

Currículum Vitae de Santo Tomás A.C.

- La **Asociación Ecológica Santo Tomás A.C.** con sede en Villahermosa Tabasco, inicia sus primeras actividades en 1989 enfocadas al estudio de los efectos sociales, económicos, políticos y ambientales derivados de la actividad petrolera. Desde entonces, la **Asociación Ecológica Santo Tomás A.C.** trabaja en la elaboración y desarrollo de proyectos, asesoría, gestión, capacitación e investigación con diversos grupos sociales y de productores en la región Chontalpa-Costa, en los municipios de Paraíso, Comalcalco, Centla y Cunduacan y en la región de los Ríos en los municipios de Tenosique y Balancán.
- Legalmente se constituye en 1995. Trabaja con organizaciones de pescadores, campesinos productores de cacao y copra. Asimismo, asesora y promueve grupos de mujeres en comunidades pesqueras y campesinas y con grupos organizados alrededor de la problemática ambiental, económica y social provocada por la actividad petrolera.
- **Asociación Ecológica Santo Tomás A.C.** es miembro fundador y sede de la Red Internacional Oilwatch, organismo desde el cual enlaza y difunde a nivel internacional, los asuntos petroleros y ambientales de México junto a otros países de América.

Experiencia en la actividad petrolera

- Conferencia binacional sobre cooperación y solidaridad: Canadá-México en el inicio, trabajos conjuntos para la elaboración de una agenda de Derechos Humanos, Medio Ambiente y Comercio. 1998.
- Elaboración y difusión (los Estados Unidos y Europa) en televisión de dos reportajes donde se denuncia el impacto ambiental y social del petróleo en Tabasco. 1998.
- Elaboración de un número sobre el petróleo en Tabasco para la revista el *Cotidiano* de la Universidad Autónoma Metropolitana. 1998.
- Dentro del trabajo internacional tenemos la participación en la Primera Reunión Internacional del Oilwatch donde asistieron delegados de África, Asia, Europa y América Latina, así como legisladores y trabajadores petroleros de México. 1998
- Encuentros Estatales: Participación en Foros sobre Diversidad y Ecoturismo y Procuración de Justicia Ambiental; organizados por Ecología y Medio Ambiente, Bosques y Selvas de la LVII Legislatura de la Cámara de Diputados del Congreso de la Unión. 1998
- Elaboración de cinco agendas ambientales y sociales, de las cuales tres correspondieron a un Comité Ciudadano establecido en el municipio de Cunduacan, Tabasco y dos en la Reserva de Biosfera, Pantanos de Centla. 1998
- Realización del taller "Problemas de Salud y Medio Ambiente, que se presentan por la actividad petrolera", en el municipio de Cunduacan. 1999

- Colaboración con la Red de Información y Acción Ambiental en Veracruz, en recorridos y reuniones con Diputados Federales, miembros de la Comisión de Pesca y Ecología, Medio Ambiente, Bosques y Selvas; en San Andrés Tuxtla, Alvarado, Orizaba, Sierra de Zongolica, Xalapa, Perote, Ixhuatlán del Sureste y Minatitlán. 1999
- Participación en la promoción y estructuración del proyecto Reforma a la Ley de Equilibrio Ecológico y Medio Ambiente del Estado de Veracruz.
- Asistencia a Seminarios sobre Estrategias y Tecnologías de Restauración Integral de Suelos. 1999
- Publicación del artículo: "Un delito ambiental en Veracruz: Ixhuatlán del sureste," en el Jarocho Verde. 1999
- Elaboración de una Agenda para 11 ejidos en Ixhuatlán del sureste, Veracruz: "Agenda de la Madre Tierra, Ixhuatlán del sureste." 1999
- Realización del taller sobre "Derechos Humanos y Medio Ambiente", dentro del proyecto de Cultura Legal. 1999
- Realización de un Foro Estatal, sobre "Justicia Ambiental." En coordinación con la Academia Mexicana de Derecho Ambiental y la Fundación F. Ebert. 1999

Actualmente se continúa con:

- Elaboración permanente de denuncias ambientales
- Investigación y seguimiento a las actividades de PEMEX que provocan daño ambiental
- Comités de Vigilancia Civil a la actividad Petrolera, en el Poblado Cuauhtémoc del municipio de Centla Tabasco
- Trabajo sobre residuos peligrosos e incineración
- Miembro de la Red Mexicana de Acción Frente al Libre Comercio

ÍNDICE

| | |
|--|-----------|
| I. PRESENTACIÓN | 1 |
| II. INTRODUCCIÓN | 3 |
| III. LOS RESIDUOS PELIGROSOS | 6 |
| 3.1 Ámbito Nacional e Internacional | 6 |
| 3.2 Ámbito Local: Tabasco | 10 |
| IV. INCINERACIÓN | 14 |
| 4.1 Definición, Regulación y Posibles Impactos de la Incineración a salud | 14 |
| 4.2 Desorción Térmica | 21 |
| 4.3 Incineración de Residuos Peligrosos en Hornos Cementeros | 25 |
| V. PLANTAS TRATADORAS TÉRMICAS DE RESIDUOS PELIGROSOS EN TABASCO | 32 |
| 5.1 Tratamiento de Suelos Contaminados | 33 |
| 5.1.1 RIMSA: Residuos Industriales Multiquim S.A. de C.V. | 33 |
| 5.1.2 PASA: Promotora Ambiental del Sureste S.A. de C.V. | 36 |
| 5.1.3 CYGSA: Servicios S.A. de C.V. | 36 |
| 5.2 Residuos Biológico-Infeciosos | 37 |
| 5.2.1 SIDESOLH: Servicios de incineración de desechos hospitalarios | 39 |
| 5.3 Combustible Alterno | 40 |
| 5.3.1 Cementos Apasco de C.V. Planta Macuspana | 40 |
| VI. TRABAJO DE CAMPO | 42 |
| 6.1 Visita a las Plantas | 42 |
| 6.2 Entrevistas a PROFEPA | 43 |
| 6.3 Toma, envío y resultado de muestras de Cenizas | 45 |
| 6.4 Aspectos laborales | 46 |

| | |
|--|-----------|
| VII. INCINERACIÓN-TLCAN-AMBIENTE-SALUD | 48 |
| 7.1 Introducción | 48 |
| 7.2 Estándares ambientales y aplicación de la ley en residuos peligrosos desde el TLCAN | 49 |
| 7.3 Competencia Internacional e Inversión | 53 |
| 7.4 Financiando el déficit ambiental | 56 |
| VIII. CONCLUSIONES | 57 |
| 8.1 Alternativas a la Incineración | 58 |
| 8.2 Tecnologías alternativas a la desorción térmica | 59 |
| 8.3 Propuestas: ¿Qué se puede hacer? | 59 |
| BIBLIOGRAFÍA | 61 |
| ENTREVISTAS | 63 |
| DIARIOS CONSULTADOS | 63 |
| SITIOS DE INTERNET | 63 |

I. PRESENTACIÓN

Hablar en México de incineración y sus efectos al medio ambiente resulta complicado puesto que la información sobre generación, manejo, tratamiento y disposición final de residuos peligrosos no es pública, y la legislación y regulaciones existentes para los diferentes tipos de incineración son en algunos casos temporales y diferentes.

La industria nacional y los grandes corporativos transnacionales se manejan bajo diferentes estándares de cumplimiento ambiental y sin una aplicación efectiva de las leyes ambientales; esto muestra el manejo discursivo que hace el gobierno mexicano, respecto a la necesidad de garantizar un desarrollo sustentable.

Buena parte de la problemática de contaminación ambiental se explica por la fuerte protección a la industria en México, por la ausencia de políticas claras y firmes; y, por la falta de políticas que permitan a la sociedad tener acceso a la información ambiental.

La **Asociación Ecológica Santo Tomás A.C.** se ha dado a la tarea de investigar, documentar y difundir información sobre el manejo y los tratamientos de los residuos peligrosos en Tabasco, dando importancia a los diferentes tipos de tratamientos térmicos por la relación de estos procesos con el reciclaje y su vinculación directa con el ambiente y la salud.

El estudio que aquí nos ocupa, ***Tratadoras Térmicas de Residuos Peligrosos: Caso Tabasco***, nos ha llevado a investigar cuales son tratadoras térmicas de residuos peligrosos, a conocer sus mecanismos de operación y a evaluar su viabilidad en términos ambientales y de salud pública. Para ello, este estudio hace referencia a:

- Plantas que utilizan la desorción térmica, como una extensión de la industria petrolera que se instala en el estado con la finalidad de resolver el problema del manejo de suelos contaminados por recortes de perforación y por hidrocarburos;
- Incineradoras de residuos biológico-infecciosos:
- Plantas Cementeras, que utilizan residuos peligrosos como fuente alterna de combustible.

En Santo Tomás A.C. estamos preocupados por la instalación de plantas de tratamientos térmicos de residuos peligrosos en el estado, por el impacto que tienen las incineradoras al ambiente y a la salud pública, y por la desinformación que existe en las comunidades cercanas a las plantas.

Finalmente, estas industrias y la contaminación que provocan no han sido cuestionadas ni en Tabasco ni en el país; por el contrario, han sido permitidas y fomentadas por las autoridades ambientales y se han desarrollado más rápidamente a partir de la firma del TLCAN, que permite y facilita la transferencia de tecnología que ya no se utiliza en los países desarrollados – tecnología “sucía” – a nuestro país, así como la importación de residuos peligrosos para su “reciclaje.”

Agradecemos el apoyo para la realización del proyecto, **Tratadoras Térmicas de Residuos Peligrosos: Caso Tabasco**, a **Fronteras Comunes**, **La Neta** y en particular al **Texas Center for Policy Studies** por su apoyo financiero enmarcado dentro de los trabajos desarrollados por estas tres organizaciones sobre los impactos del Tratado de Libre Comercio para América del Norte en el medio ambiente y la salud.¹ Este estudio se llevó a cabo por la **Asociación Ecológica Santo Tomás, A.C.** como parte de las actividades del proyecto *Vigilancia Civil* a la actividad petrolera (Oilwatch), que el mismo Santo Tomás lleva a cabo.²

Reconocemos y agradecemos especialmente el apoyo de **Marisa Jacott de Fronteras Comunes** y **Cyrus Reed del Texas Center for Policy Studies**, cuya dirección y revisión contribuyeron en gran medida a obtener un excelente trabajo.

Biól. Elías Sánchez Pérez
Coordinador General
Asociación Ecológica Santo Tomás A.C.

Para Más Información:

Se puede pedir copias adicionales de este informe, disponible solamente en español, de cualquiera de las tres organizaciones. Aparte, el Texas Center for Policy Studies (TCPS) preparó un resumen en inglés. Las dos versiones del informe están disponible en el sitio de web de TCPS.

Asociación Ecológica Santo Tomás A.C.

Avenida 27 de Febrero, No. 1017
Centro, C.P.86000
Villahermosa, Tabasco
Tel/Fax 93 12-67-43
Tel: 93 12-93-59
Email: stomas2001@hotmail.com

Fronteras Comunes

Yacatas 483 col. Narvarte. c.p. 03020
Delegación Benito Juárez
México, D.F.
Tel: (5) 682-6763; Fax (5) 682-2856
Email: fcomunes@laneta.apc.org;
fcomunes@avantel.net

Texas Center for Policy Studies

44 East Ave, Suite 306
Austin, Texas 78701.
Tel: (512) 474-0811; Fax (512) 474-0811

<http://www.texascenter.org/bordertrade>

¹ Tales estudios han sido realizados con una beca de la Fundación de Charles Stewart Mott en Michigan para el Texas Center for Policy Studies.

² Aparte de los autores José Manual Arias Rodríguez y Elías Sánchez Pérez, Hugo Ireta Guzmán ayudó en la preparación del documento inicial en 2001 cuando en este entonces trabajaba con la Asociación Ecológica Santo Tomás.

II. INTRODUCCIÓN

Actualmente muchos productos y tecnologías “sucios”³ de grandes corporaciones están fluyendo hacia los países menos desarrollados como resultado de las políticas globales del libre comercio, las cuales abren mercados para la inversión transnacional corporativa y promueven una política de industrialización rápida, orientada hacia la exportación.

En el caso de México, estamos hablando de productos y tecnologías que los Estados Unidos y otros países transfieren a México como la incineración⁴ y otros tratamientos térmicos de residuos peligrosos⁵, lo que resulta ser un negocio muy redituable por los bajos costos que tiene la utilización de este tipo de insumos. Si bien en los países desarrollados también se utiliza la incineración de distintas maneras, cada vez están más restringidas por la presión social y acción gubernamental, ya que ocasiona severos daños a la salud y al medio ambiente. Mucho de este esfuerzo (restringir o prohibir la incineración) se debe a la incineración, que representa una fuente significativa de contaminación atmosférica por la emisión de contaminantes orgánicos persistentes (COP)⁶ como lo son las dioxinas y los furanos⁷:

Aun así, México ofrece una serie de ventajas en materia ambiental para las compañías que de una u otra forma tienen que ver con el manejo de residuos peligrosos:

Primero: A pesar del discurso oficial y de muchas políticas oficiales, México no tiene una política ambiental que realmente oriente e incentive a la planta industrial hacia una producción más limpia;

Segundo: Tampoco cuenta con reportes públicos especializados en la cantidad y tipo de emisiones y vertidos industriales como deberían de integrarse en el Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes);⁸

Tercero: México no cuenta con un registro de medición de dioxinas y furanos;

³ obsoletos y que ya no se utilizan en sus sedes

⁴ **Incineración** (definición): "Quemado de desechos de cualquier origen (doméstico, industrial, agrícola o sanitario). Puede generar emisiones de productos tóxicos o contaminantes. (Et)". Albert, Lilia A, Sergio López-Moreno y Julio Flores. *Diccionario de la contaminación*. Centro de Ecología y Desarrollo (CECODES). México, D.F.
<http://www.laneta.apc.org/emis/docs/dic.htm>

⁵ **Residuos Peligrosos** (definición): "Todos aquellos residuos en cualquier estado físico, que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas inflamables o biológico-infecciosas, representen un peligro para el equilibrio ecológico o el ambiente" Art. 3. fr. XXXII. *Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)*. México.

⁶ **COP** (definición de Contaminante Orgánico Persistente): "grupo de compuestos químicos sintéticos particularmente estables y resistentes a la descomposición natural... las propiedades de persistencia, toxicidad y capacidad de acumularse en organismos vivos hacen a los COP los químicos más nocivos a los que están expuestos animales y humanos [...] Se acumulan en el tejido adiposo de animales y humanos. Son 12 contaminantes de atención prioritaria divididos en 3 grandes grupos: 1) bifenilos policlorados (PCB o askareles), un grupo de 209 compuestos empleados ampliamente en equipos eléctricos como capacitores y transformadores hasta su prohibición en 1976 [...] En nuestro país, continúan presentes en instalaciones eléctricas en todo el territorio; 2) dioxinas y furanos; 3) plaguicidas, insecticidas y herbicidas como DDT, aldrin, dieldrin, endrin, toxafeno, clordano, heptacloro, mirex y hexaclorobenceno (HCB)." cfr. Ruiz, Adrián. *Los Contaminantes Orgánico Persistentes en México*. Campaña de Tóxicos. Greenpeace México. Marzo 2001.

⁷ **Dioxinas y Furanos** (definición): "Dioxinas (policloro dibenzo-p-dioxinas) y furanos (cloro-dibenzo-p-furanos) que conforman un grupo de 75 y 135 compuestos, respectivamente; son producidos involuntariamente durante el manejo de una gran gama de sustancias cloradas; la producción e incineración del plástico PVC y el blanqueo de papel o ropa con cloro pueden originarlos. El COP más tóxico de todos es la 2,3,7,8 tetraclorodibenzo-p-dioxina (TCDD), que afecta un amplio espectro de órganos y sistemas, además de causar malformaciones congénitas y favorecer abortos". Albert, Lilia A. et. al. op. cit.

⁸ Recientemente, tanto el Congreso como el Senado Mexicano aprobaron cambios a la ley que resultaría en un registro público, accesible y obligatorio. Sin embargo, las regulaciones e implementación de éste demorarán varios meses y posiblemente años hasta que se dan a conocer sus resultados.

Cuarto: Tampoco conocen las emisiones de otros establecimientos no industriales (Ejemplo: los tiraderos de desechos sólidos municipales, los cuales son quemados a cielo abierto);

Quinto: No existe hasta la fecha un inventario público y desagregado de generación, manejo y disposición final de residuos peligrosos;⁹

Sexto: En el campo, aún se siguen utilizando plaguicidas no permitidas en otros países;

Séptimo: Si bien la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) en su Capítulo II, Artículo 159 bis, consagra el Derecho a la Información Ambiental, en la práctica ha sido sólo de forma;

Octavo: La falta de una aplicación efectiva de la ley, incluyendo casos de corrupción, es otra ventaja más, por no hablar de las posibilidades de violar los derechos laborales, económicos y de salud de los trabajadores sin una aplicación efectiva de tales regulaciones.

El norte de México no es la única región que cuenta con plantas de tratamiento o reciclaje¹⁰ de residuos peligrosos. Este tipo de tecnología también se usa en el sureste de México y se ha instalado en el estado de Tabasco como única alternativa al manejo de los diferentes residuos peligrosos que se generan en la región – fundamentalmente aquellos que se derivan de la actividad petrolera – incentivados por el estado, operando a través de una normatividad muy flexible.

El proyecto de investigación, **Tratadoras Térmicas de Residuos Peligrosos: Caso Tabasco**, fue realizado con la finalidad de conocer y difundir cuáles son las tratadoras térmicas de residuos peligrosos y de cubrir la carencia de información sobre las diferentes formas de incineración en Tabasco. También se sustentan como un problema para la salud y el ambiente, identificando las emisiones tóxicas al agua, al aire y al suelo.

Metodología

Objetivo general:

1. Investigación y documentación de los diferentes procesos de incineración y tratamientos térmicos, así como identificar las plantas que se encuentran trabajando en Tabasco principalmente para:
 - tratamiento de recortes de perforación¹¹ y suelos contaminados con hidrocarburos¹²;

⁹ Los ya mencionados cambios aprobados al RETC obligarían también la entrega de información sobre generación y manejo de residuos peligrosos.

¹⁰ **Reciclaje** (definición): “Método de tratamiento que consiste en la transformación de los residuos con fines productivos”. Artículo 3º. Capítulo I (Disposiciones generales). *Reglamentos de la LGEEPA en Materia de Residuos Peligrosos*. http://www.semarnat.gob.mx/legislacion_ambiental/reglamentos/residuo.shtml

¹¹ **Recortes de perforación** (definición): “Tierra y rocas removidas durante las operaciones de perforación de pozos de exploración o producción. Los recortes se impregnan de aceite por su contacto con lodos de perforación.” *Glosario*. PEMEX. <http://www.pemex.com/glosario.pdf>

¹² **Hidrocarburo** (definición): “Sustancia orgánica en cuya estructura intervienen exclusivamente átomos de carbono e hidrógeno. Por su estructura pueden ser de tres tipos básicos: hidrocarburos alifáticos, hidrocarburos alicíclicos o hidrocarburos aromáticos. De los hidrocarburos derivan todos los compuestos orgánicos. (Q) Los hidrocarburos aromáticos están entre los contaminantes naturales de origen antropogénico de mayor interés toxicológico. (Q) (T)”. *Diccionario de la contaminación*. Albert, Lilia A. et. al., Op. cit.

- tratamiento de residuos biológico-infecciosos¹³;
 - utilización de residuos peligrosos¹⁴ como “combustible alternativo” en hornos cementeros.
2. Identificación del proceso de producción al que pertenecen los residuos peligrosos; qué tipo de emisiones tóxicas se vierten al aire, al agua y al suelo durante y al final de los procesos; y cómo estos tóxicos dañan la salud y el ambiente.
 3. Comprobación y determinación de la existencia de alguna relación entre el período de establecimiento de las incineradoras con la firma y entrada en vigor del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) y sus reglamentos.

El estudio se desarrolla en tres etapas:

Trabajo de campo

- Recorridos a las comunidades cercanas a las incineradoras para realizar entrevistas a los lugareños; conocer si la comunidad identifica algunos cambios ambientales y/o de salud antes y después de la operación de las incineradoras;
- Ingreso a las instalaciones de las incineradoras para entrevistar a los responsables de las plantas, así como con los obreros que laboran dentro de ellas;
- Entrevistas a autoridades normativas del estado.

Trabajo de laboratorio

- ▶ Toma de muestras de cenizas, producto de suelos tratados y envío a la Universidad de Niigata, Japón para su análisis.

Trabajo de gabinete

- ▶ Lectura de los datos obtenidos en campo para la elaboración del informe final.

Hidrocarburos aromáticos (definición). “Hidrocarburos con estructura cíclica que generalmente presentan un olor característico y poseen buenas propiedades como solventes”. *Glosario*. PEMEX. op.cit.

¹³ **Residuos Biológico-Infecciosos**: Se entiende por Residuo Biológico-infeccioso como aquel que contiene o puede contener microorganismos con capacidad para causar infección o toxinas que causen efectos nocivos a seres vivos o al medio ambiente, que se generan en hospitales y establecimientos de atención médica.

¹⁴ **Residuos Peligrosos** (definición): “Todos aquellos residuos en cualquier estado físico, que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas inflamables o biológico-infecciosas, representen un peligro para el equilibrio ecológico o el ambiente” Art. 3. fr. XXXII. *LGEEPA*.

III. LOS RESIDUOS PELIGROSOS

3.1. Ámbito Nacional e Internacional

La contaminación producida por la generación de residuos peligrosos industriales y domésticos constituye el talón de Aquiles de una civilización que ha promovido el crecimiento económico y la industrialización como prototipos de la modernización y del progreso económico. Este mal llamado desarrollo se ha realizado a costa de la extracción y destrucción acelerada de ecosistemas y recursos naturales, con una gran ineficiencia energética y el uso excesivo de materiales peligrosos y sustancias tóxicas en procesos productivos que generan consecuentemente un enorme volumen de residuos peligrosos.

En los últimos 30 años, las naciones más industrializadas han respondido a la contaminación industrial de diversas maneras:

- ▶ Ignorando o tratando de ocultar el problema;
- ▶ Dispersando y diluyendo las emisiones contaminantes al aire, agua y suelo para que sus efectos aparezcan menos dañinos;
- ▶ "Controlando" la contaminación y los residuos peligrosos mediante soluciones tecnológicas "al final de la tubería o de la chimenea";
- ▶ Reduciendo efectivamente la generación de residuos peligrosos y logrando un control efectivo de emisiones contaminantes, a través de la adopción de tecnologías más limpias.

Dentro de este ámbito, existen dos fenómenos globales que impiden la transición hacia formas de producción más limpias, sobre todo en regiones menos desarrolladas y supeditadas a acuerdos comerciales muy poco equitativos:

1. El surgimiento de corporaciones y una industria transnacional que se beneficia con el negocio del manejo de los residuos peligrosos y que transfiere sus procesos industriales y tecnologías sucias de tratamiento a las regiones menos industrializadas producto de la apertura comercial; constituyéndose como verdaderos grupos de presión para influir en una normatividad ambiental y política pública, que beneficia totalmente sus intereses permitiendo una discreción absoluta.
2. Un movimiento y comercio internacional de residuos peligrosos que permite a las empresas de los Estados Unidos y Europa enviar sus residuos peligrosos a Asia, África y América Latina, donde los precios son más baratos y las regulaciones ambientales menos estrictas.

