

SERIE MONOGRAFÍAS  
No. 5

PREVENCIÓN Y PREPARACIÓN DE LA RESPUESTA  
EN CASO DE ACCIDENTES QUÍMICOS  
EN MÉXICO Y EN EL MUNDO



**SEDESOL**  
SECRETARÍA DE ENERGÍA



**SEDESOL**

*INSTITUTO NACIONAL DE ECOLOGÍA*

**PREVENCIÓN Y PREPARACIÓN DE LA RESPUESTA  
EN CASO DE ACCIDENTES QUÍMICOS  
EN MEXICO Y EN EL MUNDO**

*Cristina Cortinas de Nava, Cuauhtémoc Arturo Juárez Pérez,  
Rogelio Serrano Garza y Yolanda Ordaz Guillén  
Coordinadores*

# PRÓLOGO

En las últimas décadas se han presentado diversos accidentes graves en la industria química que han puesto en evidencia los riesgos asociados con la tecnología moderna, a éstos se suman los problemas ambientales ocasionados por las emisiones de contaminantes al aire, las descargas de sustancias tóxicas al agua y la generación de grandes volúmenes de residuos peligrosos por las actividades industriales.

Así, a la vez que se ha experimentado un desarrollo económico, consecuencia del desarrollo industrial, también ha aumentado la capacidad de manufactura y almacenamiento de cantidades elevadas de sustancias peligrosas en los parques industriales, los que en los últimos años han aumentado tanto en número como en complejidad.

El surgimiento de estos conjuntos industriales, y los empleos que generan, han sido factores desencadenantes de la concentración de densos asentamientos humanos en torno a ellos, asimismo el aumento en el manejo de productos químicos, así como el transporte de éstos hacia las empresas y a partir de ellas incrementan, como resultado los riesgos de accidentes.

La conciencia pública acerca de los riesgos de vivir en vecindad de establecimientos peligrosos, ha sido en aumento a medida que ocurren y se difunde la información sobre los accidentes que han costado vidas humanas, afectando la salud y los bienes de las poblaciones expuestas y ocasionado daños severos a los ecosistemas circundantes en los sitios en los que se produjeron.

Todo esto ha generado el desarrollo de medidas regulatorias y de otra índole, para prevenir los accidentes y atenuar sus impactos en caso de que ocurran, sobre la base de que es prácticamente imposible reducir a cero dichos eventos, lo cual implicaría posiblemente el fin de la actividad industrial.

Por estas razones, los tomadores de decisiones se ven obligados a considerar no sólo los aspectos tecnológicos y económicos relacionados con la prevención de los accidentes y mitigación de sus efectos adversos, sino también los intereses ambientales y sociopolíticos. De ahí que al tratar de enfrentar el riesgo de que sucedan accidentes, surjan dos problemas cruciales:

- ¿ Hasta qué punto puede considerarse que es socialmente aceptable un riesgo tecnológico?
- ¿ En qué medida pueden lograrse reducciones adicionales de los riesgos considerados como socialmente aceptables, y cómo puede establecerse un balance entre estas reducciones sociales resultantes?

Por su parte, la industria se ve sometida a diferentes tipos de presiones para mejorar su desempeño ambiental y reducir los peligrosos y riesgos que genera; incluyendo las metas que ella misma se ha impuesto al adoptar los programas de responsabilidad integral.

Además ejercen influencia sobre ella sus empleados, vecinos, clientes, proveedores, accionistas y financiadores. A lo cual se suma la presión de las compañías de seguros, que empiezan a jugar un papel muy importante en la inducción del desarrollo de medidas preventivas.

En cuanto a los riesgos tecnológicos, tres elementos son críticos:

- Prevención: a través de medidas que reduzcan la generación de situaciones peligrosas.
- Protección: tendente a atenuar las consecuencias de un accidente.
- Intervención: mediante la puesta en práctica de planes de emergencia diseñados con base en la predicción de la extensión de los daños y de sus consecuencias.

A ellos se adicionan las medidas destinadas a limitar la densidad poblacional en las áreas de riesgos, mediante la regulación de los usos del suelo y la planeación y ordenamiento territorial, así como las orientadas a proporcionar a las poblaciones potencialmente afectadas los elementos de información y las recomendaciones para proteger su salud en caso de accidentes.

