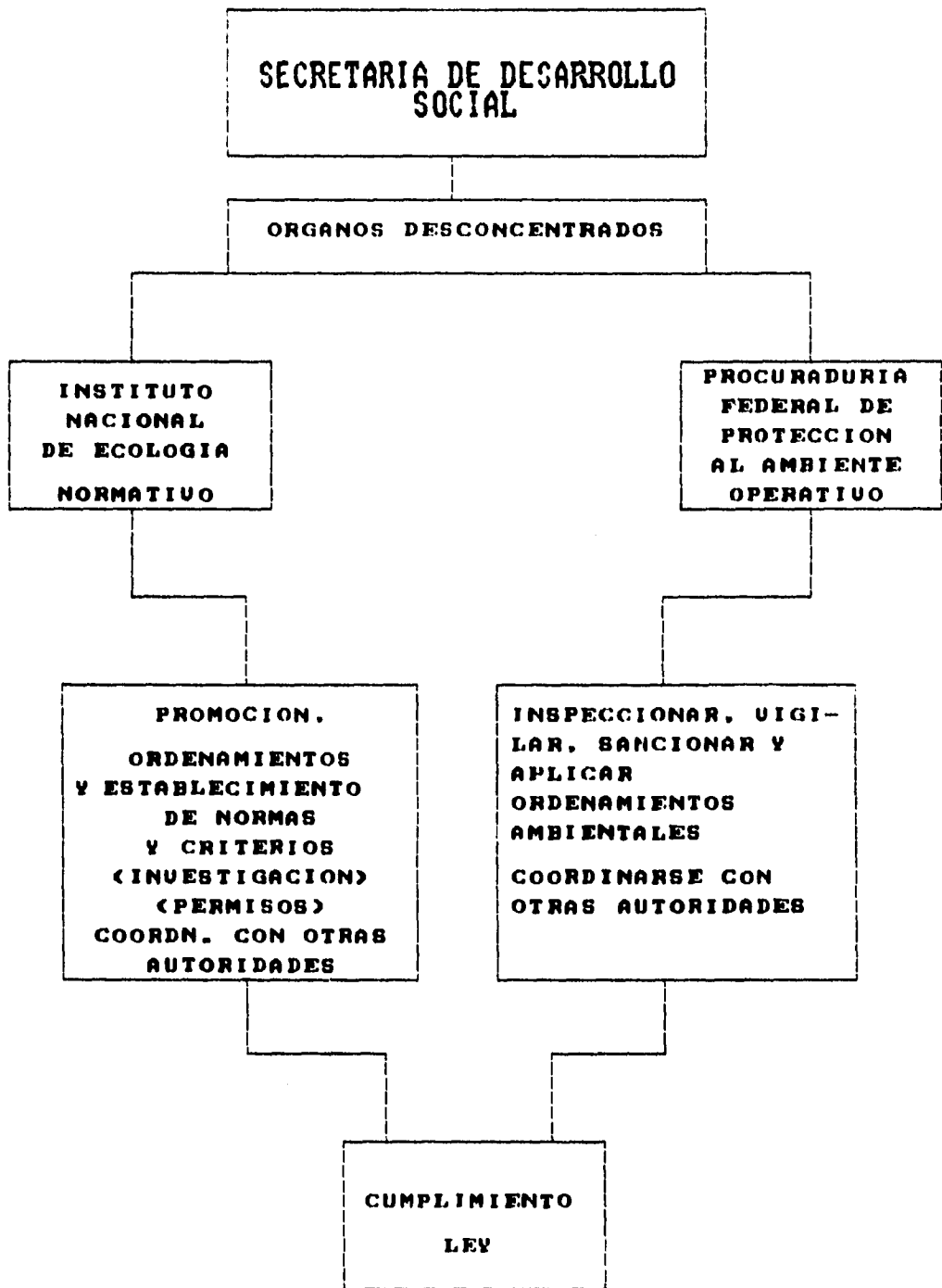
**SEDESOL**  
SECRETARIA DE  
DESARROLLO SOCIAL

1er. NIVEL.



2do. NIVEL.

3er. NIVEL.



## LEGISLACION Y NORMATIVIDAD MEXICANA

### 1.- SECRETARIA DEL TRABAJO Y PREVISION SOCIAL:

REFORMAS AL INSTRUCTIVO No. 9 (RELATIVO A LS CONDICIONES DE SEGURIDAD E HIGIENE PARA EL ALMACENAMIENTO, TRANSPORTE Y MANEJO DE SUSTANCIAS CORROSIVAS, IRRITANTES Y TOXICAS EN LOS CENTROS DE TRABAJO), PUBLICADO EN EL DIARIO OFICIAL EL LUNES 29 DE MAYO DE 1989.

### 2.- SECRETARIA DE RELACIONES EXTERIORES:

CONVENIO 170 SOBRE LA SEGURIDAD EN LA UTILIZACION DE LOS PRODUCTOS QUIMICOS EN EL TRABAJO ADOPTADO POR LA CONFERENCIA GENERAL DE LA ORGANIZACION INTERNACIONAL DEL TRABAJO (OIT), PUBLICADO EN EL DIARIO OFICIAL EL VIERNES 04 DE DICIEMBRE DE 1992.

### 3.- SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES:

REGLAMENTO PARA EL TRANSPORTE TERRESTRE DE MATERIALES Y RESIDUOS PELIGROSOS, PUBLICADO EN EL DIARIO OFICIAL EL MIERCOLES 07 DE ABRIL DE 1993.

### 4.- SECRETRARIA DE TRABAJO Y PREVISION SOCIAL:

PUBLICACION DE NORMAS OFICIALES MEXICANAS DERIVADAS DE LOS INSTRUCTIVOS, ACTUALMENTE NORMAS OFICIALES DE LA S.T.P.S.(NOM DE LA NOM-001-STPS-1993 A LA NOM-025-STPS-1993. PUBLICADAS EN LOS DIARIOS OFICIALES DE LA FEDERACION DEL MES DE DICIEMBRE DE 1993 A JULIO DE 1994, ADEMAS SE PUBLICAN NORMAS OFICIALES MEXICANAS PARA LA SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL EN EL MEDIO AMBIENTE LABORAL NOM-026-STPS/1993 A NOM-082-STPS/1994.

## 4.4 NORMATIVIDAD REFERENTE AL MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS.

### 4.4.1 RESIDUOS: RLGEEPARP.

Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Residuos Peligrosos (RLGEEPARP), publicado en Noviembre 25, 1988 por SEDUE. La autoridad responsable es la SEDESOL.

Este Reglamento define el concepto de manejo de residuos peligrosos y establece para este efecto las obligaciones de los generadores y empresas de manejo de reciclado, tratamiento, incineración y confinamiento.

Aunque en forma general, establece los requisitos que deben reunir el almacenaje de residuos peligrosos y el transporte de los mismos.

El reglamento establece que el generador podrá contratar los servicios de empresas de manejo de estos residuos.

En lo que respecta a la importación o exportación de residuos peligrosos será necesario la autorización previa de la SEDESOL, la que sólo se concederá para importación, cuando se tenga por objeto su reciclaje o reuso en el territorio nacional.

A continuación se proporciona información para lograr un manejo conforme a la legislación mexicana, las normas técnicas ecológicas y las normas oficiales mexicanas referentes al manejo de residuos peligrosos.

Es importante conocer la legislación, para no ser sorprendidos por no contar con la documentación oficial que se requiere cuando se tiene una inspección por parte de la PROFEPA, la cuál puede sancionar o clausurar por no cumplir las disposiciones que solicita la SEDESOL.

La industria farmacéutica, deberá contar con los documentos y trámites obligatorios para aquellas empresas generadoras de residuos peligrosos. Por otro lado, el almacenaje es un punto muy importante en estas inspecciones ya que deberá contarse con un sitio para su confinamiento temporal (ANEXO II).

REFERENCIA	ACTIVIDAD DE CUMPLIMIENTO	NORMA TECNICA ECOLOGICA	DESCRIPCION
CAP. I ART. 6	EVALUACION SOBRE LA GENERACION DE RESIDUOS PELIGROSOS	CRP-001/88 (JUN 6 1988)	ESTABLECE LOS CRITERIOS PARA DETERMINAR SI UN MATERIAL EN PARTICULAR ES PELIGROSO O NO
CAPITULO I ART. 6	DEBERA REALIZAR LAS PRUEBAS Y ANALISIS NECESARIOS PARA DETERMINAR SI EL RESIDUO ES PELIGROSO NTE.	CRP-002/88 (DIC 14 1988)	ESTABLECE LOS PROCEDIMIENTOS DE LABORATORIO PARA LOS CONSTITUYENTES VOLATILES O NO VOLATILES Y LA DETERMINACION DE CONSTITUYENTES QUE HACEN A UN RESIDUO PELIGROSO TOXICO PARA EL AMBIENTE
CAP. II ART 7	OBTENER AUTORIZACION PARA LA GENERACION DE RESIDUOS PELIGROSOS	FORMATO ESPECIFICO	DIARIO OFICIAL 3 DE MAYO DE 1989
CAP. II ART. 8			
SEC. I	REGISTRARSE DE ACUERDO AL FORMATO DE REGISTRO DEL INE		
SEC. II	MANTENER BITACORAS MENSUALES DE GENERACION DE RESIDUOS PELIGROSOS		
SEC. III	DAR EL MANEJO ADECUADO A LOS RESIDUOS PELIGROSOS SEGUN LO ESTABLECE LA NTE	NO HAY NORMA	
SEC. IV	MANEJAR LOS RESIDUOS PELIGROSOS QUE PUEDAN SER INCOMPATIBLES SEPARADAMENTE SIGUIENDO LOS PROCEDIMIENTOS ESTABLECIDOS EN LA NTE	CRP-003/88 (DIC 14 1988)	ESTABLECE EL LISTADO DE RESIDUOS AGRUPADOS BAJO 41 CATEGORIAS DIFERENTES Y ESTABLECE LOS PROCEDIMIENTOS PARA DETERMINAR SU INCOMPATIBILIDAD
SEC. V	EMPACAR LOS RESIDUOS PELIGROSOS EN RECIPIENTES QUE CUMPLAN CON LAS CONDICIONES DE SEGURIDAD PROVENIENTES DE LA LEY Y LA CORRESPONDIENTE NTE	NO ESTABLECIDA	
SEC. VI	IDENTIFICAR LOS RESIDUOS PELIGROSOS CON LAS INDICACIONES PROVENIENTES DE LA LEY Y EN LA RESPECTIVA NTE		
SEC. VII	ALMACENAR LOS RESIDUOS PELIGROSOS BAJO CONDICIONES DE SEGURIDAD Y EN AREAS QUE CUMPLAN CON LOS REQUERIMIENTOS ESTABLECIDOS EN LA NTE		
SEC. VIII	TRANSPORTAR LOS RESIDUOS PELIGROSOS EN LOS VEHICULOS DETERMINADOS POR LA SCT Y BAJO LAS CONDICIONES PREVISTAS EN LA LEY Y LA NTE QUE SE APLICA.	LEGISLACION EMITIDA POR LA SCT	REGLAMENTO PARA EL TRANSPORTE TERRESTRE DE MATERIALES Y RESIDUOS PELIGROSOS PUBLICADO EN EL DIARIO OFICIAL EL 07 DE ABRIL DE 1993

NTE = NORMAS TECNICAS ECOLOGICAS (ACTUALMENTE NORMAS OFICIALES MEXICANAS CRP ECOL/93) ANEXO III  
 INE = INSTITUTO NACIONAL DE ECOLOGIA  
 CRP = CONTROL DE RESIDUOS PELIGROSOS

10

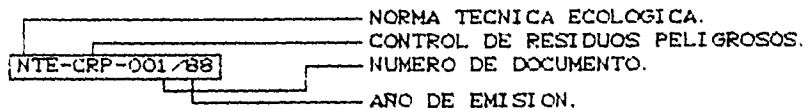
REFERENCIA	ACTIVIDAD DE CUMPLIMIENTO	NORMA TECNICA ECOLOGICA	DESCRIPCION
SEC IV	LOS RESIDUOS PELIGROSOS DEBERAN ESTAR CUBIERTOS Y PROTEGIDOS DEL CLIMA. Y SI APLICA, DEBERAN TENER SUFICIENTE VENTILACION PARA EVITAR ACUMULACIONES DE VAPORES PELIGROSOS, E ILUMINACION PROTEGIDA CONTRA EXPLOSIONES		
CAP III ART. 17			
SEC I	NO DEBERAN ESTAR UBICADOS EN LUGARES BAJO EL NIVEL DEL AGUA ALCANZADO DURANTE LA PEOR TORMENTA REGISTRADA EN ESA ZONA, MAS UN FACTOR DE SEGURIDAD DE 1.5		
SEC II	LOS PISOS DEBERAN SER LISOS Y DE MATERIALES IMPERMEABLES EN EL AREA DONDE SE GUARDEN LOS RESIDUOS PELIGROSOS Y LOS PASILLOS NO DEBERAN SER RESBALOSOS. LOS PISOS DEBERAN SER RESISTENTES A LOS RESIDUOS PELIGROSOS		
SEC III	DEBERA EXISTIR ILUMINACION		
SEC IV	DEBERAN EXISTIR DETECTORES DE GASES PELIGROSOS O VAPORES CON ALARMAS AUDIBLES EN DONDE SE ALMACENEN MATERIALES VOLATILES		
CAP III ART. 18	EN LOS CASOS DE AREAS ABIERTAS NO TECHADAS, NO DEBERAN ALMACENARSE RESIDUOS PELIGROSOS A GRANEL, CUANDO ESTOS PRODUZCAN LIXIVIADOS		
CAP III ART. 19			
SEC I	SE PROHIBE ALMACENAR RESIDUOS PELIGROSOS INCOMPATIBLES ENTRE SI	CRP-003/88	
SEC II	EN CANTIDADES QUE REBASAN LA CAPACIDAD INSTALADA DE ALMACENAMIENTO		
CAP III ART. 23	CONSERVAR COPIA ORIGINAL DEL MANIFIESTO DE DISPOSICION Y TRANSPORTE, Y CUALQUIER PRUEBA DE ANALISIS DURANTE 10 AÑOS EN LA PLANTA		
CAP III ART. 24	NOTIFICAR AL INE SI LA PLANTA NO HA RECIBIDO EL MANIFIESTO ORIGINAL DEL PROVEEDOR DURANTE 30 DIAS		
CAP III ART. 26 Y 27	LOS TRANSPORTISTAS DEBERAN ESTAR AUTORIZADOS POR EL INE		PROPORCIONAR CANTIDAD, VOLUMEN, Y NATURALEZA DEL RESIDUO, FECHA DE DISPOSICION FINAL.
CAP III ART. 34	ENTREGAR EL REPORTE SEMESTRAL AL INE		LOCALIZACION Y SISTEMA EMPLEADO
CAP III ART. 39	PROHIBIR LA DISPOSICION DE PCB		



REFERENCIA	ACTIVIDAD DE CUMPLIMIENTO	NORMA TECNICA ECOLOGICA	DESCRIPCION
SEC. I ART. 15	LOS ALMACENES DE MATERIA PRIMA Y PRODUCTO TERMINADO DEBERAN ESTAR SEPARADOS DEL PROCESO, OFICINAS Y SERVICIOS		
SEC. II	DEBERAN ESTAR LOCALIZADOS EN AREAS DONDE EL RIESGO DE POSIBLES EMISIONES, FUGAS, INCENDIOS Y EXPLOSIONES O INUNDACIONES SEA REDUCIDO		
SEC. III	LOS CONTENEDORES DE RESIDUOS PELIGROSOS DEBERAN TENER PAREDES PARA CONTENER RESIDUOS O LIQUIDOS		
SEC. IV	LOS PISOS DEBERAN TENER TRINCHERAS O CANALES PARA SOPORTAR SOBREFLUJOS EN EL AREA DE CONTENEDORES CON UNA CAPACIDAD SUFICIENTE PARA RETENER UNA 5ta. PARTE DE LO QUE ESTA ALMACENADO		
SEC. V	DEBERA DE EXISTIR UN ESPACIO SUFICIENTEMENTE, ANCHO Y AMPLIO QUE PERMITA EL MOVIMIENTO DE MONTACARGAS MECANICO ELECTRICO O MANUAL, ASI COMO QUE EXISTA UNA SEGURIDAD PARA LOS GRUPOS DE BOMBEROS EN EVENTOS DE EMERGENCIA.		
SEC. VI	DEBERA EXISTIR UN SIST. DE EXTINGUIDORES CONTRA INCENDIO. EN EL CASO DE HIDRANTES, DEBERAN TENER UNA PRESION MINIMA DE 6 kg/cm2 DURANTE 15 MINUTOS		
SEC. VII	DEBERAN EXISTIR SEÑALES Y LETREROS COLOCADOS EN LUGARES VISIBLES QUE INDIQUEN EL PELIGRO DE LOS MATERIALES		
CAP. III ART. 16			
SEC. I	NO DEBERAN EXISTIR CONEXIONES EN EL DRENAJE EN EL PISO, VALVULAS QUE DRENEN, JUNTAS DE EXPANSION, TUBERIAS O CUALQUIER OTRO TIPO DE AVERTURA QUE PERMITA A LOS LIQUIDOS FLUIR FUERA DEL AREA		
SEC. II	LAS PAREDES DEBERAN ESTAR CONSTRUIDAS CON MATERIALES NO INFLAMABLES		
SEC. III	DEBERA EXISTIR VENTILACION NATURAL O FORZADA. EN LOS CASOS DE VENTILACION FORZADA, ESTA DEBERA TENER UNA CAPACIDAD DE ALOJAMIENTO DE POR LO MENOS 6 INTERCAMBIOS DE AIRE POR HORA		
CAP. III ART. 42	NOTIFICAR AL INE EN CASO DE LIBERACION DE RESIDUOS PELIGROSOS	FORMATO ESPECIFICO	

REFERENCIA	ACTIVIDAD DE CUMPLIMIENTO	NORMA TECNICA ECOLOGICA	DESCRIPCION
CAP. IV ART. 43, 44, 45, 46, 47, 48 Y 49	SOLICITAR AL INE LA AUTORIZACION PARA IMPORTAR Y EXPORTAR RESIDUOS PELIGROSOS		
SEC IX Y X	DAR A SUS RESIDUOS PELIGROSOS UN TRATAMIENTO ADECUADO Y DISPOSICION FINAL DE ACUERDO A LO ESTABLECIDO EN LA LEY Y EN LA RESPECTIVA NTE.		
SEC XI Y XII	PROVEER AL INE EN LO QUE ESTABLEZCA DE UN REPORTE CADA SEIS MESES DE LOS MOVIMIENTOS QUE SE HAYAN ELABORADO CON LOS RESIDUOS PELIGROSOS DURANTE ESTE PERIODO, Y LAS DEMAS PREVISTAS EN EL REGLAMENTO Y OTRAS DISPOSICIONES APLICABLES	ACUERDO PARA DAR A CONOCER EL VOLUMEN Y TIPOS DE RESIDUOS GENERADOS POR LA INDUSTRIA DE ACUERDO AL FORMATO ESTABLECIDO POR LA LEY MAYO 3 DE 1989 DIARIO OFICIAL	ESTABLECER EL MANIFIESTO DE RESIDUOS PELIGROSOS (a) MANIFIESTO PARA LA IMPORTACION Y EXPORTACION DE RESIDUOS PELIGROSOS (b) MANIFIESTO PARA ENTREGA, TRANSPORTE Y RECEPCION DE RESIDUOS PELIGROSOS (c) MANIFIESTO DE RESIDUOS PELIGROSOS PARA EMPRESAS GENERADORAS PRESENTADO EN SU FORMA GENERICA O ESPECIFICA (d) MANIFIESTO PARA DERRAMES DE RESIDUOS PELIGROSOS POR MOTIVO DE UN ACCIDENTE (e) REPORTE MENSUAL DE CONFINAMIENTO DE RESIDUOS PELIGROSOS COMO SITIO DE DISPOSICION FINAL (f) REPORTE SEMESTRAL DE RECICLAJE, TRATAMIENTO INCINERACION O CONFINAMIENTO, Y (g) REPORTE SEMESTRAL DE RECEPCION DE MATERIALES PELIGROSOS PARA RECICLAJE O TRATAMIENTO.
CAP. III ART. 10	OBTENER LA AUTORIZACION PARA EL MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS		
CAP. III ART. 12	PROPORCIONAR INFORMACION AL INE	NTE-CRP-009/88	(a) PROGRAMA DE ENTRENAMIENTO PARA EL PERSONAL ENCARGADO DEL MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS (b) DOCUMENTACION DEL PERSONAL RESPONSABLE DEL MANEJO DE RESIDUOS (c) PROGRAMA DE CONTINGENCIAS EN CASO DE ACCIDENTES.
CAP. III ART. 13	LA COMPAÑIA CONTRATADA PARA LA ADMINISTRACION DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS DEBERA CONTAR CON LA AUTORIZACION DEL INE PARA DESARROLLAR ESTA ACTIVIDAD.		
CAP. III ART. 14	LOS RESIDUOS PELIGROSOS DEBEN SER ALMACENADOS TRANSPORTADOS Y CLASIFICADOS DE ACUERDO AL INE.	NTE-CRP-006/88 NTE-CRP-009/88	
CAP. III ART. 15	LAS AREAS DE ALMACENAMIENTO DEBERAN REUNIR CIERTAS CONDICIONES		

#### 4.4.2 REGLAMENTO EN MATERIA DE RESIDUOS PELIGROSOS DE LA LEY GENERAL DE EQUILIBRIO ECOLOGICO Y PROTECCION AL AMBIENTE.



NTE-CRP-001/88	<p>           Criterios para la determinación de residuos peligrosos y el listado de los mismos.            Procedimientos para llevar a cabo la prueba de extracción para determinar los constituyentes que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.            Procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más de los residuos considerados como peligrosos por la Norma Técnica Ecológica NTE-CRP-001/88.            Publicación pendiente.            Publicación pendiente.            Publicación pendiente.            Publicación pendiente.            Requisitos que deben reunir los sitios destinados al confinamiento controlado de residuos peligrosos excepto los radiactivos.            Requisitos para el diseño y construcción de las obras complementarias de un confinamiento controlado para residuos peligrosos.            Requisitos que deben observarse en el diseño, construcción y operación de celdas de confinamiento controlado para residuos peligrosos determinados por la Norma Técnica Ecológica NTE-CRP-001/88.            Establece los requisitos para la operación de un confinamiento controlado de residuos peligrosos.         </p>
NTE-CRP-002/88	
NTE-CRP-003/88	
NTE-CRP-004/88	
NTE-CRP-005/88	
NTE-CRP-006/88	
NTE-CRP-007/88	
NTE-CRP-008/88	
NTE-CRP-009/88	
NTE-CRP-0010/88	
NTE-CRP-0011/88	
DISPOSICIONES VARIAS:	<p>           * Acuerdo que se establece los lineamientos para la formulación, expedición y modificación de Normas Técnicas Ecológicas.            * Acuerdo por el que se dan a conocer los formatos en los que la Industria Nacional debe declarar el volumen y tipo de generación de residuos peligrosos.            * Acuerdo que emite el primero y segundo listado de actividades altamente riesgosas.            * Formato de manifestación para empresas generadoras eventuales de residuos de bifenilos policlorados (BPCs), provenientes de equipos eléctricos.         </p>

NOTA: LAS NORMAS TECNICAS ECOLOGICAS, FUERON ABRIL DE 1988 POR LAS NORMAS OFICIALES MEXICANAS, ANEXO III.

#### 4.4.3 PUBLICACION Y VIGENCIA.

El reglamento en materia de residuos peligrosos de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, fue publicado en el diario oficial el 25 de noviembre de 1988 y entró en vigencia el 26 de mayo de 1989.

#### 4.4.4 COMPETENCIA (SEDESOL).

Rige en todo el territorio nacional y su aplicación compete a la Secretaría de Desarrollo Social en coordinación con el Departamento del Distrito Federal, los Estados y Municipios.

Para lo cual, dentro de sus actividades están:

- 1.- Controlar el manejo de los residuos peligrosos.
- 2.- Autorizar a los generadores y empresas de servicio, el manejo de residuos peligrosos.
- 3.- Autorizar la importación y exportación de residuos peligrosos.
- 4.- Autorizar la construcción y operación de instalaciones para el manejo de residuos.

#### 4.4.5 RESPONSABILIDAD.

Es responsabilidad cumplir con el reglamento, las personas físicas o morales, públicas o privadas, el generador, quienes manejan, importen o exporten residuos peligrosos.

#### 4.4.6 MANEJO.

El manejo incluye: el almacenamiento, recolección, transporte, reuso, tratamiento, reciclaje, incineración y disposición final.

El reglamento establece que se pueden contratar los servicios de empresas de manejo de residuos peligrosos para la realización de cualquiera de estas operaciones, siempre y cuando cuenten con la debida autorización de la SEDESOL.

Esto es importante, ya que ellas serán las responsables de los residuos durante el manejo.

## 4.5 RESPONSABILIDAD DE LA INDUSTRIA FARMACEUTICA REFERENTE AL MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS

### 4.5.1 OBLIGACIONES DEL GENERADOR.

- A) CLASIFICACION (NOM CRP-001 Y 002 ECOL/93).
- B) INSCRIBIRSE EN EL REGISTRO DE SEDESOL. (Manifiesto para empresas generadoras de residuos peligrosos).
- C) LLEVAR A CABO EL MANEJO DE ACUERDO AL REGLAMENTO. (Manifiesto de reporte semanal o semestral de residuos peligrosos enviados para su reciclaje, tratamiento, incineración o confinamiento; reporte mensual de residuos peligrosos confinados en sitios de disposición final).
- D) PREPARAR EL MANIFIESTO DE TRANSPORTE DE RESIDUOS Y REPORTE SEMESTRAL.
- E) TRANSPORTAR LOS RESIDUOS EN VEHICULOS QUE ESTAN REGISTRADOS EN SCT Y CUENTEN CON AUTORIZACION DE SEDESOL (Manifiesto de entrega, transporte y recepción de residuos peligrosos).
- F) NOTIFICACION A LA SEDESOL EN EL CASO DE CONTINGENCIA EN EL MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS. (Manifiesto para casos de derrame de residuos peligrosos por accidente).