Nisiquiera el **"Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación,"** que prohíbe desde 1998 que los países miembros de la OCDE (Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico) exporten sus residuos peligrosos a países no miembros – incluyendo aquellos destinados al reciclaje – ha logrado que países menos desarrollados como México ya no sean afectados por los residuos peligrosos de los Estados Unidos.¹⁵ De hecho, el Convenio de Basilea no se puede aplicar al movimiento de los residuos entre los dos países, primero porque el congreso de los Estados Unidos no ha ratificado el convenio y segundo porque, como miembro de la OCDE y bajo el convenio, México no se considera un país en vías de desarrollo.

¹⁵ Importación. Artículo 153. Fr. II. *LGEEPA*. SEMARNAP. PROFEPA

Más bien, el transporte de los residuos peligrosos entre los Estados Unidos y México es regulado por el Anexo III – avalado en el 1986 – por el Acuerdo de la Paz, acuerdo sobre cooperación ambiental fronteriza México-Estados Unidos¹⁶ firmado por los presidentes De La Madrid Y Reagan en 1983. Bajo este arreglo, los Estados Unidos se compromete a aceptar residuos peligrosos de México generados por la industria maquiladora que importe insumos de los Estados Unidos. Tanto el “Convenio de Basilea” – una vez ratificado en los tres países – como el Acuerdo de la Paz han sido incorporados bajo el Artículo 104 del TLCAN.

Además, la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) permite la importación de residuos peligrosos sólo para el reciclaje (no para su almacenamiento, tratamiento o su depósito final). En la práctica, esto ha significado la importación de cantidades considerables de residuos peligrosos, entre ellos baterías que contienen plomo.

Hasta ahora, el artículo referente a la importación de residuos peligrosos no ha sido cuestionado; la falta de capacidad e infraestructura que existe para el manejo de residuos peligrosos se justifica bajo las provisiones del TLC que permiten que un país miembro prohíba la importación de bienes por razones de salud o medio ambiente. Pero si esta infraestructura de incineración, tratamiento y depósito aumenta, es probable que compañías lleguen a cuestionar esta prohibición de importación y traten de abrogar la ley como una barrera no-arancelaria a través de una disputa comercial. Tampoco se define si la incineración – especialmente la de residuos peligrosos para producir energía en hornos cementeros – podría ser considerada como una forma de reciclaje, y así permitir la importación de residuos para su quema.

La LGEEPA define a los residuos peligrosos como:

*"Todos aquellos residuos en cualquier estado físico, que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas, representen un peligro para el equilibrio ecológico o el ambiente."*¹⁷

Actualmente, **no existe un inventario completo y público** del tipo y volumen de residuos peligrosos generados en el país,¹⁸ y cuando se proporciona algún dato, es sólo información agregada, obsoleta e incompleta. Esto viene a pesar de que el gobierno cuenta con esta información a través de los "Manifiestos de Generación y Manejo de Residuos Peligrosos" que exige el Instituto Nacional de Ecología (INE) a las empresas que los generan y manejan, los cuales deben reportarse bianualmente¹⁹ y llevar una bitácora mensual. Aun con esta información, las propias autoridades ambientales reconocen que:

- 1) No es posible determinar confiablemente el universo de generadores de residuos peligrosos en el país ya que sólo reportan alrededor de un 30% de ellos, ni la cantidad de residuos peligrosos que se generan; y
- 2) Tampoco existe un análisis de la capacidad ni de la infraestructura para disposición final o confinamiento de residuos peligrosos existentes. Por ejemplo, el programa anunciado para la operación de "Centros Integrales para el Manejo y

¹⁶ http://www.cec.org/pubs_info_resources/law_treat_agree/lapaz.cfm?varlan=espanol

¹⁷ Art. 3º. - XXXII . LGEEPA http://www.semarnat.gob.mx/legislacion_ambiental/index.shtml

¹⁸ Artículo 40.-Capítulo I (Disposiciones generales). “Compete a la Secretaría: XI.- Establecer y mantener actualizado un sistema de información sobre la generación de los residuos materia del presente Reglamento”. *Reglamentos de la LGEEPA en Materia de Residuos Peligrosos.* Artículo 80.- Capítulo II (De la generación de residuos peligrosos) “El generador de residuos peligrosos deberá: XI.- Remitir a la Secretaría, en el formato que ésta determine, un informe semestral sobre los movimientos que hubiere efectuado con sus residuos peligrosos durante dicho período(...)”. *ibid*

¹⁹ Fr. II Artículo 80.- Capítulo II (De la generación de residuos peligrosos). *ibid*.

Aprovechamiento de Residuos Industriales" (CIMARI) no ha funcionado, además de la oposición ciudadana para construir grandes confinamientos.

- 3) Aunque existen datos – agregados – sobre la importación de residuos peligrosos para su reciclaje, el no manejar de manera desagregada la información imposibilita saber qué tipo de residuos se están importando y en qué clase de reciclaje se utilizan.

Esto nos demuestra los problemas de la política ambiental y así lo demuestran la cantidad de accidentes, contaminación y afectación a la salud y al ambiente que se tiene en México.²⁰

"El diagnóstico contiene un análisis de las condiciones institucionales que hacen que el manejo de los residuos peligrosos en México sea sumamente limitado. Entre ellas se enumeran:

- 1) *Una opinión pública desinformada;*
- 2) *Normatividad incompleta;*
- 3) *Inspección y vigilancia insuficientes;*
- 4) *Altos costos en la concertación entre la industria y las tres instancias de gobierno,*
- 5) *Falta de incentivos para la reducción y el manejo adecuado de residuos industriales, incertidumbre social y;*
- 6) *Falta de información."*²¹

Un ejemplo de la falta de información es la estimación de 8 millones de toneladas que hizo el gobierno federal sobre la generación de residuos peligrosos en 1994 en la industria manufacturera. Sin embargo, en el 2001 el total reportado era sólo de 3,7 millones de toneladas, menos de la mitad de lo estimado en 1996. Dado el crecimiento de la industria en México, especialmente la industria pesada, debería de haberse reportado un aumento en la generación de residuos peligrosos, para lo cuál planteamos dos conclusiones posibles: que la estimación de 1994 fue demasiado grande y fuera de realidad, o que en la estimación del 2001 hubo un gran incumplimiento de las industrias en el reporte de generación de residuos peligrosos.

Toneladas de residuos peligrosos generados por año, en México

| Años | Toneladas |
|-------------|-------------------------|
| 1991 | 5 millones 292 mil ton. |
| 1994 | 8 millones de ton. |
| 2000 | 3 millones ton. |

Fuente: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). Instituto Nacional de Ecología (INE). *Segundo Informe Nacional de Emisiones y Transferencia de Contaminantes 1998-1999. México. 2000*

²⁰ cfr., Jacott, Marisa, Olinca Marino y Azucena Franco. Coordinadoras. ¿SÓLO UNA? Luchas Ambientales. Notas de Prensa en "¿un tóxico nos ataca?", *Carpeta informativa sobre sustancias tóxicas y derecho a la información ambiental en México*. Emisiones / LaNeta. 2000. <http://www.laneta.apc.org/emisiones/carpeta/>

²¹ *Programa para la Minimización Integral de los Residuos Industriales Peligrosos en México*. 1996-2000. pág. 8. SEMARNAP.

Empresas autorizadas en el tratamiento y confinamiento de Residuos Peligrosos, 1994-2000

| Tipo de Empresas | No. de Empresas 1994 | No. de Empresas 2000 |
|---|----------------------|----------------------|
| Recicladoras de solventes usados | 17 | 29 |
| Manejo de aceites lubricantes usados | 9 | 15 |
| Almacenamiento temporal: recolección y transporte | 60 | 342 |
| Reciclado de metales | 5 | 18 |
| Equipos móviles para el tratamiento in situ de residuos peligrosos | 26 | 35 |
| Tratamiento de residuos peligrosos de actividades petroleras | 10 | 16 |
| Incineradoras privadas, in situ | 2 | 9 |
| Cementerías y otras plantas industriales bajo protocolo de pruebas para la recuperación de energía mediante incineración de residuos peligrosos | 4 | 26 |
| Tratamiento de aceites contaminados con bifenilos policlorados (PCB's) | 1 | 6 |
| Tratamiento de residuos biológico-infecciosos (incluyendo incineradores) | 16 | 37 |
| Confinamiento controlado de residuos peligrosos | 4 | 2 |

Fuente: Informe de la Situación General en materia de Equilibrio Ecológico y Protección Al Ambiente 1993-1994. SEDESOL, INE. México 1994 (p.252-255); 2001.
<http://www.semarnat.gob.mx/dgmic/rpaar/rp/infraestructura/infraestructura.html>

Modalidades de servicios de reciclado, tratamiento de residuos peligrosos, y capacidad instalada, 2000

| Reciclaje de | Capacidad Instalada (ton/Año) |
|--|-------------------------------|
| Aceite Lubricante Usado | 116.181 |
| Solventes | 197.369 |
| Líquido Fijador Cansado | 5 |
| Material Textil | 300 |
| Metales | 504.913 |
| Tambores | 44.863 |
| Pinturas | 17.655 |
| Otros (Grasa Vegetal, Líquido para frenos) | 3.668 |
| Reciclaje Energético (*) | 1.249.841 |
| TOTAL | 2.134.795 |
| (*) Incluye Elaboración de Combustible Alterno | 806.756 |

Fuente: Instituto Nacional de Ecología, julio, 2000.
<http://www.semarnat.gob.mx/dgmic/rpaar/rp/infraestructura/infraestructura.shtml>

La falta de información pública sobre residuos peligrosos aunado al crecimiento de la planta industrial; de la industria maquiladora; de las plantas incineradoras, de los incentivos económicos de instituciones como el Banco Mundial que fomentan el desarrollo de estas empresas en países menos desarrollados; así como la falta de tecnología de punta; de un cuidado real del ambiente; de políticas sustentables; de una legislación rigurosa; de agua; de energía; de un aire y suelo limpio; así como el aumento de la población; de la migración urbana y muchos otros factores más; **nos hacen suponer un aumento en la generación de residuos peligrosos, no una disminución**, a menos que el universo de establecimientos industriales que reportan para los datos de 2000 haya sido significativamente menor, pero eso no quiere decir que sea la generación de residuos peligrosos la que haya disminuido.

3.2 Ámbito Local: Tabasco

Para el año 2000, el INE señala que 314 empresas generadoras de residuos peligrosos en Tabasco produjeron 134.096 toneladas de residuos peligrosos, lo que significa un 3,61 por ciento del total nacional (3 millones 705.846,21).²² Estimaciones del año 94 indican que Tabasco sólo representaba el 0,63 por ciento del total nacional (8 millones).

Datos sobre generación de residuos peligrosos en Tabasco

| Año | Generación en Tabasco de Residuos Peligrosos (Ton/Año) | Total Nacional de Generación de Residuos Peligrosos (Ton/Año) | % de Generación estimada, respecto al Total Nacional | No. de Empresas, Tabasco, que Reportaron | Total Nacional de Empresas generadoras que reportaron |
|-------|--|---|--|--|---|
| 1994* | 44.841,00 | 8.000.000,00 | 0,63 | | |
| 2000 | 134.096,00 | 3.705.846,21 | 3,61 | 314 | 27.280 |

*Nota: Los datos de 1994 son estimaciones basadas en un modelo (no reportado).

Fuente: Instituto Nacional de Ecología, *Programa para la Minimización y el Manejo Integral de los Residuos Industriales Peligrosos en México, 1996-2000*, 1996: y INE, julio 2000, <http://www.semarnat.gob.mx/dgmic/rpaar/rp/volumen/volumen.shtml>

La misma SEMARNAT acepta que no tiene registrado el universo de empresas que generan residuos peligrosos en Tabasco, como "...sólo reportan el 30% del potencial de empresas generadoras de residuos peligrosos."²³

Con los porcentajes de generación de residuos peligrosos en el estado, habría que preguntarse:

- 1) ¿Aumentó la generación de residuos en Tabasco?
- 2) ¿Disminuyó la generación de residuos en otros estados?
- 3) ¿Reportaron más empresas?

Pero la más importante sería

- 4) ¿Cuántas empresas faltan por reportar y cuántos residuos más habrá?

Una de las industrias de mayor importancia para este estudio es el tratamiento de los residuos peligrosos provenientes de la industria petrolera. Datos publicados en 1999 señalan que PEMEX generó 112.412 toneladas de residuos peligrosos, y de ese volumen, sólo un 51,6% fue tratado, este porcentaje siendo más bajo en relación a los demás ramos industriales – salud, talleres mecánicos y otros – las cuales trataron entre el 60,3% y 99,4% de sus residuos generados.²⁴

Las 112.412 toneladas de residuos peligrosos son las más altas registradas en los últimos tres años por la industria petrolera, ya que en 1997 generó 63.555 toneladas de residuos peligrosos y en 1998, 77.234 toneladas. Del porcentaje tratado, sólo se tiene los datos de 1999 y 1998, que fue el año en que menos trataron sus residuos peligrosos (44%).

²² SEMARNAT. INE. *Segundo Informe Nacional de Emisiones y Transferencia de Contaminantes 1998-1999*. México 2000.

²³ Fabián Domínguez, Subdelegado de la SEMARNAT. (Comentarios personales)

²⁴ Delegación Estatal de SEMARNAP

Generación de Residuos Peligrosos por PEMEX en Tabasco y porcentaje tratado

| Año | Volumen en Toneladas | % Tratado |
|------|----------------------|--------------|
| 1997 | 63.555 | No Reportado |
| 1998 | 77.234 | 44% |
| 1999 | 112.412 | 51,6% |

Fuente: Secretaria de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca. Delegación Federal en el estado de Tabasco. 2000. Evaluación quinquenal de la gestión ambiental. 1995-1999. p. 27

La acumulación de residuos peligrosos por la actividad petrolera comienza a revertirse a partir de 1998 cuando PEMEX empieza a contratar empresas para *tratamiento ecológico*. (SEMARNAP. *Segundo Informe Nacional de Emisiones y Transferencia de Contaminantes 1998-1999*)

Número de empresas autorizadas para el manejo de residuos peligrosos en Tabasco

| Año | Núm. Empresas |
|---|---|
| Tratamiento de residuos peligrosos, 1995 | 5 |
| Tratamiento de residuos peligrosos, 1998 | 26 |
| Tratamiento de residuos peligrosos, 1999 | 27 |
| Recolección y transportación de desechos; | * 10 a la recolección y transportación de desechos; |
| Biorremediación; | * 7 a la biorremediación; |
| Tratamiento térmico y | * 4 al tratamiento térmico y |
| Confinadoras controladas | * una al confinamiento controlado |

Fuente: Delegado de la Semarnap en Tabasco. Periódico Reforma, noviembre del 2001.

"La Ley General de Equilibrio Ecológico establece el derecho a la información, pero no se había hecho efectiva la obligatoriedad para que cada una de las empresas de la industria proporcionaran los volúmenes." Delegado de la Semarnat (Reforma, 2000). Periódico Reforma, noviembre del 2001

La Secretaría aclara que la cantidad de contaminantes tratados no obedece precisamente a los generados en el año, pues en cada año se procesan los rezagos de otros años al mismo tiempo.

Respecto a la generación de residuos biológico-infecciosos, el INE menciona que: *el estimado según cifras oficiales del sector salud, actualmente se genera 1.5 kg/cama al día de residuos biológico-infecciosos; y de acuerdo al número de camas censables existentes en el país son aproximadamente, 127 mil; y la generación por día es de 191 toneladas.*

Las investigaciones científicas no han podido establecer con absoluta precisión el grado de peligrosidad de algunos residuos hospitalarios, pero la Organización Mundial de la Salud decidió denominarlos potencialmente riesgosos y, como tales, nunca deben ser manejados como basura municipal, en todo caso son llevados bajo manejo especial a rellenos sanitarios muy bien establecidos. Esto no sucede en México.

En el siguiente cuadro se puede apreciar la generación de residuos biológicos-infecciosos en Tabasco.

Generación y tratamiento de Residuos Biológicos-infecciosos en Tabasco

| No. de industrias generadoras | Año | Generación (ton/año) | % Tratado |
|-------------------------------|-------------------|----------------------|-----------|
| | 97 ¹ | 6.239 | |
| | 98 ¹ | 6.523 | 85 |
| 114 | 99 ¹ | 7.369 | 76,6 |
| | 2000 ² | | |
| 181 | 2001 ³ | 1.108 | 99,57 |

1. Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca. Delegación Federal en el estado de Tabasco. 2000. *Evaluación quinquenal de la gestión ambiental 1995-1999*.
2. No se pudieron obtener datos
3. Subdelegado de la SEMARNAT, comunicación personal.

Existen 14 empresas autorizadas para brindar servicios de manejo de residuos industriales peligrosos en Tabasco:

- 5 de recolección²⁵ y transporte;
- 1 de almacenamiento;²⁶
- 7 de tratamiento;²⁷
- 1 de reciclaje.²⁸

Las plantas incineradoras de residuos biológicos-infecciosos aparecen registradas con el rubro de tratadoras y el horno cementero como reciclaje energético.

²⁵ **Recolección** (definición): “Acción de transferir los residuos al equipo destinado a conducirlos a las instalaciones de almacenamiento, tratamiento o reuso, o a los sitios para su disposición final”. Artículo 3°. Capítulo I (Disposiciones generales). *Reglamentos de la LGEEPA en Materia de Residuos Peligrosos*.

²⁶ **Almacenamiento** (definición): “Acción de retener temporalmente residuos en tanto se procesan para su aprovechamiento, se entregan al servicio de recolección, o se dispone de ellos.” Artículo 3°. Capítulo I (Disposiciones generales). *ibidem*.

²⁷ **Tratamiento** (definición): “Acción de transformar los residuos, por medio del cual se cambian sus características”. Artículo 3°. Capítulo I (Disposiciones generales). *ibidem*.

²⁸ **Reciclaje** (definición): “Método de tratamiento que consiste en la transformación de los residuos con fines productivos”. Artículo 3°. Capítulo I (Disposiciones generales). *ibidem*.

Empresas autorizadas para el transporte, acopio, tratamiento e incineración de residuos peligrosos en el Estado de Tabasco, 2000

| No. DE AUTORIZACIÓN | EMPRESA | MUNICIPIO , ESTADO | CAPACIDAD |
|---|---|-----------------------|--------------------|
| Recolección/Transporte | | | |
| 27-4AB-PS-I-02-98 | Comercial en Fletes México, S.A. de C.V. | Villahermosa, Tabasco | 54 vehículos |
| 27-4AB-PS-I-01-99 | Lidia Nelly Solís | Centro, Tabasco | 1 vehículo |
| 27-4AB-PS-I-05-98 | Maniobras Especializadas Gsc, S.A. de C.V. | Villahermosa, Tabasco | 20 vehículos |
| 27-4AB-PS-I-01-98 | Maquinaria Intercontinental, S.A. de C.V. | Villahermosa, Tabasco | |
| 27-4AB-PS-I-04-98 | Oscar Rafael Garza Adame | Villahermosa, Tabasco | 4 vehículos |
| Acopio De Residuos Peligrosos | | | |
| 27-8AB-PS-II-06-99 | Residuos Industriales Multiquim, S.A. de C.V. | Huimanguillo, Tabasco | 600 metros cúbicos |
| Tratamiento de Residuos Peligrosos | | | |
| 27-4AB-PS-V-01-2000 | Residuos Industriales Multiquim, S.A. de C.V. | Villahermosa, Tabasco | 302.400 ton/año |
| 27-4AB-PS-V-07-99 | Louisiana Remedition Company de México, S. De R.L. Fr C.V. | Villahermosa, Tabasco | |
| 27-4AB-PS-V-5-99 | Praxis Ingeniería Ambiental, S. de R.L. | Villahermosa, Tabasco | 107.000 ton/año |
| 27-4AB-PS-V-09-99 | Saint Martín Construcciones, S.A. De C.V. | Villahermosa, Tabasco | |
| 27-3AB-PS-V-04-99 | Global Drilling de México, S.A. de C.V. | Villahermosa, Tabasco | 60 ton/hora |
| 27-4AB-PS-V-10-99 | Promotora Ambiental Del Sureste, S.A. De C.V. | Villahermosa, Tabasco | |
| 27-4-PS-V-03-2000 | Proyecto Y Construcciones del Usumacinta, S.A. de C.V. | | |
| 27-4AB-PS-VI-14-2000 | Servicios De Incineración de Desechos Sólidos Hospitalarios, S.A. de C.V. | Villahermosa, Tabasco | 180 kg/hr |
| Reciclaje/ Incineración De Combustible Alterno | | | |
| 27-12AB-PS-VI-08-99 | Cementos Apasco, S.A. de C.V. (Planta Macuspana, Tabasco) | Macuspana, Tabasco | |

Fuente: INE. <http://www.semarnat.gob.mx/dgmic/rpaar/rp/directorio/rubro1.shtml>

IV. INCINERACIÓN

4.1. Definición, Regulación y Posibles Impactos de la Incineración a la Salud

Según el INE, la política ambiental de México en materia de residuos peligrosos y municipales tiene como prioridad:

1. evitar la generación de residuos peligrosos;
2. llevar a cabo su reuso, reciclaje o regeneración;
3. el tratamiento que tiene como propósito destruir o reducir el volumen y peligrosidad de los residuos peligrosos, y;
4. el confinamiento como la última alternativa a considerar y sólo para aquellos residuos que no puedan ser manejados de otra manera.

En cuanto a los residuos potencialmente reciclables, maneja que éstos sólo deberían ser confinados cuando no sea técnicamente o económicamente factible reciclarlos o tratarlos mediante otros métodos.

La presente investigación se referirá a la **incineración** como uno de los tres procesos que promueve el INE para el manejo de los residuos peligrosos. Los otros dos son: tratamiento físico y químico y; confinamiento.

La incineración: se define como un proceso exotérmico que involucra la descomposición de materia constituida a base de carbono en gases y cenizas, en presencia de oxígeno.²⁹

"La incineración busca destruir los residuos de toda índole, o bien transformarlos en materiales de menor peligrosidad, reduciendo su volumen; todo ello, en condiciones que prevengan o reduzcan la liberación al ambiente de sustancias tóxicas y la afectación de los estratos ambientales (aire, agua y suelos), así como la generación de cenizas que contengan sustancias tóxicas, además de que requieren una disposición adecuada" (SEMARNAP. 2000).

Mientras tanto, una norma recientemente propuesta define un incinerador como:

"Equipo empleado para la oxidación térmica de residuos con o sin recuperación de calor producido por la combustión, con sus respectivos dispositivos de control de emisiones de temperatura y composición de gases, ventiladores y las tolvas de recepción de cenizas."³⁰

Los residuos peligrosos en México se manejan de acuerdo con una normatividad específica: la LGEEPA; el Reglamento en Materia de Residuos Peligrosos; y Normas Oficiales Mexicanas (NOM's). Las normas son las que determinan la manera de operar una planta de incineración. Aunque existen siete NOM's para el manejo de residuos peligrosos – incluyendo una para el manejo de residuos biológicos-infecciosos y otra para el manejo de residuos municipales sólidos – desafortunadamente aún quedan grandes huecos en la legislación mexicana sobre los procesos de desorción térmica e incineración de residuos peligrosos. Como hasta ahora sólo existe una norma para la incineración de residuos biológicos-infecciosos, las autoridades en México permiten la incineración de residuos peligrosos, y la quema de los mismos en hornos industriales –

²⁹ **Incineración** (definición): "Quemado de desechos de cualquier origen (doméstico, industrial, agrícola o sanitario). Puede generar emisiones de productos tóxicos o contaminantes. (Et)". Albert, Lilia A. et al. op. cit.