Están ocurriendo grandes cambios en estas áreas, los cuales se ven reflejados en: la evolución que está teniendo la regulación respectiva; los avances en materia de gestión empresarial; la modernización tecnológica de las industrias; la participación ciudadana en la planeación de la ubicación de establecimientos peligrosos y la preparación y puesta en práctica de planes de emergencia en respuesta a accidentes.

Por todo ello, se consideró pertinente integrar el presente documento y poner en perspectiva los avances que México ha tenido en la materia para que sirva como marco de referencia para orientar las acciones tendentes a llenar los vacíos.

Al mismo tiempo, esta Monografía complementa el análisis de las implicaciones para México desde la perspectiva ambiental, consecuencia de su reciente ingreso a la Organización de Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE), derivadas de la aceptación de las Decisiones del Consejo de esa organización en el área ambiental. Dichas Decisiones, consideradas vinculantes, están relacionadas con el manejo ambientalmente seguro de sustancias químicas nuevas y existentes, así como de residuos peligrosos –temas abordados en las monografías No. 1 y No. 3, publicadas por el Instituto Nacional de Ecología en 1992 y 1993 respectivamente- y con aspectos relativos a los accidentes químicos, tema de la presente Monografía

## FORMA EN QUE SE INTEGRÓ EL DOCUMENTO

Este documento se integró en tres partes, la primera tiene como propósito mostrar al lector cómo ha avanzado el conocimiento en materia de prevención y preparación de la respuesta en caso de accidentes que involucran sustancias químicas peligrosas, destacando dos hechos.

- El primero, es el relativo al empleo de esos conocimientos en la elaboración de regulaciones y lineamientos internacionales que sirvan de guía a los responsables de establecer medidas para evitar los accidentes o mitigar sus impactos.
- El segundo, es el derivado de la gran diversidad de contextos nacionales, que hace necesario adecuar dichas regulaciones y lineamientos a las condiciones locales y continuar investigando mecanismos para mejorar la seguridad de los establecimientos industriales, sin por ello comprometer su propio desarrollo y su contribución al crecimiento económico de los países.

La información contenida en esta parte proviene de documentos elaborados por organismos internacionales o son el resultado de estudios publicados en la prensa internacional, en particular en países miembros de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE), a fin de proveer a los lectores de elementos para realizar análisis comparativos y así evaluar el progreso de México con respecto a esos países y determinar en que áreas se puede seguir avanzando con apoyo de la cooperación internacional.

La segunda parte se integra con contribuciones de diferentes dependencias del Gobierno Federal, a partir de las cuales puede identificarse cuál es el marco legal e institucional en nuestro país, con qué infraestructura se cuenta para prevenir y hacer frente a emergencias relacionadas con sustancias químicas peligrosas, y cuál es la experiencia y perspectivas en la materia. La organización de los temas que se incluyen se ha realizado de tal manera que facilite el análisis comparativo al que se ha hecho referencia.

La tercera parte está conformada por aportaciones de asociaciones de industriales, empresas, instituciones académicas y el Centro Panamericano de Ecología Humana y Salud, de la Organización Panamericana de la Salud, que amplían la visión de la situación en México y la contribución de otros sectores al logro de los objetivos planteados en la materia.

Finalmente, la cuarta parte está constituida por los Anexos en los cuales se incluye información complementaria.

La integración de este documento es el resultado del esfuerzo de múltiples autores e instituciones, así como de la labor de captura, revisión y edición de la información contenida en él, por parte de diversos colaboradores de la Dirección General de Investigación y Desarrollo Tecnológico del Instituto Nacional de Ecología, por todas esas razones se considera que la responsabilidad de su contenido y forma e de todos los que participaron en su integración, y no constituye una opinión oficial.

RECONOCIMIENTO POR EL APOYO RECIBIDO  
PARA LA ELABORACIÓN DE ESTA MONOGRAFÍA

Secretaría de Gobernación  
Dirección General de Protección Civil  
Centro Nacional de Prevención de Desastres

Secretaría de Salud  
Dirección General de Medicina Preventiva  
Dirección General de Salud Ambiental  
Dirección General de Epidemiología

Secretaría del Trabajo y Previsión Social  
Dirección General de Seguridad e Higiene en el Trabajo  
Dirección General de Inspección Federal del Trabajo

Petróleos Mexicanos  
Gerencia de Protección Ambiental y Ahorro de Energía  
Gerencia Corporativa de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional

Instituto Mexicano del Seguro Social  
Subdirección General Médica  
Subdirección General Jurídica

Universidad Nacional Autónoma de México  
Instituto de Investigación Biomédicas  
Instituto de Ingeniería  
Programa Interinstitucional de Prevención de Riesgo y Monitoreo Industrial

Universidad Autónoma de Nuevo León  
Centro Antivenenos

Centro Panamericano de Ecología Humana y Salud

Cámara Nacional de la Industria de la Transformación

Asociación Nacional de la Industria Química

Grupo Cydsa, S.A. de C.V.