### A) CLASIFICACION (NOM CRP-001 ECOL/93 Y 002).

Dentro de las obligaciones del generador, esta la de determinar si sus residuos son o no son piligrosos, para esto se debe aplicar la NOM CRP-001 ECOL/93, la cual establece los criterios para la determinación de residuos peligrosos y el listado de los mismos.

Esta clasificación se basa en el código CRETIB, que nos indica la corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad o biológicos infecciosos, la cuál sí al aplicarla a un residuo aparece cualquiera de estas características, se considera "residuo peligroso".

Los residuos se consideran peligrosos cuando presentan una o más de las características siguientes:

- CORROSIVIDAD - En estado líquido o en solución acuosa presenta un pH sobre la escala menor o igual a 2, o mayor o igual a 12.5.
- En estado líquido es capaz de corroer el acero al carbón (SAE 1020) a una velocidad de 6.35 mm. por año y a una temperatura de 55 °C.

- REACTIVIDAD**
- Bajo condiciones normales (25° C. y 1 de atmósfera) se combina o polimeriza violentamente sin detonación.
  - En condiciones normales (25 °C. y 1 de atmósfera) cuando se pone en contacto con agua en relación (residuo-agua) de 5:1, 5:3 5:5 reacciona violentamente formando gases, vapores o humos.
  - Bajo condiciones normales cuando se pone en contacto con soluciones de pH: ácido (HCL 1.0 N) y básico (NaOH 1.0 N), en relación (residuo-solución) de 5:1, 5:3, 5:5 reacciona violentamente formando gases, vapores o humos.
  - Posee en su constitución cianuros o sulfuros que cuando se expone a condiciones de pH entre 2.0 y 12.5 puede generar gases, vapores o humos tóxicos en cantidades mayores a 250 mg. de HCN/kg. de residuo o 500 mg. de H<sub>2</sub>S/kg. de residuo.
  - Es capaz de producir radicales libres.
- EXPLOSIVIDAD**
- Tiene una constante de explosividad igual o mayor a la del dinitrobenceno.
  - Es capaz de producir una reacción o descomposición detonante o explosiva a 25 °C. y a 1.03 kg/cm<sup>2</sup> de presión.
- TOXICIDAD**
- Cuando se somete a la prueba de extracción para toxicidad conforme a la NOM CRP- 002 ECOL/93, el lixiviado de la muestra representativa que contenga cualquiera de los constituyentes listados en el anexo I, en concentraciones mayores a los límites señalados (Pag. 27 y 28 ANEXO I). (a)
- INFLAMABILIDAD**
- En solución acuosa contiene más del 24 % del alcohol en volumen.
  - Es líquido y tiene un punto de inflamación inferior a 60 °C.
  - No es líquido, pero es capaz de causar fuego por fricción, absorción de humedad o cambios espontáneos (a 25 °C. y 1.03 kg/cm<sup>2</sup>).
  - Se trata de gases comprimidos inflamables o agentes oxidantes que estimulan la combustión.
- BIOLOGICO INFECIOSO**
- Cuando el residuo contiene bacterias, virus u otros microorganismos con capacidad de infección.
  - Cuando contiene toxinas producidas por microorganismos que causen efectos nocivos a seres vivos.
- OTROS**
- La mezcla de un residuo peligroso conforme a la NOM CRP-001 ECOL/93, con un residuo no peligroso será considerado residuo peligroso. (a)

**B) INSCRIBIRSE EN EL REGISTRO DE SEDESOL.**

(FORMATO) ANEXO II.

**C) LLEVAR A CABO EL MANEJO DE ACUERDO AL REGLAMENTO.**

Es también obligación del generador, el manejo de los residuos peligrosos y llevarlo a cabo de acuerdo al reglamento, el cual indica:

- Deberá hacerse de acuerdo con su estado físico, con sus características de peligrosidad y tomando en consideración su incompatibilidad con otros residuos.
- Deberán identificarse con nombre y características del residuo en envases cuyas dimensiones, formas y materiales, eviten que durante el almacenamiento de materias primas o producto terminado y ubicadas en zonas donde se reduzcan los riesgos por posibles emisiones, fugas, incendios, explosiones o por inundaciones.
- Contar con muros de contención y fosas de retención para la captación de residuos o de sus derivados.
- Los pisos deberán contar con trincheras o canaletas que conduzcan los derrames a las fosas de retención con una capacidad para retener una quinta parte de lo almacenado.
- Contar con señalamientos y letreros alusivos a la peligrosidad de los residuos.
- Los movimientos de entrada y salida de residuos del área de almacenamiento deberán quedar registrados en una bitácora.

**D) PREPARAR EL MANIFIESTO DE TRANSPORTE DE RESIDUOS Y REPORTE SEMESTRAL.**

**E) TRANSPORTAR LOS RESIDUOS EN VEHICULOS QUE ESTAN REGISTRADOS EN SCT Y CUENTEN CON AUTORIZACION DE SEDUE (SEDESOL).**

**F) NOTIFICACION A SEDUE (SEDESOL) EN EL CASO DE CONTINGENCIA EN EL MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS.**

#### 4.5.2 OBLIGACIONES DEL TRANSPORTISTA.

- El transportista deberá estar registrado ante SCT y con la autorización de SEDESOL.
- Esto es importante ya que las empresas de manejo serán las responsables directas del manejo de los residuos, una vez recibidos por ellos.
- El transportista solicitará al generador el manifiesto que corresponde al volumen de residuos que vaya a transportar.
- Verificar que los residuos se encuentren perfectamente envasados, así como bien identificados.

#### 4.5.3 RECICLAJE, TRATAMIENTO Y DISPOSICION FINAL.

El reciclaje, también conocido como reuso, remueve sustancias del producto químico de desecho, devolviéndolo a especificaciones técnicas que permitan el reuso del material recuperado.

El material recuperado puede ser reutilizado por la propia industria que lo generó, o someterse a un tratamiento físico, químico y/o biológico, obteniéndose así un residuo que pueda ser dispuesto adecuadamente y en condiciones más controladas.

#### 4.5.4 INSPECCION Y SANCIONES.

La SEDESOL conforme a la ley llevará a cabo inspecciones para verificar la debida observancia del reglamento y de la ley.

El reglamento contempla sanciones de carácter administrativo, clausura y multas de hasta 40 mil días de salario mínimo.



ANEXO I

CARACTERISTICAS DEL LIXIVIADO (PECT)  
QUE HACEN A UN RESIDUO PELIGROSO POR SU TOXICIDAD AL AMBIENTE

CONSTITUYENTES INORGANICOS	CONCENTRACION MAXIMA PERMITIDA (mg/l)
ARSENICO	5.0
BARIO	100.0
CADMIO	1.0
CROMO HEXAVALENTE	5.0
NIQUEL	5.0
MERCURIO	0.2
PLATA	5.0
PLOMO	5.0
SELENIO	1.0

CONSTITUYENTES ORGANICOS	CONCENTRACION MAXIMA PERMITIDA (mg/l)
ACRILONITRILO	5.0
CLORDANO	0.03
o-CRESOL	200.0
m-CRESOL	200.0
p-CRESOL	200.0
ACIDO 2,4-DICLOROFENOXIACETICO	10.0
2,4 DINITROTOLUENO	0.13
ENDRIN	0.02
HEPTACLORO (Y SU EPOXIDO)	0.008
HEXACLOROETANO	3.0
LINDANO	0.4
METOXICLORO	10.0
NITROBENCENO	2.0
PENTACLOROFENOL	100.0
2,3,4,6-TETRACLOROFENOL	1.5
TOXAFENO (CANFENOCOLORADO TECNICO)	0.5
2,4,5 TRICLOROFENOL	400.0
2,4,6-TRICLOROFENOL	2.0
ACIDO 2,4,5 TRICLORO FENOXIPROPIONICO (SILVEX)	1.0

CONSTITUYENTES ORGANICOS VOLATILES	CONCENTRACION MAXIMA PERMITIDA (mg/l)
BENCENO	0.5
ETER BIS (2-CLORO ETILICO)	0.05
CLOROBENCENO	100.0
CLOROFORMO	6.0
CLORURO DE METILENO	8.6
CLORURO DE VINILO	0.2
1,2 DICLOROBENCENO	4.3
1,4 DICLOROBENCENO	7.5
1,2 DICLOROETANO	0.5
1,1 DICLOROETILENO	0.7
DISULFURO DE CARBONO	14.4
FENOL	14.4
HEXACLOROBENCENO	0.13
HEXACLORO-1,3-BUTADIENO	0.5
ISOBUTANOL	36.0
ETILMETILCETONA	200.0
PIRIDINA	5.0
1,1,1,2-TETRACLOROETANO	10.0
1,1,1,2,2-TETRACLOROETANO	1.3
TETRACLORURO DE CARBONO	0.5
TETRACLOROETILENO	0.7
TOLUENO	14.4
1,1,1-TRI CLOROETANO	30.0
1,1,2-TRI CLOROETANO	1.2
TRICLOROETILENO	0.5

#### 4.6 PANORAMA DE LA INDUSTRIA FARMACEUTICA REFERENTE A LA GENERACION DE RESIDUOS PELIGROSOS.

Uno de los problemas inminentes dentro del área de control ambiental, es el manejo de los residuos peligrosos.

Actualmente la normatividad referente a esta área se encuentra incompleta o en revisión. Por tal razón, la industria farmacéutica está preocupada debido a que el artículo 41 del Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Residuos Peligrosos, que establece: cuando los productos farmacéuticos en cuyos envases se precise fecha de caducidad no sean sometidos a procesos de rehabilitación o regeneración una vez que hubieren caducado, serán considerados residuos peligrosos, en cuyos casos, los fabricantes y distribuidores de dichos productos serán responsables de que su manejo se efectúe de conformidad con lo dispuesto en el reglamento y en las normas técnicas ecológicas correspondientes.

Por lo anterior expuesto, y dado que la industria farmacéutica, por la gran cantidad de residuos que genera, tuvo que intervenir directamente en la revisión del proyecto de norma NOM-PA-CRP-001/93, referente al control de residuos peligrosos, en la cual se establece que todos los residuos de producción, medicamentos caducos o fuera de especificaciones de la industria farmacéutica se consideran peligrosos. De acuerdo a la ley metropolitana y normalización, todo proyecto de norma tiene un período de 90 días naturales a partir de su publicación oficial en el cual se someterá a consulta o modificaciones que deriven de la consulta.

Basado en lo anterior CANIFARMA presentó su inconformidad sobre esta norma ante INE.

Dicha inconformidad, fué apoyada en los estudios que presentaron diversos laboratorios farmacéuticos, los cuales en su caracterización CRETÍ, se observó que sus resultados de la prueba de extracción para determinar los constituyentes que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad, en su mayoría fueron negativos. Se modificaron además conceptos básicos en las definiciones de esta Norma y en la clasificación de los residuos de la industria químico farmacéutica.

Las modificaciones que se lograron obtener en dicha norma, fueron por la intervención oportuna y adecuada que tuvo la Cámara de la Industria Farmacéutica (CANIFARMA).

El día 22 de Octubre de 1993; fué publicado en el Diario Oficial de la Federación la Norma Oficial Mexicana NOM-CRP-001 ECOL/93; 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; actualmente es la que se encuentra en vigor y rige en todo el territorio mexicano, en lo referente al manejo de residuos peligrosos.

Cabe señalar que se abroga la Norma Técnica NTE-CRP-001/88, publicada el 6 de Junio de 1988, en el Diario Oficial.

Uno de los obstáculos que se presenta en la mayoría de los laboratorios es el económico, ya que para poder clasificar los residuos de acuerdo a su CRETIB se requiere efectuar las pruebas de extracción para cada tipo de residuo (sólidos, líquidos, semisólidos, etc.), de acuerdo a la NOM-CRP-002 ECOL/93 que establece los procedimientos para llevar a cabo la prueba de extracción para determinar la toxicidad al ambiente de los residuos peligrosos y esto representa una erogación cuantiosa.

La prueba para productos biológicos infecciosos nos representa otro inconveniente ya que son reducidos los laboratorios que puedan realizar estos estudios hasta la fecha, y no se cuenta con parámetros específicos.

Por lo anterior para que los productos sean analizados se tendrá que tener muestreos adecuados y técnicas de inactivación; "previo rompimiento de las moléculas" y así el análisis resulte negativo a esta prueba.

Un ejemplo para entender qué tipos de moléculas deben tener tratamiento previo para su confinamiento son las siguientes:

CARBAMAZEPINA.....	MEDICAMENTO CONTROLADO.
VACUNAS.....	BIOLOGICOS INFECCIOSOS.
ONCOLOGICOS.....	PRODUCTOS TOXICOS.
SOLVENTES...FILTRACION	(ARRASTRE DE SOLIDOS).
ACIDOS O BASE.....	NEUTRALIZACION.
ANTIBIOTICOS.....	INACTIVACION.

Una forma de ver la magnitud del problema para el manejo adecuado de materiales peligrosos, es examinando un listado de algunas de las materias primas que se manejan para los excipientes que llevan los diversos procesos farmacéuticos, así como algunos principios activos utilizados que se describen en las siguientes hojas.

Al revisar dichos listados podemos observar la necesidad de hacer una caracterización de los residuos para evitar que caigan dentro de esta clasificación, no sólo por eludir un gasto en el confinamiento, puesto que lo más conveniente en un futuro será solicitar al INE se emita el primer listado de residuos farmacéuticos no peligrosos por su toxicidad al medio ambiente. Esto podría lograrse cooperando todos los laboratorios, para tener el soporte técnico y bibliográfico que pueda descartar como ejemplo: talco, lactosa, ácido acetyl salicílico, vitaminas, agua para inyectables, etc., ya que al estar presentes en la formulación de un producto terminado caduco tienen a la fecha que ser considerados como residuos peligrosos.

**LISTADO DE ALGUNAS MATERIAS PRIMAS Y PRINCIPIOS  
ACTIVOS UTILIZADOS EN LOS PROCESOS  
DE FABRICACION FARMACEUTICA**

CLAVE							NOMBRE COMERCIAL	NOMBRE QUIMICO
C	N	E	T	I	D	B		
X	X	X	X	X	X	X	ACEITE DE CARTAMO.	ACEITE DE CARTAMO.
X	X	X	X	X	X	X	ACEITE DE RICINO.	ACEITE DE RICINO.
X	X	X	X	X	X	X	ACEITE MINERAL NF55.	PRETOLATO LIQUIDO.
X	X	X	X	X	X	X	ACETAMINOFEN.	P-ACETAMINOFENOL, ACANOL.
X	X	X	X	X	X	X	ACETATO DE SODIO.	SODIO ACETATO DE.
X	X	X	X	X	X	X	ACETONA.	2 PROPANONA.
X	X	X	X	X	X	X	ACETONIDO DE FLUOCINOLONA.	6,9 DIFLUORO-11,21-DIHIDROXI-16,17(1-METIL-ETI LIDENO)BIS(OXI)-PREGNA-1,4-DIENO-3,20-DIENO.
X	X	X	X	X	X	X	ACIDO ACETIL SALICILICO.	2-(ACETILOXI) BENZOICO ACIDO.
X	X	X	X	X	X	X	ACIDO ACETIL SALICILICO C/ 10% DE ALMIDON	2-(ACETILOXI) BENZOICO ACIDO.
X	X	X	X	X	X	X	ACIDO CITRICO ANHIDRO.	ACIDO 2-HIDROXI-1,2,3 PROPANTRICARBOXILICO.
X	X	X	X	X	X	X	ACIDO CITRICO ANTIOXIDANTE.	ACIDO 2-HIDROXI-1,2,3 PROPANTRICARBOXILICO.
X	X	X	X	X	X	X	ACIDO CLORHIDRICO.	ACIDO CLORHIDRICO.
X	X	X	X	X	X	X	ACIDO ESTEARICO.	ACIDO OCTADECANOICO.
X	X	X	X	X	X	X	ACIDO ESTEARICO TRIPLE.	ACIDO ACTADECANOICO.
X	X	X	X	X	X	X	ACIDO LACTICO.	2-HIDROXIPROPANOICO ACIDO.
X	X	X	X	X	X	X	ACIDO NALIDIXICO.	ACIDO 1-ETIL-1,4-DIHIDRO-7-METIL-4-OXO-1,8-NAF TIRIDINO-3-CARBOXILICO.
X	X	X	X	X	X	X	ACIDO PIPENIDICO.	8-ETIL-5,8-DIHIDRO-5-OXO-2(1-PIPERAZINIL)PIRIDO (2,3-d)PIRIMIDIN-6-CARBOXILICO.
X	X	X	X	X	X	X	ACIDO RETINOICO.	3,7-DIMETIL-9-(2,6,6-TRIMETIL-1-CICLOHEXEN-1IL) 2,4,6,8-NONATETRAENOICO.
X	X	X	X	X	X	X	ACIDO TARTARICO.	2,3- DIHIDROXIBUTANOICO ACIDO.
X	X	X	X	X	X	X	AEROSIL 200 CARBOSIL.	DIOXIDO DE SILICIO.
X	X	X	X	X	X	X	AC-DI-SOL.	CROSCAMELOSA SODICA.
X	X	X	X	X	X	X	AGUA DESTILADA.	AGUA.
X	X	X	X	X	X	X	AGUA OXIGENADA.	DIOXIDO DE HIDROGENO.
X	X	X	X	X	X	X	ALCALOIDE DE LA BELLADONA.	ISOTROPILDITROPINA ALCALOIDES.
X	X	X	X	X	X	X	ALCOHOL BENCILICO.	ALCOHOL BENCILICO.
X	X	X	X	X	X	X	ALCOHOL CETILICO.	ALCOHOL CETILICO.
X	X	X	X	X	X	X	ALCOHOL ESTEARILICO.	ALCOHOL ESTEARILICO.
X	X	X	X	X	X	X	ALCOHOL ETILICO GRADO TECNICO.	ETANOL.
X	X	X	X	X	X	X	ALCOHOL ISOPROPILICO GRADO TECNICO.	ISOPROPANOL.
X	X	X	X	X	X	X	ALFANETILDOPA.	3-HIDROXI- $\alpha$ -METIL-TRIOSINA.
X	X	X	X	X	X	X	ALFACOTOFEROL.	VITAMINA E.

CLAVE	NOMBRE COMERCIAL	NOMBRE QUIMICO
C R E T I B		
X X X X X X	ALMIDON DE MAIZ	ALMIDON
X X X X X X	ALMIDON DE PAPA	ALMIDON
X X X X X X	AMARILLO NO. 5.	COLOR AMARILLO NO. 5 .
X X X X X X	AMARILLO NO. 6.	COLOR AMARILLO NO. 6 .
X X X X X X	AMARILLO NO. 6 LACA ALUMINICA.	COLOR AMARILLO NO.6 LACA.
X X X X X X	AVICEL P.H. 101.	CELULOSA MICROCRISTALINA.
X X X X X X	AVICEL P.H. 102.	CELULOSA MICROCRISTALINA.
X X X X X X	AZUCAR GLASS.	A-D FRUCIOFURASIL $\alpha$ -D-GLUCOPIRANOSIDO.
X X X X X X	AZUCAR GRANULADA.	A-D FRUCIOFURASIL $\alpha$ -D-GLUCOPIRANOSIDO.
X X X X X X	AZUL NO. 1.	COLOR AZUL NO. 1.
X X X X X X	BENTONITA BLANCA.	BENTONITA.
X X X X X X	BENZOIL METRONIDAZOL.	2-METIL-5-NITROINIDAZOL-1 ETENANOL BENZOIL
X X X X X X	BICARBONATO DE SODIO.	CORBONATO MONOSODICO SAL.
X X X X X X	BIOXIDO DE TITANIO.	BIOXIDO DE TITANIO.
X X X X X X	BISULFITO DE SODIO.	SULFITO ACIDO DE SODIO.
X X X X X X	BROMHIDRATO DE DEXTROMETORFAN.	BROMHIDRATO DE 3-METOXI-17-METILMORFINA.
X X X X X X	CAOLIN USP.	SILICATO HIDRATADO DE ALUMINIO.
X X X X X X	CARBANAZEPINA.	5-N-DIBENZOL(b, f)IAZEPINA-3-CARBOXYANIDA.
X X X X X X	CARBONATO DE CALCIO.	ACIDO CARBONICO DE CALCIO SAL.
X X X X X X	CARBONATO DE MAGNESIO.	ACIDO CARBONICO DE MAGNESIO SAL.
X X X X X X	CARBONAX 6000.	CARBONAX.
X X X X X X	CARBOXIMETIL CELULOSA.	CARBOXIMETIL CELULOSA SODICA.
X X X X X X	CINETIDINA.	N-CIANO-N'-METIL-N''-(2-((5-METIL-1-H-INDAZOL-4-IL)METIL)ITIO)ETIL)GUANIDINA; SWF.
X X X X X X	CITRATO DE SODIO.	ACIDO 1,2,3-PROPANOTRICARBOXILICO-2-HIDROXI TRISODICO SAL.
X X X X X X	CLORHIDRATO DE DOPAMINA.	CLORHIDRATO 4-(2-AMINOETIL)-1,2-BENZENODIOL
X X X X X X	CLORHIDRATO DE RANITIDINA.	N-121151(DIMETILAMINO)METIL)-2-FURANILMETIL ITIO)ETIL]-N'-METIL-2-NITRO-1,1-ETENDIARINO.
X X X X X X	CLORHIDRATO DE TETRACICLINA.	CLORHIDRATO DE 4-(DIMETILAMINO)-1,4,4a,5,5a,6,11,12a-OCTAHIDRO-3,6,10,12,12a-PENTAHIDROXI-6-METIL-1.
X X X X X X	CLORODIAZEPOXIDO.	CLORODIAZEPOXIDO.
X X X X X X	DANAZOL.	17 $\alpha$ -PREGNA-2,4DIEN-20INO(2,3-d)ISOXAZOL-17-OL
X X X X X X	DIFENIDOL.	$\alpha$ - $\alpha$ -DIFENIL-1-PIPERIDINOBUTANOL.
X X X X X X	DIMETIL POLISILOXANO.	DIMETICONA.
X X X X X X	QIPIRIDANOL.	2,2',2'',2'''-(4,8DIPIPERIDINOPIRIMIDIS,4-diPIRIMIDINO-2,6DII(DIN)TRILO)TETRAETANOL
X X X X X X	DIPIRONA MAGNESICA.	1-FENIL-2,3-DIMETIL-5-PIRAZOLONA-4-METIL-AMI-NOMETANOL.SULFONATO DE MAGNESIO.
X X X X X X	DIPIRONA SODICA.	ACIDO 1(2,3-DIHIDRO-1,5-DIMETIL-3-OXO-2-FENIL

CLAVE						NOMBRE COMERCIAL	NOMBRE QUIMICO
C	R	E	T	I	B		
							1H-PIRAZOL-4-IL)METILAMINOIMETANOSULFONICO
							MONOHIDRATO DE SODIO SAL.
X	X	X	X	X	X	DIYODOHIDROQUINOLEINA	5,7,-DIYODO-8-QUINOLEINA,
X	X	X	X	X	X	ERGO CALCIFEROL VITAMINA D2.	9,10-SECOERGOESTA-5,7,10,(19)TETRAEN-3-OL.
X	X	X	X	X	X	ESENCIA DE FRESA No 396.	ESENCIA DE FRESA.
X	X	X	X	X	X	ESENCIA DE MANDARINA.	ESENCIA DE MANDARINA.
X	X	X	X	X	X	ESENCIA DE MANZANA.	ESENCIA DE MANZANA.
X	X	X	X	X	X	ESENCIA DE MANZANA. G. C.	ESENCIA DE MANZANA.
X	X	X	X	X	X	ESENCIA DE MENTA PIPERITA.	ESENCIA DE MENTA PIPERITA.
X	X	X	X	X	X	ESTEARATO DE MAGNESIO.	SAL MAGNESICA DEL ACIDO OCTADECANICO.
X	X	X	X	X	X	ESTEARATO DE SODIO.	SAL SODICA DEL ACIDO ESTEARICO.
X	X	X	X	X	X	ESTEOLATO DE ERITRONICINA.	PROPIONIL ERITRONICINA.
X	X	X	X	X	X	EUDRAGIT.	ACIDO METACRILICO; POLINETACRILATO.
X	X	X	X	X	X	FOSFATO DIBASICO DE CALCIO.	FOSFATO DE CALCIO DIBASICO ANHIDRO.
X	X	X	X	X	X	FOSFATO DIBASICO DE SODIO.	FOSFATO DIBASICO DE SODIO.
X	X	X	X	X	X	FOSFATO DE SODIO.	FOSFATO DE SODIO.
X	X	X	X	X	X	FOSFATO MONOBASICO DE SODIO.	FOSFATO MONOBASICO DE SODIO.
X	X	X	X	X	X	FURAZOLIDONA.	3-(1(5NITRO-2-FURANIL)METILENO)AMINO-2-OXA- ZOLIDONA.
X	X	X	X	X	X	FURAZOLIDONA MICRONIZADA.	3-(1(5NITRO-2-FURANIL)METILENO)AMINO-2-OXA- ZOLIDONA.
X	X	X	X	X	X	GEL DESECADO DE HIDROXIDO DE ALUMINIO.	GEL DESECADO DE HIDROXIDO DE ALUMINIO.
X	X	X	X	X	X	GEL DESECADO DE HIDROXIDO DE MAGNESIO.	GEL DESECADO DE HIDROXIDO DE MAGNESIO.
X	X	X	X	X	X	GENTAMICINA SULFATO DE.	GENTAMICINA ESTERIL.
X	X	X	X	X	X	GLIBENCLAMIDA.	3-ETIL-3FENIL-2,6-PIPERINO.
X	X	X	X	X	X	GLICERINA.	1,2,3-PROPANTIOL.
X	X	X	X	X	X	GOMA ARABIGA	GOMA ARABIGA.
X	X	X	X	X	X	GOMA SHELLAC LACA.	LACA SHELLAC.
X	X	X	X	X	X	HENISUCCINATO DE HIDROCORTISONA.	17-HIDROXICORTICOSTERONA-21SUCCINATO DE SODIO
X	X	X	X	X	X	HIDRATO DE CLORAL.	2,2,2-TRICLORO-1,1-ETANODIOL.
X	X	X	X	X	X	HIDROCORTISONA BASE.	11,17,21-TRIMIDROXIPREGNO-4-ENE-3,20-DIENO.
X	X	X	X	X	X	HIDROXIDO DE ALUMINIO.	HIDROXIDO DE ALUMINIO.
X	X	X	X	X	X	HIDROXIDO DE MAGNESIO.	HIDROXIDO DE MAGNESIO.
X	X	X	X	X	X	HIDROXIDO DE SODIO.	HIDROXIDO DE SODIO.
X	X	X	X	X	X	HIPOCLORITO DE SODIO.	HIPOCLORITO DE SODIO.
X	X	X	X	X	X	LACTOSA. D. C.21.	4-O-B-D-GALACTOPIRANOSIL-D-GLUCOSA.
X	X	X	X	X	X	LACTOSA MALLA 100.	4-O-B-D-GALACTOPIRANOSIL-D-GLUCOSA.
X	X	X	X	X	X	LACTOSA MALLA 200.	4-O-B-D-GALACTOPIRANOSIL-D-GLUCOSA.
X	X	X	X	X	X	LACTOSA SECA.	4-O-B-D-GALACTOPIRANOSIL-D-GLUCOSA.
X	X	X	X	X	X	LANOLINA.	LANOLINA.
X	X	X	X	X	X	MAGAL GEL CONCENTRADO.	MAGAL GEL CONCENTRADO.