³⁰ INE, Proyecto de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-098-ECOL-2000, Protección Ambiental-Incineración de Residuos, Especificaciones de Operación y Límites de Emisión de Contaminantes, 2001, 4.13.

principalmente en hornos cementeros – por medio de *autorizaciones temporales y convenios de concertación, muchas veces basados en protocolos de prueba limitados*. Se ha publicado recientemente un proyecto de NOM para debate público sobre incineración de residuos peligrosos que excluye la incineración de combustible alternativo en hornos, y otra NOM sobre los niveles máximos permisibles de la industria cementera.

Normas Oficiales Mexicanas (NOM's) Relacionados a la Incineración de Residuos Peligrosos

| NOM's | Nombre | Estatus | Fecha | Se aplica a: |
|------------------------|--|--|--|---|
| NOM-087-ECOL-1995 | Requisitos para la separación, envase, almacenamiento, transporte, tratamiento y disposición de residuos médicos peligrosos. | Vigente | 1995 | Incineradores de Residuos Biológico-Infecciosos y otras empresas que tratan los residuos médicos peligrosos. |
| NOM-040-ECOL-1993 | Establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de partículas sólidas, así como los requisitos de control de emisiones fugitivas, provenientes de las fuentes fijas dedicadas a la fabricación de cemento. | Vigente | 1993 | La industria cementera, pero sólo se establece niveles máximos de emisiones de partículas, no de tóxicos, metales, dioxinas, furanos, dióxido de azufre, etc. |
| | Convenio de Concertación entre SEMARNAT, Cámara Nacional de Cemento, y Cooperativa Cruz Azul, SCL para establecer un Programa de Reciclaje Energético de Combustibles Alternos. | Vigente | Marzo de 1996; Renovado en septiembre de 2001 | La autorización de la quema de residuos peligrosos en hornos cementeros por períodos de un año después de protocolos de prueba, aunque no exista una norma. |
| PROY-NOM-098-ECOL-2000 | Protección ambiental, Incineración de residuos, Especificaciones de operación y Límites de emisión de contaminantes. | Propuesta en Diario Oficial de la Federación (DOF) | 2001, publicado para comentario | Empresas que pretenden incinerar residuos peligrosos, pero excluye los hornos cementeros y otros hornos industriales. |
| PROY-NOM-040-ECOL-2001 | Protección ambiental Fabricación de cemento hidráulico – Niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera. | Propuesta de DOF | Febrero de 2002 | Establecer nuevos niveles máximos de emisión a la industria cementera. |

Sin embargo, aún si se aprueba la nueva norma sobre incineración, los incineradores tendrían varios años para cumplir con los requisitos y para muchas organizaciones ambientales, las emisiones permitidas y el poco control de las cenizas, no garantizarían protección al público.

Fechas para cumplir con los límites máximos permisibles de emisiones a la atmósfera, PROY-NOM-098-ECOL-2000

| Tipo de Incineración | Fecha de Cumplimiento |
|---|---|
| Instalaciones de incineración nuevas | A la entrada en vigor de la NOM |
| Instalaciones autorizadas en 1997 y años anteriores | 12 meses después de la entrada en vigor |
| Instalaciones autorizadas en 1998-99 | 24 meses después de la entrada en vigor |

Las autoridades ambientales afirman que las cenizas más pesadas que se recolectan en la cámara de combustión pueden disponerse en rellenos sanitarios o pueden ser usadas como agregados en la construcción de carreteras o en la industria de la construcción (dependiendo de su composición y de la normatividad aplicable) siempre que haya menos de 10% de materia volátil. En este caso, sería reintroducidas a las calderas del incinerador. Sin embargo:

- las cenizas ligeras que se recolectan en los equipos de control de emisiones a la atmósfera generalmente contienen altos niveles de metales y sales, por lo que deben tratarse antes de ser dispuestas;
- las opciones de tratamiento a considerar incluyen la vitrificación, la solidificación, la extracción química ó la disposición final en rellenos sanitarios especiales;
- anteriormente en el proceso de incineración de residuos eran desviados materiales que pudieron ser reciclados, pero las primeras plantas incineradoras no estaban diseñadas para el manejo integral de residuos. Ahora las nuevas plantas ya están diseñadas y construidas como parte de un sistema de manejo integral de residuos, como complemento al reciclado de materiales.

A diferencia de lo que el INE y la SEMARNAT conceptúan sobre la incineración como “alternativa de reciclaje y tratamiento”, estudios demuestran que la incineración es un proceso que contamina seriamente el ambiente y daña permanentemente la salud, **especialmente en la presencia de compuestos organoclorados. La incineración de residuos peligrosos puede generar una serie de sustancias químicas tóxicas aún más peligrosas que los residuos peligrosos que se utilizan para quemar:**

"Las incineradoras de residuos peligrosos emiten al ambiente residuos químicos sin quemar, metales y productos derivados de una combustión incompleta, tanto en sus emisiones gaseosas como en sus residuos sólidos y líquidos. Entre dichas sustancias se encuentran productos sumamente tóxicos, persistentes y bioacumulativos como las dioxinas cloradas, furanos y PCBs³¹ que se consideran actualmente contaminantes globales del medio ambiente, la cadena alimenticia y los tejidos y fluidos humanos, incluyendo la leche materna...todas las incineradoras emiten residuos sin quemar y parcialmente quemados en los gases de la chimenea, cenizas u otros residuos. Los productos de combustiones incompletas (PICs) incluyen miles de sustancias químicas aún sin identificar la mayoría... "Las incineradoras no sólo queman sino que también generan residuos: ceniza de fondo, ceniza volante capturada por los dispositivos de control de contaminación (PCDs), y efluentes procedentes de filtros húmedos y/o procesos de

³¹ **Policlorobifenilos** (definición). “Cualquiera de un grupo de compuestos orgánicos sintéticos caracterizados por tener dos anillos de fenilo unidos por una ligadura sencilla y que tienen una proporción variable de átomos de cloro. La mayoría de los productos comerciales son mezclas de isómeros (mismo número de átomos de cloro) y congéneres (distinto número de átomos de cloro); algunos contienen también policloroterfenilos (compuestos con tres anillos de fenilo). Se usaron ampliamente en la industria, especialmente en transformadores y convertidores de calor; por ejemplo, los askareles son productos comerciales a base de policlorobifenilos para uso en los transformadores eléctricos. Son contaminantes ambientales especialmente peligrosos por sus características de persistencia, dispersión ambiental, bioconcentración y biomagnificación. Han despertado gran preocupación por sus efectos adversos sobre la salud y el ambiente en el cual están ampliamente distribuidos; se han identificado incluso en la leche materna. Comúnmente se les llama PCB. (Q) (Et) (T).” Albert, Lilia A., et al., op. cit.

apagado...las cenizas son frecuentemente enterradas, pudiendo los contaminantes disolverse y filtrarse a las aguas subterráneas: y los efluentes normalmente se tratan y se vierten en ríos o lagos." (Pat Costner y Joe Thornton. Jugando con fuego. Incineración de residuos peligrosos. Segunda edición. 1993 Greenpeace. Edición en español por Greenpeace España y Greenpeace Cono Sur).

La norma propuesta para incineradores no limita la quema de organoclorados, aunque sí establece que cualquier incinerador que quema compuestos organoclorados como *bifenilos policlorados, clordano, DDT, cloroformo o carbón tetraclorado* tendría que demostrar una eficiencia de destrucción y remoción (EDR) anual de 99.9999 por ciento.³² Una EDR de 99.9999% no significa que el 99.9999% de ese químico realmente sea destruido; más bien quiere decir que el 0,0001 % de la sustancia fue identificada en los gases de la tronera después de pasar por la zona de combustión y los aparatos anticontaminantes. Aun, si se destruyen las sustancias que llevan la alimentación al incinerador en las cenizas y emisiones, la preocupación es la formación de nuevos componentes como *productos de combustiones incompleta (PICs)*. Si existe cloro en la alimentación, es casi segura que la producción de químicos como las dioxinas pueden causar daños irreversibles a la salud y al ecosistema.

La norma propuesta establece límites máximos permisibles para los incineradores. Para las dioxinas y furanos, los límites en México son más del doble de los propuestos en los Estados Unidos y cinco veces más que en Europa. Es importante notar que en los tres casos, todavía no se han implementado estos límites propuestos, debido a algunos casos donde la oposición que ejerce la industria por considerarlos demasiado restrictivos (Europa) y en otros casos, como en los Estados Unidos por la oposición de grupos ambientales que los consideran demasiado permisibles.

Algunos países como Filipinas han prohibido la incineración de residuos peligrosos por los daños a la salud que este proceso causa. Se sabe que estos tipos de contaminantes que se derivan de la incineración producen cáncer, defectos de nacimiento y daños neurológicos, entre otros. Además de ser la ingesta de carne, lácteos y otros alimentos y cosechas contaminadas la principal fuente de dioxinas, el estar cerca del lugar donde se producen agrava la salud.³³

³²SEMARNAT, PROY-NOM-098-ECOL-2000, 7.14.

³³ Para más datos sobre exposición del feto, lactantes y niños. Cfr. Bejarano, Fernando. "Dioxinas y Furanos: Efectos adversos sobre la salud" *¿un tóxico nos ataca? Carpeta informativa sobre sustancias tóxicas y derecho a la información ambiental en México*. Emisiones / La Neta; el cuál señala: "La exposición a las dioxinas puede comenzar desde la concepción. Es durante el desarrollo del feto, donde la exposición a dioxinas puede ser mayor y los efectos más dañinos. Las dioxinas pasan de la madre al feto a través de la placenta. El mayor riesgo anomalías por presencia de dioxinas se presenta durante las primeras nueve semanas de embarazo, mientras los mayores defectos en el sistema nervioso central pueden ocurrir durante los primeros cuatro meses del feto. Las dioxinas son del grupo de agentes químicos que afectan el sistema endocrino, es decir, pueden entrar a las células y obstruir, imitar o alterar las acciones de las hormonas, pudiendo tener efectos negativos en el desarrollo neurológico, reproductivo, conductual y en el sistema inmunológico. Esto último puede propiciar que los niños contraigan más fácilmente enfermedades infecciosas como bronquitis y enfermedades del oído/.../Una madre primeriza puede excretar entre el 20 y 80% de su carga de dioxinas en la leche materna [...] sin embargo la presencia de dioxinas en leche materna no debe interpretarse como una recomendación para sustituir leche materna por leche artificial pues, a pesar de las dioxinas que puedan contener, aporta alimentos y defensas imprescindibles para el desarrollo saludable de los niños. 'Cáncer y otros efectos crónicos en adultos expuestos'. Diversos estudios a largo plazo en distintas especies de animales (ratones, ratas y hamsters) han comprobado que las dioxinas pueden causar cáncer en distintas partes del organismo como hígado, pulmones, lengua, parte superior de la boca, nariz, glándula tiroidea, glándula adrenal, en la piel de la cara y bajo la piel. Aunque la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA) clasifica a las dioxinas y furanos como probables carcinógenos humanos (Clase B), la Agencia Internacional para la Investigación en Cáncer (conocida en inglés por sus siglas como IARC) que forma parte de la Organización Mundial de la Salud (OMS) clasificó en 1997 a la dioxina TCDD como carcinógeno en humanos. [...] Otros efectos crónicos que puede provocar la exposición a altas dosis de dioxinas en la vida adulta de los humanos incluyen la alteración de funciones inmunológicas y endocrinas (hormonales), cloracné y se sospecha también que endometriosis [...] Citado en *Dioxin elimination. A global imperative*, de Pat Costner, Greenpeace, 1999]."

Comparación de Niveles Máximos Permisibles Propuestos en la Unidad Europea, los Estados Unidos y México para Incineradores

| Sustancia | Unidad de Medida | Límite de Emisión, México | Límite de Emisión, los Estados Unidos | Límite de Emisión, Unión Europea |
|-------------------------------|-----------------------|---------------------------|---|----------------------------------|
| Dioxinas y Furanos | Ng TEQ/metros cúbicos | 0,5 | 0,2 | 0,1 |
| Mercurio | mg/m ³ | 0,07 | 0,04 | 0,05 |
| Cadmio | mg/m ³ | 0,07 | 0,1 (incluye plomo) | 0,05 (incluye talio) |
| Metales totales, menos cadmio | mg/m ³ | 1,4 | 0,055 (sólo incluye Arsénico, Antimonio, Cromo y Berilio) | 0,5 |
| Partículas | mg/m ³ | 50 | 35 | 10 |
| HCL | mg/m ³ | 15 | 75 | 10 |
| SO ₂ | mg/m ³ | 80 | NA | 50 |
| CO | mg/m ³ | 63 | 115 | 50 |

- SEMARNAT, PROY-NOM-098-ECOL-2000, Tabla 1;
- U.S. EPA, Proposed MACT Limits for Incinerators, U.S. Federal Registry, May 2, 1997;
- Michelle Allsopp, Pat Costner and Paul Johnston, *Incineration and Human Health – State of Knowledge of the Impacts of the Incinerators on Human Health*, Greenpeace Research Laboratories, University of Exeter, UK. March 2001, Table 5.1

Una nueva ley propuesta en noviembre de 2001 podría ayudar donde las normas no pueden. La llamada *Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos* ya tiene el apoyo de varios grupos ambientales. La ley impediría la incineración de ciertos tipos de residuos peligrosos y así ayudaría a la salud pública y al medio ambiente. Además, la ley acentúa que la énfasis debe estar en en “el manejo seguro y ambientalmente adecuado de los residuos” y no sólo en “la administración de los servicios de limpia.”³⁴

Según la propuesta, no podrán ser incinerados los materiales como los aceites lubricantes, las baterías eléctricas, los compuestos orgánicos persistentes y bioacumulables, los disolventes, los neumáticos ni los metales pesados.³⁵ Esta ley sería un paso sumamente importante para el escenario ecológico mexicano porque incluiría las prohibiciones específicas en forma de ley en vez de una norma. Un producto de la Comisión de Medio Ambiente y Recursos Naturales, esta ley significaría un verdadero cambio de pensamiento gubernamental.

³⁴ Propuesta *Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos*, Sección II - Consideraciones, Número 5.

³⁵ *Ibid.*, Capítulo III, Artículo 68

PRODUCTOS DE COMBUSTIÓN INCOMPLETA DE INCINERADORAS DE RESIDUOS PELIGROSOS

| Sustancias químicas | |
|--|---|
| Acetona (1,3) | Ácido etilbenzoico (1) |
| Acetonitrilo (5) | Etilfenol (1) |
| Benzaldehido (19) | (Etilfenil)etanona (1) |
| Benceno (1,3,4,5) | Etilbenceno (1) |
| Bencenodicarboxaldehido (1) | Formaldehido (5) |
| Benzofurano (4) | Freón 113 (4) |
| Ácido benzoico (1) | Heptano (4) |
| Bis(2-etilhexil)ftalato (1,5) | Hexaclorobenceno (2,5) |
| 1-Bromodecano (4) | Hexaclorobutadieno (2) |
| Bromofluorobenceno (4) | Hexanal (4) |
| Bromoformo (3) | 1-Hexeno (4) |
| Bromoetano (5) | Metano (3) |
| Butilencil ftalato (1) | Bromuro de metilo (3) |
| C ₈ H ₁₈ (3) | Metilciclohexano (4) |
| Tetracloruro de Carbono(1,2,3,4,5) | Metil etil cetona (5) |
| Clorobenceno (1,3,4) | 3-Metilenheptano (4) |
| 1-Clorobutano (4) | 3-Metilhexano (4) |
| Clorociclohexanol (1) | 2-Metil hexano (4) |
| 1-Clorodecano (4) | 5,7-Metilundecano (4) |
| Clorodibromoetano (3) | Nonano (4) |
| 2-Cloroetil vinil éter (3) | Nonanol (4) |
| Cloroformo (1,2,3,4,5) | 4-Octeno (4) |
| 1-Clorohexano (4) | Pentaclorofenol (5) |
| Clorometano (3,5) | Fenol (5) |
| 1-Clorononano (4) | Bifenilos policlorados (PCBs) (2) |
| 1-Cloropentano (4) | Dibenzo-p-dioxinas policloradas (PCDDs) (2,5,6) |
| Ciclohexano (1) | Dibenzofuranos policlorados (PCDFs) (2,5,6) |
| Ciclohexanol (1) | Pentanal (4) |
| Ciclohexeno (1) | Fenol (1,5) |
| 1-Decano (4) | Naftaleno (1) |
| Dibutilftalato (1) | 1,1- (1,4-Phenilene bisethnone)(1) |
| Dicloroacetileno (2) | Fenilbutanona (1) |
| Diclorobromometano (3) | Fenilacetileno (1) |
| 1,2-Diclorobenceno (4,5) | Propenilmetilbenceno (1) |
| 1,4-Diclorobenceno (4,5) | 1,1,2,2-Tetracloroetano (4,5) |
| 1,1-Dicloroetano (5) | Tetracloroetileno (1,2,3,4,5) |
| 1,2-Dicloroetano (3,4,5) | Tetradecano (4) |
| 1,1-Dicloroetileno (3,5) | Tetrametiloxirano (1) |
| Diclorodifluorometano (5) | Tolueno (1,3,4,5) |
| Diclorometano (1,3,4,5) | 1,2,4-Triclorobenceno (4,5) |
| 2,4-Diclorofenol (5) | 1,1,1-Tricloroetano (1,3,5) |
| Dietilftalato (1) | 1,1,2-Tricloroetano (5) |
| Dimetil éter (3) | Tricloroetileno (1,2,4,5) |
| 3,7-Dimetilocnanol (4) | Triclorofluorometano (3) |
| Diocil adipato (1) | 2,3,6-Trimetildecano ((4) |
| Eteniletibenceno (1) | Trimetilhexano (1) |
| Etilbenzaldehido (1) | 2,3,5-Triclorofenol (5) |
| Etilbenceno (1,3) | Cloruro de vinilo (3,5) |
| (1) Trenholm 1986 (ocho incineradoras de escala industrial) | |
| (2) Dellinger 1988 (reactor de llamas en régimen turbulento) | |
| (3) Trenholm 1987 (incineradora rotatoria de escala industrial) | |
| (4) Chang 1988 (reactor de llamas en régimen turbulento) | |
| (5) USEPA "base de datos de PCI",1989 – revisión datos disponibles | |
| (6) USEPA 1987c (2 incineradoras rotatorias de escala industrial) | |
| Fuente: Boegel 1987) | |

Fuente: Pat Costner y Joe Thornton. *Jugando con fuego. Incineración de residuos peligrosos*. Segunda edición. 1993 Greenpeace. Edición en español por Greenpeace España y Greenpeace Cono Sur.

CONTAMINANTES IDENTIFICADOS EN LAS CENIZAS DE LAS INCINERADORAS

| Parámetro | Concentración (ppb) |
|---------------------|---------------------|
| Acetona | 20.000 |
| Benceno | 42 |
| 2-Butanona | 2.000 |
| Clorobenceno | 27 |
| Cloroformo | 46 |
| 1,2-Dicloropropano | 32 |
| Dietil ftalato | 120.000 |
| 2,4-Dimetil fenol | 23.000 |
| Dimetil ftalato | 55.000 |
| Di-n-butil ftalato | 160.000 |
| Etilbenceno | 380 |
| Metanol | 410.000 |
| Cloruro de metileno | 38.000 |
| 4-metil-2-pentanona | 2.300 |
| Naftaleno | 24.000 |
| 2-Nitroanilina | 180.000 |
| Nitrobenceno | 29.000 |
| Fenol | 40.000 |
| Estireno | 320 |
| Tetracloroetileno | 1.200.000 |
| Tolueno | 2.500 |
| 1,1,1-Tricloroetano | 12 |
| Tricloroetileno | 120 |
| Xilenos | 1.900 |
| Total | 2.308.679 |

Fuente: Boegel 1987

Fuente: Pat Costner y Joe Thornton. *op cit.*

METALES DETECTADOS EN LA ALIMENTACIÓN O EMISIONES DE INCINERADORAS DE RESIDUOS PELIGROSOS

- | | | |
|----------------|---------------|-----------------------------------|
| 1. Antimonio | 15. Plata | 29. Plomo |
| 2. Arsénico | 16. Talio | 30. Magnesio |
| 3. Bario | 17. Titanio | 31. Manganeseo |
| 4. Berilio | 18. Zinc | 32. Mercurio |
| 5. Bismuto | 19. Níquel | 33. Selenio |
| 6. Cadmio | 20. Antimonio | 34. Plata |
| 7. Cromo | 21. Arsénico | 35. Talio |
| 8. Cobre | 22. Bario | 36. Titanio |
| 9. Hierro | 23. Berilio | 37. Zinc |
| 10. Plomo | 24. Bismuto | 38. Níquel |
| 11. Magnesio | 25. Cadmio | Fuente: Carroll 1989, Stein 1990, |
| 12. Manganeseo | 26. Cromo | USEPA 1990 |
| 13. Mercurio | 27. Cobre | |
| 14. Selenio | 28. Hierro | |

Fuente: Pat Costner y Joe Thornton. *op. cit*

DISTRIBUCIÓN DE METALES EN UNA INCINERADORA DE RESIDUOS PELIGROSOS

| Contaminante | Porcentajes sobre cifras totales de metales medidos | | |
|--------------|---|---------|----------------|
| | Gas de chimenea | Cenizas | Agua de Lavado |
| Arsénico | 3,8-5,8 | 86,1 | 8,2 |
| Bario | 2,2 | 79,6 | 18,2 |
| Bismuto | 41,1 | 22,2 | 36,7 |
| Cadmio | 56,0-61,0 | <10,7 | 27,0-31,0 |
| Cromo | 2,0 | 94,1 | 3,9 |
| Cobre | 15,1 | 75,8 | 9,1 |
| Plomo | 48,9 | 15,0 | 36,1 |
| Magnesio | 0,1 | 99,3 | 0,6 |
| Estroncio | 1,7 | 93,0 | 5,3 |
| PROMEDIO | 19,4 | 64,0 | 16,3 |

Nota: Contenido de cloro 3,8 %; temperatura de salida del horno 1612 °F, temperatura de salida del quemador posterior 1990 °F. Fuente: Carroll 1989.

Fuente: Pat Costner y Joe Thornton. *op. cit.*

El estudio de Costner y Thornton señala que si se quema un residuo líquido alrededor de un nueve por ciento del volumen original permanece en forma de ceniza. Si la quema es de residuos sólidos peligrosos, hasta un 29% puede permanecer:

"Las incineradoras correctamente diseñadas y manejadas deberían ser capaz de transformar residuos hidrocarbonados en dióxido de carbono y agua [...] cosa que no sucede ya que tienen alteraciones en la temperatura, perturbaciones de la combustión [...] aumentando la emisión de residuos sin quemar; diferentes velocidades de alimentación; fluctuaciones en la composición de los residuos (no siempre son los mismos residuos con los que se alimenta, en cantidades y estados iguales); disponibilidad de oxígeno [...] Como indicador de las emisiones en la incineración de residuos peligrosos existe lo que se llama la eficiencia de destrucción y eliminación, el cuál es incapaz de medir todos los residuos químicos ni los productos de combustiones incompletas y metales pesados. Todavía no se han desarrollado métodos que permitan la supervisión directa del funcionamiento de la incineradora ni el grado en que convierte residuos peligrosos en sustancias inocuas durante el funcionamiento diario."