# ÍNDICE

PRÓLOGO

FORMA EN AL QUE SE INTEGRÓ EL DOCUMENTO

RECONOCIMIENTOS

## PARTE I CONTEXTO INTERNACIONAL

INTRODUCCIÓN

CONCIENTIZACIÓN Y PREPARACIÓN PARA EMERGENCIAS A NIVEL LOCAL

CONVENIO DE LA ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DEL TRABAJO SOBRE LA PREVENCIÓN DE ACCIDENTES INDUSTRIALES MAYORES

DIRECTIVA DE LA UNIÓN EUROPEA CONCERNIENTE A LOS RIESGOS DE ACCIDENTES MAYORES EN DETERMINADAS ACTIVIDADES INDUSTRIALES.

PROGRAMA, DECISIONES Y LINEAMIENTOS DE LA ORGANIZACIÓN DE COOPERACIÓN Y DESARROLLO ECONÓMICO SOBRE ACCIDENTES

PRINCIPIOS GUÍA PARA LA PREVENCIÓN, PREPARACIÓN Y RESPUESTA EN CASO DE ACCIDENTES

ASPECTOS DE SALUD RELACIONADOS CON ACCIDENTES QUÍMICOS

EJEMPLOS DE EXPERIENCIAS Y ENFOQUES NACIONALES SOBRE ACCIDENTES

## PARTE II CONTEXTO NACIONAL

INTRODUCCIÓN

CONTEXTO FÍSICO, DEMOGRÁFICO E INDUSTRIAL

MARCO JURÍDICO E INSTITUCIONAL

IMPACTO, RIESGO, VERIFICACIÓN NORMATIVA Y AUDITORÍA AMBIENTAL

ATENCIÓN DE EMERGENCIAS EN LA FRANJA FRONTERIZA NORTE

PLAN INTEGRAL AMBIENTAL FRONTERIZO

HIGIENE, SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES DE LA INDUSTRIA

PREVENCIÓN Y CONTROL DE RIESGOS PARA LA SALUD DERIVADOS DE LA EXPOSICIÓN A SUSTANCIAS QUÍMICAS

CLASIFICACIÓN DEL GRADO DE RIESGO DE LAS EMPRESAS DE ACUERDO CON EL INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

ORGANIZACIÓN Y OPERACIÓN DEL SISTEMA NACIONAL DE PROTECCIÓN CIVIL

CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN DE DESASTRES

ACCIDENTES QUÍMICOS OCURRIDOS EN LA REPÚBLICA MEXICANA

### **PARTE III CONTRIBUCIONES ESPECIALES**

ENFOQUE INDUSTRIAL EN MÉXICO

CÁMARAS INDUSTRIALES

ASOCIACIÓN NACIONAL DE LA INDUSTRIA QUÍMICA

PREVENCIÓN Y ATENCIÓN A EMERGENCIAS EN PETRÓLEOS MEXICANOS

CAMBIO CULTURAL EN SEGURIDAD, SALUD OCUPACIONAL Y MEDIO AMBIENTE  
EN LA EMPRESA CYDSA

APOYO A LA MODERNIZACIÓN DE LA PEQUEÑA Y MEDIANA EMPRESA

CENTRO DE INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA

CENTRO PANAMERICANO DE ECOLOGÍA HUMANA Y SALUD Y SU  
DEPARTAMENTO DE SERVICIOS DE INFORMACIÓN EN EL ÁMBITO DE  
LAS EMERGENCIAS Y LA SEGURIDAD QUÍMICAS

ACCIDENTES QUÍMICOS EN EL CONTEXTO DE DESASTRES TECNOLÓGICOS

### **PARTE IV ANEXOS**

PRIMERO Y SEGUNDO LISTADO DE SUSTANCIAS TÓXICAS

NIVELES MÁXIMOS PERMISIBLES DE CONCENTRACIÓN DE LOS  
CONTAMINANTES POR EXPOSICIÓN LABORAL (SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y GASEOSOS)



**PARTE I**  
**CONTEXTO INTERNACIONAL**

*Cristina cortinas de Nava\**

\*Asesora del Instituto Nacional de Ecología  
Investigadora del Instituto de Investigaciones  
Biomédicas, Universidad Nacional Autónoma de  
México.