CLAVE C R E T I D	NOMBRE COMERCIAL	NOMBRE QUIMICO
X X X X X X	MAGAL QUIMICO.	HIDROXIDO DE ALUMINIO Y MAGNESIO.
X X X X X X	MALEATO DE CLORFENTRAMINA.	MALEATO DE-(4-CLOROFENIL)-N,N-DIMETIL-2-PIR- DINPROPANINA.
X X X X X X	MANITOL EN POLVO.	1,2,3,4,5,6-HEXANOEXANOL.
X X X X X X	MEBENDAZOL.	(5-BENZYL-1H-BENZIMIDAZOL-2-IL)-CARBAMICO ACIDO DE METIL ESTER.
X X X X X X	METABISULFITO DE SODIO.	PIROSULFITO DE SODIO.
X X X X X X	METIL CELULOSA.	METIL CELULOSA ESTER.
X X X X X X	METIL PARABENO.	METIL-p-HIDROXIBENZOATO.
X X X X X X	METIL PREDNISOLONA.	11,17,21-TRIHIDROXI-6-METIL-1,4-PREGNA-DIENO- 3,20-DIENO.
X X X X X X	METRONIDAZOL.	2-METIL-5-NITROIMIDAZOL-1-ETANOL.
X X X X X X	NAPROXEN.	6-2-(6-METOXI-2-NAFTIL)ACIDO PROPANOICO.
X X X X X X	NITRATO DE MICONAZOL.	NITRATO DE 1-(2-(2,4-DICLOROFENIL)-2-(2,4--- DICLOROFENIL)METOXI)ETIL-1H-IMIDAZOL.
X X X X X X	NITRIGENO GAS.	NITROGENO.
X X X X X X	OXIDO DE ZINC.	OXIDO DE ZINC.
X X X X X X	OXIGENO GAS.	OXIGENO.
X X X X X X	PANCURONIO BROMURO DE.	1,1'-13,17-BIS(ACETILOXI)-ANDROSTANO-2,16--- DILIBISIL-METILPIPERIDINONIDIBROMO.
X X X X X X	PECTINA CITRICA.	PECTINA.
X X X X X X	PIRAZINAMIDA.	PIRAZINOCARBOXIMIDA.
X X X X X X	PIROXICAN.	4-HIDROXI-2-METIL-N-2-PIRIDINIL-2H-1,2,BENZO- TIAZINA-3-CARBOXAMIDA-1,1-DIOXIDO.
X X X X X X	POLIETILENGLICOL.	-HIDRO-w-HIDROXIPOLI(OXI-1,2-ETANODIIL.
X X X X X X	POLIVINILPIRROLIDONA.	2-PIRROLIDINONA-1-ETIL-MONOMOLIMERO.
X X X X X X	PRIMOGEI.	CARBOXIMETIL ETER SAL DE SODIO.
X X X X X X	PROPILENGLICOL.	ACIDO ALGINICO DE PROPILENGLICOL.
X X X X X X	RIFAMPICINA.	3I(4METIL-1PIPERAZINIL)IMINOMETILRIFAMICINSU
X X X X X X	ROJO No 6.	COLOR ROJO No 6.
X X X X X X	SABOR FRESA No 21484.	SABOR FRESA No 21484.
X X X X X X	SABOR VAINILLA C160.	SABOR VAINILLA No C160.
X X X X X X	SABOR VAINILLA C250.	SABOR VAINILLA No C250.
X X X X X X	SACARINA SODICA.	1,2-BENCISOTIAZOL-3(2H)-ONA-1,1-DIOXIDO DE -- SAL SODICA.
X X X X X X	SPAN 60.	MONOLEATO DE SORBITAN.
X X X X X X	SORBITOL AL 70%.	D-GLUCITOL.
X X X X X X	SORBITOL EN POLVO.	D-GLUCITOL.
X X X X X X	SULFATO DE AMONIO.	SULFATO DE AMONIO.
X X X X X X	SULFATO DE SODIO ANHIDRO.	SULFATO DE SODIO ANHIDRO.
X X X X X X	SULFATOMETOXASOL.	4-ANINO-N-(5-METIL-3-ISOXAZOLIL)BENCENOSULFA- NIDA.



CLAVE C R E T I B	NOMBRE COMERCIAL	NOMBRE QUIMICO
X X X X X X	TALCO SIERRA.	SILICATO DE MAGNESIO HIDRATADO.
X X X X X X	TARTRATO DE SODIO.	TARTRATO DE SODIO.
X X X X X X	TIXOGEL.	TIXOGEL.
X X X X X X	TRIMETOPRIM.	5-[(3,4,5-TRIMETOXIFENIL)metil]-2,4-PIRIMI-
		DINODIAMINO.
X X X X X X	TWEEN 20.	POLISORBATO 20; POLIOXIETILENO 20 SORBITAN MO-
		NOLAURATO.
X X X X X X	TWEEN 60.	POLISORBATO 60; POLIOXIETILENO 20 SORBITAN MO-
		NOLAURATO.
X X X X X X	TWEEN 80.	POLISORBATO 80; POLIOXIETILENO 20 SORBITAN MO-
		NOLAURATO.
X X X X X X	VASELINA LIQUIDA.	PETROLATO LIQUIDA.
X X X X X X	VASELINA SOLIDA.	PETROLATO SOLIDA.
X X X X X X	VEEGUM N.U.	VEEGUM H.U.
X X X X X X	VITAMINA B-1 CLORHIDRATO DE	TIAMINA CLORHIDRATO; 3(4-HIDROXIETIL)4-METIL-
		THIAZOLIUM CLORHIDRATO.
X X X X X X	VITAMINA B-6.	PIRIDOXINA CLORHIDRATO DE; 5-HIDROXI-6-METIL--
		3,4 PIRIDINODIMETANOL CLORHIDRATO DE.
X X X X X X	VITAMINA B-12.	CIANOCOBALAMINA; 5-6-DIMETILBENCIMIDAZOLIL
		CIANOCORAMIDA
X X X X X X	YODOHIDROXIQUINOLEINA.	YODOHIDROXIQUINOLEINA.

! NOTA: EL SIGNO X REPRESENTA NEGATIVO.  
EL SIGNO J REPRESENTA POSITIVO.

Para poder realizar la clasificación de materias primas enlistadas, y determinar si realmente son residuos peligrosos por sus características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad o por ser biológicas infecciosas, es necesario contar con sus análisis de toxicidad de acuerdo a la NOM-CRP-002 ECOL/93 y revisar la NOM-CRP-001 ECOL/93 que establece el listado y características de los residuos peligrosos.

No podemos determinar si un residuo es peligroso, hasta que contemos con su análisis o una investigación bibliográfica bien documentada para poder descartarlos, y así solicitar a la SEDESOL, su autorización para que puedan ser enviados a rellenos sanitarios para su confinamiento.

Es importante que el muestreo sea representativo de las condiciones en que se manejan sus residuos; tomando en cuenta la incompatibilidad de los mismos, así como algún tratamiento previo a su disposición final que se tenga que efectuar.

V PLANEACION.

5.1.- ARBOL NORMATIVO.

5.2.- ALTERNATIVAS ADMINISTRATIVAS PARA EL MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS.

5.3.- SEGURIDAD EN EL MANEJO, ALMACENAMIENTO, TRANSPORTE Y CONFINAMIENTO DE MATERIALES Y RESIDUOS PELIGROSOS.

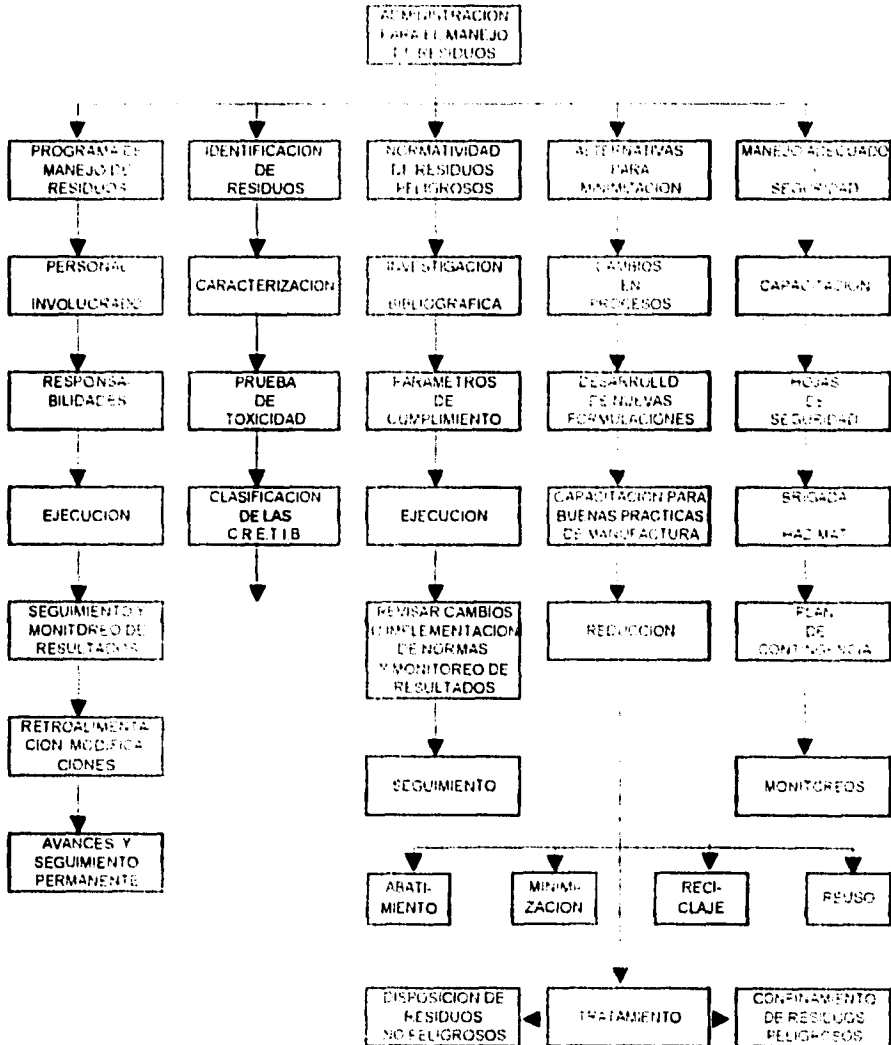
5.4.- ROPA Y EQUIPO DE PROTECCION.

5.5.- CONTENCION DE MATERIALES PELIGROSOS.

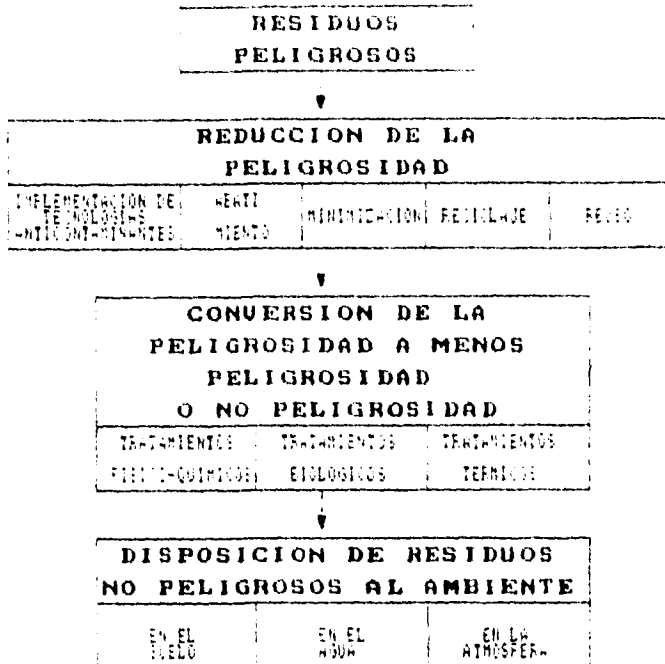
5.6.- RECUPERACION Y TRATAMIENTO DE RESIDUOS PELIGROSOS.

5.7.- DISPOSICION FINAL DE RESIDUOS FARMACEUTICOS (RECICLAJE CONFINAMIENTO E INCINERACION).

## 5.1 ARBOL NORMATIVO



## 5.2 ALTERNATIVAS ADMINISTRATIVAS PARA EL MANEJO RESIDUOS PELIGROSOS



### Razones para la minimizacion en la administracion de residuos

#### Economicas

- REDUCIR COSTOS DE TRATAMIENTO.
- REDUCIR COSTOS DE TRANSPORTE.
- REDUCIR COSTOS DE MONITOREOS.
- REDUCIR LOS COSTOS DE ENFERMEDADES Y LESIONES PROFESIONALES.
- REDUCIR COSTOS DE INCAPACIDADES PAGADAS POR LA EMPRESA O POR EL INSS, ETC..
- REDUCIR COSTOS POR SANCIONES.

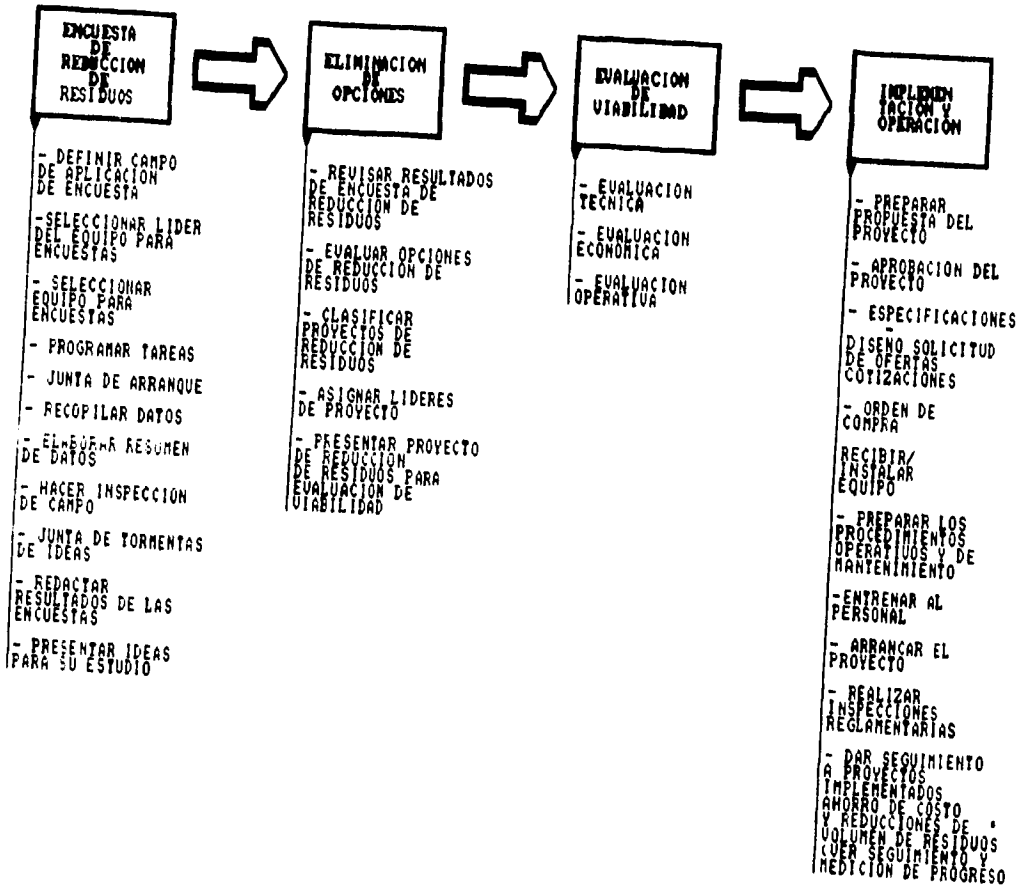
#### Ambientales

- BAJA EL RIESGO DE DERRAMES, ACCIDENTES Y EMERGENCIAS.
- EVITAR UN IMPACTO AMBIENTAL NEGATIVO.
- CONTROLAR EL EQUILIBRIO ECOLÓGICO DE NUESTRO PAÍS Y EL PLANETA.

#### Legislativas

- BAJA EL RIESGO DE NO CUMPLIR CON LA LEGISLACION.
- EVITAR PENALIZACIONES.
- MEJORAR LA IMAGEN DE LA INDUSTRIA QUÍMICA ANTE LOS DIFERENTES ORGANOS GOBIERNAMENTALES Y DEL COMUNITARIO A LA NORMATIVIDAD.

# PROGRAMA DE MINIMIZACION DE RESIDUOS



## PROCESOS DE RECUPERACION

ADSORCION DE CARBON	ORGANICOS (BENCENO, NAFTALENO, FENOL, ANILINA, GASOLINA)	SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DERRAME QUIMICO. SISTEMAS DE CONTROL DE CONTAMINACION ATMOSFERICA
DESTILACION	LIQUIDOS ORGANICOS SOLVENTES HALOGENADOS, ACEITES LUBRICANTES	RESIDUOS DE RECURRIMIENTOS METALICOS QUE CONTENGAN COMPONENTES ORGANICOS. RESIDUOS ACUOSOS CON FENOL. RESIDUOS DE POLIURETANO QUE CONTENGA CLORURO DE METILENO, SOLVENTES.
RECUPERACION ELECTROLITICA	METALES (ORO, PLATA CADMIO, ZINC, COBRE)	RECUPERACION DE METALES DE PROCESO O ENJUAGUES
HIDROLISIS	SUSTANCIAS ORGANICAS E INORGANICAS EN ESTADO GASEOSO LIQUIDO- SOLIDO (HALUROS, CIANUROS)	ELIMINACION DE PROPIEDADES REACTIVAS
INTERCAMBIO IONICO	RESIDUOS ACUOSOS	FABRICACION DE MEDICAMENTOS. PURIFICACION DE UNA SUSTANCIA POR REMOCION DE CONTAMINANTES PRESENTES EN BAJAS CONCENTRACIONES
EXTRACCION CON SOLVENTES	SOLUCIONES ORGANICAS ACUOSAS O LODOS (ACEITES, BENZENO, MEK, BUTILACETATO)	SEPARACION FISICA DE FENOL DE LOS EFLUENTES DE UNA REFINERIA

## PROCESOS DE RECUPERACION

SEPARACION CON MEMBRANAS		
A) OSMOSIS INVERSA	IONES INORGANICOS COMPONENTES	RECUPERACION DE METALES
B) HIPERFILTRACION	ORGANICOS E INORG. (PM= 100-500)	SEPARACION DE GRASAS Y ACEITES, SOLIDOS SUSPENDIDOS METALES PESADOS ACOMPLEJADOS
C) ULTRAFILTRACION	COMPONENTES ORG. (PM=500-500+)	SEPARACION DE GRASAS Y ACEITES, SOLIDOS SUSPENDIDOS METALES PESADOS ACOMPLEJADOS
CORRIENTE BURBUJEANTE	VOC'SOLVENTES CLORADOS (CLORURO DE METILENO, TRICLOROETANO) Y SOLVENTES AROMATICOS (BENCENO Y TOLUENO)	REMOCION DE COMPUESTOS ORGANICOS VOLATILES DEL AGUA RECUPERACION DE ACUIFEROS CONTAMINADOS CON SOLVENTES
EVAPORACION DE CAPA FINA	RESIDUOS DE SOLVENTES DE LA IND. QUIMICA, FARMACEUTICA, PLASTICA Y ELECTRONICA HALOGENADOS Y NO HALOGENADOS (ALCOHOLES, ACETONAS, ESTERES Y FENOL)	RECUPERACION DE COMPUESTOS ORGANICOS CON ALTA VISCOSIDAD O CON SOLIDOS SUSPENDIDOS EN CORRIENTES RESIDUALES
CRISTALIZACION- CONGELACION	ACIDOS, BASES, COMPUESTOS ORGANICOS VOLATILES Y SALES	RECUPERACION DE LAGUNAS CON RESIDUOS PELIGROSOS CONCENTRACION DE LICORES.