Un elemento interesante para el auge de las incineradoras se destaca por los investigadores ya mencionados al señalar que las incineradoras han aumentado por su rentabilidad económica y debido al aumento de la oposición al vertido y almacenamiento subterráneo de los residuos peligrosos ya que la incineración los traslada al aire los contaminantes; siendo más difícil probar en la incineración la afectación a la salud y medio ambiente.

4.2 Desorción Térmica

En este apartado, hablaremos de la desorción térmica como una de las técnicas más utilizadas para la restauración de suelos contaminados por la actividad petrolera de extracción.

La Agencia Para la Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA por sus siglas en inglés) define a la desorción térmica así:

"La desorción térmica es una técnica para tratar la tierra contaminada con desechos peligrosos calentándola a una temperatura de 90°C a 540°C a fin de que los contaminantes con un punto de ebullición bajo se vaporicen (se conviertan en gases) y, por consiguiente, se separen de la tierra. (Si quedan otros contaminantes, se tratan con otros métodos.) Los contaminantes vaporizados se recogen y se tratan, generalmente con un sistema de tratamiento de emisiones. La desorción térmica es diferente de la incineración. La desorción térmica usa el calor de manera indirecta para separar físicamente los contaminantes de la tierra, que después se someten a un tratamiento ulterior. La incineración usa el calor en forma directa para destruir los contaminantes. **Perfil de la desorción térmica:** Se calienta la tierra a una temperatura relativamente baja para vaporizar los contaminantes y extraerlos. Sirve para separar contaminantes orgánicos de desechos de refinерías, desechos de alquitrán de hulla, desechos del tratamiento de la madera y desechos de pinturas. **¿Cómo funciona la desorción térmica?** Los sistemas de desorción térmica típicos tienen tres componentes: 1) el sistema de tratamiento preliminar y movimiento de materiales, 2) el dispositivo de desorción y 3) el sistema posterior al tratamiento para gases (contaminantes vaporizados) y sólidos (la tierra que queda)."³⁶

Proceso de desorción térmica

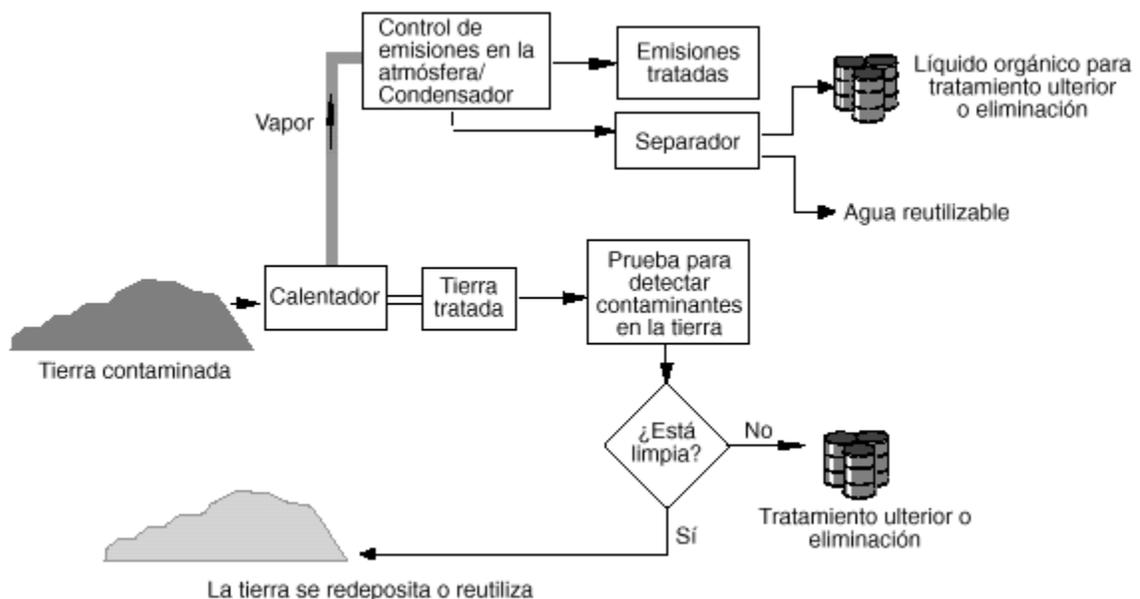


Imagen: Guía del ciudadano para la Desorción Térmica. Office of Solid Waste and Emergency Response. United States Environmental Protection Agency (EPA).

³⁶ United States Environmental Protection Agency (EPA). Guía del ciudadano para la Desorción Térmica. Office of Solid Waste and Emergency Response. <http://www.clu-in.org/download/citizens/TD-sp12-6.pdf>

Ejemplo de la Desorción Térmica en Tabasco

El material se recolecta en las localizaciones de PEMEX para su transporte a la Planta de Tratamiento Térmico. Se utilizan los servicios de Comisión de Fletes Mexicanos S.A. de C.V.

En la planta se pesa la góndola; el material se traslada a la celda de almacenamiento para volver a pesar el vehículo y así sacar el peso neto. Posteriormente, el material es llevado al almacén de preparación, y se vacía en las bandas que llevan el material al horno.

Este proceso utiliza un sistema rotatorio portátil con barril cerrado caliente para evaporar los hidrocarburos de los sólidos contaminados y de los lodos de perforación. Los vapores de los hidrocarburos son capturados utilizando condensadores.

La unidad aplica calor de una manera que aísla el fuego del material contaminado aumentando la temperatura por encima del punto de evaporación de los contaminantes; luego, es removido el vapor contaminado por condensación o destrucción térmica. Los sólidos y cortes contaminados con gasolina, diesel, lubricantes, aceite, petróleo, así como los lodos de perforación base aceite, son tratados en estos equipos.

El material contaminado puede ser llevado a la unidad por cargador o por tornillo transportador. El material es depositado dentro del tornillo alimentador calculando los sólidos contaminados dentro del horno giratorio externamente calentado y sellado al vacío. Este horno está configurado con una serie de transportadores y raspadores los cuales agitan y airean el material. El material es calentado y desgasificado en el recorrido a lo largo del horno a una temperatura constante a través de unas puertas herméticamente cerradas; luego este material es descargado por una bandeja hacia un tornillo cerrado para rehidratación. El material es analizado y transportado hasta el sitio de disposición. Los hidrocarburos y el agua evaporados son removidos del cilindro por medio de un vacío y son condensados para recuperarlos y reciclarlos.

El tiempo de retención y procesamiento de los materiales dentro de la cámara de calentamiento de la unidad depende de la velocidad y la tasa de alimentación, rotación y el ángulo de inclinación del horno giratorio. El tiempo mínimo de retención es de 30 minutos.

A diferencia de lo que define y promueve la EPA como una técnica eficiente y avanzada, investigadores españoles señalan que: **los grandes inconvenientes de la desorción térmica es que con esta técnica, "el suelo queda completamente transformado, sin materia orgánica, sin microorganismos y sin disoluciones."**³⁷ Por esta razón, el suelo no puede sostener vegetación dado los bajos niveles de nitrógeno y un cambio en el PH.

³⁷ García, Inés, Carlos Dorronsoro. *Contaminación Del Suelo*. Departamento de Edafología y Química Agrícola. Universidad de Granada. España

Experiencia dentro de los Estados Unidos

La desorción térmica lleva varios años siendo utilizado en los Estados Unidos. Se usa generalmente para limpiar los derrames de hidrocarburos de las compañías privadas; además de haberse usado – en seis casos – para limpiar suelos contaminados de sitios industriales abandonados dentro del programa federal “Superfund.”³⁸ Bajo este programa, el gobierno destina impuestos pagados por la industria química y petrolera para limpiar sitios abandonados.

Sitios abandonados que han sido limpiados con la tecnología de desorción térmica dentro del programa de Superfund de los Estados Unidos

| Nombre del Sitio y año de limpieza | Ubicación | Tipos de Contaminante | Resultados | Cumplimiento |
|---|--------------------|--|--|--|
| Anderson Development Co. 1992-1993 | Adrian, Michigan | Contaminantes orgánicos e hidrocarburos poliaromáticos (PAHs por sus siglas en inglés) | Se trataron 5.100 toneladas de suelos y lodos contaminados | Cumplió con niveles en el suelo y emisiones al aire a excepción de magnesio. |
| McKin Company, 1986-87 | Gray, Maine | Contaminantes orgánicos y PAHs | Se trataron 8.400 metros cúbicos de suelos tratados | Cumplió con las normas. |
| Outboard Marine Corporation, 1992 | Waukegan, Illinois | PBCs | Se trataron 12.700 toneladas de suelos contaminados con PBCs | Cumplió con remover el 99,98% de PBCs en suelo; nivel de dioxinas por debajo de normas de emisiones. |
| Pristine, Inc., 1993-1994 | Reading, Ohio | Plaguicidas, hidrocarburos polinucleares, aromáticos, metales y orgánicos semi-volátiles y orgánicos volátiles | Se trataron 12.800 toneladas de suelos contaminados | Cumplió con niveles en el suelo y emisiones al aire. |
| TH Agriculture & Nutrition Co., 1993 | Albany, Georgia | Plaguicidas organoclorados, incluyendo DDT | Se trataron 4.300 toneladas de suelos contaminados con plaguicidas | Removió 98 % del contenido de plaguicidas con un promedio de concentración de 0,5065 mg/kg y cumplió con emisiones máximas de contaminantes. |
| Wide Beach Development, 1991 | Brant, New York | PBCs | Se trataron más de 42.000 toneladas de suelos contaminados | Cumplió con nivel de suelos de 2 mg/kg de PBCs |

Según el análisis de estos seis casos de limpieza de sitios contaminados, la tecnología ha trabajado para limpiar los suelos a nivel de los estándares establecidos por la EPA y autoridades estatales. Es importante notar que en algunos casos tuvieron que mandar el suelo a otro sitio para su confinamiento. Asimismo, los propios sistemas anticontaminantes que limitan las emisiones producían polvos, los cuáles también tuvieron que recibir mayor tratamiento o ser enviados a otro sitio para su manejo. También es importante notar que dependiendo del tipo de contaminación, este proceso sí tiene la posibilidad de producir dioxinas y furanos en las

³⁸ Información para esta sección se recogió de seis reportes de la EPA titulados, “Cost and Performance Report: Thermal Desorption at Superfund Site.” <http://www.epa.gov/superfund/>

emisiones, en los suelos tratados, y en el polvo recogido de los sistemas anticontaminantes; aunque en los seis casos citados, los niveles fueron por debajo de las normas.

La desorción térmica es básicamente una tecnología de pre-tratamiento más que un sistema completo de limpieza, aunque en algunos casos funciona como tal. Separa los componentes orgánicos de los suelos, sedimentos, lodos y otros materiales, pero no es una tecnología específica para destruir estos orgánicos. La destrucción viene después, a través de otros procesos como son la filtración, incineración, adsorción, etc.³⁹

Para concluir, podríamos decir que la desorción térmica se ha utilizado en los Estados Unidos para cumplir con normas de tratamiento para suelos contaminados y con niveles permisibles de emisiones. Sin embargo, en muchos casos se han tenido que retratar suelos o polvos recogidos por el equipo anti-contaminante y es claro que el proceso sí produce dioxinas y furanos, aunque a bajos niveles. En algunos casos después de pasar por la desorción térmica, se han tenido que volver a incinerar los polvos.

Es importante recalcar que en los Estados Unidos, las normas oficiales y la ley que determina el manejo y tratamiento de residuos peligrosos, establece niveles de tratamiento para los suelos contaminados – aunque a veces dichos niveles se negocian en casos particulares – mientras que en México, todavía no existe una norma específica de desorción térmica u otra tecnología para tratar suelos contaminados y es la autoridad la que determina qué hacer en cada caso individual.

4.3 Incineración de residuos peligrosos en hornos Cementeros⁴⁰

Producción del Cemento

La producción del cemento se realiza a través de un proceso con cinco etapas:

1. Comienza con la extracción de sus materias primas, piedra caliza principalmente (70%), además de otros materiales (arcilla, sílice, óxido de aluminio y hierro);
2. los materiales son triturados y almacenados por separado;
3. la carga se dosifica para lograr la combinación de los elementos de acuerdo al tipo de cemento buscado (molido hasta quedar un polvo muy fino);
4. el polvo se bombea a los silos donde se uniformiza la mezcla antes de entrar a largos hornos rotatorios donde se calcinan; en la calcinación al ser sometidos a altas temperaturas (alrededor de 1500 grados centígrados) la materia prima sufre reacciones químicas y se forma un nuevo material: el precemento, llamado comúnmente clinker, que se parece a nódulos duros del tamaño de una nuez;
5. finalmente, se pasa a la etapa de molienda del clinker, se adiciona yeso y se encostala. Cuando se mezcla cemento con arena, piedra, otros agregados y agua se produce el concreto.

³⁹ Betty C. Willis, M.S. Max M. Howie, M.S. Robert C. Williams, P.E., DEE. 2001. Guidance Manual for Public Health Assessors: Public Health Reviews of Hazardous Waste Thermal Treatment Technologies – A Guidance Manual for Public Health Assessors. (Agency for Toxic Substances and Disease Registry Division of Health Assessment and Consultation Atlanta, Georgia.)

⁴⁰ Mucha de la información para esta sección se tomó del reporte, *La Incineración de Residuos Peligrosos en Hornos Cementeros en México: La Controversia Y Los Hechos*. 1998. Cyrus H. Reed, Mary Kelly, Fernando Bejarano González, María Teresa Guerrero. Comisión de Solidaridad y Defensa de los Derechos Humanos, A.C. y Texas Center for Policy Studies

La calcinación de los materiales en el horno rotatorio para la producción del clinker es el núcleo fundamental del proceso descrito anteriormente; requiere de una gran cantidad de energía suministrada por el combustible, que se inyecta al horno, y representa el mayor costo económico en la fabricación del cemento. Para producir tal energía, se puede usar diferentes tipos de energía, incluyendo combustóleo y gas natural. En décadas recientes, en los Estados Unidos algunos hornos cementeros producen un porcentaje de su energía utilizando desechos sólidos como llantas y una gran variedad de residuos peligrosos. En 1991, México empieza a autorizar el empleo de residuos peligrosos como combustible en hornos cementeros.

Regulación de la quema de residuos peligrosos en hornos cementeros en México

En 1991, las autoridades ambientales mexicanas inician la autorización de quema de residuos peligrosos en hornos cementeros bajo protocolos de prueba. En los primeros años, las dos compañías más grandes del cemento en México – Cementos de México (CEMEX) y Cementos Apasco, subsidiario de la compañía Holderbank de Suiza – desarrollan la tecnología e invierten en protocolos de prueba para así iniciar la construcción de plantas mezcladoras de combustible donde se preparan los residuos para su quema. Empezaron a quemar residuos peligrosos por medio de permisos provisionales durante varios años. Estos permisos temporales (no normas oficiales) establecían niveles máximos de emisiones. En 1996, el gobierno firmó un convenio de concertación con cinco de las seis compañías cementeras del país adoptando oficialmente el programa de “combustible alterno,” por medio de protocolos de prueba y autorizaciones temporales de un año. Varias otras plantas empezaron a quemar residuos peligrosos en sus hornos.

Hasta ahora, sólo existe una norma que regula la emisión de partículas en la industria cementera.⁴¹ Aunque se preparó una norma en 1997 para oficializar la práctica y para establecer niveles máximos de emisiones en la quema de residuos peligrosos, nunca se aprobó debido a la oposición de la misma industria del ramo y de algunos secretarios del mismo gobierno.

El 26 de septiembre del 2001, la SEMARNAT representada por Víctor Lichtinger, la Cámara Nacional del Cemento⁴² y la Cooperativa Cruz Azul S.C.L.⁴³, firmaron un convenio para el uso de residuos peligrosos como fuente alterna. Este acuerdo se deriva de otro suscrito el 28 de marzo de 1996 y prorrogado el 27 de marzo del 2001. En el actual convenio se establecieron las ***"bases para realizar acciones conjuntas tendientes a promover la participación de la industria cementera en programas de manejo ambientalmente seguro de residuos y coprocesamiento de materiales y residuos, preservación y mejoramiento del ambiente y aprovechamiento racional de los recursos naturales."***⁴⁴

En los antecedentes de dicho convenio se argumenta la firma de ese acuerdo como parte del desarrollo de políticas que favorezcan:

- Las inversiones en prevención y control de la contaminación industrial;

⁴¹ NOM-040-ECOL-1993. Que establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de partículas sólidas, así como los requisitos de control de emisiones fugitivas, provenientes de las fuentes fijas dedicadas a la fabricación de cemento.

⁴²<http://www.concamin.org.mx/scripts/WebObjects.dll/Concamin.woa/wa/MXDocumentAction/viewDocument?clase=EOCamara&clave=27>

⁴³ <http://www.cruzazul.com.mx/>

⁴⁴ *Convenio de Concertación entre SEMARNAT, Cámara Nacional del Cemento y Cooperativa La Cruz Azul, S.C.L.* Documento de SEMARNAT. 26 septiembre 2001.

- El aprovechamiento de residuos peligrosos como reciclaje energético y de forma ambientalmente segura;
- La reducción de combustibles convencionales por el agotamiento de los recursos naturales no renovables;
- La utilización de residuos como combustible en hornos de cemento.

La *primera* cláusula destaca la promoción de la industria cementera para participar en "programas de manejo ambientalmente seguro de residuos y coprocesamiento de materiales y residuos, preservación y mejoramiento del ambiente, y aprovechamiento racional de los recursos naturales."

La *segunda* cláusula dice textualmente: "Para la realización del objeto señalado en la cláusula anterior las partes convienen en desarrollar las siguientes acciones:

1. *Desarrollo de un programa de reciclaje energético de residuos y coprocesamiento de materiales y residuos afines al proceso;*
2. *Desarrollo de procesos de autorregulación y certificación;*
3. *Participación en la 'cruzada nacional por un México Limpio';*
4. *Participación en la 'cruzada nacional por los bosques y el agua';*
5. *Participación en proyectos de conservación de la biodiversidad y de las áreas naturales protegidas;*
6. *Participación en programas de capacitación sobre sistemas de administración ambiental."*

La *tercera* cláusula en el punto 2 menciona que todas las partes que suscribieron el convenio promoverán y propondrán instrumentos normativos para el adecuado manejo de residuos y para las emisiones generadas durante su empleo; también se menciona la revisión de la NOM-040-ECOL-1993,⁴⁵ "analizando la incorporación de combustibles alternos en hornos de cemento." Así como "establecer de común acuerdo un listado genérico de residuos susceptibles de ser utilizados como combustibles y materiales afines al proceso, que permita obviar los protocolos de pruebas en equipos y residuos homogéneos probados [...] El punto 3 de esta misma cláusula se refiere a la labor que harán las partes por concientizar a la sociedad que no existe en México una disposición adecuada de residuos ni la infraestructura para ello, de tal manera que la incineración es una excelente opción.

En febrero del 2002, se publicó una nueva NOM para establecer niveles máximos permisibles de emisiones a la atmósfera en la industria cementera, aunque todavía no se la ha aprobado.⁴⁶

⁴⁵ Ver texto completo de la norma en: <http://www.profepa.gob.mx/jur/normas1.htm#RESIDUOS>

⁴⁶ PROY-NOM-040-ECOL-2001. Protección ambiental fabricación de cemento hidráulico-Niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera

Quema de los residuos peligrosos en hornos cementeros, México

Según información del INE de marzo del 2001, México tenía 22 hornos cementeros que contaban con autorización para quemar residuos peligrosos. Según datos de 1997, 14 plantas cementeras quemaron un total de 71,000 toneladas de residuos peligrosos.⁴⁷ Estamos hablando de:

- El grupo de Cementos Mexicanos (CEMEX), en 6 de sus 18 plantas;
- Cementos APASCO, en sus 6 plantas;
- Cooperativa Cruz Azul, en sus 2 plantas;
- Cementos Portland Moctezuma, con 1 planta;

Es importante recalcar que sólo dos plantas cementeras, la planta de Ramos Arizpe de Cementos Apasco y la planta de Torreón de CEMEX, han estado quemando residuos peligrosos por muchos años en sus hornos y cuentan con plantas mezcladoras de combustible para prepararlo al lado de sus cementeras.

Los residuos peligrosos usados como combustibles alternos en los hornos de cemento comprenden residuos sólidos como: llantas de desecho, cascos de baterías, tierras contaminadas, etc., y residuos líquidos que en su mayoría son: solventes, grasas y aceites usados, residuos de la refinación del petróleo y lodos de destilación, principalmente.

Según información del INE, había 19 plantas mezcladoras de combustible en el año 2001 que contaban con autorización para operar. Actualmente no se sabe cuántos de éstas realmente estén operando, ni a qué capacidad.

Impactos ambientales y a la salud en la producción del cemento y la quema de residuos peligrosos en hornos cementeros

La producción convencional de cemento puede ocasionar problemas ambientales:

- a) la extracción continua de la piedra caliza y otros materiales provoca una enorme erosión del área de las canteras;
- b) el transporte inadecuado de materiales para su almacenamiento y su molienda en la planta, produce una gran cantidad de polvos;
- c) el proceso de calcinación en el horno, como todo proceso de combustión, produce emisiones contaminantes al aire – como monóxido de carbono, monóxido de nitrógeno, dióxido de azufre y partículas muy finas, dependiendo del tipo de combustible y el proceso empleado;
- d) el polvo de los residuos del horno en la formación del clinker puede contener metales pesados y otros contaminantes. Si el polvo del clinker se tira en las canteras donde se extrajo la caliza, o en un relleno sanitario, puede contaminar las aguas subterráneas. La exposición al monóxido de carbono afecta el sistema nervioso central y comparte los efectos de los óxidos de nitrógeno, dióxido de azufre y partículas suspendidas que causan irritación de los tejidos del aparato respiratorio y agrava los síntomas de personas con enfermedades pulmonares (asma, bronquitis crónica), y pueden aumentar los padecimientos cardíacos y pulmonares.

⁴⁷ Dr. Ramón Farías, Director de Energía, CEMEX, 11 de septiembre de 1998.

Experiencias dentro de los Estados Unidos demuestran que la incineración de residuos peligrosos puede aumentar la cantidad y tipos de contaminantes a la atmósfera, así como en el polvo del horno, el clinker y el cemento. Aparte de los gases ácidos; óxidos de nitrógeno, partículas, dióxido de azufre e hidroclouros que se producen con la quema de combustible tradicional, la incineración de residuos peligrosos en hornos de cemento, puede generar:

- contaminantes tóxicos atmosféricos;
- 19 metales pesados, incluso plomo, mercurio y cadmio;
- productos de combustión incompleta (PCIs), entre ellos dioxinas y furanos;
- contaminantes en el polvo del horno, el clinker o en el cemento, incluyendo metales pesados y PCIs.

Aunado a todo esto, habría que considerar que existen otros riesgos como serían: la salud de los trabajadores de la industria cementera por el manejo de residuos peligrosos, los accidentes y los riesgos intrínsecos del traslado de residuos peligrosos.