## INTRODUCCIÓN

### Percepciones y actitudes ante los accidentes tecnológicos

La percepción y la actitud con respecto a los accidentes industriales y del transporte que provocan la emisión súbita al ambiente de sustancias químicas tóxicas, y explosiones e incendios que las involucran, han cambiado en el curso de los últimos veinte años.

Por un lado, este tipo de accidentes solían considerarse como fenómenos raros y aislados, sin efectos nocivos muy evidentes, y por otro, se adoptaba una actitud pasiva ante ellos, considerándose que la responsabilidad primaria de la prevención y mitigación de los riesgos tecnológicos correspondía al Estado.

Hoy en día, aunque no en todos los países, se observa un cambio de percepción y de actitudes, se ha tomado conciencia de que los citados accidentes ocurren con mayor frecuencia que la esperada, y en muchos casos suelen tener consecuencias desastrosas tanto para la población como para sus bienes y los ecosistemas en donde se producen, lo cual se traduce en severos impactos económicos, sociales y, políticos.

Se ha hecho evidente, también, que el Estado no puede evitar que se produzcan accidentes e impactos adversos a la salud y al ambiente por el manejo de sustancias químicas peligrosas, sí quienes las manejan no hacen lo necesario para prevenirlos y quienes se ven expuestos a ellos o responden a las emergencias creadas por los accidentes, no se comportan adecuada y eficientemente para proteger su salud y la de los ecosistemas. De lo anterior se deriva la necesidad de fomentar la respuesta organizada que la sociedad está teniendo a través de los distintos actores.

Sin embargo, la complejidad del problema es tal que, con todos los avances logrados a la fecha en los países que han sido los primeros en preocuparse y reaccionar ante los accidentes químicos, se está aún lejos de haberlo resultado en toda su extensión.

Cada país ha avanzado siguiendo enfoques y enfrentando limitaciones particulares, en virtud de sus contextos nacionales, a la vez que se han establecido esfuerzos y enfoques multinacionales en aquellos aspectos que pueden abordarse de manera similar.

La revisión de unas y otras experiencias, permitirá tener una idea de cuál es la situación actual en materia de prevención, atención y control en caso de accidentes tecnológicos al respecto, y cuáles son las perspectivas a seguir.

### La dimensión del problema

Se han identificado más de cuatro millones de sustancias químicas presentes en el planeta Tierra, de las cuáles se calcula que alrededor de 100 mil se encuentran a nivel comercial y otras mil son introducidas a él anualmente.

A primera vista, estas cifras pueden parecer abrumadoras y preocupantes en cuanto a la posibilidad de que todas esas sustancias se vean involucradas en accidente. La experiencia muestra, sin embargo, que ese no es el caso.

Por ejemplo, un estudio publicado en el año de 1982 de los incidentes graves ocurridos en Canadá reveló que solamente diez productos químicos de los existentes en el mercado ocasionaron 37% del número total de fugas o escapes de gases, y constituyen 83% de volumen de los mismos y 50% de las existencias; en tanto que 150 productos químicos estuvieron envueltos en 90% de los derrames y del volumen de los mismos. Un enfoque similar se ha seguido para analizar las causas de los derrames en Estados Unidos, se identificó que 23% de los casos se originaron por rupturas de tanques, 19% por rebases de tanques, 8% por fallas de mangueras y sistemas de transferencia, y 3% por ruptura o perforación de envases distintos de los tanques<sup>1</sup>

<sup>1</sup> V. Silano. 1984. Evaluación de Riesgos para la Salud Pública Asociados con Accidentes Causados por Agentes Químicos. Centro Panamericano de Ecología Humana y Salud (ECO), Organización Mundial de la Salud.