## REDUCCION DE LA PELIGROSIDAD

MODIFICACION DE LOS PROCESOS DE PRODUCCION	PROCEDIMIENTOS DE: OPERACION MANTENIMIENTO ENTRENAMIENTO CAMBIO DE MATERIAL (DESARROLLO DE NUEVAS FORMULACIONES).
MODIFICACIONES DE LOS EQUIPOS DE PROCESOS	IMPLEMENTACION DE TECNOLOGIAS LIMPIAS TIPO DE PROCESO: REACCION QUIMICA FILTRACION Y LAVADO, PARTES LIMPIANTES, ACABADO Y PULIDO DE SUPERFICIES, EQUIPO DE LIMPIEZA, CONTROL DE FUGAS
REDUCCION DEL VOLUMEN	SEGREGACION DE LA FUENTE: COLECTAR Y SEPARAR CONCENTRACION: FILTRACION POR GRAVEDAD A VACIO, ULTRAFILTRACION OSMOSIS INVERSA, VAPORIZACION FILTRO PRESA, SECADO
RECUPERACION Y REUSO	RECUPERACION DENTRO DE LA PLANTA Y REUSO RECUPERACION FUERA TRUEQUE ENTRE INDUSTRIAS

## TRATAMIENTOS FISICOS Y QUIMICOS

FILTRACION	SEPARACION DE PARTICULAS SOLIDAS DE UN FLUIDO A TRAVES DEL USO DE UN MEDIO POROSO: CLARIFICACION.
PRECIPITACION QUIMICA	CONVERSION DE UNA SUSTANCIA SOLUBLE A UNA FORMA INSOLUBLE POR UNA REACCION QUIMICA O POR CAMBIO EN LA COMPOSICION DEL SOLVENTE PARA DISMINUIR LA SOLUBILIDAD DE LA SUSTANCIA. SOLUCIONES DE RESIDUOS CORROSIVOS Y RADIACTIVOS.
FOTOLISIS	DEGRADACION DE COMPUESTOS ORGANICOS EN LA SUPERFICIE DEL SUELO, EN LA ATMOSFERA Y EN LOS CUERPOS DE AGUA.
OXIDACION Y REDUCCION QUIMICA	OXIDACION DE UN REACTANTE CUANDO LOS ELECTRONES SE ADICIONAN A UN ION, ATOMO O MOLECULA Y REDUCCION CUANDO SE REMUEVEN. TRATAMIENTO DE RESIDUOS QUE CONTIENEN METALES PESTICIDAS, ETC.
DESHALOGENACION	DESTRUCCION QUIMICA DE COMPUESTOS HALOGENADOS EN MATERIALES DILUIDOS DE SUELO, SEDIMENTOS, LODOS O CORRIENTES ACUOSAS RESIDUALES.
OZONIZACION	GENERACION DE OZONO CUANDO SE APLICA ALTO VOLTAJE EN PRESENCIA DE OXIGENO O EN LA MEZCLA DE GAS QUE LO CONTIENE. DESINFECCION DE AGUA POTABLE, REMOSION DE OLOR, COLOR Y SABOR DEL AGUA, DEL AIRE.
EVAPORACION	CONCENTRACION PARA REDUCIR EL VOLUMEN DE UN RESIDUO ACUOSO. EVAPORACION DE LIQUIDOS RADIACTIVOS Y DE LODOS DE RESIDUOS QUE CONTIENEN METALES.
SOLIDIFICACION, FIJACION Y ENCAPSULADO	REDUCCION DE LA MOVILIDAD DE LOS CONTAMINANTES PARA ASEGURAR EL MANEJO DE LOS RESIDUOS Y SUS CARACTERISTICAS FISICAS, BAJAR LA SUPERFICIE DE PASO DE LOS CONTAMINANTES PARA EVITAR LIXIVIACION O LIMITAR LA SOLUBILIDAD DEL CONSTITUYENTE PELIGROSO

## **TRATAMIENTOS TERMICOS**

- ◇ INGINERACIONES DE INYECCION DE LIQUIDOS
- ◇ HORNOS ROTATORIOS
- ◇ OXIDACION TERMICA POR LECHO FLUIDIZADO
- ◇ RESIDUOS PELIGROSOS COMO COMBUSTIBLES  
PARA CALDERAS O PROCESOS INDUSTRIALES
- ◇ HORNOS DE CEMENTO
- ◇ OXIDACION HUMEDA
- ◇ PIROLISIS
- ◇ INCINERACION OCEANICA
- ◇ VITRIFICADO
- ◇ OXIDACION AIRE HUMEDO
- ◇ OXIDACION AGUA SUPERCRITICA
- ◇ SISTEMAS DE PLASMA
- ◇ MOVIL
- ◇ INGINERACION CATALITICA
- ◇ INCINERACION DE RESIDUOS INFECCIOSOS

## **TRATAMIENTOS BIOLÓGICOS**

- ◇ PROCESOS AEROBIOS
- ◇ PROCESOS ANAEREBIOS
- ◇ COMPOSTEO DE RESIDUOS INDUSTRIALES
- ◇ SISTEMAS ENZIMATICOS



**EJEMPLO DE UN  
CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES PARA LA IMPLEMENTACION  
DEL PROGRAMA PARA LA ADMINISTRACION DEL MANEJO  
ADECUADO DE RESIDUOS PELIGROSOS  
EN LA INDUSTRIA FARMACEUTICA**

INFORMACION GENERAL	DURACION (SEMANAS)																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
I) DATOS GENERALES DEL PROYECTO	X																			
II) DESCRIPCION DEL PROYECTO O ACTIVIDADES PREPONDERANTES	X																			
III) ASPECTOS GENERALES DE LAS INSTALACIONES Y SOCIOECONOMICOS		X		X																
IV) VINCULACION CON LAS NORMAS Y REGULACION POR PARTE DE LA SECRETARIA			X																	
V) IDENTIFICACION E INVENTARIO DE RESIDUOS PELIGROSOS				X																
VI) ELABORACION DE HOJAS DE SEGURIDAD																				X
VII) ALTERNATIVAS PARA LA MINIMIZACION DE RESIDUOS					X															
VIII) PROGRAMA DE OPERACION						X														
IX) ELABORACION DE PROCEDIMIENTOS ESTANDARES DE OPERACION	X	X	X			X				X										
X) PROGRAMA DE CAPACITACION Y SENSIBILIZACION DE LOS EMPLEADOS						X														
XI) POSIBLES ACCIDENTES Y ANALISIS DE RIESGO PLANES DE EMERGENCIA											X									
XII) DISPOSICION TEMPORAL Y FINAL DE RESIDUOS				X																
XIII) BRIGADA Y HAZ-MAT (CAPACITACION Y ADQUISICION DE EQUIPO)										X										
XIV) AVANCES						X														
XV) PREPARACION DEL INFORME															X					

## 5.3.- SEGURIDAD EN EL MANEJO, ALMACENAMIENTO, TRANSPORTE Y CONFINAMIENTO DE MATERIALES Y RESIDUOS PELIGROSOS.

### 5.3.1 MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS.

La mayor parte de los residuos peligrosos industriales, y principalmente aquellos caracterizados como peligrosos, se tratan y disponen en locales distantes del punto de generación. Estos locales puede estar situados en la propia área industrial o alejados a varios kilómetros, como generalmente ocurre. La operación de llevar un residuo del punto de generación hasta su destino final, implica generalmente recolección, transporte y almacenamiento dentro de la propia industria, así como colecta y transporte hasta el local de tratamiento o disposición. La fase interna es sin duda, de responsabilidad exclusiva del industrial, en cuanto que la fase externa es, generalmente responsabilidad del personal contratado; en este caso la legislación vigente torna al industrial corresponsable por cualquier accidente o contaminación que pueda ocurrir. Eso implica que los residuos se deben manejar adecuadamente por el industrial en todas las fases, siendo por eso recomendable que sólo se contraten firmas para el transporte, tratamiento y disposición final autorizadas por SEDESOL.

La caracterización de los residuos juega un rol crucial en la operación diaria del manejo de los residuos de las fábricas.

Una apropiada caracterización comienza con la obtención de una muestra representativa de los residuos, que puede ser no homogénea.

Las muestras y análisis deben satisfacer tres puntos:

- Identificar la peligrosidad inherente de los residuos.
- Caracterizar el residuo para su manejo adecuado (CRETIB).
- Encontrar una característica para facilitar su identificación.

Las actividades a realizar por un generador de acuerdo a la Norma Mexicana y a los reglamentos correspondientes, son:

- 1.- Inscribirse en el registro que para tal efecto establezca la Secretaría (Anexo II).
- 2.- Envasar los residuos peligrosos en recipientes que reúnan las condiciones de seguridad.
- 3.- Manejar separadamente los residuos peligrosos que sean incompatibles.
  - 1.- Identificar los residuos peligrosos.
  - 2.- Dar a los residuos peligrosos el manejo establecido.
  - 3.- Llevar una bitácora mensual sobre la generación de residuos peligrosos.

- 7.- Almacenar los residuos peligrosos en condiciones de seguridad y en áreas que reúnan los requisitos mínimos necesarios.
- 8.- Transportar los residuos peligrosos en los vehículos que determine la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.
- 9.- Dar a los residuos peligrosos el tratamiento que corresponda.
- 10.- Dar a los residuos peligrosos la disposición final que corresponda de acuerdo con los métodos previstos.
- 11.- Remitir a la Secretaría, en el formato que ésta determine, un informe semestral sobre los movimientos que hubiere efectuado con los residuos peligrosos durante dicho periodo.

### 5.3.2 ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS PELIGROSOS.

El primer escenario en esta infraestructura es el almacenamiento de residuos después que éstos son generados. Los residuos generados necesitan tener un sistema para almacenarse de forma segura hasta que puedan ser transferidos a un almacenamiento más lejano, a un tratamiento o a su disposición.

Normalmente este almacenamiento se da en contenedores o tanques de gran volumen.

### 5.3.3 FORMAS DE ALMACENAMIENTO.

La agencia de protección ambiental de Estados Unidos (USEPA), autorizó 4 formas para el almacenamiento de residuos peligrosos en la regulación del acta de recuperación y conservación de recursos (RCRA) de Mayo de 1980. (26, 27).

**CONTENEDORES:** Se define como algún artefacto portátil para almacenar, transportar, tratar o disponer materiales. Los contenedores son los recipientes más comunes que se usan para almacenamiento de residuos peligrosos.

**TANQUES:** Es la segunda forma más usada para el almacenamiento de residuos peligrosos, se definen como artefactos estacionarios construidos primeramente de materiales tales como madera, concreto, acero o plástico proveniente del soporte estructural.

**SUPERFICIES ENCERRADAS:** Son instalaciones o partes de instalaciones que son depresiones topográficas naturales, excavaciones hechas por hombres; o áreas de diques formados por materiales térreos. Las superficies encerradas se diseñan para depositar y acumular los residuos líquidos o residuos libres de líquidos.

**PILAS DE RESIDUOS:** Es el tipo de almacenamiento usado menos frecuente de las 4 formas antes mencionadas. Incluido algún contenedor de suelo. Se usa para tratamiento o almacenamiento.

Cuando se usan algunos de los tipos de almacenamiento mencionados anteriormente se debe cumplir con un pertinente requerimiento intermedio o estándares generales.

### 5.3.4 PRINCIPIOS DEL ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS SOLIDOS PELIGROSOS.

Los principios que se deben tener en cuenta para realizar las actividades de un sistema de almacenamiento de residuos peligrosos son: (20).

- Contención.
- Protección contra el clima.
- Control de segregación de residuos.
- Localización de áreas de almacenamiento.
- Ordenamiento del área de almacenamiento.
- Acondicionado del área de almacenamiento.
- Control de derrames.
- Etiquetado e identificación de recipientes.
- Limpieza de las instalaciones.
- Recipientes vacíos.

### 5.3.5 SEGREGACION.

La segregación de los residuos dentro de una industria y en los locales de tratamiento y disposición, es de suma importancia para el manejo de los residuos sólidos. Los objetivos básicos son: Evitar la mezcla de residuos incompatibles, contribuir para el aumento de la calidad de los residuos que se puedan recuperar o reciclar y disminuir el volumen de residuos peligrosos o especiales a ser tratados o dispuestos.

### 5.3.6 TRANSPORTE DE RESIDUOS PELIGROSOS.

Existen básicamente tres tipos de transporte de residuos sólidos peligrosos los cuales son: marítimo o fluvial, ferroviario y por carretera.

El transporte de residuos peligrosos por carretera presenta las siguientes ventajas:

- Bajo costo para pequeñas cantidades.
- Bajo costo para pequeñas distancias.
- No necesita un sistema de tratamiento.
- Son de fácil acceso a los puntos de generación y descarga.

Las desventajas son las siguientes:

- No es adecuado para grandes cantidades.
- El costo es elevado para grandes distancias.
- Las rutas se pueden alterar fácilmente.

Suponiendo que las tres modalidades de transporte se ofrecieran para una determinada situación, la opción por una de ellas debería considerar el tipo de residuo a tratar, la cantidad y la distancia a recorrer. En ese caso en función de la distancia y de la cantidad, la modalidad más económica a ser escogida sería: (Cetesb 1985).

PARA DISTANCIA (Km): < 300... por carretera.  
300 - 500.....Ferroviario.  
> 500.....Marítimo/Fluvial.  
PARA CANTIDAD (Tn): < 20..... por carretera.  
20 - 200.....Ferroviario.  
> 200.....Marítimo/Fluvial.

Independientemente del tipo de vehículo, el entrenamiento de los transportistas y de sus ayudantes es fundamental para el buen desempeño del sistema. Ese entrenamiento asegura a los conductores conocer la operación adecuada del vehículo y de su equipo, así como actuar correcta y rápidamente en caso de accidente o avería de equipos.

Básicamente deben recibir información sobre:

- Cuál es el material que está siendo transportado.
- Cuál es el riesgo de carga.
- Cuál es la ruta a seguir.
- Lo que se debe hacer en caso de accidente, avería de la carga o del vehículo, cómo proceder en ese caso y dónde obtener información y con quién contar si es necesario.

No se pretende que el transportista y su ayudante sean especialistas en manejo de residuos peligrosos o en emergencias, pero sí que posean un mínimo de conocimientos y entrenamiento para preservar su propia vida y evitar daños mayores a la población y al medio ambiente.

### 5.3.7 MATERIALES PELIGROSOS.

• Durante el almacenamiento, transporte y manejo de sustancias y materiales existen peligros potenciales de daños a personal y medio ambiente por las características, que pueden ser:

- 1.- Peligro biológico.
- 2.- Peligro de radiación.
- 3.- Peligro químico.

- A) fuego.
  - 1.- Combustión.
  - 2.- Inflamabilidad.
  - 3.- Explosiones de gas o vapor.
- B) Explosión.
- C) Toxicidad.
- D) Corrosión.
- E) Reactividad química.

### 5.3.8 SISTEMA DE CLASIFICACION.

Durante un incidente o emergencia con materiales peligrosos es necesario definir los peligros potenciales y su gravedad. Los métodos de identificación son:

- A) Sistema NFPA-704 (Identificación local) (ANEXO IV).
- B) Sistema HMIS (Identificación local).
- C) DOT-CANUTEC-ONU (Identificación, transporte internacional).

### 5.3.9 SISTEMA DOT-CANUTEC-ONU.

Identificación convencional entre el Departamento de Transporte de U. S. A. -CANUTEC de CANADA y la ONU (Anexo IV).

Se clasifican en 9 clases por su riesgo y son:

- 1. - Explosivos.
- 2. - Gases.
- 3. - Líquidos inflamables.
- 4. - Sólidos inflamables.
- 5. - Oxidantes.
- 6. - Venenosos o infecciosos.
- 7. - Radioactivos.
- 8. - Corrosivos.
- 9. - Otros peligros no clasificados.

CLASE DE RIESGO DOT UN	CLASE	DEFINICION.
---------------------------	-------	-------------

Explosivo clase A	1	<p><u>Un explosivo.</u> - Cualquier compuesto químico, mezcla o dispositivo. El propósito primario o común del cual es la función de explotar, que libera de forma sustancialmente instantánea gas y calor.</p> <p>Detonante o de máximo riesgo.</p>
-------------------	---	--

CLASE DE RIESGO DOT UN	CLASE	DEFINICION.
------------------------	-------	-------------

Explosivo clase B	1	<u>Riesgo de inflamabilidad.</u> - En general funciona por rápida velocidad de combustión que por detonación. Incluye algunos dispositivos explosivos tales como fuegos artificiales, polvos de flash, etc.,.
-------------------	---	---

Explosivo clase C	1	<u>Riesgo mínimo.</u> - Ciertos tipos de fuegos artificiales y ciertos tipos de artículos manufacturados, que contengan <u>cantidades restringidas</u> de explosivos clase A y/o clase B cómo componentes.
-------------------	---	--

Agente Explosivo		Un material designado como explosivo; estos pueden ser insensibles por los que tienen muy poca probabilidad de: (1) explosión accidental o (2) detonación debido a que se inflama.
------------------	--	--

Gas comprimido: Cualquier material o mezcla que se encuentre conteniendo una presión que exceda las 40 psia a 21.1 °C o una presión que exceda 104 psia a 54.4 °C; o cualquier material líquido inflamable que tenga una presión de vapor que exceda las 40 psia a una temperatura de 37.8 °C.

Gas no licuado comprimido. - Es un gas ( o un gas en solución), el cuál, bajo la presión de carga, sea enteramente gaseoso a una temperatura de 21.1 °C.

Gas licuado comprimido. - Es un gas el cuál, bajo la presión de carga, sea parcialmente líquido a una temperatura de 21.1 °C.

Gas comprimido en solución. - Es un gas comprimido el cuál se encuentre disuelto en un solvente.

CLASE DE RIESGO DOT UN	CLASE	DEFINICION.
Gas Inflamable	2	<p>Cualquier gas comprimido que tenga un bajo rango de inflamabilidad, proyección de flama o propagación de flama.</p> <p>Cualquier gas comprimido diferente a un gas inflamable comprimido.</p>
Líquido combustible	3	<p>Cualquier líquido que tenga un flash point arriba de los 37.8 °C. y abajo de 93.3 °C.</p>
Líquido inflamable	3	<p>Cualquier líquido que tenga un flash point abajo de los 37.8 °C.</p> <p><u>Líquido pirofórico.</u> - Cualquier líquido que se inflame espontáneamente en el aire seco o húmedo a 54.4 °C o menos.</p>
Sólidos inflamables	4	<p>Cualquier material sólido diferente a un explosivo el cuál sea capaz de generar fuego por fricción o por calor retenido del proceso de manufactura, que pueda inflamarse rápidamente; arder vigorosamente y persistentemente creando un riesgo serio de transportación.</p> <p>Se incluyen en esta clase los materiales espontáneamente combustibles y los materiales radiactivos con el agua.</p> <p><u>Materiales espontáneamente combustibles (Sólidos).</u> - Sustancias sólidas (incluyendo trozos y pastas) las cuales pueden experimentar calentamiento o autoignición bajo las condiciones normales de transportación. Estos materiales pueden incrementar su temperatura y se inflaman cuando se exponen al aire.</p> <p><u>Materiales reactivos con el agua (sólidos).</u> -Cualquier sustancia sólida (incluyendo trozos y pastas) las cuales reaccionan con el agua produciendo ignición o <u>cantidades peligrosas</u> de gases tóxicos o inflamables.</p>



CLASE DE RIESGO DOT UN	CLASE	DEFINICION.
Peróxidos orgánicos	5	Compuestos orgánicos que contengan la estructura bivalente O-O, las cuales se pueden considerar derivados del peróxido de hidrógeno donde uno ó más átomos de hidrógeno han sido reemplazados por radicales orgánicos. Estos deben clasificarse como peróxidos orgánicos.
Oxidantes	5	Sustancias tales como cloratos, permanganatos, peróxidos inorgánicos o nitratos que puedan liberar oxígeno rápidamente. Estos aceleran la combustión de materiales orgánicos.
Venenosos o infecciosos	6	
Veneno A	2	<u>Venenos extremadamente peligrosos.</u> - Gases o líquidos venenosos: Una <u>pequeña cantidad</u> de gas o vapor del líquido mezclado con el aire es peligroso para la vida.
Veneno B		<u>Venenos menos peligrosos.</u> - Sustancias, líquidas o sólidas (incluyendo pastas o semisólidos), diferentes a los materiales de la clase A o irritantes también tóxicos (o que se creen son tóxicos) al hombre y que representan un riesgo para la salud durante su transportación.
Materiales irritantes	6	Sustancias líquidas o sólidas las cuáles, en contacto con el fuego o aire, producen humos peligrosos o intensamente irritantes. Ellas no <u>incluyen cualquier material venenoso clase A.</u>
Agente etiológico	6	"Agentes etiológicos": Son medios que contienen un microorganismo vivo (o su toxina) el cuál causa (o puede causar) una enfermedad a los humanos.
Materiales Radiactivos	7	Cualquier material, o combinación de materiales, que espontáneamente producen radiación ionizante. Si su actividad específica es tan grande como 0.002 microcuries por gramo.

CLASE DE RIESGO DOT UN	CLASE	DEFINICION.
Materiales corrosivos	8	Cualquier líquido o sólido que cause destrucción visible o daños irreversibles a los tejidos de la piel de los humanos. También es una sustancia líquida que cause corrosión severa al acero.
ORM-Otros materiales peligrosos no clasificados	9	(1) Cualquier material que pueda causar un riesgo razonable a la salud y a la seguridad o propiedad cuando es transportado comercialmente; y (2) no quede incluido en cualquiera de las otras clases específicas; o (3) haya sido reclasificado como ORM (específicamente o permisiblemente).
ORM-A	9	Materiales anestésicos, irritantes, nocivos, tóxicos o de otras propiedades similares. Si el material se derrama durante su transportación, los pasajeros y la tripulación tendrán extremas molestias y desconfort.
ORM-B	9	Materiales incluyendo sólidos que se encuentran mojados con agua, y cuyo derrame pueda causar daño significativo al vehículo que lo transporta, (sustancia líquida cuya velocidad de corrosión exceda las 0.250 pulgadas por año (ppa) en aluminios.
ORM-C	9	Materiales con otras características no descritas como un ORM-A u ORM-B. Estos no son convenientes para embarques, bajo correcta identificación se pueden preparar para transportación.

CLASE DE RIESGO DOT UN	CLASE	DEFINICION.
------------------------	-------	-------------

ORM-D	9	Materiales tales como artículos de consumo que presentan riesgos limitados durante su transportación <u>debido a su forma, cantidad y empaque de estos.</u>
-------	---	---

ORM-E	9	Materiales que no están incluidos en cualquiera de las otras clases de riesgo, pero sujetos a los requerimientos de este subcapítulo.  Los materiales en esta clase incluyen (1) desechos peligrosos y (2) sustancias peligrosas.
-------	---	---

La identificación vigente para la transportación de materiales peligrosos, es el sistema DOT-CANUTEC-ONU, (DOT; Departamento de Transportación de U.S.A.); dicho sistema es actualmente utilizado y será el que regule el T.L.C., para aquellos productos que son exportados.

Es conveniente que los laboratorios farmacéuticos se familiaricen con este sistema de identificación y conozcan qué productos son regulados para su transportación.

En la clasificación ORM-D 9; el término DOT COMODIDAD AL CONSUMIDOR; se encuentran los materiales que son empacados o distribuidos en una forma intencionada y disponible para la venta a través de agentes de ventas al por menor. El material o producto es para el uso individual del cuidado personal o uso casero.

Este término incluye fármacos y medicamentos, (sección 171.8 del Código de Regulación Federal Título 49 Transportación, partes 100 a 177 (secciones)), de donde fué extraída esta información.  
(11), (12), (19).

Los materiales peligrosos que deben ser regulados e identificados en su transporte, son sustancias o materiales determinados por la Secretaría del transporte (U.S.A.), y que representan riesgos para la salud, y la seguridad cuando son transportados comercialmente.

## 5.4 ROPA Y EQUIPO DE PROTECCION.

### TIPO DE ROPA Y EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL DISPONIBLE

#### FUNCIONES POR CUMPLIR:

- A) CAPAZ DE PROTEGER AREAS Y FUNCIONES DEL CUERPO HUMANO.
- B) CONSTRUIDO DEL MATERIAL ESPECIFICO RESISTIENTE AL RIESGO A REDUCIR.

La respuesta a descargas químicas peligrosas requieren que todo el personal implicado en acciones de respuesta se pueda dirigir a la explosión, derrame, fuga, emergencia o manipulación de materias y de alguna manera su protección sea adecuada y segura.

La protección personal se debe utilizar para la descarga de sustancias químicas y ácidos, así como el equipo se debe adaptar a los peligros particulares desde dos puntos de vista.

- 1.- Deben ser contruidos de materiales, que resistan a los riesgos químicos específicos.
- 2.- Deben proteger áreas y funciones del cuerpo humano, susceptibles de riesgo.

Por ejemplo un ácido corrosivo diluido puede ser dañino para los ojos, pero relativamente dañino para la piel a menos de que se trate de largas exposiciones. El personal de trabajo de los alrededores debe estar protegido adecuadamente con el uso de lentes de seguridad y guantes de caucho resistentes. Siempre que sea práctico, las regaderas de baño deben estar disponibles en caso de un contacto general inesperado con sustancias químicas o ácidos.

La compatibilidad del material de manufactura de la ropa de protección contra las sustancias descargadas, depende de la identificación propia de la sustancia química descargada. Los elastómeros y los plásticos polimerizados son convenientes para una gran variedad de riesgos químicos. En efecto, el término "compatibilidad" es menos significativo que el término utilizado entre el deterioro del material. Para acciones de corto plazo, una gran cantidad de materiales pueden proveer la protección temporal; para acciones de largo plazo, solo una pequeña selección puede ser conveniente. Se puede hacer un estimado del tiempo de uso permisible en el área de tóxicos o químicos corrosivos.

La respiración humana puede protegerse con alguna clase de máscara para gases. Existen diferentes categorías o clasificaciones.

- El equipo respirador de aire, es una máscara provista con suministro propio de aire comprimido (tanque), la cual es adecuada para cualquier riesgo (Equipo de respiración autónomo de presión positiva).

- O bien, una máscara con suministro externo con manguera y una fuente de aire limpio (botella o compresor), su uso es restringido para moverse cerca de ésta fuente. Si la botella es lo suficientemente pequeña, como una unidad SCUBA, el equipo es autónomo y análogo al aparato respiratorio de aire comprimido.

Estas máscaras pueden adoptar la forma de cascos completos. En la mayoría de las veces, donde ambos protectores de la respiración se requieren, una forma combinada del costo-beneficio puesto que tiene ambas funciones.

En el caso de sustancias más peligrosas, por ejemplo, cuando se ingieren, se respiran o se tiene contacto con la piel, puede ser perjudicial, ya que los dispositivos de protección tienen la finalidad de filtrar o separar el aire de los vapores. Algunas piezas de ropa se unen con sellos herméticos y se tapan con alguna forma de casco con suministro de aire limpio u oxígeno.

Muchas veces, tales trajes completos pueden implicar la existencia de calor o frío, además de que los suministros de respiración de aire, también son requeridos.

Los dispositivos del equipo de seguridad más comunes son cascos y lentes de seguridad. La mayoría de las industrias pesadas y de construcción requieren el uso de estos dos artículos en todas las situaciones, excepto en el trabajo de oficina o en otras actividades internas. Similarmente, las agencias de Gobierno Militar y Civil los requieren como equipo mínimo para actividades industriales donde otros equipos especializados no son requeridos.

Esto se recomienda ya que éstos son usados en la mayoría de las veces donde artículos pesados se manejan, tal como en los cursos de acciones de respuesta y en el uso de el equipo que los acompaña.

Un grupo diferente de dispositivos de seguridad es la clase de instrumentos o equipos usados para determinar riesgos o identificar sustancias particulares. Existen muchos grupos de equipos.

- Dispositivos de nivel de oxígeno. - Tales como lámparas de seguridad las cuáles indican solamente el nivel de oxígeno pero no la toxicidad o la explosividad.

- Explosímetros. - Los cuales son utilizados solamente con vapores de hidrocarburos.

- Detectores.- Los cuales muestran al aire contaminado contra una reacción de sustancias específicas para identificar al contaminante. Más de 100 diferentes reacciones (contaminantes) pueden ser examinados.

Fuera de un laboratorio, en el cual los métodos de evaluación analíticos o espectrográficos pueden ser usados, no existe un método rápido o simple para ser usados, no existe un método rápido y simple para identificar químicos peligrosos. Esto es altamente recomendado, excepto para clasificaciones generales de características físicas, el tiempo no debe ser desperdiciado tentativamente para adquirirse y usarse en los métodos de campo. En lugar de esto, podría ser, más fructuoso trabajar para la terminación del problema, es decir, desde el embarcador, la agencia de transportación, las consignas y documentación con el envío (Manejo de hojas de seguridad anexo V).