Todos los contaminantes mencionados pueden provocar graves efectos en la salud. Por ejemplo, en el caso de los metales:

- La exposición de una mujer embarazada al plomo puede causar problemas en el desarrollo del feto y en el desarrollo neurológico de los niños, afectando su coeficiente intelectual;
- La exposición al cadmio puede afectar los riñones, el hígado y los pulmones; se presentan daños genéticos y está probado que causa cáncer en experimentos con ratas;
- La exposición al mercurio en concentraciones elevadas puede provocar daños permanentes en el cerebro, los riñones y en los fetos; en especial el sistema nervioso es muy sensible a los efectos del mercurio provocando desórdenes más severos conforme la exposición aumenta (irritabilidad, nerviosismo, temblor, cambios en la visión y audición, problemas de memoria);
- Otros metales pesados conocidos o sospechosos cancerígenos son el berilio y el cromo hexavalente, emitidos por los hornos rotatorios.

Como el caso de los incineradores, una de las preocupaciones más grandes es la formación y acumulación de productos de combustión incompleta (como las dioxinas y los furanos) en el aire, en el polvo de los hornos cementeros o en el mismo cemento.

El nivel de contaminantes a la atmósfera, así como la producción de polvo, depende del tipo de proceso que se utilice en la producción del cemento; del equipo anticontaminante; del calor y retención dentro del horno del combustible; y del tipo de combustible alterno que se haya utilizado. La presencia de cloro en los residuos quemados y el tipo de control anticontaminante determinará los niveles de dioxinas y furanos presentes.

Los hornos que utilizan un proceso “húmedo” contaminan más que los que utilizan un proceso “seco.” Cabe destacar que en México, todos los hornos cementeros utilizan el proceso seco.

Experiencia en los Estados Unidos

Uno de los hornos cementeros que más se ha quemado residuos peligrosos es el TXI,⁴⁸ ubicado en Midlothian, cerca de Dallas, Texas. Según datos de las autoridades ambientales federales y estatales – reportados por la misma empresa – en 1999, TXI quemaba hasta 200.000 toneladas de residuos peligrosos por año, emitiendo más de 64.000 libras de tóxicos al aire y más de un millón de libras de tóxicos al suelo, contenidos en toneladas de polvo, las cuáles fueron arrojadas detrás de la empresa a una cantera sin ningún tipo de control.

Este mismo año, el TXI emitió más de 13 mil toneladas de contaminantes tradicionales como bióxido de azufre, óxidos de nitrógeno y monóxido de carbón. A pesar de la insistencia de la comunidad sobre los severos impactos que han provocado en la salud de la población y del ecosistema de la zona estas emisiones y polvos arrojados al cañón, las autoridades estatales siguen dando permisos para la utilización de residuos peligrosos (provistos éstos por la industria de refinación de petróleo y química) para la operación del horno.

Otras comunidades han tenido más éxito presionando a las autoridades para que éstas nieguen los permisos para la quema de residuos peligrosos. Por ejemplo, en el 2000, después de varios años de lucha y presión, la industria cementera de LaFarge en Alpena, Michigan y la de Carolina Solite, en Carolina del Norte, anunciaron poner fin a la quema de residuos peligrosos en sus hornos mediante la aplicación de la ley estatal.

⁴⁸ <http://www.txi.com>

Emisiones al Aire y Suelo de la Planta de TXI en Midlothian, Texas, 1999

| Tipo de Emisión | Nombre del Contaminante | Cantidad de la Emisión en libras |
|--|---|---|
| Emisiones Tóxicas al Aire | | 62.133 libras |
| | Tolueno | 3.037 |
| | Estireno | 1.101 |
| | Naftaleno | 1.061 |
| | Butadieno | 1.500 |
| | Benzeno | 5.333 |
| | Ethylbenzer (nombre en inglés) | 250 |
| | Ácido clorhídrico | 47.480 |
| | Xyleno | 250 |
| | Manganeso | 1.621 |
| | Zinc | 250 |
| | Plomo | 250 |
| Emisiones Tóxicas Arrojados al Suelo en una Cantera | | 1.012.541 libras |
| | Plomo | 548.700 |
| | Manganeso | 127.416 |
| | Zinc | 116.979 |
| | Bario | 169.210 |
| | Cromo | 45.090 |
| | Níquel | 5.146 |
| Emisiones de Contaminantes "Tradicionales" al Aire | | 13.093,51 toneladas |
| | Contaminantes Orgánicos Volátiles (no incluye metano) | 61,5 |
| | Monóxido de Carbono | 966,4 |
| | Dióxido de Azufre | 5.490,2 |
| | Partículas | 349,21 |
| | Óxidos de Nitrógeno | 6.226,2 |

Fuentes: EPA, Inventario de Tóxicos, y TNRCC, Inventario de Emisiones de Aire.

V. PLANTAS TRATADORAS TÉRMICAS DE RESIDUOS PELIGROSOS EN TABASCO

El presente estudio, *Tratadoras Térmicas de Residuos Peligrosos: Caso Tabasco*, se centra en cinco instalaciones de incineración que queman residuos peligrosos en el estado de Tabasco, clasificados de la siguiente manera:

1. Tres plantas de desorción térmica que manejan recortes de perforación y suelos impregnados con aceites;
2. Una incineradora de residuos biológicos-infecciosos;
3. Una planta cementera que quema recortes de perforación y aceites usados como fuente de combustible alterno;



5.1 Tratamiento de Suelos Contaminados

Frente a los pasivos ecológicos que tiene Petróleos Mexicanos en el estado de Tabasco, el 18 de marzo de 1998, el entonces director de PEMEX se compromete a restaurar 75 sitios contaminados con recortes de perforación, los cuales debería de concluir su tratamiento en 1999. Comienzan las licitaciones privadas para el tratamiento de pasivos ecológicos in situ a través de procesos de tratamiento con sistemas químicos y en algunos casos, como lo mencionan algunas empresas, utilizando una bacteria llamada Simpsom (LR1).

Estos trabajos de remediación se ven rebasados por las nuevas perforaciones petroleras, las cuales desde la firma del TLCAN se ven intensificadas por lo que inicia en Tabasco una nueva forma de tratamiento a través de plantas de desorción térmica con tecnología de punta (según declaraciones de los promotores), creando un corredor industrial en la periferia de Villahermosa, la capital del Estado.

Estos tipos de tratamientos térmicos (Desorción Térmica), son promovidos por la misma paraestatal como lo muestra la Licitación Publica Internacional TLC No. 18575078-011-99 (LTSU-78-02/99), para el *"servicio de recolección, transporte, tratamiento térmico y reciclaje de residuos contaminados, con fluidos de emulsión inversa, generados durante la perforación y mantenimiento de Pozos"* (PEMEX. Subdirección de Perforación y Mantenimiento de Pozos, 1999).

Las autoridades ambientales manejan que la desorción térmica controla de una manera mucho más eficaz sus emisiones atmosféricas de contaminantes, puesto que la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) sólo vigila que dichas plantas tengan sus permisos en orden más no evalúa el impacto ambiental de las mismas mediante el monitoreo de emisiones atmosféricas. Esto sin hablar de tratamiento de aguas; seguridad en el transporte de residuos; análisis de cenizas; suelos tratados y otras formas de medición de contaminantes. Tampoco se sabe hasta qué punto los suelos resultantes de dichos procesos requieren de un tratamiento posterior.

5.1.1 RIMSA: Residuos Industriales Multiquim S.A. de C.V.

RIMSA⁴⁹ es una empresa de Monterrey, Nuevo León, dedicada desde 1985 al procesamiento de desechos industriales que cuenta con dos compañías para mezclar combustibles: una que se localiza en el Distrito Federal, y otra en Mina, Nuevo León, donde se ubica el único confinamiento comercial de residuos peligrosos actualmente operando en México.⁵⁰

RIMSA llega a Tabasco a finales de 1997 ofreciendo el servicio de microencapsulado in situ,⁵¹ el cuál no ofrece el funcionamiento esperado. En 1998 RIMSA da inicio al traslado de todos los residuos peligrosos que contrataban con PEMEX a la planta de San Bernabé, en el Municipio de Mina, Nuevo León. Muy probablemente por los costos del traslado de residuos y por la gran demanda que esta empresa comienza a tener, RIMSA construye una planta en Tabasco, y el 29 de julio de 1999 pone en marcha su planta Ecológica para procesar desechos industriales, teniendo como testigo de honor al gobernador interino Víctor Manuel Barceló Rodríguez.

⁴⁹ <http://www.rimsa.com.mx>

⁵⁰ Existen otros dos confinamientos – uno en San Luis Potosí y otro en Hermosillo – los cuales fueron clausurados por autoridades ambientales. Existe un confinamiento privado operando en Jalisco para el uso de Ciba-Geigy.

⁵¹ **Microencapsulamiento In Situ.** (definición) Técnica para el tratamiento de suelos contaminados la cual se realiza en el sitio (que no es transferido a otro lugar), con la ayuda de productos químicos. En Tabasco no funcionó.

La planta se instala como parte del programa de expansión de RIMSA con una inversión inicial cercana a 7 millones de dólares, de los cuales cinco millones se destinaron a la adquisición de equipo y 1,5 millones de dólares para las instalaciones y acondicionamiento del terreno; pensaban que generaría 200 empleos directos y un número similar de indirectos. Se ubica en la ranchería Anacleto Canabal, del Municipio de Centro. Se tiene firmado un contrato con el Gobierno del Estado para el arrendamiento del terreno donde se ubicará el equipo.

Con los tres equipos que integraban el proyecto de desorción térmica, RIMSA había calculado una capacidad de producción anual de 436.000 toneladas por año, tomando en cuenta 2 turnos de trabajo de 8 horas cada uno, manteniendo activos los equipos 5 días de la semana; pero a causa de una denuncia promovida por la otra empresa tratadora de nombre Promotora Ambiental del Sureste (PASA), RIMSA suspende los trabajos de una de sus máquinas, por lo que actualmente trabaja sólo con dos equipos.

RIMSA utiliza como insumo los recortes que se generan durante la perforación de pozos petroleros en zonas terrestres y marinas, los cuales, a través del tratamiento de desorción térmica los productos procesados pueden ser utilizados comercialmente para la construcción y el relleno de carreteras, según RIMSA.⁵²

RIMSA cuenta con el Certificado de Industria Limpia y maneja que la infraestructura adquirida cuenta con tecnología de punta siendo éstos, parte de los once equipos que operan en el mundo para el tratamiento de aceites, diesel y arenas.

El 23 de marzo del 2000, RIMSA anuncia el incremento de un 30% su capacidad inicial instalada en la planta de Desorción Térmica, permitiendo ampliar de 30 a 45 toneladas por hora el tratamiento de los desechos o residuos de la industria petrolera. Actualmente tiene proyectado comenzar a operar una recicladora de basura.

Cuenta con la autorización No. 27-4AB-PS-V-01.2000, expedida por el Instituto de Ecología el 26 de enero del 2000 por un término de cinco años para el tratamiento térmico de recortes de perforación de pozos petroleros impregnados con fluidos de emulsión inversa base aceite o base agua.

Con esta autorización RIMSA esta sujeta a ciertas condicionantes que debe cumplir dentro de las cuales se incluyen la realización de un análisis CRETIB⁵³ y de concentración de TPH's⁵⁴ de las tierras tratadas para que el INE con base en los resultados, determine su disposición final. Creemos que estas condicionantes no se han cumplido ya que no se conocen públicamente los resultados de los análisis mencionados (si es que éstos existen), y RIMSA se encuentra depositando actualmente los restos de suelos tratados en el basurero del Municipio de Centro.

RIMSA obtuvo un permiso del Ayuntamiento de Centro para confinar en el basurero municipal las cenizas generadas en el proceso de desorción térmica; un basurero municipal no tiene las condiciones adecuadas para confinar cenizas que pueden contener dioxinas y metales pesados. Esto representa una disposición inadecuada y altamente riesgosa para todo el ecosistema además de, ya que éste se encuentra ubicado en una zona baja del municipio, lo que aumenta los riesgos y la preocupación de la comunidad y organizaciones ambientales.

⁵² <http://www.rimsa.com.mx/html/insta/termico.html>

⁵³ Análisis CRETIB: Es el análisis por el cual se determina si un residuo es peligroso, son las iniciales de Corrosivo, Reactivo, Explosivo, Tóxico, Infecciosos y Biológico.

⁵⁴ TPH's: Siglas en inglés de Hidrocarburos policíclicos Totales.

RIMSA afirma que los lodos contaminados con hidrocarburos, después de ser procesados en el Equipo de Desorción Térmica, se convierten en tierras limpias que pueden emplearse para diferentes fines; que el agua recuperada se utiliza en el sistema de enfriamiento de los equipos y que los hidrocarburos (diesel) son utilizados por los mismos equipos como combustible suplementario. Este sistema, señala RIMSA, no genera emisiones de compuestos volátiles a la atmósfera, ni descargas de aguas residuales obteniendo con esto una recuperación totalmente limpia y sin generación de residuos.

La información encima que brinda RIMSA sobre la eficacia de sus procesos de desorción térmica es totalmente cuestionable:

- a) Otras experiencias han demostrado que las tierras contaminadas habiendo pasado por el tratamiento se tienen que volver a tratar y que sí existen emisiones contaminantes;
- b) No se realiza un monitoreo de aire ni existen datos públicos sobre análisis CRETB, TPH's y COP's.

Es importante mencionar que a finales de septiembre de 2001 RIMSA es sancionada por la Secretaría de la Contraloría y Desarrollo Administrativo (SECODAM), inhabilitándola para ofrecer sus servicios a los tres niveles de gobierno por un año, por no efectuar la destrucción correcta de 11.500 toneladas de residuos peligrosos – hexaclorados – generados en la planta de Percloroetileno de Petroquímica de Pajaritos. Veamos la decisión de SECODAM:

Infraactor: RESIDUOS INDUSTRIALES MULTIQUEM, S.A. DE C.V.
Publicación en el DOF: 2 de octubre de 2001
Causa: Subcontrató con la empresa Proyectos Designa, S.A. de C.V., para la ejecución de los trabajos objeto del Contrato número CS-PA-089/97 que se le adjudicó en la Licitación Pública Internacional número 00578002 consistentes en carga, manejo apertura y transvase de los residuos hexaclorados. Asimismo, envió a disposición final en sus instalaciones ubicadas en el Municipio de Mina, Nuevo León, 777 contenedores metálicos chatarra que contenían hexaclorados, cuando su obligación era destruirlos por el método de incineración en Port Arthur, Texas, y las cenizas y escorias resultantes, a confinamiento controlado en Lake Charles, Lousiana, los Estados Unidos de Norte América, causando perjuicio grave a Petroquímica Pajaritos, S.A. de C.V., al recibir un pago en exceso del 20% del costo de incineración por la cantidad de \$1.800.323,19.
Plazo de inhabilitación: Un año.
Inicia: 27 de septiembre de 2001.
Termina: 27 de septiembre de 2002.

Fuente: *DIRECTORIO DE PROVEEDORES Y CONTRATISTAS SANCIONADOS*. Unidad de Normatividad de Adquisiciones, Obras Públicas, Servicios y Patrimonio Federal. Secodam 2001.
<http://www.secodam.gob.mx/unaopspf/dgasan/sanciona.htm>

RIMSA se integró en una asociación estratégica con **Waste Management Inc.**,⁵⁵ empresa norteamericana a nivel mundial de servicios ambientales especialista en manejo de basura e incineración, la cuál ha sido muy cuestionada en los Estados Unidos y otros países por no cumplir con los estándares ambientales y obligaciones contractuales. En 2000, Waste Management vendió sus subsidiarios mexicanos a Onyx, un subsidiario de una compañía francesa, Vivendi Environnement.⁵⁶ Debido a nuevos problemas financieros, Vivendi venderá parte de Onyx en 2002 para eliminar las deudas que tiene.⁵⁷

⁵⁵ <http://www.wm.com>

⁵⁶ Waste Management, Boletín de Prensa, 31 de agosto de 2000, <http://www.wm.com/press/pr/2000/press0072.asp>

⁵⁷ *Waste News*, "Onyx North America's parent company to reduce ownership share." 3 de julio de 2002, <http://www.wastenews.com>

5.1.2. PASA: Promotora Ambiental del Sureste S.A. de C.V.

PASA inicia en 1998 como OSCA S.A. de C.V., con servicios de tratamiento mediante desorción térmica de recortes de perforación y suelos impregnados con aceite e hidrocarburos. Esta fue la primera planta con equipo diseñado por la compañía On-Site México – subsidiaria de Environmental Safeguard de Houston, Texas – que llega a Tabasco teniendo como asesor a C. Manuel Aysa Bernat, Delegado Estatal de la PROFEPA en ese entonces. En julio de 1999, On-Site Mexico se registra en México.

En el 2000 OSCA se convierte en PASA dedicándose al manejo y tratamiento de tierras contaminadas con hidrocarburos aromáticos policíclicos, residuos tóxicos y peligrosos y todas las operaciones relacionadas en materia de ecología y protección al ambiente (INE, 2000). PASA ha establecido relaciones con On-Site México para el uso de su tecnología de *desorción térmica indirecta*. Es realmente hasta hace poco que PASA cuenta con equipo propio, operando con equipo contratado de On-Site Mexico.

Con fecha 19 de diciembre del 2000 el INE expide a PASA la renovación de la autorización No. 27-4-PS-V-04-2000 para llevar a cabo el tratamiento por desorción térmica de recortes de perforación de pozos petroleros, suelos contaminados con hidrocarburos, lodos de perforación, así como asentamiento de tanques de almacenamiento de productos derivados de hidrocarburos.

Con la llegada de RIMSA a Tabasco, la empresa acapara las licitaciones de tratamiento de los recortes de perforación de pozos petroleros generados por PEMEX Exploración y Producción (PEP) en la División Sur y División Marina además de algunos otros derrames de hidrocarburos. PASA es relegada a segundo término y el 17 de enero del 2001, PASA responde con una denuncia pública ante la PROFEPA acusando a RIMSA de no tener las autorizaciones federales necesarias para el manejo de equipos marca On Site en la entidad y argumenta que On Site México únicamente participa en el proceso de autorización en los equipos de PASA y no de RIMSA. Esta no tenía dicho permiso. Como resultado de esta denuncia, PROFEPA cancela a RIMSA uno de sus equipos de desorción térmica, la cual termina operando sólo con dos equipos.

En diciembre de 2001, On Site Technology vende a PASA, por una suma de \$6,9 millones, tres de sus unidades móviles tipo ITD 6000^a que la compañía utilizaba para sus actividades.⁵⁸ Bajo dicho contrato, PASA tiene licencia exclusiva y derecho a utilizar el equipo en México con la opción de comprar una unidad más. Environmental Safeguards ha operado este tipo de equipo ITD System 6000 por más de seis años, procesando 650 mil toneladas métricas de suelos contaminados y recuperando más de 14,5 millones de galones de líquidos de hidrocarburos.

5.1.3 CYGSA: Servicios S.A. de C.V.

Es una empresa que realiza gestiones para operar en el estado de Tabasco, a través de sistemas de tratamientos de desorción térmica para residuos de perforación de pozos petroleros contaminados con fluidos de emulsión inversa.⁵⁹

⁵⁸ Environmental Safeguards, Inc. "Environmental Safeguards Subsidiary Closes Sale of Three ITD Units," December 20, 2001.

⁵⁹ Fluido de emulsión inversa: Fluido usado como lubricante en la perforación petrolera. Es considerado como residuo peligroso por el INE.

Se ubicará sobre el kilómetro 135 de la carretera federal número 187, Comalcalco, Tabasco. A esta altura se encuentra la periferia de la zona urbana de Comalcalco donde ya existe otra infraestructura que se dedica al mantenimiento de pozos vía contratos con PEMEX.

CYGSA Servicios S.A. se promueve como una alternativa para tratar residuos de perforación contaminados con fluidos de emulsión inversa. Dicha tecnología consiste en un tratamiento térmico (desorción), el cual es una alternativa – según la empresa – que ha sido probada en otros países. Dichos residuos tienen una tasa de generación alrededor de 134.860 ton/año.

La capacidad promedio instalada del equipo – según la empresa – será de 60 ton/hora, lo que les permitirá obtener una capacidad de tratamiento de 475 mil ton. aproximadamente, y la necesidad de tratamiento diario promedio será de 15 ton\hora.

Han estimado el requerimiento de la planta en 8 mil m² y piensan generar 35 empleos permanentes. A pesar de que CYGSA ya ha obtenido la autorización del INE para el tratamiento de lodos contaminados con fluidos de emulsión inversa, hasta la fecha no ha comenzado a construir (INE, 2000).

5.2 Residuos Biológico-Infeciosos

En los años 70 se instalan en Tabasco los primeros incineradores para tratar residuos biológico-infecciosos, y se utilizaron en:

- Hospitales del Sector Salud
- IMSS
- PEMEX

Estos incineradores eran de pequeña capacidad y actualmente algunos de estos todavía están en funcionamiento, operando sin regulación específica y contaminando posiblemente con emisiones a la atmósfera con dioxinas, furanos, metales pesados y otras sustancias químicas tóxicas.

Algunos hospitales contrataron servicios de incineradoras fuera del Estado, principalmente aquellas que dependen del gobierno estatal, los cuales se encargan de su transporte e incineración.

En la actualidad no se cuenta con un dato exacto sobre la cantidad de incineradores de residuos biológico-infecciosos instalados en el Estado, pero INCIMEX (empresa fabricante de incineradores) publica algunos datos que nos dan una idea sobre los equipos de incineración instalados en Tabasco desde 1970.

Incineradores hospitalarios instalados en Tabasco

| Instituciones | Municipio | Modelo |
|--|-----------------|---------------|
| Clínica Cunduacan | Cunduacan | 225 IMSS |
| Clínica Paraíso | Paraíso | 345 SSA |
| Hospital General | Villahermosa | 345 SSA |
| Hospital Rural | Teapa | INC/30/1 CSSA |
| Secretaria de Salud del Estado de Tabasco. (oct/98) | Huimanguillo | UMCC-1T-BM-30 |
| Gobierno del Estado de Tabasco (oct/98) | Paraíso | UMCC-1T-BM-30 |
| Secretaria de Salud del Estado de Tabasco. (oct/98). | Emiliano Zapata | UMCC-1T-BM-30 |
| UMCC - Unidad Modular de Combustión Controlada 1T - 1 Turno*(BM - Biomédico) | | |

Fuente: INCIMEX <http://www.incimex.com.mx/curriculum.htm>

Es a principios del año 2001 que comienza sus actividades Servicios de Incineración de Desechos Sólidos Hospitalarios, S.A. de C.V. (SIDESOLH), como la primera incineradora de tipo industrial de residuos biológico-infecciosos que se instala en Tabasco y presta sus servicios a la Secretaria de Salud del Estado.

De acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-087-ECOL-95,⁶⁰ que establece los requisitos para la separación, envasado, almacenamiento, recolección, transporte, tratamiento y disposición final de los residuos biológico-infecciosos (cuyas reformas serán publicadas próximamente en el Diario Oficial de la Federación), se consideran como establecimientos generadores de residuos biológico-infecciosos los siguientes:

Establecimientos generadores de residuos biológico-infecciosos descritos en la Norma Oficial Mexicana (NOM-087-ECOL-95)

| NIVEL I | NIVEL II | NIVEL III |
|--|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Clínicas de consulta externa y veterinarias en pequeñas especies. • Laboratorios clínicos que realicen de 1 a 20 análisis al día. | <ul style="list-style-type: none"> • Hospitales que tengan de 1 a 50 camas. • Laboratorios clínicos que realicen análisis de 21 a 100 análisis al día. | <ul style="list-style-type: none"> • Hospitales con más de 50 camas • Laboratorios clínicos que realicen más de 100 análisis clínicos al día. • Laboratorios para la producción de biológicos. • Centros de enseñanza e investigación. • Centros antirrábicos. |

Fuente: INE. Generadores de residuos biológico-infecciosos. Dirección general de residuos peligrosos.