<sup>2</sup> Managing Chemicals in the 1980s. OCDE París. 1983

#### *Actores que responden a las emergencias*

- ❖ Las autoridades gubernamentales, a quienes compete establecer el marco político y regulatorio para prevenir los accidentes y promover el establecimiento de los planes de emergencia para atender de manera oportuna los desastres y así mitigar sus efectos.
- ❖ Los empresarios, quienes son responsables de poner en práctica todas las medidas necesarias para que el manejo de sustancias químicas peligrosas en sus instalaciones se realice de manera segura, así como de desarrollar planes de emergencia internos y externos, en caso de que ocurra un accidente, y disponer de los medios para su ejecución, en caso necesario.
- ❖ Los trabajadores que requieren capacitación para manejar en forma segura las sustancias peligrosas y participar en las medidas que desarrollen las empresas para prevenir accidentes y responder a emergencias.
- ❖ Los servicios de apoyo a emergencias, tales como bomberos, defensa, equipos de rescate, hospitales, medios de comunicación, de cuya eficacia y eficiencia depende la atenuación de los impactos de los accidentes.
- ❖ La población en riesgo, de cuyo comportamiento y conocimiento de las medidas a seguir en caso de accidente, depende la prevención de muertes y daños a la salud.
- ❖ La población general, cuya actitud vigilante e informada influye de manera decisiva tanto en las autoridades como en los empresarios, para lograr que se incremente la seguridad y se garantice la protección de su salud y sus bienes en caso de accidente.
- ❖ Las instituciones de investigación y desarrollo tecnológico que contribuyen a general conocimiento para mejorar los procesos, las instalaciones, los productos, los envases, los transportes, y otros elementos que favorecen el manejo seguro de las sustancias peligrosas previniendo y reduciendo sus riesgos.
- ❖ Las instituciones de educación y capacitación que hacen posible que los individuos que conforman la sociedad, en cada una de sus actividades guarden una actitud precavida respecto a las sustancias químicas peligrosas, realicen con competencia y precaución las actividades en las que se manejan tales sustancias, y sepan responder en caso de accidente.

El cloro ha estado involucrado en la mayor proporción de escape tóxicos, seguido por el amoníaco, aunque la severidad de los daños ha sido siempre mayor en el primer caso, dada la mayor toxicidad del cloro. Pero las evidencias parecen indicar que han sido más comunes los escapes de materiales inflamables que los de sustancias tóxicas. Históricamente, el nitrato de amonio ha sido la causa de explosiones graves, las cuáles han ocurrido raramente en los tiempos recientes; otros agentes explosivos que han dado lugar frecuentemente a este tipo de eventos son el acetileno, compuestos de nitrocelulosa, peróxidos y óxidos de etileno, entre otros<sup>1</sup>.

Cabe hacer notar que la mayoría de los datos anteriores tienen limitaciones y sus resultados deben ser manejados con cautela, en virtud de que la carencia de enfoques sistemáticos para notificar los accidentes no ha permitido contar con el mismo tipo de datos para todos y las fuentes de información no siempre han sido del todo confiables<sup>1</sup>.

Sin embargo, otros enfoques apuntan en la misma dirección al ponderar el problema de las sustancias químicas existentes en el comercio, tal es el caso del análisis realizado por la Organización de Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE) para identificar las sustancias que se producen en más de un país miembro en cantidades superiores a mil toneladas anuales o en más de 10 mil toneladas al año en uno de ellos, las cuales sólo suman alrededor de 1 500 y equivalen a cerca de 90% del volumen total de producción<sup>2</sup>. Los países miembros de la OCDE generan 70% de los productos químicos que se comercian a nivel mundial.

En lo que se refiere a los establecimientos de alto riesgo, también su número se reduce si se toma como base para su identificación un volumen umbral de sustancias químicas peligrosas manejadas en sus instalaciones, como ocurre en la Unión Europea en cuyos 15 estados miembros sólo se han identificado alrededor de 2 500<sup>3</sup>.

Estos análisis han sido de gran utilidad para establecer los planes de emergencia de acuerdo con las sustancias peligrosas que se manejan en mayores volúmenes; las empresas que de acuerdo a dichos volúmenes de sustancias representan un mayor riesgo; y los accidentes más frecuentes en cada país, ya que la suma de esos elementos ha permitido prever y jerarquizar las necesidades en caso de desastre.

<sup>3</sup> Comisión de las Comunidades Europeas. Propuesta de Directiva del Consejo relativa al control de los riesgos de accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas (CORAG). COM (94) 4 final. Bruselas, 26.01.1994.