El uso de ropa de protección y dispositivos depende de los peligros de la descarga de químicos, también del grado de incerteza como de su identificación. Hasta que el tipo de riesgo, reactividad y concentración o dilución de la sustancia sea determinado, es mejor asumir la peor condición. El personal del área de entrada inicial con propósitos de muestreo debe estar equipado con protección completa: en ojos, cara, manos, cuerpo y pies. Ellos pueden saturarse con el agua contaminada durante el proceso de toma de muestras. Después, cuando la naturaleza exacta del químico se haya determinado por el proceso de muestreo, los dispositivos de protección y ropa deberán tratarse con el nivel apropiado.

En el uso de ropa de protección se debe adaptar a las condiciones del incidente particular. En general, la ropa de protección reduce la productividad o actividad por el uso. También, la lógica para su adquisición, uso y disposición es cara. Por lo tanto, la sobrerreacción a considerar para la ropa de protección está cercanamente como indeseable y bajo reacción.

Excepto para altos niveles de precaución en las fases iniciales de respuestas de descarga, donde se desconocen muchas cosas y donde se requieren acciones rápidas, a pesar de que los peligros son desconocidos, el uso de ropa de protección y dispositivos se deben hacer a la medida, tan apegados como sea posible para los peligros reales de la situación.

El uso de ropa de protección es un factor de respuesta vital, y el lugar y la disposición del equipo de protección comúnmente usado por el personal, tales como cascos de seguridad, guantes (uso general y químico), zapatos de seguridad, trajes resistentes al fuego y a químicos y las mascarillas deben conocerse. Desde que las descargas se hacen durante la noche, se deben de hacer los planes locales con suministro de un número telefónico nocturno que permita el acceso de equipo para propósitos especiales durante las horas de descanso.

## EVALUACION Y SELECCION DE LA ROPA DE PROTECCION.

La necesidad de la ropa y equipo de protección es obvia para aquellos quienes trabajan en medios ambientes hostiles. Con un tipo particular de equipo o ropa no se cubren las necesidades para todas las condiciones, por lo tanto se discutirán algunos tipos y diseños disponibles de equipo y ropa de protección; que pueden ser usada para el manejo de sustancias peligrosas dentro de la industria farmacéutica.

### 5.4.1 TRAJES ENCAPSULADOS.

Estos son los que tienen más ventajas porque la mayoría de los trajes encapsulados son resistentes a polvos, líquidos y vapores. Este tipo de trajes se necesitan para algunas atmósferas.

Ventajas. -

1. - Son insensibles (resistentes).
2. - Presión interna.
3. - Pueden usarse con un paquete de aire y/o un colector de aire.

Desventajas. -

1. - Son voluminosos.
2. - Toma tiempo ponérselos.
3. - Se requiere ayuda para ponérselo.

### 5.4.2 TRAJES RESISTENTES A LOS ACIDOS.

La mayoría no ofrecen un buen "sellado" como los trajes encapsulados. Algunos tienen una capucha libre para la cabeza y deben tener válvulas de exhalación, las cuales permitan a los líquidos salir del traje.

Ventajas. -

1. - Resistencia a materiales corrosivos.
2. - Presión interna.
3. - Algunos pueden usarse con un paquete de aire y/o con colectores de aire.

Desventajas. -

1. - Son voluminosos.
2. - Toma tiempo ponérselos.
3. - Tienen mal sellado.

### 5.4.3 TRAJES ALUMINIZADOS CONTRA FUEGO.

Se usan para reflejar el calor y para prevenir el contacto del cuerpo con materiales inflamables. Sin embargo, éstos trajes no son usados en todos los tipos de atmósferas peligrosas.

Ventajas. -

- 1.- Reflejan el calor.
- 2.- Crean una barrera entre el cuerpo y el material inflamable.
- 3.- Ponérselos es bastante fácil.

Desventajas. -

- 1.- Son de uso selectivo.
- 2.- Tienen poco tiempo de vida útil.

### 5.4.4 TRAJES DE PLASTICO IMPERMEABLES.

Los impermeables y la ropa de plástico tienen un papel importante en la ropa de protección pero con ciertas limitaciones. Los impermeables actúan como una barrera contra muchos materiales peligrosos tales como pesticidas y corrosivos pero no contra el calor, pueden ser usados en la desactivación de algunos fármacos o manipulación de sustancias tóxicas ó biológicos infecciosos.

Ventajas. -

- 1.- De fácil disponibilidad.
- 2.- Su costo.
- 3.- Peso ligero.

Desventajas. -

- 1.- Tienen mal "sellado".
- 2.- Son delgados; pueden desgarrarse.

### 5.4.5 TRAJES DE BOMBERO.

Los chaquetones de los bomberos constituyen una barrera para los vapores y son diseñados para resistir el fuego. El material de fabricación externo puede impregnarse con productos como los pesticidas.

Estos trajes son muy populares y pueden ser usados de algún medio ambiente hostil con modificaciones.

Ventajas. -

- 1.- Diseño.
- 2.- Costo.
- 3.- Barrera de vapor.



Desventajas. -

1. - Tienen mal "sellado".
2. - Material de fibra.

#### 5.4.6 CASCOS DE PROTECCION.

Los cascos de protección son necesarios por razones obvias. Estos se pueden usar sobre una capucha o tendrán un forro que ofrecerá protección para algunos materiales.

Ventajas. -

1. - Barrera para líquidos.
2. - Barrera para caída de objetos.

Desventajas. -

1. - No se tiene encapsulada la cabeza.

#### 5.4.7 GUANTES.

Los guantes diseñados para el combate del fuego no se deben usar si éstos absorben el material derramado, o si son permeables a líquidos o vapor. Los guantes deben estar sujetos al traje con Velcro o con una cinta adhesiva para mayor protección, en el mercado existen diferentes materiales resistentes de acuerdo a las necesidades y riesgos involucrados.

Ventajas. -

1. - Las manos están protegidas.
2. - Se pueden utilizar las manos.

Desventajas. -

1. - Tienen mal "sellado".
2. - Pueden ser incompatibles con los materiales.

#### 5.4.8 BOTAS.

Algunos trajes de protección no están equipados con botas; por lo tanto, la selección de las botas corresponde al tipo de ropa. Las botas con plantilla de acero previenen cortaduras y heridas punzantes. Los trajes o las bolsas de plástico para las botas ofrecen un buen sellado.

Ventajas. -

1. - Protegen a los pies y a las piernas.

Desventajas.

1. - No son compatibles con los materiales peligrosos.
2. - Tienen mal "sellado".

#### 5.4.9 EQUIPO DE RESPIRADORES FILTRADO/ABSORCION.

Los tipos de mascarillas para respiración son usados en algunos tipos de atmósferas peligrosas que contienen más del 19.5% de oxígeno. Por su construcción simple y peso ligero, las mascarillas son muy populares pero no son tan versátiles.

Ventajas. -

1. - Tamaño y peso.
2. - Colocación rápida.
3. - Costo.

Desventajas. -

1. - No deben usarse en atmósferas de menos de 20.5 % de oxígeno.
2. - Uso limitado dependiendo del tipo de atmósfera.
3. - El tiempo de filtrado permanece activo.

#### 5.4.10 EQUIPOS DE AIRE AUTONOMO Y DE RESPIRACION A PRESION POSITIVA.

La presión del aire y el tipo de oxígeno para el equipo de respiración puede ser usado en la mayoría de las atmósferas peligrosas y en aire privado de oxígeno. Estas son más complejas en su construcción, operación y mantenimiento.

Ventajas. -

1. - Son versátiles.
2. - Se pueden usar en atmósferas de menos de 20.5 % de oxígeno.

Desventajas. -

1. - Costo.
2. - Peso.
3. - Contenedores de oxígeno y aire se deben recargar.

#### 5.4.11 LENTES DE PROTECCION.

Los lentes de protección para el manejo de sustancias peligrosas o materiales, constituye una parte fundamental del equipo de protección ocular. Existe una gran variedad de estos como puede ser goggles, lentes de protección o careta facial. Se recomienda el uso de estos para aquellas personas que estén expuestas a salpicaduras o manejen sustancias químicas reactivas (ácidos, álcalis, solventes tóxicos, etc.,).

En el ANEXO VI, se muestran algunos ejemplos del tipo de ropa y equipo de protección personal, que pueden ser utilizados.

#### EFFECTIVIDAD DE LOS MATERIALES DE PROTECCION CONTRA LA DEGRADACION QUIMICA (POR CLASE GENERICA). (29)

CLASE GENERICA	HULE AL BUTIL	CLORURO DE POLIVINILO	NEOPRENO	HULE NATURAL
ALCOHOLES	E	E	E	E
ALDEHIDOS	E-G	G-F	E-G	E-F
AMINAS	E-F	G-F	E-G	G-F
ESTERES	G-F	P	G	F-P
ETERES	G-F	G	E-G	G-F
HI DROCARBUROS	G-P	G-P	G-F	F-P
HALOGENADOS				
HI DROCARBUROS	F-P	F	G-F	F-P
ACIDOS INORGANICOS	G-F	E	E-G	F-P
BASES INORGANICAS Y SALES	E	E	E	E
CETONAS	E	P	G-F	E-F
GRASAS NATURALES Y ACEITES	G-F	G	E-G	G-F
ACIDOS ORGANICOS	E	E	E	E
E=EXCELENTE	F=RAZONABLE		G=BUENO	P=POBRE

## 5.4.12 NIVELES DE PROTECCION.

A) Ropa de protección de los bomberos.

Diseñada para protegerse contra:

- Vapores.
- Brasas.
- Agua caliente.
- Riesgos ordinarios.

B) Nivel A.

Aparatos de respiración autónoma (SCBA) (aprobado por la Administración de Seguridad y Salud de Minas (MSHA) y el Instituto Nacional para la Seguridad y la Salud ocupacional de Estados Unidos de America (NIOSH)- de presión positiva.

Trajes encapsulados resistentes a sustancias químicas.

Guantes.

- Externos, resistentes a sustancias químicas.
- Internos, resistentes a sustancias químicas.

Botas -Resistentes a sustancias químicas, con casquillo de acero y espinilleras.

Ropa interior -de algodón, todo el cuerpo \*.

Casco -Debajo del traje \*.

Overol -Debajo del traje \*.

Radio de dos vías.

\* opcional.

C) Nivel B.

Aparatos de respiración autónomo (SCBA) (aprobados por la MSHA/NIOSH)- de presión positiva.

Ropa resistente a sustancias químicas.

- Overoles y sacos con mangas largas.
- Overoles.
- Trajes con capuchas de dos piezas para salpicaduras de sustancias químicas.

Guantes.

- Externos, resistentes a sustancias químicas.
- Internos, resistentes a sustancias químicas.

Botas.

- Resistentes a sustancias químicas, con casquillo de acero y espinilleras.

Ropa interior -de algodón, todo el cuerpo \*.  
Casco -Debajo del traje \*.  
Overol -Debajo del traje \*.  
Radio de dos vías \*.

\* opcional.

#### DI Nivel C.

Mascarillas con purificador - Se pegan a la cara (aprobada por la MSHA/NIOSH).

Traje resistente a químicos, equipo purificador o respirador con mascarilla completa.

Ropa resistente a sustancias químicas.

- Overoles y sacos con mangas largas.
- Overoles.
- Trajes con capuchas de dos piezas para salpicaduras de sustancias químicas.
- Capuchas y delantales.

Guantes.

- Externos, resistentes a sustancias químicas.
- Internos, resistentes a sustancias químicas.

Botas.

- Resistentes a sustancias químicas, con casquillo de acero y espinilleras.

Ropa interior -de algodón, todo el cuerpo \*.

Casco -Debajo del traje \*.  
Overol -Debajo del traje \*.  
Radio de dos vías \*.

\* opcional.

#### ED Nivel D.

Ropa de trabajo, goggles o careta; no requiere protección respiratoria.

Overoles.

Botas/zapatos de seguridad.

Lentes de seguridad/ goggles para salpicaduras de químicos.

Casco.

Guantes \*.

Mascara de escape \*.

Protectores para la cara \*.

Mascarilla contra polvo o gases \*.

\* Opcional.

La selección del equipo de protección personal (E.P.P.), será de acuerdo a las necesidades para prevenir los riesgos inminentes pues de esto depende que el personal que maneja sustancias químicas peligrosas, como puede ser: corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico infecciosas, cuente con el equipo adecuado, no solo para ayuda en una emergencia ya que el uso diario de E.P.P. para el manejo de productos farmacéuticos que entran en esta clasificación es fundamental y así evitar accidentes laborales, enfermedades profesionales o pérdidas humanas.

## PRINCIPIOS PARA LA PROTECCION DE ROPA DE PROTECCION PARA SUSTANCIAS QUIMICAS.

### Criterios del usuario.

- Durabilidad.
- Confort.
- Flexibilidad.
- Diseño.
- Condiciones de uso (temperatura, resistencia al uso, rutina vs. emergencia)
- Color.
- Comunicaciones.

### Criterios de construcción.

- Identidad química.
- Permeabilidad.
- Variaciones.
- Combinación de sustancias químicas.
- Limpieza/ Re-uso.
- Métodos de prueba del vendedor.
- Costo.

### Materiales típicos de los trajes encapsulados.

- Hule natural.
- Hule al butil.
- Polietileno.
- Polietileno clorado.
- Cloruro de polivinilo.
- Neopreno.
- Poliuretano.
- Alcohol polivinílico.
- Teflon.
- Mezclas.

## 5.5 CONTENCION DE MATERIALES PELIGROSOS.

Los materiales peligrosos deben ser controlados a la brevedad por varias razones:

- 1.- Evitar desastres y emergencias mayores.
- 2.- Minimizar peligros a la salud.
- 3.- Reducción de daño al ambiente.
- 4.- Recuperar material por su importancia.

Como parte del control podemos tener:

- 1.- Contención.
- 2.- Recuperación.
- 3.- Detención de fugas y parchado.
- 4.- Supresión de vapores orgánicos.

### 5.5.1 LA CONTENCION DE MATERIALES PELIGROSOS.

Es importante por muchas razones: si se logra contener un derrame o recobrar el producto, se minimizan los peligros a la salud y reducir cualquier daño ambiental. Existen muchas técnicas contra derrames. Al escoger una técnica hay que considerar muchos factores. La siguiente sección provee información básica sobre la contención de derrames y las variables que involucran (ANEXO VII).

### 5.5.2 MOVIMIENTO DE LOS DERRAMES.

Un derrame de un material puede presentarse en 3 formas: gas, líquido o sólido. El producto puede estar en combinación de estos tres estados. Los productos de acuerdo a un tiempo determinado pueden, ( de acuerdo a sus características físicas), tener varios movimientos.

- 1.- Vertical. Este movimiento es hacia abajo por medio de filtración a través de ensuciamiento y hacia arriba con vapores en el aire.
- 2.- Lateral. Esto se da a lo largo de una superficie por incremento de área.
- 3.- Combinación de movimiento vertical y lateral. Esto involucra un movimiento en 3 dimensiones, y hay que tomarlo en cuenta si se intenta contener un material peligroso.

### 5.5.3 CONSTRUCCION SOBRE TIERRA.

Muchos tipos de incidentes por derrames ocurren en la tierra. Siempre que sea posible es preferible contener el derrame en tierras y no en una fuente de agua. Una fuente de agua debe protegerse no vertiendo la contaminación al arroyo, al subsuelo, al drenaje o a la alcantarilla.

#### 5.5.4 METODOS DE CONTENCION CON TIERRA (ANEXO VII).

- 1.- Presa. Grandes y pequeñas pueden ser construidas de tierra, arcilla, sacos de arena, bolsas con agua, concreto y otros materiales.
- 2.- Trincheras o fosas. Haciendo trincheras se puede hacer la función de una presa. Estas son alineadas con un material plástico para servir en forma posterior como una área de recolección.
- 3.- Diques. Los diques permanentes ofrecen muchas facilidades en el almacenamiento de un derrame y su tratamiento, en adición con una gran contención.

#### 5.5.5 MAQUINARIA USADA EN LA CONTENCION DE DERRAMES.

La contención ofrece una gran variedad de equipos para utilizarse, implementos y maquinaria. Tractores, orugas, carros de volteo y otros tipos de maquinaria pueden ahorrar muchas horas de labor si son usados correctamente. Hay muchos factores que considerar en el uso de maquinaria en la acción de contener un derrame:

- 1.- Seguridad: Las características del producto establecen el tipo de maquinaria a utilizar. La inflamabilidad, toxicidad, límites de explosividad, reactividad, flash point, y otros aspectos similares deben considerarse.
- 2.- Accesibilidad: A veces el principal problema es que las zonas de derrame no son accesibles. Este aspecto es muy importante para tomarse en cuenta porque son de utilidad en anteproyectos de respuesta y acción. Es importante no olvidar los recursos secundarios tales como contratistas privados, brigada HAZ-MAT, Bomberos, o Protección Civil, etc..
- 3.- Operación: Uno de los problemas a considerarse es el personal que maneja la maquinaria o equipo. A veces el operador requiere equipo de respiración y ropa especial, contar con E.P.P. adecuado para la emergencia.
- 4.- Costo: El manejo del equipo y su costo es otra consideración durante una fase de respuesta de una situación.

#### 5.5.6 CONTENCION POR TRINCHERAS.

Es una forma de contención para un derrame líquido. Crea una área grande para la recuperación del producto.



- 1.- Grandes trincheras: Se necesita maquinaria para la construcción.
- 2.- Las trincheras pequeñas son construidas usualmente con instrumentos manuales. Una práctica común es hacer trincheras alrededor de los contenedores, en caso de una fuga o ruptura. Es muy importante trabajar con cuidado (trabajar en dirección contraria al viento), en las áreas cercanas al derrame de los contenedores. La dirección del viento, el tipo de producto, la zona geográfica, la condición de los contenedores, y muchas otras variables dictaminarán la construcción de dichas trincheras.

### 5.5.7 CONTENCION EN AREAS URBANAS.

Un derrame en una superficie de tierra tal como pavimento de una carretera involucra las entradas de agua. Los alcantarillados para agua, las bocas de acceso y cunetas son una de las pocas entradas para el agua.

Alquitranes, espuma de poliuretano, presas y otros métodos pueden ser usados para apartar el producto de las áreas concernientes (ANEXO VIII).

### 5.5.8 CONTENCION EN AGUA.

Se utilizan cuatro formas generales para contener un producto en el agua, retenes, presas bajo el agua, barreras físicas y pescantes (vertedero). Un pescante (boom), es un dispositivo de contención por flotación. Estos dispositivos son producidos comercialmente distribuidos. El contenedor indicado en el control de materiales ha provocado que muchos fabricantes alternen sus pescantes de aceite (oil boom) por otros productos. La parte de la barrera deben considerar un uso específico por unidad de flotación, conexión al dispositivo, balancines y accesorios longitudinales. Cuando se determina el tipo de almacenado, corrientes, vientos, temperatura barreras móviles en el lugar del derrame, costo y limpieza para ser reutilizados (ANEXO VIII).

Existen básicamente 3 tipos de barreras: barrera límite, barrera de valla y barrera inflable.

La localización del dispositivo de flotación, es diferente al de barrera límite y la de barrera de valla. La flotación se ubica en la cima, la barrera límite es comparada con el medio de balancín sobre la barrera de valla. La barrera inflable fué diseñada para fácil almacenamiento.

### 5.5.9 ARROYO PEQUEÑO Y DIQUE DE CONTENCION.

Muchos derrames tienden a tomar caminos por donde se va el agua. Las barreras comerciales son muy grandes y frecuentemente de difícil disposición. Algunos métodos prácticos de contención son: dispositivo espumante, vertedero y presa de tierra, valla y vertedero con barrera filtrante, alcantarillas y presas bajo el agua. Estos métodos son simples para su construcción y efectivos a pequeña escala, moviendo rutas de agua (ANEXO VII).

### 5.5.10 MOVIMIENTOS FISICOS Y CONTENCION POR FLOTACION DE PRODUCTO.

Algunos derrames flotantes requerirán mover el producto. Dicho movimiento puede estar incluido en la recuperación o protección del producto en el ambiente local. Cualquiera que sea la razón, algunos métodos físicos de movimiento son dispositivos neumáticos, lanchas con motor fuera de borda, y cabina para ubicar las mangueras contra incendio. Los dispositivos neumáticos pueden tener una pequeña hoja para ventilar o una gran fuerza como las utilizadas en un sistema de película. Estos dispositivos pueden utilizarse para dispersar vapores. Un bote apropiado para limpiar, puede mover un producto flotante si se utiliza correctamente. Hay que cuidar que el producto no se agite ni que se disperse, ya que esto hará más difícil la recuperación. Una cabina contra incendio (que pueda dirigir un chorro de agua) puede mover y acorralar el producto. Una pequeña bomba de montado en un bote es otro elemento utilizado para combatir la flotación del producto (ANEXO VII).

### 5.5.11 CONTENCION DE UN PRODUCTO SUMERGIDO.

La contención de un producto sumergido es muy difícil ya que se necesita un monitor visual para seguir el movimiento y la localización del derrame. Algunos métodos para este tipo de contención son: diques, presas, barreras, barreras de aire y barreras sumergibles. Cada método depende del producto a manejar.

### 5.5.12 CONTENCION DE UN PRODUCTO SOLUBLE.

Quando un producto es soluble en agua se requiere toda la contención de la fuente. Muchos controles pueden utilizarse para este tipo de problema, tales como cerraduras (de un canal), puentes flotantes y vertederos. Si esto no está disponible, se necesitarán construir diques y presas. Un producto soluble en agua no es fácil de separarse y la contención deberá ser completa.

## 5.6 RECUPERACION Y TRATAMIENTO DE RESIDUOS.

En determinadas situaciones donde se involucran materiales peligrosos, las técnicas de tratamiento son necesarias para reducir el peligro ambiental. Tales situaciones podrían incluir derrames, los cuales contaminan las aguas subterráneas, aguas públicas tratadas o pozos que pueden contaminarse. Muchas consideraciones de cuidado deberán darse a todas las opciones antes de que las técnicas de tratamiento hayan empezado. En muchos casos, la magnitud del material que va a tratarse produce un tratamiento difícil. Muchas técnicas de tratamiento no son extensivas en el campo del tratado y algunos equipos de tratamiento de derrames son aplicables en áreas limitadas.

Consideración de algunas técnicas de tratamiento de aguas residuales.

5.6.1 Osmosis inversa (RO) usa alta presión para forzar a los solventes (agua) a través de una membrana permeable para disolver pero no a las moléculas del soluto.

A) Muchos tipos de membranas y diseños se pueden obtener.

B) Eficiencia en remoción.

1. - Muchos orgánicos disueltos.
2. - Sales inorgánicas.
3. - Metales pesados.
4. - Aceites emulsificados.

C) Ventajas.

1. - Compacto y portátil.
2. - Usese y tirese.
3. - Servicio adecuado.
4. - No se requiere experiencia en el campo de trabajo.
5. - Puede ser operado con electricidad en el mismo sitio.

D) Mayor susceptibilidad de la membrana para contaminarse o degradarse para suspender sólidos, óxidos químicos o de muy bajo pH.

5.6.2 Ultrafiltración (UF) es un proceso de separación por medio de membranas manejando presión, el cuál opera a una presión más baja que RO y es recomendable para moléculas grandes.

A) Frecuentemente usada en procesos alimenticios, de la industria textil, metal-mecánica e industrias similares.

- B) Eficiente para moléculas grandes.
- C) Ventajas similares a PO.
- D) La limitación principal es la incapacidad para remover sustancias de moléculas pequeñas y pretratamiento similar al PO.

5.6.3 Intercambio de Iones es un proceso por el cuál el ion indeseable o el tóxico son reemplazados por iones relativamente inócuos.

- A) Actualmente se ha empezado a usar agua como ablandador, tratamiento de agua hirviendo, recuperación de cromo y mercurio, recuperación de fenol etc.,.
- B) Últimos avances de tecnología reciente han manejado investigaciones de resinas "sorptive" que remueven elementos orgánicos por adsorción en lugar de intercambio de iones.
- C) Ventajas.
  - 1.- Son compactos, de disponibilidad comercial, fácil manejo, encendido y apagado rápido.
  - 2.- Pueden manejar un rango de concentraciones orgánicas e inorgánicas (incluyendo ácidos y bases).
  - 3.- Pueden ser de gran utilidad.
  - 4.- Producen un volumen pequeño de residuos.
  - 5.- No requieren de un manejo altamente especializado
  - 6.- No requieren de una fuente de alto poder.
- D) Las mayores desventajas son el costo y pretratamiento para prevenir obstrucción.

5.6.4 Oxidación con aire húmedo (WAO) involucra la oxidación de la fase acuosa para reducir sustancias inorgánicas y orgánicas con aire a temperaturas y presiones relativamente altas.

- A) Principalmente se han usado para alcantarillado municipal y desechos industriales (tratamiento de cianuro, químicos para fotografía, acrilonitrilo y pulpa de desperdicio de los molinos).
- B) Ventajas.
 

Por selección propia de las condiciones de operación (tiempo de retención, presión, temperatura), cualquier grado de oxidación o reducción de sustancias se puede llevar a cabo.

C) Principales desventajas.

- 1.- Las unidades móviles tienen una capacidad pequeña (2800 gpd).
- 2.- Requiere manejo especial.
- 3.- Operación especializada.
- 4.- Fuente de agua fría.
- 5.- Altos costos de inversión y operación.

5.6.5 Tratamiento biológico, involucra el uso de microorganismos para transformar a los disolventes y materia orgánica oxidable a productos terminados orgánicos e inorgánicos y para la aglomeración microbial para ser removidos por decantación y/o filtración.