Sobre el problema de los residuos biológico-infecciosos, el INE señala que es una de las infraestructuras que se ha desarrollado más rápidamente, *"aunque no de una manera planificada estratégicamente, de manera que actualmente se cuenta con una capacidad instalada superior a la demanda de servicios."*

⁶⁰ <http://www.profepa.gob.mx/jur/normas1.htm#RESIDUOS>

5.2.1 SIDESOLH: Servicios de incineración de desechos hospitalarios.

La planta se encuentra ubicada al igual que PASA y RIMSA en la Carretera Villahermosa-Cárdenas, Anacleto Canabal, Tercera Sección. Fue inaugurada el 27 de marzo del 2001 y al acto fueron el Gobernador interino, Enrique Priego Oropeza, el Director de Ecología de la SEDESPA, Biol. Antonio del Ángel Flores, la Subdirectora de Medio Ambiente de la SEDESPA, Arq. Yvon Calzada Pedrero, el Delegado de la SEMARNAT, Ezequiel Vidal de los Santos, el Delegado de la PROFEPA, Ing. Manuel Aysa Bernat, el Subdelegado de Recurso Naturales de la SEMARNAT, Fabián Domínguez, y el Coordinador de Ecología del Ayuntamiento de Centro.

El INE expide a SIDESOLH la autorización No. 27-4AB-PS-VI-14-2000 el 1º de noviembre del 2000 por el término de un año para la incineración de residuos peligrosos biológicos-infecciosos.

Este proyecto privado requirió de una inversión inicial de alrededor de 14 millones de pesos. Dicha planta industrial es la primera de su tipo en el estado y una de las pocas que operan en esta región del país.

La planta ocupa una superficie de 2.700 m² y tiene capacidad instalada para dar tratamiento a un volumen equivalente a 360 kg/h, aunque inicialmente opera al 50%. El proceso que utiliza es destrucción térmica con calor a fuego directo (información de la empresa). El proceso de incineración se realiza en dos cámaras, con una temperatura de 850°C y 1.250°C, respectivamente.

Ofrece servicios de recolección, transporte y tratamiento de residuos peligrosos biológicos-infecciosos por incineración, además de disposición final.

Procesa residuos peligrosos biológico-infecciosos que se generan en establecimientos de atención médica (bacterias, virus u otros microorganismos con capacidad de causar infección y que contienen o que pueden contener toxinas que causan efectos nocivos a seres vivos y al ambiente).

Como resultado de la incineración de los residuos biológicos-infecciosos SIDESOLH genera cenizas, las cuales son confinadas en una bodega que según la entrevista con responsables de la planta, se encuentra adaptada para este fin, aunque posteriormente se tiran en el basurero municipal del Municipio de Centro, a través de un convenio entre la empresa y el ayuntamiento.

Residuos sólidos industriales

| Tipo de residuo: | Cantidad aproximada por cada incinerador: | Destino final: |
|------------------|---|---|
| Cenizas. | 70 - 215 kg/día. | Relleno sanitario o confinamiento controlado. |

Cabe destacar que SIDESOLH fue la única planta que nos autorizó el ingreso a su planta de incineración, realizar una entrevista al encargado de la planta y realizar un recorrido por sus instalaciones.

La superficie en donde se encuentra "servicio de incineración de residuos peligrosos biológico-infecciosos" es de 2.764,67 m². La superficie de las oficinas y la planta es de 1.815,00 m² o sean las dos terceras parte del terreno; los demás son áreas verdes y una zona de amortiguamiento.

5.3 Combustible Alterno

En Tabasco se encuentra ubicada una planta de Cementos Apasco⁶¹ que ha iniciado el uso de residuos peligrosos como fuente alterna de combustible.

5.3.1



Cementos Apasco S.A. de C.V. Planta Macuspana

La planta Macuspana de Cementos Apasco está ubicada en el municipio del mismo nombre perteneciente al Estado de Tabasco a 68,5 Km. al sureste de Villahermosa en dirección a Escárcega, Campeche.

Inició sus actividades en 1982 y en la actualidad cuenta con una capacidad actual de 1 millón de toneladas al año. Con fecha 29 de octubre de 1999, se le otorgó a esta empresa la autorización No. 27-12AB-PS-VI-0899 para llevar a cabo el reciclaje energético de combustibles de recuperación.

Comienzan con trabajos de ampliación para la construcción de las instalaciones requeridas para el manejo y la preparación de combustibles y materiales alternos, a partir de los siguientes residuos industriales y con un proyecto de manejo de:

- Lodos impregnados con grasas y/o residuos líquidos (como ejemplo, recortes de perforación) ⇒ 5.000 t / mes
- Sólidos impregnados con grasas y/o residuos líquidos así como llantas usadas y hule duro triturado (estopas, guantes, trapos, papel, plásticos, cartón, mascarillas, filtros, madera, aserrín) ⇒ 500 t / mes
- Aceites gastados ⇒ 250.000 l / mes
- Llantas usadas ⇒ 2.000 t / mes

Cementos Apasco tiene contemplado sustituir, con la utilización de residuos peligrosos, alrededor de un 50% del poder calorífico del combustible que se utiliza convencionalmente en la producción del cemento, que es el gas L.P.

Actualmente APASCO cuenta con un almacén para trapos impregnados y un almacén de combustibles con 4 tanques para aceites residuales, con plataforma para carga y descarga y mangueras conectoras con las fosas.

El sistema de recepción de lodos consiste en una rampa por la que descargan los camiones a una fosa cilíndrica con una capacidad aproximada de 250 m³. En esta fosa se almacenarán temporalmente los lodos; una retroexcavadora los deposita en una revolvedora y son

⁶¹ <http://www.apasco.com.mx>

descargados a una tolva con capacidad para 10 toneladas donde pasarán a la bomba que dosificará el horno.

Según Apasco, se dispondrá de un sistema de tuberías para la conducción de los aceites para ser enviados a un tanque superficial de almacenamiento y mezclado de 75.000 litros y estará equipado con medidas de prevención para la detección de alto nivel y así evitar derrames, además contará con un dique que contenga hasta 1,5 veces la capacidad del tanque.

Cementos Apasco obtuvo la licencia de uso de suelo expedida por el H. Ayuntamiento de Macuspana, Tabasco, con el número 116 el 20 de agosto de 1981, donde se establece que el tipo de uso de suelo propuesto para la ubicación del proyecto es industrial.

El combustible alternativo se alimentará en el horno de clinker a una temperatura promedio en el horno mayor de 1.200 °C. y un tiempo de residencia mayor de 2 segundos, por lo que se espera una termo destrucción mayor del 99.99%. Según la empresa, las cenizas que se formen en la combustión se depositarán dentro del horno, integrándose a la matriz de clinker para quedar estabilizadas en forma permanente dentro del clinker como un mineral inerte al igual que él.

Este proyecto se inserta dentro del "Programa de Combustibles y Materiales Alternos" del Grupo Apasco, el cual se inicia en las plantas de Ramos Arizpe y Apasco, en los estados de Coahuila y México respectivamente, seguidos de la planta de Acapulco en las cuales se cuenta ya con autorizaciones para el manejo de algunos combustibles alternos.

En su Informe Anual del 2000, Cementos Apasco señala:

"El costo de la energía es uno de los factores que más impacta el costo total de producción de cemento, por lo que las acciones orientadas a su reducción, sin afectar la calidad de los productos, contribuyen en forma importante a la creación del valor...De igual forma, la utilización de residuos industriales como combustibles alternos se mantuvo como parte de la estrategia del Grupo, para reducir el costo de la energía térmica, en los procesos de producción de cemento..Preservando el medio ambiente....la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente certificó con el carácter de industria limpia a las plantas cementeras de Apasco, Macuspana, Orizaba y Tecomán. De esta manera, hoy todas las plantas cementeras del Grupo cuentan con este importante certificado. Como otra de las vertientes en esta materia, la empresa sigue contribuyendo a la solución de la problemática causada por la acumulación de residuos industriales en el país, al disponer de ellos térmicamente mediante el uso de alta tecnología y bajo condiciones ambientalmente seguras. Con estas acciones, Apasco logra una gran reducción en sus costos, una mejora ambiental y, por ende un beneficio de la sociedad." pág. 20-24. Apasco. Informe Anual 2000. [http://www.apasco.com.mx/apaanu.nsf/Contenido/005/\\$FILE/Cap05_esp.pdf](http://www.apasco.com.mx/apaanu.nsf/Contenido/005/$FILE/Cap05_esp.pdf)

VI. TRABAJO DE CAMPO

1. La pregunta que está en el aire es, cuándo se supone que nuestras autoridades ambientales realizan visitas para corroborar que las empresas cumplan con la normatividad y autorizaciones ambientales? ¿Conocen las emisiones tóxicas de la industria? ¿Tienen idea de la cantidad y las sustancias que se arrojan al aire, agua y suelo? ¿Existe algún plan de contingencia en caso de accidentes? ¿Por qué no es público y coordinado con la comunidad cercana? ¿Es necesario reiterar que existe el derecho a la información ambiental y el derecho de la comunidad a saber?
2. La manera como operan este tipo de empresas en Tabasco es totalmente cerrada a grupos organizados y a la sociedad civil; es casi imposible recibir información sobre sus procesos y formas de trabajo. ¿Tendrán un comportamiento ecológico?

Como parte del trabajo de campo se solicitó el ingreso a las instalaciones incineradoras y de desorción térmica, donde se obtuvo lo siguiente:

6.1 Visita a las Plantas

■ PASA

A la fecha de elaboración de este informe no se recibió respuesta para realizar una visita a la planta.

■ SIDESOLH

Fue la única empresa que se mostró abierta aceptando una visita a la planta. Realizamos una entrevista con el encargado de ésta, además de un recorrido por las instalaciones.

Se nos explicó que los equipos con los que trabaja SIDESOLH son de una firma mexicana establecida en el Norte del país llamada BIOSYSTEM. A estos equipos se les han hecho considerables modificaciones, con la finalidad de mejorar los procesos y disminuir los impactos ambientales.

SIDESOLH acaba de realizar su protocolo de prueba y esperan salir bien tomando en cuenta que la empresa menciona haber enviado muestras a un laboratorio local para determinar ciertos parámetros con perspectiva favorable.

Trabajan aproximadamente de dos a tres días por semana, incinerando de tres a cuatro toneladas por día; esto dependiendo de la cantidad de residuos que hayan recolectado en la semana,

Las cenizas resultantes de la incineración son confinadas en una de sus bodegas adaptadas para este fin, mientras esperan el resolutive del INE. Están en pláticas con Cementos APASCO para que éste pueda utilizar las cenizas en el proceso de elaboración del cemento. Actualmente las cenizas están siendo tiradas en el basurero Municipal de Centro a cielo abierto.

■ RIMSA

A esta planta se le solicitó en tres ocasiones el ingreso a sus instalaciones. En la primera, la negativa se sustentaba en que la planta se encontraba en un programa de mantenimiento preventivo de los equipos de desorción térmica; en la segunda ocasión, argumentaron que se encontraba en un proceso de Auditoría Ambiental; y en la tercera solicitud, se permitía el ingreso condicionándolo a la firma de un contrato de confidencialidad (mismo que se solicitó en reiteradas ocasiones sin obtener respuesta). Por último, nos dieron una fecha tentativa para el mes de diciembre; previa confirmación, la cual nunca llegó.

A la fecha, seguimos esperando que nos manden el contrato de confidencialidad para revisar su contenido, y a partir de ahí decidir el ingreso a la planta. No sería la primera vez que empresas se escuden en el secreto industrial para tratar de poner un freno legal a cualquier difusión de información sobre la forma de trabajar de la industria.

■ APASCO

Se nos explicó que ellos tienen un programa de visitas guiadas a la planta, pero que la agenda ya se encontraba llena hasta fin de año. Se les envió una petición para el ingreso a la planta y que nos permitieran una entrevista en relación al uso de residuos peligrosos como fuente de energía alterna en el proceso del cemento, pero no se recibió ninguna respuesta.

■ CYGSA

En su aceptación de proyecto autorizado por el INE, esta empresa declara el comienzo de trabajos de construcción en el Municipio de Comalcalco. Realizamos el recorrido por el área declarada como el lugar donde se construirá la planta no encontrándose realizando ningún tipo de trabajo.

El plan de visitas a las plantas incineradoras era una parte muy esperada por el equipo que realizó este trabajo. Desafortunadamente sólo se ha corroborado algo que siempre hemos sabido y sufrido: la mayoría de las empresas en México siguen totalmente cerradas a la participación ciudadana y al acceso público de la información ambiental. Además, no estamos hablando de industrias donde apenas se cumplen los estándares ambientales; sino de empresas que han recibido permiso, reconocimientos y certificaciones de cumplir y proteger el ambiente. ¿Por qué no compartir la información? ¿Por qué no permitir el acceso a sus instalaciones o en su defecto, proporcionar datos de productividad, materiales utilizados en los procesos de producción, emisión y transferencia de contaminantes, disposición final y tratamiento y reciclaje?

El argumento más feroz de la industria para no proporcionar ningún dato es llamar a la sociedad incapaz e inmadura para manejar este tipo de información. Demostrar lo contrario es para las organizaciones ambientales uno de los retos más grandes.

6.2 Entrevistas a PROFEPA

Se realizaron algunas entrevistas con autoridades de la PROFEPA, referentes al estado en el que se encuentran empresas que utilizan tecnología de incineración para tratar o usar residuos peligrosos y la aplicación de la ley por las autoridades.

Como ya habíamos mencionado, una de las acciones tomadas por la procuraduría fue la clausura temporal de RIMSA como resultado de la queja de la otra empresa, PASA. Esta última también ha sido clausurada.

Autoridad de PROFEPA explica:

Este año se clausuró a la empresa RIMSA [...] hasta la fecha continúa con un horno fuera de la operación por no tener el permiso necesario; esto fue en el mes de febrero del 2001 y estuvo clausurada cerca de dos meses y medio.

La otra empresa clausurada temporalmente fue PASA (Promotora Ambiental) por mes y medio a principios de julio 2001; ésta no cumplía con algunas determinantes que tenía en sus permisos para contener algunos materiales ahí dentro de sus instalaciones. A mediados de agosto se cumplieron con las medidas solicitadas y a principios de septiembre, se quitaron los sellos."

Ya se les levantaron la clausura (A PASA y RIMSA), pero se les está dando un seguimiento muy de cerca porque son empresas que en el manejo de sus materiales requieren de mucho cuidado."

La autoridad enfatizó que el gobierno toma en serio el cuidado que debe seguir la generación y tratamiento de residuos peligrosos:

"En Tabasco, la situación de perforación marina es la más fuerte", haciendo referencia a la generación de recortes por la actividad marina de PEMEX, siendo "estas empresas las que tienen la autorización para estar tratando, todos base aceite y agua."

"La Procuraduría hace el seguimiento de este tipo de trabajo industrial (empresas que tratan residuos peligrosos), desde las técnicas, como el tipo de materiales. Las protecciones que deben poner para tratar el agua que vayan a usar – para evitar la contaminación del suelo – son membranas que deben llegar a los niveles de restauración; si esto no se cumple, la Procuraduría actúa pudiendo llegar hasta la clausura como se ha presentado en este caso."

A pesar de estas declaraciones, es preocupante escuchar la manera en que funcionarios del gobierno aceptan estas tecnologías, la forma en que cierran sus ojos ante el incumplimiento ambiental de las empresas y de como se manipula muchas veces la información con la finalidad de que la sociedad no se entere de lo que realmente sucede. Es en el caso de la presencia de dioxinas que la **Asociación Ecológica Santo Tomás** encontró, en el análisis de cenizas realizado para este estudio – como se presenta a continuación – y que, a pesar de ser de concentración baja, las autoridades niegan rotundamente la posibilidad de la presencia de dioxinas.

6.3 Toma, envío y resultado de muestras de Cenizas

Para determinar la concentración de dioxinas en las cenizas resultantes del proceso de desorción térmica, se envió una muestra a los laboratorios de la Universidad de Niigata, Japón, a través del apoyo de la **Japan Offspring Fund (JOF)**. Las tomas se realizaron gracias a que la JOF desarrollaba un proyecto sobre emisión de dioxinas y furanos en los países del Pacífico que tienen incineradoras.

Se le enteró a la JOF de la existencia de cenizas resultantes del proceso de desorción térmica para el tratamiento de suelos contaminados con hidrocarburos, y éstos solicitaron se les enviaran muestras indicando la manera correcta de tomarlas, para evitar su contaminación. Las muestras fueron de 1 kg de suelo tomadas de un camión de volteo que salía de la planta de desorción térmica de RIMSA y que lo llevaba a depositar al basurero municipal, el cual se encuentra a aproximadamente 2 kilómetros de distancia de la planta tratadora.

La muestra fue enviada a finales de 2000. El contacto entre la JOF y la **Asociación Ecológica Santo Tomás A.C.**, fue el Dr. Kaori Takise, responsable del Proyecto de la JOF.

Resultado del análisis de cenizas producto de la desorción térmica en picogramos y nanogramos de equivalentes tóxicos por gramo.

Dibenzos-dioxinas

| Congéner de Dioxin | TCDD | PCDD | HCDD | HCDD | HCDD | Hp CDD | OCDD |
|--------------------|-------|------|------|------|------|--------|-------|
| pg-TEQ/g | 2,104 | 2,4 | 0,26 | 0,32 | 0,09 | 0,33 | 0,029 |

Dibenzos-furanos

| Congéner de Furan | TCDF | PCDF | PCDF | HCDF | HCDF | HCDF | HCDF | HPCDF | HPCDF | OCDF |
|-------------------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|
| pg-TEQ/g | 0,61 | 0,26 | 3,03 | 0,33 | 0,45 | 0,02 | 0,83 | 0,05 | 0,03 | 0,001 |

Totales

| TOTAL dioxinas (pg-TEQ/g) | Total furanos (pg-TEQ/g) | Total dioxinas y furanos (pg-TEQ/g) | (TOTAL (ng-TEQ/g)) |
|---------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------|
| 5,5 | 5,6 | 11,1 | 0,0111162 |

Nota: Equivalentes tóxicos se refiere al método para medir la toxicidad de furanos y dioxinas, donde se mide la concentración total de cada tipo o congénere, para después ajustar los resultados tomando en cuenta el nivel tóxico de cada tipo o congénere.

Fuente: Santo Tomás A.C. y JOF.

El Dr. Takise explica en una de sus cartas que los niveles de dioxinas encontradas en la muestra enviada no son altas (0,0111162 ng-TEQ/g), pero resulta preocupante su presencia por las características de éstas y que pueda haber altos volúmenes de generación, manejo y disposición final de cenizas.

Otro punto de preocupación para la **Asociación Ecológica Santo Tomás A.C.** es el hecho de que los suelos tratados por RIMSA se han estado utilizando para relleno de zonas bajas, en la comunidad cercana a su planta en Anacleto Canabal, en donde la gente que camina descalza ha reportado escoriaciones en las plantas de los pies. Además las zonas rellenadas con estos suelos

presentan un brillo blanquecino lo que nos hace pensar que además de dioxinas, estos suelos contienen otras sustancias que pudieran representar un peligro para la salud.

También preocupa el hecho de que RIMSA cuenta con un condicionamiento del INE sobre disposición final de cenizas. La empresa tenía que entregar a las autoridades los resultados de CRETIB y de TPH's (HTP) de las cenizas para que éstas determinaran los mecanismos de disposición final de las mismas.

Hasta la fecha, RIMSA deposita sus cenizas en el basurero municipal de Centro – ya que obtiene un permiso del ayuntamiento para poder depositar sus cenizas en dicho lugar – y también las utiliza como relleno en las zonas bajas cercanas a su planta de tratamiento, donde se localizan asentamientos irregulares. Los habitantes de estos lugares se han visto en la necesidad de elevar sus construcciones. La empresa argumenta que dichas cenizas no son peligrosas.

Por otro lado, PASA deposita sus cenizas en un predio rústico como relleno cercano a la planta. PASA tiene un permiso otorgado por la Secretaria de Desarrollo Social y Protección al Medio Ambiente (SEDESPA). El director de Ecología señala que esta empresa sí ha presentado los análisis CRETIB y de TPH's, concluyendo que las cenizas no son peligrosas y autorizando el deposito de cenizas sin mayor problema.

Es preocupante el manejo que se está haciendo de las cenizas resultantes de los procesos donde se utilizan residuos peligrosos como insumos, ya que son depositados sin ningún cuidado en zonas bajas. Esto se realiza aprovechando vacíos legales sobre competencia en materia de un residuo industrial (ceniza), donde el proceso es de manejo de un residuo peligroso. La parte federal alega que al ser un residuo industrial no peligroso pasa a ser competencia estatal y las autoridades estatales alegan que los generadores de residuos peligrosos son responsables de éstos desde su generación hasta su confinamiento.

Es importante señalar que para algunos investigadores, si las cenizas son resultantes del manejo de residuos peligrosos, las cenizas son peligrosas.

Por último señalaríamos que en el caso de las dioxinas y furanos, no cuenta con la experiencia y la capacidad para asegurar un eficaz monitoreo de estas sustancias. Además, consideramos insuficientes los análisis CRETIB ya que muchas veces dependen del criterio de la misma industria.

6.4 Aspectos laborales

El día 12 de febrero del 2001 los trabajadores de RIMSA realizaron un paro laboral en demanda de un aumento de salario mayor, al que a espaldas de ellos negociara el sindicato industrial de la Federación de Trabajadores y Obreros Tabasqueños (FTOT) con la empresa.

Obreros generales detuvieron los equipos y bajaron los brazos por malos tratos; irregularidades en el servicio médico, salarios miserables, condiciones de trabajo inseguros y otras deficiencias hacían que 250 trabajadores se manifestaran contra la empresa, en tanto que la gerencia de la zona sureste declaraba que apenas eran 25 inconformes minimizando los hechos.

Los reclamos de los trabajadores eran: aumento salarial del 100%, vales de despensa, no a los malos tratos, bono de riesgo y seguro de vida para manejo de tóxicos, entre otras prestaciones que estipula la Ley Federal del Trabajo.

Sale a la luz pública que los obreros generales cobran únicamente los \$36,00 pesos del salario mínimo y los cabos \$ 60,00 pesos a pesar de la gran rentabilidad de RIMSA.

Sin que nadie los encabezara, algunos trabajadores explicaron que el sindicato de la industria y la FTOT sólo prometen dádivas para calmarlos. Molestos denunciaron que el sindicato defiende a los patrones porque cuando habla con ellos los líderes dicen que la empresa está escasa de recursos para apoyarlos y "siempre nos dicen: *hemos platicado con el gerente y argumenta que tuvieron pérdidas y por lo cual no nos pueden dar un aumento.*"

Los trabajadores manifestaban que cuando son despedidos injustificadamente no tienen ninguna defensa jurídica, y si acuden a la junta local de conciliación y arbitraje ésta no les hacen caso toda vez que las autoridades laborales están de parte de la empresa. Los pretextos de la misma para despedirlos son: llegar tarde, faltar un día y descontarles dos. Además, muchos trabajadores no crean derechos ni antigüedad.