A) Gran uso en el tratamiento de aguas residuales.

B) La principal ventaja es el bajo costo.

C) Limitaciones.

- 1.- Procesos biológicos inherentes (inadecuados para materiales tóxicos o refractarios).
- 2.- Períodos largos de levantamiento y estabilización.
- 3.- Susceptible para cargas de "choque".
- 4.- Inconveniente para agua con hidrocarburos volátiles.
- 5.- Entrenar al personal requerido.
- 6.- Desperdicios concentrados requieren reactores muy grandes.

5.6.6 Ozonólisis y radiación ultravioleta ( $O_3/UV$ ) es un desarrollo nuevo de procesos de oxidación química, el cual ha sido provado efectivamente para la destrucción de muchos compuestos orgánicos incluyendo refractarios y químicos tóxicos, complejos órgano metálicos y sustancias inorgánicas reducidas.

A) Ventajas.

- 1.- Maneja un gran rango de materiales.
- 2.- Efectivo en PBC.

B) Limitaciones.

- 1.- No hay unidades móviles en servicio.
- 2.- El proceso está limitado por la cantidad de ozono producido.
- 3.- Alto costo.

#### 5.6.7 Tratamiento químico.

(Precipitación/ Coagulación/ Neutralización).- se usan químicos para precipitar y disolver sustancias y/o para coagular partículas coloidales o para neutralizar ácidos o bases.

A) No tiene ventajas particulares, excepto el costo.

B) Se puede usar en conexión con otros procesos de tratamiento.

C) Desventajas.

- 1.- No es efectivo para compuestos orgánicos.
- 2.- Las condiciones de coagulación óptimas se deben determinar por medio de "pruebas de jarra".
- 3.- Se producen grandes cantidades de fango (sedimento).

#### 5.6.8 Carbón activado, absorbe compuestos orgánicos y algunos materiales inorgánicos sobre superficies de partículas de carbón preparadas especialmente.

A) Ha sido usado por muchos años como un método de remoción de materiales del agua y aire.

B) Factores críticos incluidos.

- 1.- Tamaño de la molécula y polaridad.
- 2.- Tipo de carbón.
- 3.- pH de la solución.
- 4.- Tiempo de contacto con el carbón.

C) Ventajas.

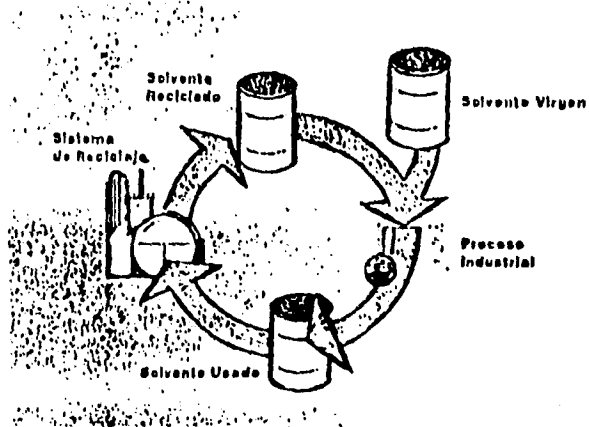
- 1.- Es un método probado con diferentes tipos de aplicación, por ejemplo columnas y tableros o paquetes animados.
- 2.- Disponibilidad de los sistemas de tratamiento de carbón.

D) Limitaciones.

- 1.- La capacidad de adsorción puede terminarse.
- 2.- "Humedad" del carbón - 24 horas de tiempo.
- 3.- Se necesitará un gran tiempo de contacto.
- 4.- Costo elevado.

## 5.7 DISPOSICION FINAL DE RESIDUOS FARMACEUTICOS (RECICLAJE, CONFINAMIENTO E INCINERACION).

### 5.7.1 RECICLAJE.

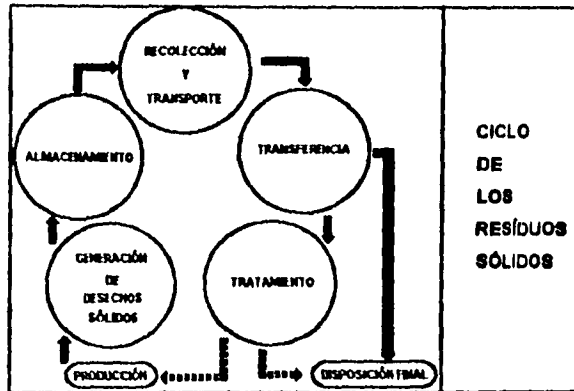


### 5.7.2 TRATAMIENTO

- NEUTRALIZACION.
- ESTABILIZACION.
- DESACTIVACION (ROMPIMIENTO DE LA MOLECULA).
- RECICLAJE.
- COMPACTADO.
- COMPOSTEO.

### 5.7.3 DISPOSICION FINAL

- CONFINAMIENTOS CONTROLADOS.
- CONFINAMIENTOS EN FORMACIONES GEOLOGICAS ESTABLES.
- INCINERACION.
- RELLENO SANITARIO.



### ETAPAS QUE CONFORMAN EL MANEJO DE LOS RESIDUOS

**RESIDUO PELIGROSO:** Todos aquellos residuos en cualquier estado físico, que por sus características corrosivas, tóxicas, venenosas, reactivas, explosivas, inflamables, biológicas infecciosas e irritantes representan un peligro para el equilibrio ecológico o al ambiente, y al presentar una o más de estas características entran en esta clasificación.

**PRODUCCION:** Todos los residuos peligrosos, que son generados en los diversos procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, control o tratamiento, cuya calidad no permita usarlos nuevamente en el proceso que los generó.

**GENERACION:** Todas las personas físicas o morales que lleven a cabo actividades por las que produzcan residuos peligrosos.

**ALMACENAMIENTO:** Depositar los residuos temporalmente en tanto se procesan para su aprovechamiento, se entregan al servicio de recolección o se dispone de ellos.

**RECOLECCION:** Captar los residuos peligrosos o de otra fuente de generación y conducirlos a las instalaciones de almacenamiento, tratamiento o reuso, o a los sitios para su disposición final.

**TRANSPORTE:** Trasladar los residuos en vehículos autorizados por la S.C.T. y SEDESOL.

**TRANSFERENCIA:** Trasladar los residuos en vehículos de menor a mayor capacidad, a fin de reducir los costos de la recolección.

**TRATAMIENTO:** Transforma los residuos por medio del cambio de sus características físico-químicas o biológicas, y así poder reducir su peligrosidad, volumen, contaminación al ambiente o reprocesarlos nuevamente.

**DISPOSICION FINAL:** Depositar permanentemente los residuos generados en sitios que reúnan las condiciones requeridas para evitar daños al ambiente.

**CONFINAMIENTO CONTROLADO:** Obra de ingeniería para la disposición final de residuos peligrosos, que garantice el aislamiento definitivo.



## VI RESULTADOS.

Se ha presentado una síntesis de la legislación actual que rige en todo el territorio de México en lo referente al manejo de residuos peligrosos industriales; se puede observar que la normatividad contempla requisitos obligatorios que sirven de soporte para controlar y evitar un desequilibrio ecológico, además de involucrar medidas que se manejan para la seguridad y prevención de accidentes o emergencias que pueden ser causadas por una disposición inadecuada o irresponsable de los residuos peligrosos que se generan diariamente, así como derrames.

Aquellas empresas que actualmente no cuentan con políticas definidas, establecidas e implementadas, referentes al área ambiental; al revisar la legislación ecológica (ley general de equilibrio ecológico y la protección al ambiente y la referente al manejo de residuos peligrosos), podrán visualizar la necesidad de crear políticas que manejen el cumplimiento de la legislación, puesto que están obligadas a dar cumplimiento a los requisitos referentes al manejo de residuos peligrosos, agua, aire, ruido e impacto ambiental. En ocasiones dichos trámites son poco funcionales o la normatividad puede ser incongruente o poco adecuadas a la realidad dentro de la industria farmacéutica, no obstante su incumplimiento representa sanciones y penalizaciones severas para el industrial; que pueden ser multas elevadas o en el peor de los casos hasta la clausura de un área determinada, equipo o incluso del local, debido a no dar cumplimiento a las disposiciones emitidas y establecidas por la SEDESOL.

Para el manejo de residuos peligrosos, la legislación marca ciertos trámites a cumplir. Dicha documentación podrá reunirse sin dificultad cuando se cuenta con la clasificación de los residuos, de acuerdo a sus características CRETIB, las cuales se manejan en las normas, NOM-CRP-001 y 002-ECOL/93; donde son establecidos los residuos específicos que se generan en las diversas ramas industriales y marca los residuos generados en la industria química farmacéutica. En base a esta clasificación de desechos se tendrá que elaborar la prueba de toxicidad o biológicos infecciosos (residuos de la producción y materiales fuera de especificaciones que contengan sustancias tóxicas al ambiente, materiales fuera de especificación, residuos de procesos que contengan sustancias tóxicas) para determinar qué residuos no representan un riesgo al medio ambiente y por lo tanto no se clasifican como residuos peligrosos; además de su prueba de extracción, podemos manejar una investigación bibliográfica profunda, que tenga el suficiente apoyo técnico para evitar el desecho de residuos de medicamentos tóxicos e infecciosos; el farmacéutico sabe con exactitud si sus productos representan o no un riesgo ambiental o a los seres vivos, lo mejor es documentar esto para las materias primas y principios activos que manejen.

La necesidad de poder llegar a comprobar con resultados analíticos y bibliográficos que la mayoría de los principios activos y materias primas utilizadas en la industria farmacéutica, servirá para comprobar que algunos de los residuos de fabricación, medicamentos caducos o materias primas obsoletas específicas son inocuos para el medio ambiente por no ser tóxicas y que actualmente se clasifican como residuos peligrosos, a pesar de no representar ningún riesgo. Lo anterior servirá de soporte técnico para que en un futuro se logre elaborar el primer listado de residuos no peligrosos de la industria farmacéutica.

No obstante, el que si un producto no se clasifique como residuo peligroso por no ser tóxico al medio ambiente o biológico infeccioso, no debemos pensar que implica deslindarse de toda responsabilidad del generador, pues lo que si puede ocasionar la disposición elevada e inadecuada de los residuos industriales es un posible impacto ambiental negativo. Los residuos clasificados como no peligrosos podrá hacerse su disposición final en rellenos sanitarios autorizados por el D.D.F., en coordinación con SEDESOL, dichos trámites realizados permiten dar cumplimiento a la legislación referente al manejo de residuos en caso de una inspección por parte de la procuraduría federal de protección al ambiente (PROFEPA), la cual es la responsable de verificar el cumplimiento de la normatividad.

Los residuos que se clasifican como peligrosos, en base a su caracterización CRETIB, deberá de darsele una disposición final de acuerdo a lo estipulado por las normas oficiales; las cuales establecen el confinamiento controlado en sitios autorizados por la SEDESOL. La empresa que preste este servicio deberá de ser autorizada por la misma secretaría y será la responsable del manejo durante la recolección y transportación para su disposición final.

El generador esta obligado a efectuar el almacenaje temporal de residuos peligrosos considerando la incompatibilidad de los residuos de acuerdo a la NOM-CRP-003 ECCL/93, además que dicho sitio tendrá que cumplir con los requisitos que establece la legislación para el almacenaje de residuos peligrosos, como es identificarlos correctamente antes y después de su disposición final; el generador deberá manejar una bitácora que indique la cantidad producida de residuos que serán o fueron enviados a confinamiento.

Los residuos de la industria farmacéutica pueden ser generados en los diversos procesos o fases de fabricación que se mencionan a continuación: residuos de fabricación, muestras de retención, residuos de análisis fisicoquímicos o microbiológicos; materias primas y producto terminado caduco o rechazado, desechos de limpieza de maquinaria o equipo de extracción, devoluciones de producto, aceites quemados, filtros, recolectores de polvos, lodos de tratamiento de aguas residuales, solventes de desecho, etc., o bien los que pueden generarse al suscitarse derrames. Como puede observarse estos residuos pueden ser considerados peligrosos o no peligrosos. En base a sus diversas propiedades fisicoquímicas se pueden manejar diferentes alternativas para su disposición final como puede ser la reducción de su peligrosidad, un pretratamiento, reciclaje o reuso, confinamiento, incineración, etc. La opción a escoger será de acuerdo a las necesidades de cada empresa.

La creación de un área específica y responsable de atender los asuntos referentes al control ambiental de cada empresa se ve cada día más necesaria para responder al cumplimiento de la normatividad que ayude a mitigar el impacto ambiental negativo o un desequilibrio ecológico provocado por el exceso de residuos peligrosos, generados en todos los sectores industriales del país. Dicha área sería la que implementaría un programa que contará con metas y objetivos definidos para dar seguimiento al manejo de residuos y seguir algunas de las alternativas propuestas en el presente trabajo para la minimización de residuos peligrosos, dicha reducción de residuos es la más recomendada por ser una solución real para las empresas, ayudada y soportada con el reciclaje, reproceso, reuso, trueque industrial, incineración o en aquellos casos que no existan otras alternativas, recurrir a la disposición final de residuos, manejando previamente la reducción o conversión de la peligrosidad antes de su confinamiento, puesto que no debemos olvidar que somos corresponsables (generador-empresa contratada) de los residuos enviados a confinamiento.

Por lo expuesto, debemos ver la administración para el manejo de residuos peligrosos en la industria farmacéutica como una alternativa para reducir volúmenes de residuos al optimizar los procesos de fabricación, implementando una tecnología acorde a las necesidades actuales de México o bien para prevenir riesgos y accidentes que surgen al manejar las sustancias químicas peligrosas en caso de una emergencia provocada por un derrame, explosión, incendio, etc., y así conocer las herramientas con las que contamos para enfrentar una contingencia, que se apoye y fortalezca con un plan de protección civil acorde al riesgo presente.

## VII CONCLUSIONES.

La disposición final que se está dando a los residuos generados en algunas empresas de la industria farmacéutica es a los cementerios industriales, mejor conocido éste proceso como confinamiento final.

La normatividad obliga también a conocer para su confinamiento la incompatibilidad de residuos antes de enviarlos a su disposición final que puede ser también en rellenos sanitarios para aquellos productos que fueran negativos en la clasificación de CRETIB, puesto que no representan un riesgo al ambiente.

Pero no solamente tenemos que pensar en la actualidad en transferir el riesgo al confinar los desechos industriales, ya que no es una solución real a la problemática revisada. Debemos controlar la generación de elevados volúmenes que se tienen de residuos no sólo en la industria farmacéutica, sino también en otros sectores industriales ya que si estas cantidades se suman, observaríamos que el impacto que ocasionan al ambiente dichos residuos peligrosos por los contaminantes que contienen, serán irreversibles y por lo tanto la conservación del equilibrio ecológico se verá seriamente afectada y aun podría incrementarse a un ritmo incontrolable.

Debemos crear conciencia en la industria farmacéutica, para que se fijen políticas empresariales definidas en lo referente a la problemática actual y futura, a las cuales se de seguimiento, cumplimiento y sean monitoreados los resultados de los programas ambientales, soportados con un presupuesto definido para esta área.

La creación de una administración actual para el manejo de residuos peligrosos es una alternativa, para minimizar la generación de residuos peligrosos incontrolados a la fecha en la mayoría de los sectores industriales.

Una de las opciones en lo referente a residuos peligrosos es la educación y capacitación adecuada para crear programas que implementen la minimización de residuos peligrosos, ya que la industria seguirá generando día a día éstos. Dentro de la capacitación, se involucraría al trabajador para que conozca como se deben manejar los productos y residuos peligrosos y como debe actuar en una contingencia, para controlar y reducir los daños ecológicos.

Como se observa en la parte del listado de materias primas presentada, se puede dar una idea de la diversidad de compuestos y propiedades químicas de los productos que se elaboran en los procesos farmacéuticos, podemos decir que la mayoría no son tóxicos al medio ambiente pero sí representa un impacto ambiental negativo el desecho de elevados volúmenes de residuos que en ocasiones son tirados en basureros municipales, se verten al drenaje, ríos, mares, así como en sitios clandestinos a cielo abierto.

Por lo expuesto anteriormente, es necesario y sumamente urgente la implementación de un programa de soporte para así lograr la disminución de volúmenes; por parte de los industriales, puesto que la contaminación por residuos peligrosos es alarmante, no sólo en lo referente al ambiente que actualmente ya está afectado, la mayor preocupación es que sucedan mayores riesgos para el ser humano por la exposición a productos tóxicos o biológicos infecciosos; que traigan como consecuencias accidentes incontrolables e irreparables para futuras generaciones.

Es así como dentro de las buenas prácticas de manufactura, surge la necesidad de crear políticas y lineamientos que regulen el cumplimiento del control ambiental dentro de la industria farmacéutica, siendo indispensable el seguimiento permanente.

La productividad con calidad son la base para la fabricación de medicamentos, no obstante el control ambiental y la seguridad son elementos intrínsecos para lograr este objetivo.

## ANEXOS

ANEXO II

SECRETARIA DE DESARROLLO SOCIAL

INSTITUTO NACIONAL DE ECOLOGIA  
DIRECCION GENERAL DE NORMATIVIDAD AMBIENTAL  
MANIFIESTO PARA EMPRESAS GENERADORAS  
DE RESIDUOS PELIGROSOS

PARA SER LLENADO  
POR SEDESOL  
CODIGO DE  
IDENTIFICACION

1. - IDENTIFICACION

- 1.1 Razón social de la empresa \_\_\_\_\_ Tel: \_\_\_\_\_
- 1.2 Dirección y C.P. \_\_\_\_\_ Mpio. \_\_\_\_\_ Edo. \_\_\_\_\_
- 1.3 Giro según clave CMAP \_\_\_\_\_
- 1.4 Nombre del técnico responsable \_\_\_\_\_ Tel. \_\_\_\_\_
- 1.5 Licencia de SEDESOL No. \_\_\_\_\_

2. - CARACTERISTICAS DE RESIDUO.

2.1 Estado físico:

SOLIDO  LIQUIDO  GASEOSO  LODOS  GEL  POLVO  OTROS

2.2 Potencial de Hidrógeno (pH)  Acido  Básico  Neutro

2.3 Volumen o peso del residuo generado anualmente en toneladas o m<sup>3</sup>/año.

\_\_\_\_\_

2.4	Composición química
_____	%
_____	%
_____	%
_____	%
_____	%
_____	%
	TOTAL 100 %

2.5	Características de peligrosidad de acuerdo con la NTE-CRP-001/88
<input type="checkbox"/>	Corrosivo
<input type="checkbox"/>	Reactivo
<input type="checkbox"/>	Explosivo
<input type="checkbox"/>	tóxico *
<input type="checkbox"/>	Inflamable
	* Y CON LA NTE-CRP-002/88

2.6 Descripción del proceso indicando la operación donde se genera el residuo \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

SECRETARIA DE DESARROLLO SOCIAL

INSTITUTO NACIONAL DE ECOLOGIA  
DIRECCION GENERAL DE NORMATIVIDAD AMBIENTAL  
MANIFIESTO PARA EMPRESAS GENERADORAS  
DE RESIDUOS PELIGROSOS

PARA SER LLENADO  
POR SEDESOL  
CODIGO DE  
IDENTIFICACION

3. - MANEJO DEL RESIDUO DENTRO DE LA EMPRESA.

3.1 Almacenamiento:

- |   |   |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> A granel bajo techo    | <input type="checkbox"/> A granel a la intemperie |
| <input type="checkbox"/> En contenedor metálico | <input type="checkbox"/> En contenedor plástico.  |
| <input type="checkbox"/> En tolva               | <input type="checkbox"/> Otros. Capacidad : _____ |

3.2 Recolección

- |  |   |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Diaria              | <input type="checkbox"/> Dos veces por semana |
| <input type="checkbox"/> Una vez a la semana | <input type="checkbox"/> Otra _____           |

3.3 Disposición final :

- |  |  |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Fuera de la empresa | <input type="checkbox"/> Dentro de la empresa. |
|--|--|

3.4 DESCRIPCION DEL METODO O SITIO DE DISPOSICION FINAL.

- Se le da mantenimiento ?  SI  NO  
Se le da disposición final en algún sitio ?  SI  NO

En caso de hacerlo describa el método de tratamiento o sitio de disposición final \_\_\_\_\_

3.5 Certificado del generador : DECLARO QUE TODA LA INFORMACION INCLUIDA EN ESTE MANIFIESTO ES COMPLETA Y VERIDICA.

\_\_\_\_\_  
Lugar y fecha

\_\_\_\_\_  
Nombre y firma del representante



**SECRETARIA DE DESARROLLO SOCIAL**

INSTITUTO NACIONAL DE ECOLOGIA  
DIRECCION GENERAL DE NORMATIVIDAD AMBIENTAL  
**MANIFIESTO DE ENTREGA, TRANSPORTE Y  
RECEPCION DE RESIDUOS PELIGROSOS**

G E N E R A L	1. IDENTIFICACION		No. DE REGISTRO SEDESOL	No. MANIFIESTO	2. -PAG	
	3. RAZON SOCIAL DE LA EMPRESA _____					
	DOMICILIO Y C.P. _____					
	MPIO. _____ EDO. _____					
D E S T I N A C I O N	4. TELEFONO _____		LICENCIA DE SEDESOL No. _____			
	5. DESCRIPCION (Nombre del Residuo y características CRETI)		CONTENEDOR cant. No.	TIPO	CANT. TOTAL DEL RESIDUO	UNIDAD VOL/ PESO
	6. INSTRUCCIONES GENERALES E INFORMACION ADICIONAL PARA EL MANEJO SEGURO					
R E C E P T A C I O N	7. CERTIFICACION DEL GENERADOR: <i>Declaro que el contenido de este lote está total y correctamente descrito mediante el nombre del Residuo, características CRETI bien empacado, marcado y rotulado; y que se han previsto las condiciones de seguridad para su transporte por via terrestre de acuerdo a la legislación nacional vigente.</i>					
	NOMBRE Y FIRMA DEL RESPONSABLE _____					
T R A N S P O R T E	8. NOMBRE DE LA EMPRESA TRANSPORTADORA: DOMICILIO _____ TEL. _____ No. DE REG. S.C.T. _____					
	9. - RECIBI DE LOS MATERIALES DESCRITOS EN EL MANIFIESTO PARA SU TRANSPORTE NOMBRE: _____ CARGO _____ FIRMA _____ FECHA DE EMBARQUE ____/____/____ DIA MES AÑO					
	10. RUTA DE LA EMPRESA GENERALDORA HASTA SU ENTREGA:					
I N F O R M A C I O N	11. TIPO DE VEHICULO		No DE PLACA			
	12. NOMBRE DE LA EMPRESA		LICENCIA SEDESOL			
D E S T I N A C I O N	DOMICILIO					
	13. - RECIBI DE LOS RESIDUOS DESCRITOS EN EL MANIFIESTO: OBSERVACIONES _____					
	NOMBRE _____ CARGO _____ FIRMA _____ FECHA _____					

# SECRETARIA DE DESARROLLO SOCIAL

## INSTITUTO NACIONAL DE ECOLOGIA DIRECCION GENERAL DE NORMATIVIDAD AMBIENTAL

### REPORTE SEMANAL DE RESIDUOS PELIGROSOS ENVIADOS PARA SU RECICLO TRATAMIENTO INCINERACION O CONFINAMIENTO

Licencia de SEDESOL No. \_\_\_\_\_

Código SEDESOL \_\_\_\_\_

(1) NOMBRE DE LA EMPRESA \_\_\_\_\_ TEL No. \_\_\_\_\_  
DOMICILIO Y CODIGO POSTAL \_\_\_\_\_ MPIO. \_\_\_\_\_ EDO. \_\_\_\_\_

13

NOMBRE DE LA EMPRESA DE SERVICIO (2)	CODIGO (3) SEDESOL	NOMBRE EDO. FISICO Y (4) CLAVE CRETÍ DEL RESIDUO	VOL. O (5) PESO	FECHA (6) DE ENVIO	SISTEMA DE TRAT. (7) O DISP. UTILIZADO	NOMBRE Y REGISTRO (8) DEL TRANSPORTISTA	OBSERVACIONES (9)

CERTIFICACION DEL PROPIETARIO U OPERADOR : DECLARO QUE TODA LA INFORMACION EN ESTE REPORTE ES VERIDICA Y COMPLETA.