Comenta un obrero que *"no cuentan con el sindicato, ya que éste no los representa por que están vendidos y que las autoridades sindicales de la FTOT sólo llegan a las oficinas del gerente y no hablan con los obreros."*

Otro obrero señala que en dos años que lleva trabajando sólo ha visto a su líder sindical dos veces, y el supuesto secretario general del sindicato de la industria *"viene a prometer cosas..... pero no nos defiende de los despidos injustificados."*

Otro obrero comentó: *"A mi me amenazaron con despedirme y meter a la cárcel a mi hijo."* Señalaron que el jefe de recursos humanos los atiende, pero no los toma en cuenta cuando van a exponer un problema y no quieren respetar la hoja rosa de afiliación al IMSS, ya que al acudir al servicio Médico les dicen que no hay justificación para atenderlos y *"...no nos quieren hacer valer las incapacidades; únicamente nos dan la receta y tampoco la empresa paga el día que nos enfermamos."* No tienen prestaciones como préstamos, fondo de ahorro, y mucho menos sistemas de ahorro para el retiro.

A pesar de que trabajan en contactos con tóxicos y contaminantes, los empleados no cuentan con un seguro de vida, mucho menos un bono para riesgo de trabajo como en otras empresas, como dicen, *"es poco lo que nos pagan por el trabajo que hacemos; trabajamos con residuos como aceites, diesel contaminado, sosas bentónicas, y otros tóxicos."*

El 15 de febrero del 2001 los obreros de RIMSA desconocen al sindicato y solicitan la intervención de la CTM. Como respuesta, el líder sindical los amenaza con meterlos a la cárcel, inclusive al mismo dirigente, y les indicó que él personalmente vería lo de la demanda.

Denuncian que el sindicato firmó un contrato con RIMSA totalmente espurio, sin tomar en cuenta a los trabajadores.

Después de 3 días del paro laboral llegan a un acuerdo los 2 sindicatos y los trabajadores de RIMSA, acordando sus peticiones y quedando el mismo sindicato, con la titularidad del contrato colectivo.

VII. INCINERACIÓN-TLCAN-AMBIENTE-SALUD

7.1 Introducción

El Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) no fue ni el primero ni el último paso de la incorporación de la economía mexicana a la de los Estados Unidos, aunque sí constituía su momento más importante. El país inició la apertura de sus fronteras desde 1985, cuando ingresó al GATT, y desde entonces todos los gobiernos instrumentaron políticas para facilitar la inversión extranjera, liberalizar el comercio y reducir la intervención reguladora del Estado, siguiendo puntualmente los programas de austeridad y ajuste dictados por el Banco Mundial y el Fondo Monetario Internacional.

Cuando en 1990 los presidentes George Bush y Carlos Salinas de Gortari comenzaron a sentar las bases para el Tratado de Libre Comercio de América del Norte, los problemas ambientales no estaban incluidos en el programa de negociaciones. Los dos jefes de estado compartían la visión de que un bloque continental de comercio tenía poco o nada que ver con la protección ambiental.

Desde el arranque de las negociaciones formales, hasta su término el 12 de agosto de 1992, se ignoraron por completo los aspectos relacionados con los asuntos laborales o del medio ambiente.

Fue hasta que importantes organizaciones ambientales y laborales construyeron una coalición trilateral donde se lograron colocar algunos puntos importantes en materia laboral y ambiental en los Acuerdo de Cooperación Ambiental de América del Norte⁶² (ACAAN) y Acuerdo de Cooperación Laboral de América del Norte⁶³ (ACLAN).

Aunque el Tratado se llama Libre Comercio, libre comercio no quiere decir libre en absoluto. Más bien se trata de un tratado para manejar el comercio y liberar reglas de inversión, no sólo de reducción de tarifas y aranceles que el gobierno había iniciado desde antes.

El TLCAN ha buscado sobre todo convertir al territorio nacional en un lugar donde la inversión extranjera sea protegida y disfrute de las mismas condiciones como si fuera empresa nacional, lo cual ha hecho más difícil la aplicación de leyes sociales y ambientales porque el acuerdo posibilita tanto un proceso legal como un proceso diplomático si se determina que estas leyes sociales y ambientales representan una barrera u obstáculo para el libre comercio (ver cuadro sobre el capítulo 11 del TLCAN). Los capitales transnacionales se han asegurado que los acuerdos comerciales les garanticen que ninguna prestación social o regulación atentara contra sus intereses y será un obstáculo en sus inversiones.

El TLCAN establece las reglas para que las empresas transnacionales coloquen parte de su producción y de su mercado en los países miembros, aprovechando las ventajas comparativas que estos ofrecen; sobre todo si se trata de países con economías y regulaciones tan disímolas como las de México y los Estados Unidos. En el caso de México esto puede ser bajos salarios, abundantes recursos naturales, legislaciones ambientales menos estrictas o sin regulaciones, facilidades impositivas, infraestructura, etc., lo que en general se llama un buen ambiente de negocios.

⁶² http://www.cec.org/pubs_info_resources/law_treat_agree/naaec/index.cfm?varlan=espanol

⁶³ http://www.sice.oas.org/trade/nafta_s/indice3.asp#laboral

¿Cómo el Capítulo 11 del TLCAN protege al inversionista y por qué es controversial?

Bajo el Capítulo 11 (Artículo 1102) del Tratado de Libre Comercio, todo inversionista – sea de Canadá, los Estados Unidos o México – debe ser tratado por igual por parte del país en donde hace la inversión, o si es el caso, por el estado o provincia. También el artículo 1110 del Tratado declara que: “Ninguna de las Partes podrá nacionalizar ni expropiar, directa o indirectamente, una inversión de un inversionista de otra Parte en su territorio, ni adoptar ninguna medida equivalente a la expropiación o nacionalización de esa inversión,”⁶⁴ con algunas excepciones. Lo controversial es que el Artículo 1115 permite que un inversionista privado pueda llevar a un gobierno a un proceso de arbitraje. Si un país o estado toma alguna acción que derive en una expropiación o medida equivalente que frente una inversión, el panel de arbitraje puede obligar al país a compensar el valor perdido de sus inversiones al inversionista. Las organizaciones a través de la cual se puede efectuar este proceso de arbitraje se encuentran mencionadas en el Artículo 1120 y son: el Centro Internacional de Arreglo de Diferencias Relativas a Inversiones (CIADI o ICSID en inglés), que es una dependencia del Banco Mundial; o a través de las Reglas de Arbitraje de la Comisión de Naciones Unidas sobre Derecho Mercantil Internacional (CNUDMI o UNCINTRAL en inglés). Estos organismos internacionales utilizan paneles de arbitraje escogidos a puerta cerrada y sin derecho de apelación. Hasta la fecha, ha habido inversionistas de los tres países que han utilizado el Capítulo 11 para pelear remuneración por pérdidas en sus inversiones. Lo controversial no es sólo la manera secreta y anti-democrática del proceso sino la interpretación que el panel arbitral hace de la ley. Por ejemplo, han decidido – en algunos casos – que la aplicación de una ley estatal que no permite que una empresa se asiente en determinado lugar por cuestiones ambientales, resulte ser tomada como un trato discriminatorio, extranjero y por lo tanto es tomado como una “medida equivalente a la expropiación”; como sería el caso de Metalclad donde demanda al gobierno de México teniendo éste que pagar \$16 millones a una compañía privada de California debido a que el gobierno estatal de San Luis Potosí no autorizó la operación de un confinamiento de residuos peligrosos en el estado.⁶⁵

Durante el debate sobre el TLCAN, se argumentó que el tratado comercial contribuiría a mejorar el medio ambiente por tres razones fundamentales:

- La integración económica y el TLCAN elevaría los estándares ambientales entre las naciones miembros
- La competencia internacional y la inversión internacional ayudaría a transferir nuevas tecnologías de mayor productividad, calidad y limpieza
- El crecimiento económico permitiría financiar el déficit ambiental al propiciar las inversiones para el mejoramiento ecológico

7.2. Estándares ambientales y aplicación de la ley en residuos peligrosos desde el TLCAN.

Países como los Estados Unidos y algunos de Europa han tenido que reconocer la relación directa entre el uso de incineradores de residuos peligrosos y el deterioro al ambiente y la salud. En años recientes, la combinación entre la intensa oposición pública al uso de incineradores, así como el aumento en los estrictos reglamentos que regulan la contaminación del medio ambiente, forzaron el cierre o la cancelación de muchos incineradores en países industrializados. Con mayor frecuencia los incineradores se han convertido en una tecnología obsoleta, a medida que

⁶⁴ Cáp. 11 del TLCAN http://www.rmalc.org.mx/tratados/tlcan/tlcan_cap11.pdf

⁶⁵ cfr. Marisa Jacott. *México: Controversias, Residuos Peligrosos y TLCAN. Resoluciones ambientales negativas y positivas.* <http://www.rmalc.org.mx/CIADI/reportaje.htm>

se avanzan hacia alternativas más seguras en el manejo de los residuos peligrosos. Debido en parte a las nuevas regulaciones que se han implementado en los Estados Unidos,⁶⁶ éste pasó de tener en 1994 de 27 cementeros quemando residuos peligrosos a sólo 18 en 1999, y desde entonces dos cementeros más han cerrado. No obstante, si bien hay menos incineradores comerciales operando en los Estados Unidos, el volumen de residuos tratados es casi igual.

La Agencia para la Protección del Medio Ambiente de los Estados Unidos (USEPA) señala que la incineración de residuos peligrosos – tanto en hornos cementeros e incineradores comerciales, hospitalarios y municipales – es una de las fuentes principales de generación de dioxinas altamente tóxicas, así como mercurio⁶⁷ y otras sustancias tóxicas que se encuentran en el medio ambiente.

En el caso de los Estados Unidos, en general la regulación de residuos peligrosos ha aumentado desde que el TLC entró en vigor. En México, desde 1993, sólo una norma – sobre acopio, transporte y manejo de residuos biológico-infecciosos – se ha publicado y aprobado en materia de residuos peligrosos. Esta norma, como se ha mencionado, ha servido para incrementar y legitimar la práctica de incineración de residuos médicos. Lo interesante es que esta norma no establece límites máximos de emisiones, y sólo requiere de una autorización para cualquier tratamiento. Veamos:

“Los métodos de tratamiento deberán cumplir previo, a su autorización, un protocolo de pruebas que al efecto determine la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, a través del Instituto Nacional de Ecología.”⁶⁸

Aunque también ha habido intentos de desarrollar normas para incineradores, y para la práctica de quema de residuos peligrosos en hornos cementeros, éstos no se han realizado fundamentalmente por la oposición de la industria cementera y la industria de manejo de residuos peligrosos. De tal forma que la práctica de incineración se realiza por medio de un acuerdo entre la industria y el gobierno sin la opinión de otros sectores de la sociedad.

En el caso de incineradores, la norma propuesta – como antes se ha analizado – da ventajas al establecimiento de incineradores en México, porque los niveles de emisiones son por debajo de las existentes en los Estados Unidos y Europa. Tanto el incremento de regulaciones en los países desarrollados, como la falta de regulaciones estrictas en países en desarrollo – tanto México como otras – ha servido para que muchas compañías que fabrican incineradores orienten sus esfuerzos hacia mercados extranjeros en desventaja. En esos países estas compañías cuentan con regulaciones ambientales laxas y grandes estímulos para su inversión.⁶⁹ La gente aún no se ha dado cuenta de las serias amenazas que representa la contaminación ambiental para la salud; aún no se organizan para luchar contra la incineración y trabajar por las alternativas ambientales a estos métodos de tratamiento.

⁶⁶ Marisa Jacott, Cyrus Reed and Mark Winfield. Abril de 2001. *The Generation and Management of Hazardous Wastes and Transboundary Hazardous Waste Shipments between Mexico, Canada and the United States, 1990-2000* (Austin, Texas: TCPS), pag. 18 y 70.

⁶⁷ En los Estados Unidos, los niveles actuales de mercurio en el medio ambiente son suficientes como para forzar a 27 estados que avisen a las mujeres embarazadas y a las mujeres en edad reproductiva que no consuman pescado proveniente de aguas locales

⁶⁸ Norma Oficial Mexicana NOM-087-ECOL-1995, que establece los requisitos para la separación, envasado, almacenamiento, recolección, transporte, tratamiento y disposición final de los residuos peligrosos biológico-infecciosos que se generan en establecimientos que presten atención médica.

⁶⁹ Las compañías que fabrican incineradores actualmente se están concentrando en Asia, África y Latinoamérica para promover la venta de su tecnología tóxica.

"A medida que el mercado de incineradores disminuye en el norte del globo, se ha desarrollado un esfuerzo destinado a construir incineradores para residuos peligrosos en los países del sur del globo."⁷⁰

Esta migración de la industria de incineradores goza del apoyo de compañías multinacionales que fabrican incineradores, instituciones financieras internacionales tales como el Banco Mundial y agencias para los grandes capitales. En la actualidad hay planes para construir o enviar incineradores hacia Asia, Latinoamérica, África, el Pacífico y otras partes del mundo.

Aparte de la falta de regulaciones en México – o mejor dicho de la existencia de una normatividad caprichosa negociada por las compañías con el gobierno sin participación civil – habría que examinar la aplicación de la ley en México.

Hay realmente dos tipos de procesos de aplicación de la Ley. El primero es por medio de la inspección anual. Por ser ésta de “índole” federal, las empresas que prestan servicio de tratamiento de residuos peligrosos como los que generan o manejan residuos biológicos-infecciosos son sujetos de inspección por parte de las autoridades de la PROFEPA. Aunque México incrementó los números de inspectores e inspecciones para asegurar cumplimiento con leyes ambientales entre 1993 y 1996, desde entonces se ha bajado el número de inspecciones de la PROFEPA.

Número de Inspecciones Industriales y Cumplimiento con Regulaciones Ambientales, 1994-99

| Año | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000*(parcial) | 2001 |
|----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-----------------------|-------------|
| Inspecciones | 12.902 | 12.881 | 13.224 | 11.761 | 9.590 | 8.671 | 4.239 | 7.912 |
| Sin Infracción (%) | 20,6 | 27,6 | 25,1 | 20,6 | 21,7 | 20,2 | 20,9 | 22,6 |
| Infracción Leve (%) | 75,7 | 70,3 | 72,9 | 77,4 | 76,7 | 78,1 | 77,0 | 75,4 |
| Infracción Grave (%) | 4,1 | 2,1 | 1,9 | 2,0 | 1,6 | 1,7 | 2,1 | 2,0 |

Nota: Para 2000, sólo se encontró datos de los primeros seis meses.

Fuente: PROFEPA. *Índices de Cumplimiento de la Normatividad en México*, enero de 1999
<http://www.profepa.gob.mx>

Oficialmente, la disminución de inspecciones de la PROFEPA a la industria se debe a dos razones. Primero, según ellos, no hay tanta necesidad porque los problemas más graves e infracciones más serias han sido resueltas. Segundo, se ha incrementado la participación de compañías en el programa de auditorías ambientales. Bajo este programa las empresas hacen una investigación interna con la participación del gobierno acerca de su cumplimiento y prácticas y, en base a dicha información, desarrollan un plan de acción para corregir cualquier delito. Al mismo tiempo, escapan de las inspecciones anuales y de las posibles multas o clausuras. Aunque esto comenzó en 1992, el programa ha tomado mucha fuerza recientemente, especialmente entre compañías grandes como CEMEX, General Motors y PEMEX. Si bien, esto puede traer aspectos positivos como la posibilidad de buscar nuevos procesos de producción que no sean tan contaminantes, uno de los aspectos que más se critican de estos programas es que la información que resulta de la auditoría no está disponible al público.

⁷⁰ Global Anti-Incinerator Alliance, “Incinerator Alert.” http://www.no-burn.org/actionkit/pdf_files/gdaincineratoralert.pdf

En Tabasco por ejemplo, un total de 107 empresas empezaron o terminaron el proceso de auditoria ambiental entre 1992 y febrero de 2002, incluyendo 96 empresas de PEMEX.⁷¹

Recientemente, el gobierno mexicano empezó a examinar el nivel de cumplimiento de industrias de índole federal con normas y regulaciones ambientales. Conocido como ICNA – Índice de Cumplimiento de Normatividad Ambiental – un informe reciente encontró que 259 compañías dentro de la industria de manejo de residuos peligrosos tales como recicladores, incineradores, confinamientos, etc. tuvieron un ICNA de 43,9 % de 1999 a septiembre de 2001; mientras que de 1,165 compañías y hospitales que generan y/o manejan residuos peligrosos tuvieron un ICNA de 58,1% en el mismo periodo.⁷² Aunque muchas de las violaciones son consideradas como “menores,” (no reportar o no tener disponible la información para las autoridades) es excesivo el incumplimiento de la normatividad industrial.

La falta de voluntad y conocimiento de las leyes, regulaciones y normas mexicanas demuestra la gran falla de las autoridades nuestras para lograr una aplicación efectiva de la ley y asegurar su cumplimiento. Es importante notar que el nivel de cumplimiento de las compañías dentro del programa de auditoria ambiental no se encuentra incluido en estos totales, y tampoco están disponibles a la ciudadanía.

Aquí sólo habría que agregar que dicha situación se debe fundamentalmente a que la información ambiental en México no es pública; y la que existe, se encuentra de manera agregada. Esto quiere decir que, a diferencia de los Estados Unidos y Canadá (países miembros de TLCAN), no podemos saber los nombres de las empresas que están contaminando, ni saber detalles sobre casos de aplicación de ley, ni podemos saber dónde se encuentran geográficamente, ni con qué tipo de sustancia y en qué cantidad se encuentran realizando emisiones contaminantes al aire, agua y suelo. Cuando decimos agregada, sólo podemos saber el comportamiento de las empresas por rama industrial o de producción.

Sin embargo, hay que reconocer que recientemente se ha dado un paso importante para cambiar dicha situación. Aunque el año pasado se había publicado una NMX (norma mexicana que implica que es voluntaria) sobre el Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (RETC), este año las organizaciones ambientales mandaron a la Comisión de Ecología del Congreso una iniciativa de modificación a la LGEEPA, el cuál aprobó en su totalidad, llegando ésta al senado de México donde al aprobarse, también se establece la obligatoriedad del registro donde además, la información sobre tóxicos y generación de residuos peligrosos será desagregada por industria, localidad y sustancia y estará a disposición de la ciudadanía, es decir, será pública.

Este cambio se debe tanto a la presión de la sociedad civil mexicana encabezada por la propuesta de grupos ambientales y de derechos humanos, como a la presión internacional e incluso de la Comisión de Cooperación Ambiental, originada por el acuerdo paralelo ambiental del TLCAN. Éste sí ayudó a presionar para que México hiciera sus leyes mas estrictas en cuanto se refiere a la protección ambiental. Falta todavía implementar esta legislación para saber si realmente un día el público y las comunidades que conviven con la contaminación podrán saber de dónde viene.

⁷¹ PROFEPA, Registro de Instalaciones al Programa Nacional de Auditoria Ambiental, <http://www.profepa.gob.mx/saa/audita35.htm>

⁷² PROFEPA. 1999. *Índices de Cumplimiento de la Normatividad Ambiental en México*. DF: SEMARNAP y información del sitio de web.

Para concluir con la notable excepción del recientemente aprobado RETC obligatorio (todavía por implementar a nivel nacional) podríamos señalar que, desde la entrada en vigor del TLCAN, no se han creado las bases para generar ni ejecutar un sistema efectivo de leyes ni normas sobre el manejo y la incineración de residuos peligrosos que proteja el derecho del público a saber, a la salud y que se ejerza el derecho a la información ambiental. Por el contrario, en unos aspectos se avanza y en otros se retrocede, como es el de estar elaborando la base legal para incrementar y fomentar la práctica de la incineración en México sin existir normas publicadas con límites exactos, confiables y que tengan su relación con los estándares internacionales. La práctica sobrevive en los vacíos y huecos legislativos.

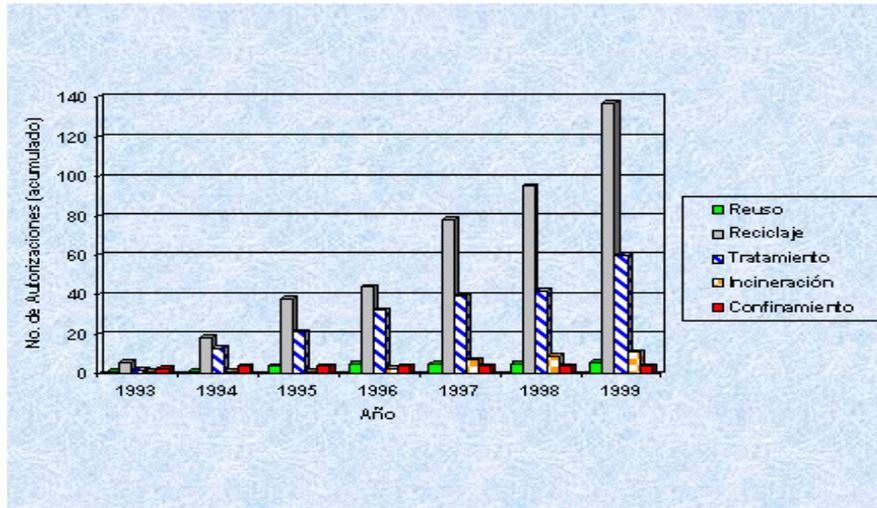
7.3 Competencia Internacional e Inversión

Debido en parte a estos tratados comerciales, los países de América Latina presentan en la actualidad un patrón de desarrollo basado en un uso más extensivo e intensivo de los recursos naturales orientados hacia su exportación. Esto desencadena importantes impactos ambientales, como la expansión de la frontera agrícola, la intensificación productiva que genera mayor contaminación por agroquímicos, erosión, alteración de regiones hidráulicas, contaminación de efluentes y residuos, etc. El actual patrón exportador se convierte en una venta de servicios ecológicos y recursos naturales a países que se encuentran cercanos a las capacidades de carga de sus ecosistemas o que ya las han superado.

En el caso de la industria del manejo y tratamiento de residuos peligrosos, el TLCAN le abrió la puerta a “nuevas tecnologías” y bajar en las tarifas de importación y exportación de tecnología, además de incentivar y garantizar la inversión en el país.

Veamos en una gráfica del INE cómo ha ido en aumento la infraestructura que tiene que ver con los residuos peligrosos y, muy significativamente, aquella que tiene que ver con el reciclaje. Por un lado, el aumento se debe a la necesidad y demanda de mayor infraestructura para tratar los residuos peligrosos; por el otro, el brote ha ido tan rápido incrementándose sin existir un análisis de las necesidades y capacidades de la infraestructura y de la generación de los residuos peligrosos en particular. Esta infraestructura, como hemos señalado, llega sin existir una normatividad que proteja la salud y el ambiente.