LUGAR Y FECHA \_\_\_\_\_ NOMBRE Y FIRMA DEL RESPONSABLE \_\_\_\_\_

CLAVE CRETÍ: CORROSIVO, REACTIVO, EXPLOSIVO, TOXICO E INFLAMABLE

# SECRETARIA DE DESARROLLO SOCIAL

INSTITUTO NACIONAL DE ECOLOGIA  
DIRECCION GENERAL DE NORMATIVIDAD AMBIENTAL

## REPORTE SEMESTRAL DE RESIDUOS PELIGROSOS RECIBIDOS PARA RECICLAJE O TRATAMIENTO

Licencia de SEDESOL: \_\_\_\_\_

Código SED: \_\_\_\_\_

(1) NOMBRE DE LA EMPRESA \_\_\_\_\_ MPIO: \_\_\_\_\_  
DOMICILIO Y CODIGO POSTAL \_\_\_\_\_

08

NOMBRE DE LA EMPRESA DE SERVICIO (2)	CODIGO (3) SEDESOL	NOMBRE EDO. FISICO Y (4) CLAVE CRETI DEL RESIDUO	VOL. O (5) PESO	FECHA (6) DE RECEPC.	SISTEMA DE TRAT. (7) O DISP. UTILIZADO	NOMBRE Y REGISTRO (8) DEL TRANSPORTISTA	OBSERVACIONES (9)

CERTIFICACION DEL PROPIETARIO U OPERADOR : DECLARO QUE TODA LA INFORMACION EN ESTE REPORTE ES VERIDICA Y COMPLETA.  
 LUGAR Y FECHA \_\_\_\_\_ NOMBRE Y FIRMA DEL RESPONSABLE \_\_\_\_\_  
 CLAVE CRETI: CORROSIVO, REACTIVO, EXPLOSIVO, TOXICO E INFLAMABLE

## SECRETARIA DE DESARROLLO SOCIAL

INSTITUTO NACIONAL DE ECOLOGIA  
DIRECCION GENERAL DE NORMATIVIDAD AMBIENTAL

**REPORTE SEMESTRAL DE RESIDUOS PELIGROSOS ENVIADOS PARA SU RECICLO  
TRATAMIENTO INCINERACION O CONFINAMIENTO**

Licencia de SEDESOL No. \_\_\_\_\_

Código SEDESOL \_\_\_\_\_

TEL No. \_\_\_\_\_

(1) NOMBRE DE LA EMPRESA \_\_\_\_\_

DOMICILIO Y CODIGO POSTAL \_\_\_\_\_ MPIO. \_\_\_\_\_ EDO. \_\_\_\_\_

NOMBRE DE LA EMPRESA DE SERVICIO (2)	CODIGO (3) SEDESOL	NOMBRE EDO. FISICO Y (4) CLAVE CRETl DEL RESIDUO	VOL. O (5) PESO	FECHA (6) DE ENVIO	SISTEMA DE TRAT. (7) O DISP. UTILIZADO	NOMBRE Y REGISTRO (8) DEL TRANSPORTISTA	OBSERVACIONES (9)

98

CERTIFICACION DEL PROPIETARIO U OPERADOR : DECLARO QUE TODA LA INFORMACION EN ESTE REPORTE ES VERIDICA Y COMPLETA.

LUGAR Y FECHA \_\_\_\_\_ NOMBRE Y FIRMA DEL RESPONSABLE \_\_\_\_\_

CLAVE CRETl: CORROSIVO, REACTIVO, EXPLOSIVO, TOXICO E INFLAMABLE

**SECRETARIA DE DESARROLLO SOCIAL**

**INSTITUTO NACIONAL DE ECOLOGIA  
DIRECCION GENERAL DE NORMATIVIDAD AMBIENTAL**

**REPORTE MENSUAL DE RESIDUOS PELIGROSOS CONFINADOS  
EN SITIOS DE DISPOSICION FINAL**

Licencia de SEDESOL No. \_\_\_\_\_

Código SEDESOL \_\_\_\_\_

TEL No. \_\_\_\_\_

(1) NOMBRE DE LA EMPRESA \_\_\_\_\_

DOMICILIO Y CODIGO POSTAL \_\_\_\_\_

MPIO. \_\_\_\_\_ EDO. \_\_\_\_\_

NOMBRE DE LA EMPRESA DE SERVICIO (2)	CODIGO (3) SEDESOL	NOMBRE EDO. FISICO Y (4) CLAVE CRET1 DEL RESIDUO	VOL O (5) PESO	FECHA (6) DE RECEPC.	SISTEMA DE TRAT. (7) O DISP. UTILIZADO	NOMBRE Y REGISTRO (8) DEL TRANSPORTISTA	OBSERVACIONES (9)

37

**CERTIFICACION DEL PROPIETARIO U OPERADOR : DECLARO QUE TODA LA INFORMACION EN ESTE REPORTE ES VERDICA Y COMPLETA.**

**LUGAR Y FECHA \_\_\_\_\_**

**NOMBRE Y FIRMA DEL RESPONSABLE \_\_\_\_\_**

**CLAVE CRET1: CORROSIVO, REACTIVO, EXPLOSIVO, TOXICO E INFLAMABLE**

SECRETARIA DE DESARROLLO SOCIAL

INSTITUTO NACIONAL DE ECOLOGIA  
DIRECCION GENERAL DE NORMATIVIDAD AMBIENTAL  
MANIFIESTO PARA CASOS DE DERRAME DE RESIDUOS  
PELIGROSOS POR ACCIDENTE

1. IDENTIFICACION:

RAZON SOCIAL DE LA EMPRESA \_\_\_\_\_ TEL: \_\_\_\_\_  
DIRECCION Y C.P. \_\_\_\_\_ MPIO. \_\_\_\_\_ EDO. \_\_\_\_\_  
NOMBRE DEL TECNICO RESPONSABLE \_\_\_\_\_  
FECHA Y HORA EN QUE OCURRIO DEL ACCIDENTE \_\_\_\_\_  
2. LOCALIZACION Y CARACTERISTICAS DE SITIO DONDE OCURRIO EL ACCIDENTE:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

3. CAUSAS QUE MOTIVARON EL DERRAME, INFILTRACION, DESCARGA O VERTIDO

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

4. DESCRIPCION DE LAS CARACTERISTICAS DEL RESIDUO:

ESTADO FISICO: <input type="checkbox"/> SOLIDO <input type="checkbox"/> LIQUIDO <input type="checkbox"/> GASEOSO <input type="checkbox"/> LODOS <input type="checkbox"/> GEL <input type="checkbox"/> POLVO <input type="checkbox"/> OTROS _____ POTENCIAL DE HIDROGENO (pH) <input type="checkbox"/> ACIDO <input type="checkbox"/> BASICO <input type="checkbox"/> NEUTRO VOLUMEN O PESO DE RESIDUO _____	CARACTERISTICAS DE PELIGROSIDAD DE ACUERDO A LA NTE-CRP-001/88 <input type="checkbox"/> CORROSIVO <input type="checkbox"/> REACTIVO * Y CON LA <input type="checkbox"/> EXPLOSIVO NTE-CRP-002/88 <input type="checkbox"/> TOXICO * <input type="checkbox"/> INFLAMABLE
--	--

5. ACCIONES REALIZADAS PARA LA ATENCION DEL ACCIDENTE \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

6. AYUDA QUE REQUIERE LA ATENCION DEL ACCIDENTE \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

7. MEDIDAS ADOPTADAS PARA LA LIMPIEZA Y RESTAURACION DE LA ZONA AFECTADA \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

8. POSIBLES DANOS CAUSADOS A LOS ECOSISTEMAS \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
NOMBRE

\_\_\_\_\_  
FIRMA

NOTA: EN CASO DE RESIDUOS ALTAMENTE TOXICOS Y PELIGROSOS DEBERA INFORMAR DE INMEDIATO A LOS TELS 5-532977 y 586 9392

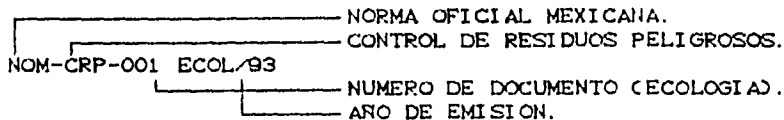
NOTA: TODOS ESTOS FORMATOS ORIGINALES DEBERAN SER ENTREGADOS EN SEDESOL (RIO ELBA # 20).

### ANEXO III

#### REGLAMENTO EN MATERIA DE RESIDUOS PELIGROSOS ACTUAL

Las Normas Técnicas Ecológicas fueron abrogadas y las sustituyen a partir del 22 de Octubre de 1993; por las Normas Oficiales Mexicanas que se publicaron en esta fecha en el Diario Oficial de la Federación.

Por lo anterior se enlista las nuevas Normas Oficiales Mexicanas que entran en vigor a partir de la fecha señalada, y deberán de cumplirse en todo el Territorio Mexicano, en materia de residuos peligrosos.



NOM-CRP-001 ECOL/93 Establece las características de los residuos peligrosos y el listado de los mismos. Se abroga el Acuerdo por el que se expidió la Norma Técnica Ecológica NTE-CRP-001/88, que establece los criterios para la determinación de residuos peligrosos y el listado de los mismos, publicado en el Diario Oficial de la Federación (D.O. de la F.), el 6 de Junio de 1988. Establece los residuos peligrosos específicos de la Industria Químico Farmacéutica.

NOM-CRP-002 ECOL/93 Establece el procedimiento para llevar a cabo la prueba de extracción para determinar los constituyentes que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad. Se abroga el Acuerdo por el que se expidió la Norma Técnica Ecológica NTE-CRP-002/88, que establece los procedimientos para llevar a cabo la prueba de extracción para determinar los constituyentes que hacen a un residuo peligrosos por su toxicidad al ambiente, publicada, en el D. O. de la F. el 14 de Diciembre de 1988.

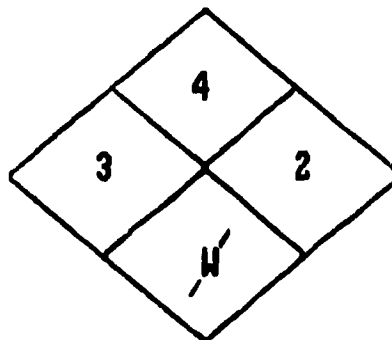
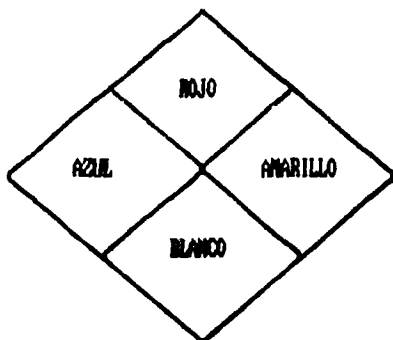
- NOM-CRP-003 ECOL/93 Establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la NOM-CRP-001 ECOL/93. Se abroga el Acuerdo por el que se expidió la NIE-CRP-003/88, que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más de los residuos considerados como peligrosos por la NIE-CRP-001/88 publicada en el D.O. de la F. el 14 de Diciembre de 1988.
- NOM-CRP-004 ECOL/93 Establece los requisitos que deben reunir los sitios destinados al confinamiento controlado de residuos peligrosos, excepto los radiactivos. Se abroga el Acuerdo por el cual se expidió la NIE-CRP-008/88, que establece los requisitos que deben reunir los sitios destinados al confinamiento controlado de residuos peligrosos, excepto los de radiactivos, publicado en el D. O. de la F. el 8 de Junio de 1988.
- NOM-CRP-005 ECOL/93 Establece los requisitos para el diseño y construcción de las obras complementarias de un confinamiento controlado de residuos. Se abroga el acuerdo por el que se expidió la NIE-CRP-009/88, que establece los requisitos para el diseño y construcción de las obras complementarias de un confinamiento controlado para residuos peligrosos, publicado en el D.O. de la F. el 8 de Septiembre de 1989.
- NOM-CRP-006 ECOL/93 Establece los requisitos que deben observarse en el diseño, construcción y operación de celdas de un confinamiento controlado de residuos peligrosos. Se abroga el Acuerdo por el cual se expide la NIE-CRP-010/88, que establece los requisitos que deben observarse en el diseño, construcción y operación de celdas de confinamiento controlado de residuos peligrosos determinados en la NIE-CRP-001/88, publicada en el D. O. de la F. el 14 de Diciembre de 1988.
- NOM-CRP-007 ECOL/93 Establece los requisitos para la operación de un confinamiento controlado de residuos peligrosos. Se abroga el Acuerdo por el que se expidió la NIE-CRP-011/89, que establece los requisitos para la operación de un confinamiento controlado de residuos peligrosos, publicado en el D. O. de la F. el 13 de Diciembre de 1988.



- Disposiciones
- \* Procedimiento de autorización de la importación y exportación de materiales y residuos peligrosos, publicado en el Diario Oficial del 6 de abril de 1990.
  - \* Primer Listado de actividades Altamente Riesgosas publicado en el D. O. de la F. el 28 de Marzo de 1990.
  - \* Segundo Listado de actividades Altamente riesgosas publicad en el D. O. de la F. el 4 de Mayo de 1992.
- S. S. A.
- \* Proyecto de norma de la secretaria de salud para la destrucción y disposición final de residuos peligrosos NCM-59-SSA-1993 (Inciso 22), PAMS (próxima publicación).
- NORMAS  
PENDIENTES DE  
EMISION POR  
LA SEDESOL.
- \* Proyecto de norma para el manejo de residuos industriales no peligrosos (próxima revisión y publicación en 1994).
  - \* Proyecto de norma para materiales biológicos infecciosos de áreas hospitalarias (próxima revisión y publicación en 1994).
  - \* Proyecto de norma para la incineración de materiales peligrosos (próxima revisión y publicación en 1994).

ANEXO IV

EJEMPLO DEL SISTEMA DE IDENTIFICACION LOCAL  
DE ACUERDO AL NFPA 704M.



**AZUL**

RIESGO A LA SALUD.

**ROJO**

RIESGO DE FUEGO.

**AMARILLO**

RIESGO POR REACTIVIDAD.

**BLANCO**

RIESGO ESPECIAL: OXIDANTE, ALCALINO,  
NO USAR AGUA, ETC.,

**COMPORTAMIENTO**

0 1 2 3 4



NORMAL  
ESTABLE  
SIN RIESGO.

PELIGROSO  
INESTABLE  
FATAL

**HAZMAT**

EJEMPLO DE UN SISTEMA DE IDENTIFICACION  
(DOT-CANUTEC-ONU)  
PARA TRANSPORTE NACIONAL E INTERNACIONAL.



No. 1017.- Guia 09 (c) SUSTANCIA CLORO.

Guia 09.- Gas venenoso, corrosivo, oxidante.

Peligro

potencia.- Fuego o explosión: No arde pero puede mantener la combustión, puede encender material combustible, los contenedores pueden explotar.

Reactividad.- Reacciona violentamente con el agua.  
Reacciona vigorosamente o de manera explosiva con muchos materiales.

Salud.- Tóxico: Irrita los ojos, irrita vías respiratorias, irrita la piel.  
Evite cualquier contacto con el cuerpo humano, ya que se puede descartar graves daños para la salud. Su inhalación puede causar muerte.  
Los escurrimientos pueden contaminar vías fluviales. Evite cualquier contacto.  
Mantenga el recipiente cerrado en lugar ventilado.

Equipo de protección personal: Equipo de respiración autónomo y traje de protección especial.

Primeros auxilios: Trasladar a donde se respire aire fresco, aplicar respiración artificial; en caso de contacto con el material enjuague con agua corriente por lo menos 15 minutos y obtenga asistencia médica inmediata.

## ANEXO V

### MSDS (HOJAS DE DATOS DE SEGURIDAD).

Las hojas de datos de seguridad o también llamadas: hojas de datos de seguridad del producto, hojas de emergencia del producto, hoja de prevención de seguridad, o información de productos químicos peligrosos, representan una herramienta fundamental para el manejo, transporte o emergencias, puesto que informan las precauciones para manipular productos químicos peligrosos. Dichas hojas sirven de soporte técnico en caso de emergencia, derrame, accidente, explosión, incendio, intoxicación, protección personal, o precauciones especiales para el manejo adecuado de material, productos o sustancias químicas.

Las MSDS, proporcionan datos diversos que son de ayuda para el personal que trabaja o transporta sustancias peligrosas, los datos existentes podrán ser tan extensos o simples de acuerdo al riesgo que implica el manejo del producto, pero sus beneficios al revisarias son muy útiles, puesto que se evitan o previenen accidentes ocasionados por falta de capacitación o desconocimiento de los riesgos involucrados al trabajar con sustancias químicas o en caso de presentarse la emergencia como debemos responder ante esta, o bien que medidas debemos aplicar para minimizar los riesgos y pérdidas humanas o materiales.

A continuación se presentan ejemplos de como se pueden elaborar estas hojas, las cuales podrán tener acceso de la información contenida todos los almacenistas, producción, laboratorios, transportista, servicio médico, etc., la utilidad que proporcionan las M.S.D.S. al personal que la maneje, servirá como soporte, para reducir y prevenir riesgos, así como la forma en que podemos enfrentar una contingencia.

Las hojas de datos de seguridad, podrán ser proporcionadas por el proveedor de la materia prima, producto terminado o bien elaborarias de acuerdo a los productos que maneje cada laboratorio.

Definir una estrategia de control de emergencias es deseable pero la efectividad de dicha respuesta dependerá si se cuenta con la información necesaria para consultar la relacionado al material peligroso involucrado.

Algunos de estos requerimientos son:

- 1.- Hojas de datos de seguridad del material.
- 2.- Hojas de emergencia en accidentes o transportes.
- 3.- Hojas de datos del incidente.

EJEMPLO DE UN FORMATO PARA LA ELABORACION DE UNA  
HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD DEL PRODUCTO

SECCION I IDENTIFICACION

FECHA DE EMISION _____	REVISION No. _____
NOMBRE DEL FABRICANTE _____	
TEL. DE EMERGENCIA-FAX _____	
DIRECCION COMPLETA _____	
NOMBRE QUIMICO Y SINONIMOS _____	PESO MOLECULAR _____
FAMILIA QUIMICA _____	FORMULA _____

SECCION II DATOS DEL PRODUCTO

COMPONENTES REGULADOS	CAS N°	REFERENCIA	%	TLV UNIDADES
CLASIFICACION N.F.P.A./HMS	SALUD	FUEGO	REACTIVIDAD	ESPECIFICOS
<input type="checkbox"/>	NEPA			EQUIPO
<input type="checkbox"/>	HMS			PROTECCION
<input type="checkbox"/>	OTROS			PERSONAL
<input type="checkbox"/>				

SECCION III PROPIEDADES FISICAS

PUNTO DE EBULLICION _____	GRAVEDAD ESPECIFICA _____
PRESION DE VAPOR _____	% DE VOLATILIDAD POR VOLUMEN _____
DENSIDAD DE VAPOR _____	ESTADO FISICO _____
SOLUBILIDAD EN AGUA _____	COLOR _____
RELACION DE EVAPORACION _____	OLOR _____

SECCION IV PELIGROS DE FUEGO Y EXPLOSION

PUNTO DE IGNICION _____	LIMITES DE INFLAMABILIDAD
MEDIO DE EXTINCION _____	INFERIOR _____ SUPERIOR _____
<input type="checkbox"/> NEBLA DE AGUA <input type="checkbox"/> ESPUMA <input type="checkbox"/> HALON <input type="checkbox"/> CO2 <input type="checkbox"/> QUIMICO SECO <input type="checkbox"/> OTRO _____	
EQUIPO ESPECIAL DE COMBATE DE INCENDIOS _____	
PROCEDIMIENTO ESPECIAL DE COMBATE DE INCENDIOS _____	
PELIGROS DE FUEGO Y EXPOSICION NO USUALES _____	
RESULTADOS DE LA COMBUSTION _____	

### SECCION V PELIGROS PARA LA SALUD

INGESTION ORAL
CONTACTO CON LOS OJOS
CONTACTO CON LA PIEL
IRRITACION
SINTOMAS DEL LESIONADO
PROCEDIMIENTOS DE PRIMEROS AUXILIOS

### SECCION VI DATOS DE REACTIVIDAD

ESTABLE <input type="checkbox"/>	CONDICIONES A EVITAR	
INESTABLE <input type="checkbox"/>		
INCOMPATIBILIDAD (MATERIALES A EVITAR)		
DESCOMPOSICION DE PRODUCTOS PELIGROSOS		
POLIMERIZACION PELIGROSA <input type="checkbox"/>	PUEDE OCURRIR NO PUEDE OCURRIR <input type="checkbox"/>	CONDICIONES A EVITAR

### SECCION VII PROCEDIMIENTOS PARA FUGAS O DERRAMES

PASOS A SEGUIR EN CASO DE QUE EL MATERIAL FUGUE O DERRAME
METODO DE ELIMINACION PARA LOS RESIDUOS

### SECCION VIII PROTECCION PERSONAL

PROTECCION RESPIRATORIA	PROTECCION PARA OJOS
GUANTES TIPO	
OTRO EQUIPO DE PROTECCION	

### SECCION IX INFORMACION SOBRE TRANSPORTE

CLASE DE RIESGO	CARTEL REQUERIDO
UN (No. DE NACION ES UNIDAD)	
ETIQUETA REQUERIDA	

### SECCION X INFORMACION ECOLOGICA

DEBERA ESTAR DE ACUERDO CON LAS REGLAMENTACIONES ECOLOGICAS LOCALES

### SECCION XI INFORMACION STPS


### SECCION XII PRECAUCIONES ESPECIALES

PRECAUCIONES TOMADAS PARA EL MANEJO Y ALMACENAMIENTO
OTRAS PRECAUCIONES

## HOJAS DE DATOS DE SEGURIDAD DEL MATERIAL

SODAMIDA.

### INFORMACION DEL PRODUCTO

NOMBRE DEL PRODUCTO

AMIDA DE SODIO

NOMBRE COMUN O SINONIMO

SODAMIDA

NOMBRE QUIMICO

AMIDA DE SODIO

NUMERO DE REGISTRO CAS

7782-92-8

FAMILIA QUIMICA

COMPUESTO INORGANICO AMIDURO

FORMULA QUIMICA

$\text{NaNH}_2$

---

### DATOS SOBRE LA SALUD

**¡CUIDADO!** SUSTANCIA IRRITANTE CAPAZ DE PRODUCIR QUEMADURAS EN LA PIEL, DAÑOS A LOS OJOS O IRRITACION DE LAS MUCOSAS.

#### MEDIDAS DE PRIMEROS AUXILIOS

**CONTACTO CON LOS OJOS:** EN CASO DE CONTACTO CON LOS OJOS, LAVAR INMEDIATA Y ABUNDANTEMENTE CON AGUA EN UN LUGAR RETIRADO DEL CONTENEDOR O RECIPIENTE CON LA SODAMIDA. ACUDA AL MEDICO.

**CONTACTO CON LA PIEL:** EN CASO DE CONTACTO CON LA PIEL, LAVAR INMEDIATA Y ABUNDANTEMENTE CON AGUA LA ZONA AFECTADA EN UN LUGAR ALEJADO DEL CONTENEDOR O RECIPIENTE CON LA SODAMIDA. ACUDA AL MEDICO. LA ROPA CONTAMINADA DEBE SER DESECHADA.

**INHALACION:** MUEVA A LA PERSONA EXPUESTA HACIA UN SITIO CON AIRE FRESCO, SI LA RESPIRACION SE DETUVO PROPORCIONE RESPIRACION ARTIFICIAL. ACUDA AL MEDICO INMEDIATAMENTE.

---

### DATOS DE RIESGO POR FUEGO Y EXPLOSION

PUNTO DE IGNICION 450 °C.

**PROCEDIMIENTO DE ATAQUE DE FUEGO Y PROTECCION PERSONAL:** USAR EQUIPO DE RESPIRACION AUTONOMO, EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL COMPLETO, BOTAS Y GUANTES DE HULE. NO UTILICE AGUA Y EVITE EL CONTACTO DE ESTA CON LA SODAMIDA.

**MEDIO DE EXTINCION:** USAR APENA SECA, CARBONATO DE SODIO ANHIDRO O POLVOS EXTINTORES CON PROPIEDADES SECANTES.

---

HOJA 1 DE 1

SODAMIDA

HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD DEL MATERIAL

PROTECCION ESPECIAL

**RESPIRACION:** USE EL RESPIRANTE DE CARA COMPLETA CON CARTUCHOS PARA AMONIACO METILAMINA, No. 7254, MARCA 3M DE COLOR VERDE EN LAS AREAS DONDE EXISTA EXPOSICION.

**OTRO EQUIPO PROTECTOR:** ZAPATOS DE HULE, OVEROL DE TYBEC, MANDIL DE PVC Y GUANTES LARGOS. SON DE USO OBLIGATORIO CUANDO SE MANEJE LA SODAMIDA.

PROPIEDADES FISICAS.

PUNTO DE EBULLICION:

DENSIDAD:

1.38

SOLUBILIDAD EN AGUA:

PUNTO DE FUSION:

SUPRE DESCOMPOSICION

208 °C.

APARIENCIA Y COLOR:

CRISTALES, POLVO O ESCAMAS CUYO COLOR PUEDE SER BLANCO HASTA VERDE OLIVO.

INGREDIENTES

	PORCENTAJE	CONCENTRACION PONDERADA EN EL TIEMPO (8HR).
SODAMIDA	98	NO HAY CPI REPORTADO
PEROXIDO	-0.1	NO HAY CPI REPORTADO

RIESGOS POR REACTIVIDAD

**INCOMPATIBILIDAD:** REACCIONA MUY VIOLENTAMENTE CON EL AGUA, AUN EXPLOSIVAMENTE. CON LOS ALCOHOLES REACCIONA MENOS VIOLENTAMENTE QUE CON EL AGUA, PERO CON LOS ALCOHOLES ALIFATICOS CORTOS (METANOL, ETANOL, ETC.) PUEDE GENERAR EL SUFICIENTE CALOR PARA INICIAR LA IGNICION DEL ALCOHOL.

**RIESGOS DE DESCOMPOSICION:** LA SODAMIDA REACCIONA CON AGUA FORMANDO HIPOXIDOS DE SODIO Y AMONIACO CON LOS ALCOHOLES FORMA EL ALCOHOLATO DE SODIO Y AMONIACO CON CONDICIONES QUE DEBEN EVITARSE.

**CONDICIONES QUE DEBEN EVITARSE:** EVITE LA EXPOSICION A LA HUMEDAD, EL CONTACTO CON AGUA, AIRE Y ALCOHOLES. EN CONTACTO CON AIRE SECO TIENDE A FORMAR PEROXIDOS, LOS CUALES SON PROPENSOS A LA IGNICION ESPONTANEA Y BAJO CIERTAS CIRCUNSTANCIAS, COMO PUEDEN SER BOMBAS, PUEDEN SER EXPLOSIVOS.

HOJA 1 DE 1



## SODAMIDA

### HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD DEL MATERIAL.

#### MANEJO Y ALMACENAMIENTO

**PRECAUCIONES:** LA SODAMIDA SE ENVASA BAJO ATMOSFERA DE NITROGENO EN CONTENEDORES SELLADOS HERMETICAMENTE. SE DEBE MANTENER ALMACENADA EN EL CONTENEDOR ORIGINAL Y NO SER REENVASADO. DEBE MANTENERSE ALEJADO DE FUENTES DE CALOR EN UN LUGAR FRIO, SECO Y BIEN VENTILADO.

**! NO SE DEBERAN ABRIR LOS CONTENEDORES PARA MUESTREAR LA SODAMIDA HASTA EL MOMENTO DE SU USO !**

#### PROTECCION AMBIENTAL

**PROCEDIMIENTO EN CASO DE FUGA O DERRAME:** EL AREA DEBE SER EVACUADA DE TODA PERSONA QUE NO ESTE INVOLUCRADA EN EL CONTROL DE LA EMERGENCIA. LAS PERSONAS INVOLUCRADAS EN EL CONTROL DEBEN USAR PARA SU PROTECCION COMPLETA CON ALIMENTACION DE AIRE O EQUIPO DE RESPIRACION AUTONOMO, GUANTES, Y BOTAS DE HULE. SE DEBE CERRAR CUALQUIER POSIBLE FUENTE O ABASTECIMIENTO DE AGUA. SE RECOMIENDA COMBATIR CUALQUIER FUGA O DERRAME DE SODAMIDA CON CARBONATO DE SODIO ANHIDRO (DEBE SER ANHIDRO). DESPUES DEBE RECOGERSE Y COLOCARSE EN UN CONTENEDOR PARA SU DISPOSICION INMEDIATA. TODO EL MATERIAL DERRAMADO SE DEBE CUBRIR Y RECOGER CON CARBONATO DE SODIO PARA ENTREGARSE A SU DISPOSICION.

SE DEBE TENER PRECAUCION CON EL CONTENEDOR DE RESIDUOS YA QUE SI ESTOS CONTIENEN AGUA SE GENERARA UNA SOBREPRESION EN EL CONTENEDOR. POR ESTA RAZON SE RECOMIENDA SU DISPOSICION INMEDIATA. SI LA SODAMIDA CAYO SOBRE UN PISO HUMEDO ES MEJOR INTENTAR SU DESTRUCCION IN SITU, ANTES DE INTENTAR SU RECOLECCION.

**METODO DE DISPOSICION DE RESIDUOS:** SE PUEDE REALIZAR POR MEDIO DE INCINERACION O POR DESTRUCCION QUIMICA.

LA INCINERACION REQUIERE DE UN INCENDIADOR QUIMICO ADECUADO, YA QUE SE DESPRENDEN HUMOS DE OXIDO DE SODIO EN LA COMBUSTION. ESTO HACE NECESARIO CONTAR CON UN ABSORBEDOR DE HUMOS ADECUADO.

LA DESTRUCCION QUIMICA NORMALMENTE SE REALIZA MEDIANTE SU REACCION CON AGUA. PARA OBTENER HIDROXIDO DE SODIO Y AMONIACO. SIN EMBARGO ES MUY VIOLENTA POR LO QUE SE REQUIERE REALIZAR CON MUCHO CUIDADO EN UN LUGAR BIEN CONTROLADO, CON EL MINIMO DE PERSONAL Y UN EQUIPO ESPECIALMENTE DISENADO QUE CUENTE CON UN SISTEMA DE DISTIBUCION. EL VAPOR ES MAS RECOMENDABLE POR GENERAR UNA REACCION MENOS VIOLENTA. PERO SE DIFICULTA LA REACCION SI NO SE CUENTA CON UN SISTEMA QUE ASEGURE EL CONTACTO DEL VAPOR CON TODO EL MATERIAL DE RESIDUO.

## REGULACIONES

LA SODAMIDA NO SE ENCUENTRA ENLISTADA DENTRO DE LA CLASIFICACION DE MATERIALES PELIGROSOS YA QUE EN ESTADO PURO ES ESTABLE Y NO PRESENTA PROPIEDADES EXPLOSIVAS.

EL DEPARTAMENTO DE TRANSPORTACION DE U.S.A. LA TIENE REGISTRADA CON EL NUMERO UN 1425 PERO RECIENTEMENTE SE LE HA RECLASIFICADO CON EL NUMERO UN 1390. ESTA PROHIBIDO SU TRASLADO EN EMBARCACIONES DE PASAJEROS.

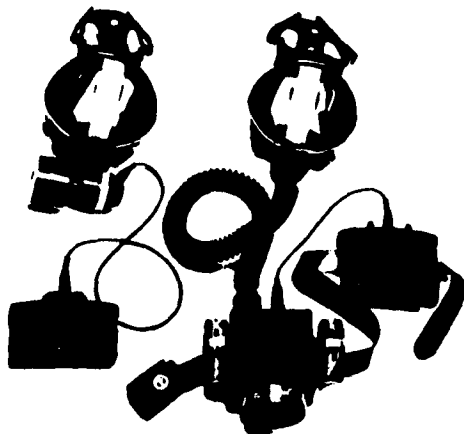
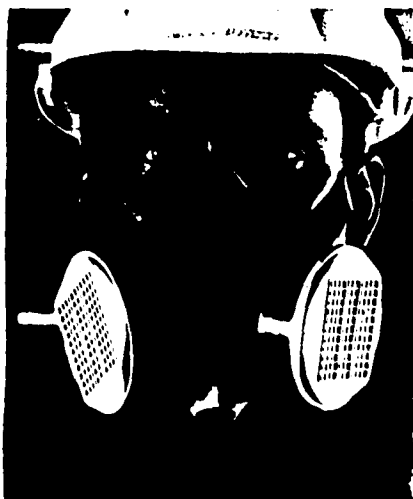
---

## INFORMACION ADICIONAL

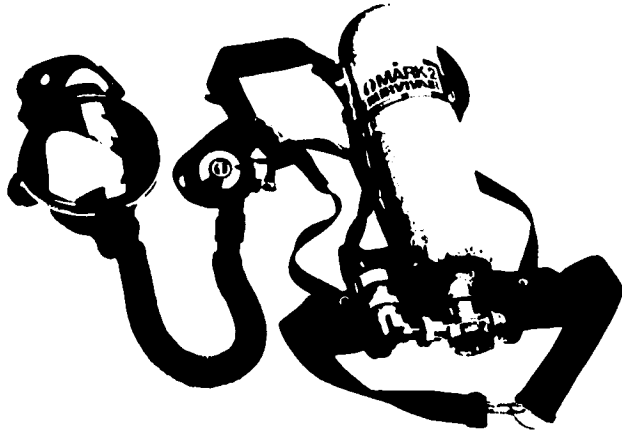
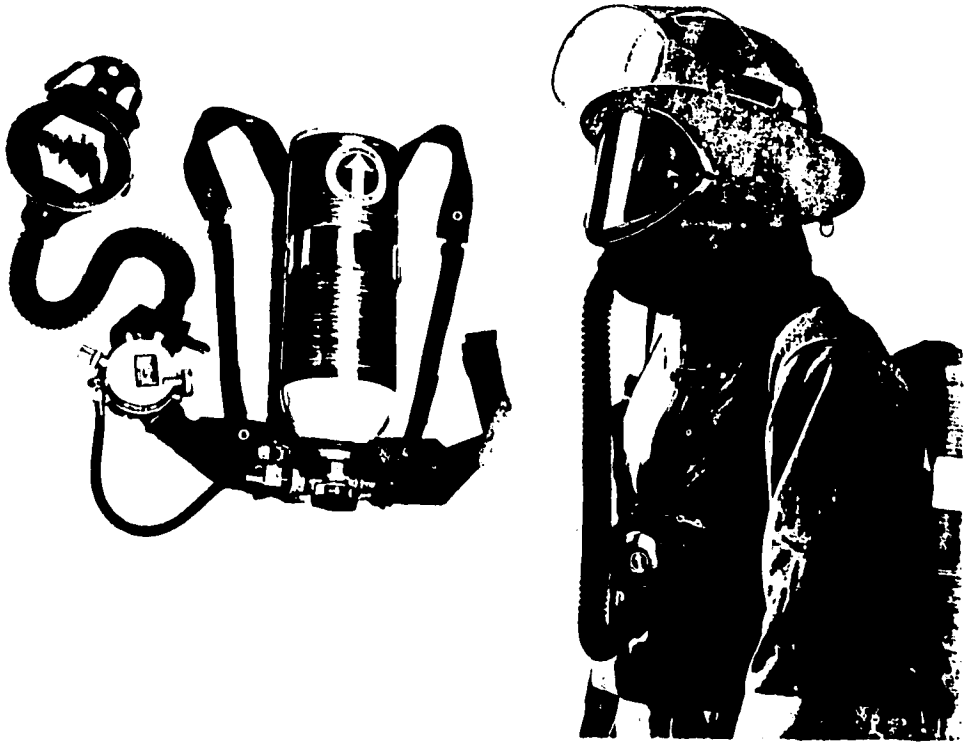
PARA ESPECIFICACIONES DEL PRODUCTO VER LA PUBLICACION DE DATOS EMITIDA POR RHONE-POULENC.

HOUA. . . . . 4-1

ANEXO VI  
ILUSTRACIONES DE ALGUNOS  
EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL.



MASCARILLA CON CANISTER.



EQUIPO DE AIRE AUTONOMO.



1. - EQUIPO DE BOMBERO.
2. - EQUIPO ALUMINIZADO.
3. - EQUIPO PARA NIVEL DE PROTECCION "C".



1. - EQUIPO DE BOMBERO.
2. - EQUIPO ALUMINIZADO.
3. - EQUIPO PARA NIVEL DE PROTECCION "C".



EQUIPO DE TAYVEC Y POLIETILENO  
PARA DIVERSOS USOS.



EQUIPO ENCAPSULADO.  
EQUIPO TAYVEC Y POLIETILENO.





EQUIPO DE NEOPRENO, P. V. C. Y NYLON.

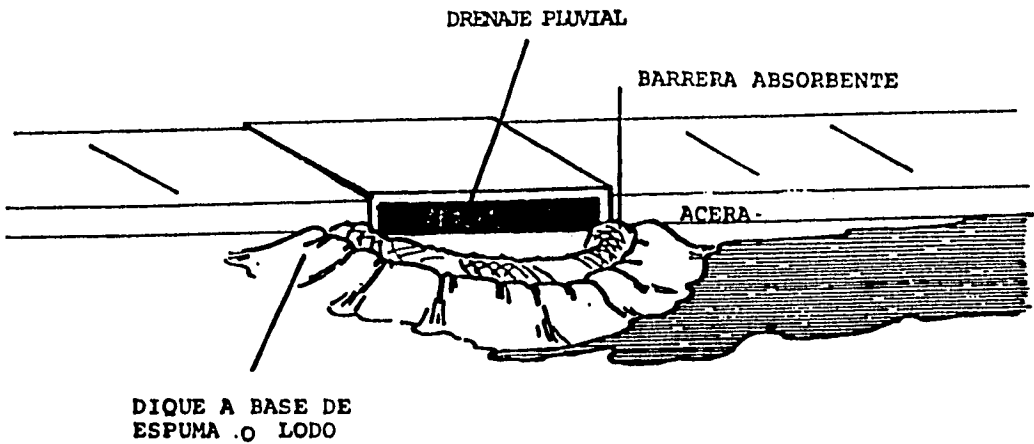


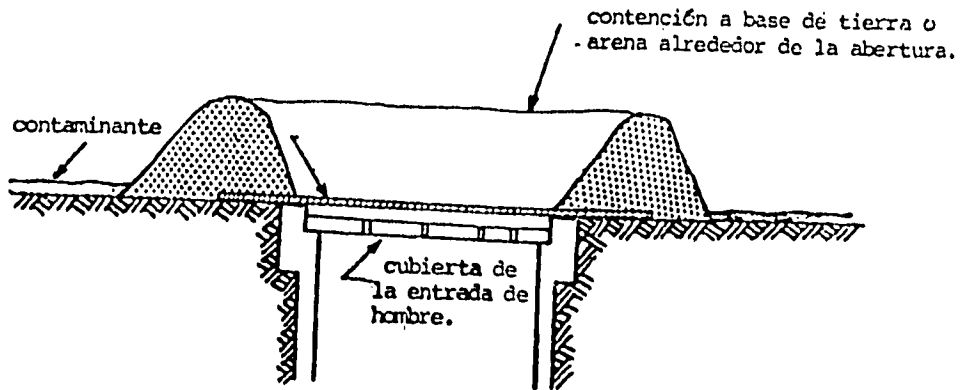
MASCARILLA CON AIRE DE LINEA.

ANEXO VII

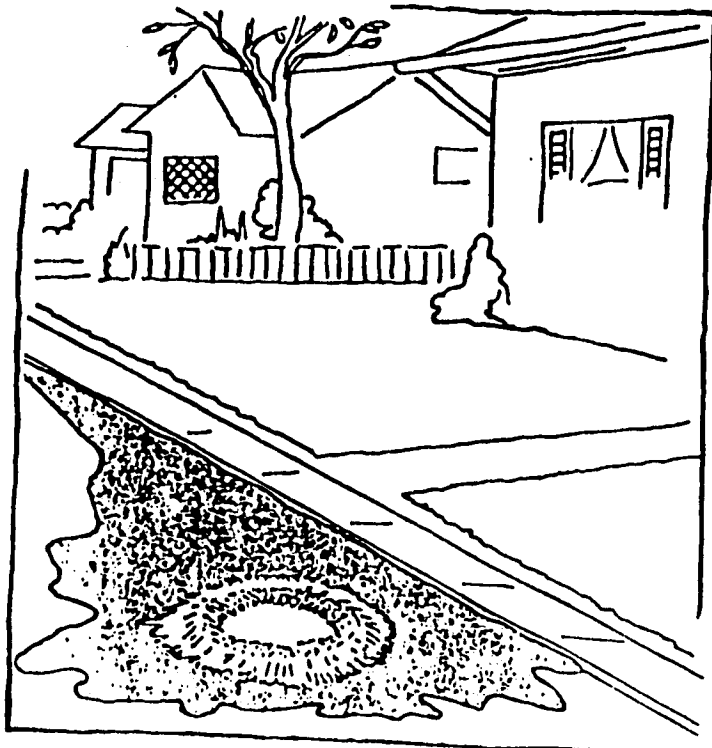
CONTENCION DE DERRAMES

DERRAME DE VIAS PAVIMENTADAS

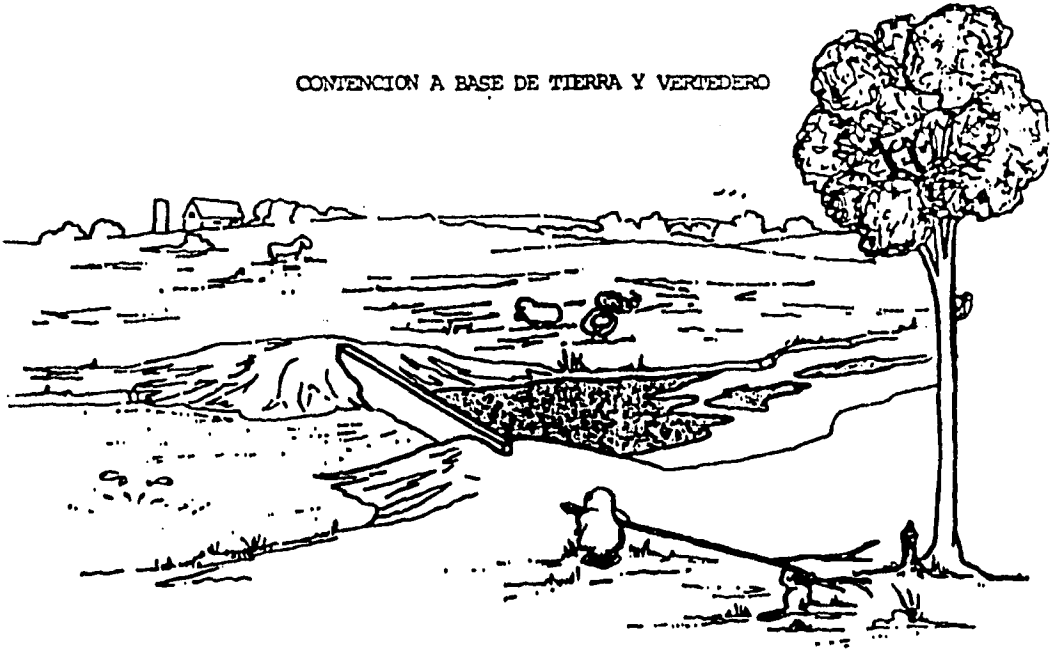




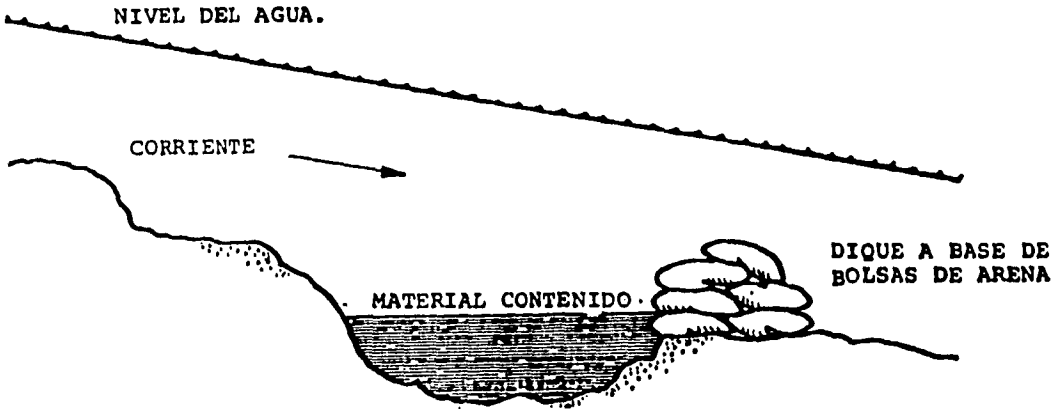
BARRERAS PROTECTORAS PARA ENTRADAS HOMBRE



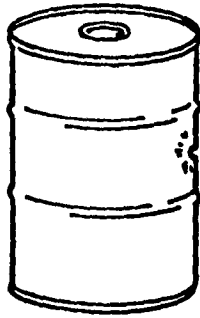
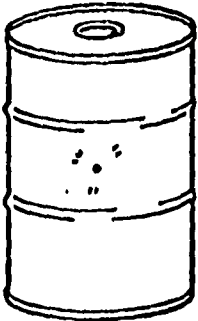
CONTENCION A BASE DE TIERRA Y VERJEDERO



CONTENCION DE DERRAME DE MATERIAL MAS PESADO QUE EL AGUA.



TECNICAS DE PARCHADO Y ESTABILIZACION DE  
FUGAS EN CONTENEDORES



ORIFICIOS PEQUEÑOS



PARCHE TIPO BOLA  
CON TORNILLO DE AJUSTE



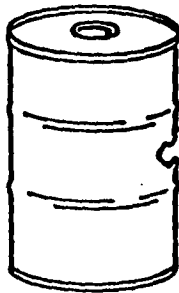
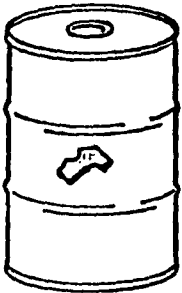
CURA DE MADERA QUE SE COLOCA  
CON TELA DE FIELTRO (SE RECO  
MIENDA TENER CUÑAS CUADRADAS  
Y REDONDAS PARA USARSE SEGUN  
EL TIPO DE ORIFICIO).



PARCHE QUIMICO (NO  
USARSE CONTRA LA --  
PRESION DEL LIQUIDO)



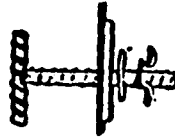
MASTIQUE O PASTA INSOLUBLE  
(NO USARSE CON LIQUIDOS A  
PRESION).



ORIFICIOS GRANDES  
E IRREGULARES



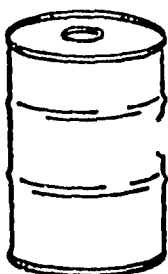
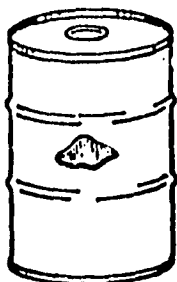
PARCHE TIPO BOLA CON  
TORNILLO DE AJUSTE.



SI EL ORIFICIO ES DEMASIADO  
GRANDE PARA EL PARCHO TIPO  
BDLA USE EL PARCHO TIPO "T"  
CON PLACA.



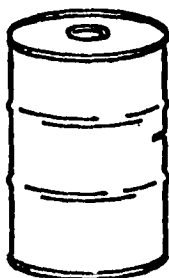
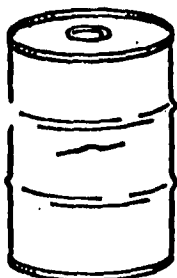
PARCHE QUIMICO ( NO  
USARSE CONTRA LA --  
PRESION DEL LIQUIDO)



ORIFICIOS MAS GRANDES



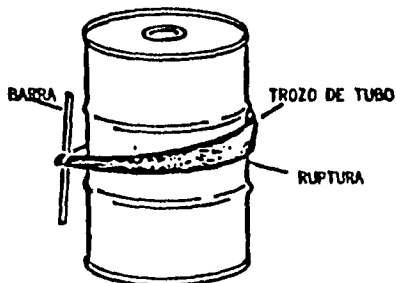
SE PUEDE UTILIZAR UNA COMBINACION DE CURAS DE MADERA CUADRADAS Y REDONDAS ( SE DEBEN ENVOLVER CON TELA DE FIELTRO ANTES DE USARSE).



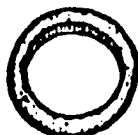
RAJADURAS PEQUERAS



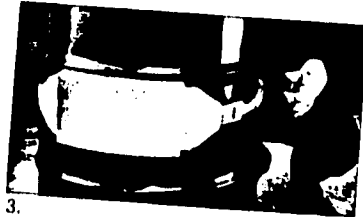
COLOQUE ESTOPA, MASTIQUE O TELA DENTRO DE LA RAJA DURA EN COMBINACION CON LA CURA.



LA CINTA PARA SELLADO DE DUCTOS EN MUCHOS CASOS ES DE GRAN UTILIDAD.



UN PEDAZO DE TUBO CDLOCADO EN EL TAMBO SE PUEDE FIJAR CON UN PEDAZO DE TELA Y CON UNA BARRA GIRAR LA TELA EN FORMA DE TORNQUETE.



1

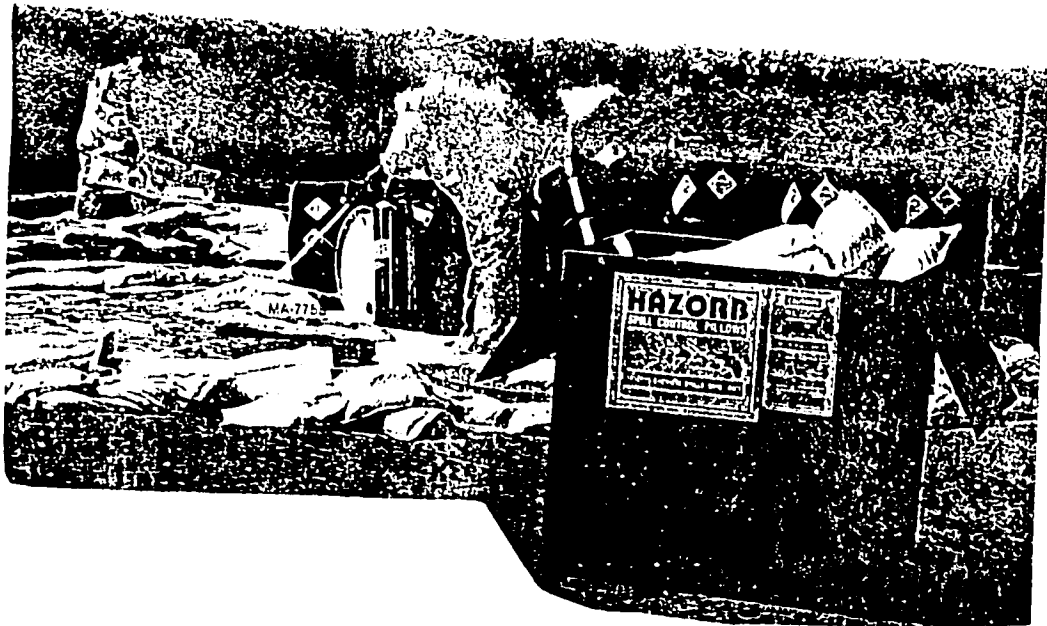
2



3

1. - PARCHADO DE TANQUES CON EQUIPO COMERCIAL INFLABLE.
2. - PARCHES COMERCIALES PARA ORIFICIOS GRANDES.
3. - PARCHADO CON PASTA.





CONTENCION DE DERRAMES EN  
TAMBORES

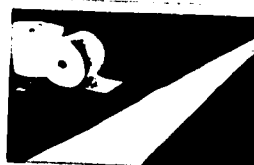
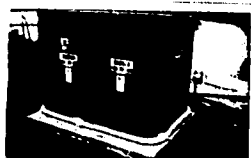


A



B

AD CONTENCIÓN CON MATERIALES ABSORBENTES.  
 BD CONTENCIÓN DE DERRAMES EN TAMBOR DE EMERGENCIAS.



CONTENCION DE DERRAMES CON DIVERSOS MATERIALES  
COMERCIALES COMO PESCANTE Y TELAS ABSORBENTES.