Evolución de la infraestructura de reuso, reciclaje, tratamiento, incineración y confinamiento de residuos peligrosos 1988-2000



Fuente: Instituto Nacional de Ecología, 2000.
<http://www.ine.gob.mx/dgmrar/rip/infraestructura/infraestructura.html>

SEMARNAT ha autorizado 19 plantas de, “manejo integral para la preparación de combustible alternativo,” 26 plantas de cemento, electricidad, metálica o petroquímica que incineran tal “combustible alternativo,” y 14 incineradores de residuos peligrosos entre otras empresas de la industria de incineración. Es importante notar que la gran mayoría de estas empresas son nacionales, incluyendo la industria cementera que desde la firma en 1996 de un convenio con el gobierno adoptan la política de quemar residuos peligrosos en sus hornos. Pero estas prácticas se han hecho con inversión y tecnología extranjera y a veces con el consejo de las grandes corporaciones internacionales de la industria de manejo de residuos peligrosos.

Números de Empresas con Autorización para la Preparación e Incineración de Residuos Peligrosos en México, 2002

| Categoría | Subcategoría | Números de Empresas Autorizadas |
|--|----------------------------------|---------------------------------|
| Manejo Integral para la Preparación de Combustible Alterno | | 19 |
| Incineración de Combustible Alterno | Industria Cementera | 22 |
| | Industria Metalmeccánica | 1 |
| | Industria Petroquímica | 2 |
| | Comisión Federal de Electricidad | 1 |
| Incineración | Residuos Peligrosos | 14 |
| | Residuos Biológico-Infeciosos | 21 |

Fuente: SEMARNAT, Dirección General de Manejo Integral de Contaminantes,
<http://www.semarnat.gob.mx/dgmic/rpaar/rp/directorio>

Las plantas tratadoras de residuos peligrosos se vienen a asentar al estado de Tabasco con todo el apoyo del gobierno argumentando que son inversiones atraídas a nuestro estado y sin tomar en cuenta los daños ambientales que estas empresas pueden causar a la población. Se han dado caso de violaciones a los derechos laborales del personal que trabaja dentro de estas plantas, caso específico el de RIMSA quien tuvo problemas con sus obreros, quienes lograron que se les

dotara de equipos de protección – no especiales – para la realización de su trabajo dentro de la planta.

RIMSA presume de su alianza con la Waste Management aunque esté severamente cuestionada en los Estados Unidos por las serias violaciones ambientales en las que ha incurrido. Waste Management intentó ingresar al país con contratos para la incineración de residuos peligrosos con un equipo móvil en Tijuana, pero la presión social en esos momentos logró detenerlo, por lo que sabemos que ha hecho alianza con RIMSA para el tratamiento de suelos contaminados con hidrocarburos. En el caso de PASA, se hace posible con la tecnología y presencia de una compañía de Houston.

Por otro lado muchas empresas extranjeras, principalmente estadounidenses, han realizado inversiones conjuntas con algunos de los grupos cementeros más fuertes de México para crear nuevas empresas que brinden servicio de recolección y mezcla de residuos peligrosos, y ofrecerlos como combustible alternativo, construyendo plantas mezcladoras en los predios de las industrias cementeras.

De hecho, al comienzo de 1998 había seis plantas de mezcla de combustible. Durante el transcurso de 1998 y 1999, el gobierno mexicano dio autorización a 8 instalaciones más para la mezcla de combustibles. Esta estrategia ha sido impulsada tanto por empresas cementeras mexicanas como por una forma de ahorrar dinero en combustible, como por industrias estadounidenses que manejan residuos peligrosos como Waste Management, BFI y Mobley Environmental Management.

BFI y Metalclad se unieron en México para colaborar con BFI Omega, que preparaba residuos peligrosos para su quema en la industria Cementera. De igual manera, Waste Management ayudó financiera y técnicamente en la construcción de la planta Ecoltec, que mezcla combustibles cerca de la planta de Cementos Apasco en Ramos Arizpe, Coahuila. Esta empresa también ha ofrecido asistencia técnica a otra de las instalaciones que tiene la empresa Residuos Industriales Multiquim (RIMSA) para mezclar combustibles.

Mobley Environmental Management, junto con Cemex, invirtieron en una planta para mezcla de combustibles conocida como Pro-Ambiente en las instalaciones de Cemex en Torreón, Coahuila.⁷³

Desde entonces, Cemex ha “nacionalizado” Pro-Ambiente, mientras que Cementos Apasco es dueño de la empresa Ecoltec. Empresas extranjeras han quitado o vendido sus operaciones en México, pero es importante reconocer el papel que este tipo de empresas transnacionales tienen al transferir su “tecnología” a México.

Por otro lado, la intensificación de la explotación y las exportaciones de petróleo desde la firma del TLCAN – como el caso de PEMEX en Tabasco – ha resultado en un aumento en la generación local de residuos peligrosos que, por ley, tienen que ser tratados. La pregunta sería si esta necesidad de tratamiento ha resultado simplemente en el cambio de un tipo de contaminación (hecha por PEMEX) por otra (empresas contratadas como “tratadoras” de residuos).

⁷³ Reed, Cyrus H., Mary Kelly, Fernando Bejarano González y María Teresa Guerrero *LA INCINERACION DE RESIDUOS PELIGROSOS EN HORNOS CEMENTEROS EN MÉXICO: LA CONTROVERSI Y LOS HECHOS. 1998*. Comisión de Solidaridad y Defensa de los Derechos Humanos, A.C. y Texas Center for Policy Studies.

7.4. Financiando el déficit ambiental

Otra hipótesis es que la expansión económica debido al TLC sí ha generado mayores recursos, tanto para la regulación como para financiar el propio déficit ambiental, manejando y tratando residuos peligrosos o construyendo nuevas plantas de agua potable. En México sí ha habido cierta inversión pública en años recientes en materia de agua potable y tratamiento de aguas negras. Esto se debe a un enfoque presupuestario en estas dos áreas y de mayor ayuda internacional en la frontera con los Estados Unidos por medio de la Comisión de Cooperación Ecológica Fronteriza (COCEF) y el Banco de Desarrollo de América del Norte (BANDAN).

La inversión pública en residuos sólidos – incluyendo residuos municipales, industriales e peligrosos – ha bajado en estos años en comparación con inversión en otros programas. Con excepción de PEMEX y la Comisión Federal de Electricidad; el manejo de residuos peligrosos y la limpieza de sitios contaminados se han dejado sobre todo a la iniciativa privada. (A diferencia de los Estados Unidos, México no tiene un programa específico de limpieza de sitios contaminados. En los Estados Unidos, hasta hace poco, compañías en ciertas industrias pagaron impuestos a un fondo – el Superfund – que eran utilizados para limpiar sitios contaminados).⁷⁴

Total Inversión Pública en Protección Ambiental y Manejo de Residuos Sólidos, 1990-96 (millones de dólares)

| Inversión | 1990 | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 |
|-----------------------------|-------|---------|---------|---------|---------|-------|-------|
| Residuos | 131,9 | 184,0 | 271,8 | 261,2 | 274,9 | 153,2 | 144,9 |
| Total, Protección Ambiental | 886,1 | 1.076,3 | 1.426,3 | 1.763,6 | 1.834,0 | 949,7 | 945,0 |

Fuente: INEGI e información del Presupuesto de Egresos de la Federación, y Cuenta de la Hacienda Pública Federal.

Esta iniciativa privada sí ha invertido en el déficit ambiental creando una infraestructura de manejo de residuos peligrosos, pero sin las normas o el control necesario. Como hemos visto, en el área presupuestal de regulación de residuos peligrosos, México sigue con un gran déficit ambiental – no tiene la infraestructura y personal necesario para asegurar el cumplimiento de las leyes, regulaciones y normas ambientales (si es que las tiene).

⁷⁴ <http://www.epa.gov/superfund/>

VIII. CONCLUSIONES

Trataremos de evaluar si el libre comercio ha traído o incrementado el desarrollo y el establecimiento de nuevas tecnologías, inversión y métodos para el tratamiento de residuos peligrosos en Tabasco y el resto del país. Dentro de tecnologías nos interesa la quema de residuos peligrosos en hornos cementeros, la desorción térmica y la incineración de residuos peligrosos y de residuos biológico-infecciosos. Pero la pregunta aquí sería si este tipo de inversión ha venido a mejorar el tratamiento de residuos, o más bien a empeorarlo dentro de un panorama donde las leyes y normas no existen para asegurar un cuidado de la salud y el ambiente, y donde la aplicación de estas leyes aún son endeble y no ocurren a la luz del pública.

Durante estos ocho años hemos aprendido que libre comercio quiere decir que alguien tiene que pagar las disparidades que existen entre las naciones del TLCAN; la experiencia muestra que el que paga es siempre el más débil, el menos desarrollado con fuertes problemas de corrupción, como México. Tenemos un público mal informado; obreros sufriendo los riesgos de manejar residuos peligrosos, muchas veces sin tener conocimiento de dichas sustancias; comunidades cercanas a las plantas que son afectadas por emisiones y mal manejo de las mismas; ausencia de planes de emergencia coordinados con comunidad y protección civil ; y un ecosistema dañado casi irreversiblemente.

El proceso de seleccionar sitios para construir incineradores puede ser un asunto de “justicia ambiental.” Este concepto ya bien documentado en los Estados Unidos reconoce la fuerte relación entre la localización de industrias y fábricas contaminadoras y los vecindarios más pobres y menos poderosos.⁷⁵ Aunque la incineración de residuos peligrosos afecta ecosistemas y regiones completas, es obvio que las comunidades que contienen los incineradores – y sus habitantes – van a sufrir más que nadie. Si las autoridades locales permiten la entrada de instalaciones sumamente peligrosas en comunidades débiles, ellos están cometiendo una gran injusticia hacia sus constituyentes.

Por la falta de información desagregada y actual no es posible hacer conclusiones definitivas sobre las nuevas empresas instaladas en Tabasco, pero los hechos señalan que existe muchísimo por hacer en materia ambiental y de protección a la población.

La incineración, como otras tecnologías para tratamiento de residuos médicos o la quema residuos peligrosos en hornos industriales, emite al aire dioxinas, furanos, metales pesados y muchas más sustancias químicas tóxicas producto de la combustión que además deja un producto que tiene que ser enterrado. Razón por la cual, la incineración no debe ser considerada una tecnología de disposición final, sino sólo como una forma no muy limpia de tratamiento; la disposición final debe ser siempre bajo tierra representando también muchos riesgos de contaminación al suelo, subsuelo, manto freático y emisiones atmosféricas. Tecnologías como la esterilización dejan un residuo mucho menos peligroso. Los objetos cortantes, sin embargo, requieren un manejo especial, especialmente controlado para los que manipulan los residuos.

El problema esencial de la incineración, desde el punto de vista del riesgo a la salud humana, es que convierte un problema potencial físico y biológico en uno real, químico. Se utiliza una tecnología desmedida, que con el pretexto de la destrucción de patógenos, destruye también los materiales.

⁷⁵Robert D. Bullard, Environmental Justice Resource Center. “Environmental Justice in the 21st Century,” <http://www.ejrc.cau.edu/ejinthe21century.htm>

8.1.1 Alternativas a la Incineración

En lugar de incentivar estas “nuevas” tecnologías, el gobierno y la sociedad deben demandar un mejor cuidado de los residuos desde su fuente de generación, reduciendo la misma a través de un programa de prevención de la contaminación. Este es el tema del concepto llamado “La producción limpia y residuo cero,” (“Clean production and Zero waste”) que busca la eliminación de residuos peligrosos de todas las etapas de producción.⁷⁶ Si esto no sucede, se estará fomentando la creación de grandes inversiones en el manejo de residuos.

Aparte de la reducción de los residuos en su sitio de origen, afortunadamente existen alternativas a la incineración. Tecnologías como la neutralización química, la oxidación electroquímica y la biodegradación son alternativas que necesitan más estudio, pero potencialmente serán mejores maneras de eliminar los residuos peligrosos ya producidos mientras acaban con la producción de éstos completamente.⁷⁷ Para hospitales, existen tecnologías que reducen el riesgo de una infección o contaminación biológica con mínima emisión de contaminantes como:

- esterilización
- clasificación y reducción
- autoclave
- microondas
- desinfección química
- enterramiento profundo

8.1.2 Tecnologías alternativas para las cementeras que queman residuos peligrosos

Es preocupante saber que han operado hornos cementeros quemando residuos peligrosos desde 1991, sin existir una Norma Oficial Mexicana para tal actividad. No hay información pública sobre los niveles máximos de emisiones ni sobre el volumen de residuos quemados. Esta práctica es muy similar a la de los Estados Unidos, donde apenas hasta ahora se está requiriendo un permiso para quemar residuos peligrosos en lugar de las autorizaciones temporales. Debería existir una norma estricta que restrinja la quema de residuos peligrosos, que definiera los tipos de los mismos a ser quemados, y que prohibiera la quema de cualquier residuo con cloro.

Una mejor opción que tener una norma estricta y pública sería:

- Dejar de quemar residuos peligrosos para la producción de cemento
- Cambiar, regresar o mantener el uso de combustibles menos sucios y tóxicos, como el combustóleo
- Incentivar el uso de gas natural en hornos cementeros, que es una opción menos contaminante que el combustóleo o los residuos peligrosos. (Actualmente, el gas natural producido por PEMEX es subutilizado).

La industria del cemento es la pieza clave para el sector de la construcción; algunas empresas han dado muestras de gran competitividad y crecimiento, incluso con inversiones en otros países. Estos recursos y su capacidad innovadora deben enfocarse hacia el logro de una calidad

⁷⁶ Elizabeth Crowe and Mike Schade, *Learning not to burn: a primer for citizens on alternatives to burning hazardous waste*. Chemical Weapons Working Group and Citizens' Environmental Coalition, June 2002

⁷⁷ *ibid.*

ambiental total y diseñar estrategias que aumenten la eficiencia energética de los combustibles usados.

Se debe rechazar la quema de los residuos peligrosos, y realizar una evaluación que permita definir un programa de reducción de residuos peligrosos a lo largo de todo el ciclo de vida del cemento.

8.2 Tecnologías alternativas a la desorción térmica

Con respecto a la desorción térmica existen tecnologías alternas que no contaminan, como el tratamiento de los suelos con UV (GAIA, entrevista a representante en Latinoamérica). La reducción y la pronta eliminación en la utilización de residuos peligrosos es la alternativa a la que debemos apostar con la utilización de tecnologías limpias. Como vemos, alternativas a la utilización de residuos peligrosos existen; hay que trabajar de manera responsable y ética, sin buscar el enriquecimiento a costa de contaminar nuestro ambiente.

8.3 PROPUESTAS: ¿Qué se puede hacer?

- ***Organizarse para defender la salud ambiental.***

En los Estados Unidos y Europa, las comunidades que han convivido con empresas que queman residuos peligrosos se han organizado para defender su salud y el medio ambiente, pues se han percatado que estas tecnologías son altamente nocivas. En México ya se han dado estas luchas donde se han logrado parar algunos proyectos de confinamientos de residuos peligrosos, sobre todo en el norte del país. En Tabasco no somos ajenos a las luchas ambientales, y movimientos como el Pacto Ribereño nos ha demostrado que sí es posible influir la política de grandes empresas como PEMEX para evitar el daño al ambiente, aunque todavía a escala limitada.

- ***Identifique las industrias más cercanas a su comunidad.***

En los Estados Unidos existen redes nacionales de grupos locales que están buscando el cambio de plantas que queman residuos peligrosos, así como frenando la construcción de nuevas plantas y buscado el cierre de otras. En México organizaciones como Fronteras Comunes, La Neta, Greenpeace y Rapam han dedicado parte de su tiempo a la denuncia de estas tecnologías tóxicas y a documentar otro tipo de alternativas que no afecten tanto a la salud y al medio ambiente. En Tabasco la Asociación Ecológica Santo Tomás A.C. tiene un área específica en lo que se refiere a contaminantes y alternativas.

- ***Exija su derecho a la información***

En nuestro país la Constitución le otorga el derecho de poder recibir información de todo tipo, incluyendo la información ambiental donde puede solicitar a las autoridades ambientales que le informe el estado que guarda nuestro medio, las empresas que generan residuos peligrosos, la manera en que son tratados estos residuos, así como los efectos que pueden tener éstos hacia la salud y el ambiente. ¡Haga que se cumpla el derecho a la información ambiental! Investigue en su municipio las plantas que quemen residuos peligrosos; a qué se dedican; qué tipo de sustancias peligrosas manejen; volúmenes y tipo de residuos que generen; el tratamiento que se les da; y la disposición final de los residuos.

- ***Participe y demande la existencia y cumplimiento de normas ambientales para la quema de residuos peligrosos***

En México, no se cumple con la normatividad ambiental. En nuestro estado tenemos experiencia de cómo nuestras autoridades ambientales se encuentran coludidos con las empresas contaminadoras, por lo que le corresponde como miembro de la sociedad exigir el cumplimiento de las normas ambientales, que de por sí, ya son flexibles.

- ***Junte con una organización***

En México, más de 40 organizaciones ambientalistas y sociales pidieron a las autoridades ambientales y de salud la cancelación de todos los permisos otorgados a las plantas cementeras para quemar residuos peligrosos como “combustible alterno,” por lo que sería importante unirse a este tipo de campaña a favor de la salud, el medio ambiente y la información.

Establezca relaciones de solidaridad y comunicación con otros grupos ciudadanos nacionales e internacionales que hayan pasado por la experiencia de resistencia a esta práctica; discuta y adapte a su realidad los recursos y estrategias legales y políticas usadas en otras experiencias.

Expresé por medios pacíficos, pero de manera pública y activa, su rechazo a estas prácticas y háganlo saber a las empresas, a las autoridades ambientales del municipio, del estado y de la federación, así como a sus representantes políticos. Con demasiada frecuencia, el discurso ambiental toma una visión global o nacional. Si las causas de la contaminación son más bien locales, ¿por qué no confrontarlas a ese mismo nivel? Hay que ejercer su voluntad hoy para asegurar aire limpio y comunidades seguras para las próximas generaciones.

BIBLIOGRAFÍA

- Alberto Arroyo Picard, coord. *El TLCAN 5 años después. Contenido, Resultados y Propuestas*. Red Mexicana de Acción Frente al Libre Comercio (RMALC). México, D.F., 1999.
- Bejarano, Fernando. *Cuaderno ciudadano sobre contaminantes orgánicos persistentes. Amenaza Global*. Red de Acción sobre Plaguicidas y Alternativas en México (RAPAM). Primera edición. Texcoco, Estado de México. 1999.
- Bejarano, Fernando. *Los Residuos Peligrosos*. Emisiones/ LaNeta. Sitio Web. <http://www.laneta.apc.org/emis>
- Bejarano, Fernando. *Usos y alternativas al bromuro de metilo en México*. Red de Acción sobre Plaguicidas y Alternativas en México (RAPAM). Texcoco, Estado de México. 1999.
- Costner y Thornton. *Jugando con fuego. Incineración de residuos peligrosos*. Greenpeace USA, 1991.
- *El negocio sucio del manejo de desechos. El caso de la WMX technologies*. Greenpeace. 1era. Edición en Español. México, 1993.
- Essential Action. *Alerta de incineradores. Ban the burn*. Folleto. Washington, D.C. EE.UU.
- Essential Action. *Incineración de residuo médico, ¿qué está mal?*. Ban the burn. Folleto. Washington, D.C. EE.UU.
- *Guía del Ciudadano para la Desorción Térmica*. Office of Solid Waste and Emergency Response. United States Environmental Protection Agency (EPA). <http://www.clu-in.org/download/citizens/TD-sp12-6.pdf>
- Jacott, Marisa, Cyrus Reed. *“El manejo de residuos peligrosos en los estados fronterizos de México-Estados Unidos: más preguntas que respuestas.”* Texas Center y LaNeta. 2000. <http://www.texascenter.org/publications/residuos.pdf>
- Jacott, Marisa. Residuos Peligrosos. Emisiones/ LaNeta <http://www.laneta.apc.org/emis/carpeta/residuos.htm>
- *Minimización y Manejo Ambiental de los Residuos Sólidos*. Secretaria de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca. INE. Dirección General de Materiales, Residuos y Actividades Riesgosas. México, D.F. 1999.
- *Monografía del Estado de Tabasco*. Gobierno del Estado de Tabasco. 2000. Villahermosa, Tabasco.
- *Programa para la minimización y manejo integral de residuos peligrosos en México. 1996-2000*. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. INE. México, D.F.

- *Promoción de la Minimización y Manejo Integral de los Residuos Peligrosos*. Secretaria de Medio Ambiente Recursos Naturales y Pesca. INE. Dirección General de Materiales, Residuos y Actividades Riesgosas. México, D.F. 1999
- Quemando nuestra salud: la incineración de residuos peligrosos en hornos de cemento. <http://www.laneta.apc.org/emis/toxicos/incineracion/spakiln.htm>
- Reed, Cyrus, Bejarano, et al. La incineración de residuos peligrosos en hornos cementeros en México: La controversia y los hechos. Comisión de Solidaridad y Defensa de los Derechos Humanos, A.C. (COSYDDHAC). Texas Center for Policy Studies. 1998 <http://www.laneta.apc.org/emis/sustanci/residuos/hornos.htm>
- Reed, Cyrus, Bejarano, et al. *Quemando nuestra salud: la incineración de residuos peligrosos en hornos de cemento* Texas Center for Policy Studies. 1998 <http://www.texascenter.org/publications/spakiln.htm>
- Reed, Cyrus. *Maquillaje verde: incineradores ecológicos y hornos cementeros*. Texas Center for Policy Studies. Emisiones/ LaNeta. <http://www.laneta.apc.org/emis/carpeta/cementos.htm>
- Ruiz, Adrián. *Los Contaminantes Orgánicos Persistentes en México. Informe de la situación de los compuestos organoclorados*. Greenpeace México. México, D.F. 2001
- Salazar, Hilda, Laura Carlsen. *Respuestas sociales ante la integración: Impactos socio-ambientales del TLCAN*. Red Mexicana de Acción Frente al Libre Comercio (RMALC). México, D.F. 2001 http://www.rmalc.org.mx/tratados/tlcan/libro_impactos.htm
- *Segundo Informe Nacional de Emisiones y Transferencia de Contaminantes 1998-1999*. Secretaria de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca. México, D.F. 2000
- Sidesolh. Tríptico informativo de la empresa.
- The Campaign for Environmentally Responsible Health Care. Health Care Without Harm. <http://www.noharm.org>

ENTREVISTAS

- Neil Tangri. Representante de la Alianza Global para Alternativas a la Incineración, (GAIA por sus siglas en Inglés) en Latinoamérica. (<http://www.no-burn.org>)
- Samuel Anaya Sánchez. Delegado Federal de la PROFEPA. (<http://www.profepa.gob.mx>)

DIARIOS CONSULTADOS

- Reforma (<http://www.reforma.com>)
- Tabasco Hoy (<http://www.tabascohoy.com.mx>)
- La Jornada (<http://www.jornada.unam.mx>)

SITIOS DE INTERNET

- Incineradores Mexicanos. Sitio Web
<http://www.incimex.com.mx/curriculum.htm>
- Instituto Nacional de Ecología. Sitio Web
<http://www.ine.gob.mx>
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Sitio Web
<http://www.inegi.gob.mx>
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
<http://www.semarnat.gob.mx>
- Periódico La Jornada
<http://www.jornada.unam.mx/>
- Periódico Reforma
<http://www.reforma.com/>
- Emisiones/LaNeta
<http://www.laneta.apc.org/emis/>
- Texas Center for Policy Studies
<http://www.texascenter.org/>
- Red Mexicana de Acción Frente al Libre Comercio
<http://www.rmalc.org.mx/>