Es por ello, también que se atribuye un valor muy importante al establecimiento de inventarios de sustancias químicas existentes en el comercio, tomando en cuenta su volumen y uso, así como a los inventarios de emisiones tóxicas y de establecimientos de alto riesgo, ya que sirven de guía para elaborar planes para prevenir y dar respuesta oportuna y adecuada a accidentes que involucren tales sustancias.

Al abordar el tema de la dimensión del problema, no se puede dejar de mencionar las diferencias, asimetrías y disimetrías que existen entre los países industrializados y en vías de desarrollo, en cuanto a la magnitud de los riesgos tecnológicos que enfrentan y su capacidad de respuesta ante las emergencias.

Es indudable que, por su alto grado de industrialización, los países desarrollados cuentan con un número mayor de empresas que manejan volúmenes considerables de sustancias químicas peligrosas en comparación con los países en vías de desarrollo. Pero, al mismo tiempo, el haber iniciado sus procesos de industrialización en el curso de los últimos doscientos años, y haberse dado en ellos los procesos de desarrollo de tecnologías industriales y de control, su capacidad, infraestructura y recursos económicos para prevenir y hacer frente de manera adecuada a los accidentes químicos es notablemente superior.

Más aún, al haber enfrentado con anterioridad la manifestación de los efectos nocivos en la salud de los trabajadores y de la población, y del impacto ambiental por la emisión y manejo inadecuado de sustancias químicas peligrosas, cuentan con un gran número de especialistas tanto para evaluar sus riesgos, como para mitigar sus efectos. Además, al haber resueltos los problemas ligados al saneamiento básico, sus prioridades de salud pública coinciden con la necesidad de prevenir y controlar la exposición a sustancias químicas dispersas en el ambiente, por lo cual se fomenta y aplican medidas efectivas para lograr el manejo y eliminación ambientalmente seguros de dichas sustancias.

En los países en vías de desarrollo, la industrialización ha sido más tardía, por lo general centralizada en unos cuantos polos densamente poblados, y a expensas de la importación de tecnologías obsoletas altamente contaminantes y consumidoras de energía en las que los riesgos de que ocurran accidentes que liberen sustancias químicas peligrosas son elevados. Al estar inmersos aún en los problemas de subdesarrollo, sus principales problemas de salud pública están relacionados con la falta de agua potable, la desnutrición y las deficiencias en el saneamiento básico, los cuales ocupan un lugar prioritario.

De lo anterior se desprende la falta de preparación técnica y de recurso tecnológicos para prevenir y hacer frente a los accidentes que involucran sustancias químicas peligrosas, y la baja prioridad que las autoridades de salud conceden a los riesgos derivados de ellas.

Todos estos elementos han contribuido a que en la mayoría de esos países las regulaciones sobre sustancias y materiales peligrosos, así como sobre las actividades de alto riesgo, sean inexistentes, insuficientes o bien, no se verifique o refuerce su cumplimiento. Lo anterior se complica más si se toma en consideración el hecho de que los países en vías de desarrollo atraviesan severas crisis económicas y ellos predominan las micro, pequeñas y medianas empresas cuyos propietarios carecen de capacitación gerencial y ambiental, y sus trabajadores ignoran los peligros de las sustancias y materiales que manejan, por lo que no se percibe la importancia de establecer medidas de seguridad.

Por todo ello, existe una honda preocupación de que se multipliquen los casos de accidentes como el ocurrido en Bhopal, India, no tan sólo porque las empresas locales fallen en el establecimiento de medidas de seguridad para prevenirlos y controlarlos, sino porque se instalen o funcionen en dichos países empresas transnacionales que no aplican las regulaciones de sus países de origen y tienen un pobre desempeño ambiental y de seguridad, como sucedió en Bhopal<sup>4, 5</sup>.

<sup>4</sup> Lepkowski, W. The Legacy of Bhopal Industry and Environment July/August/September 1988. Pp.18-20.

<sup>5</sup> Zeballos, J.L. 1993. Los desastres Químicos, Capacidad de Respuesta de los Países en Vías de Desarrollo. Organización Panamericana de Salud, Washington, D.C., EUA.

### *Accidente de Bhopal*

La madrugada del 4 de diciembre de 1984, 40 toneladas de un veneno mortal, el metilisocianato (MIC), se escaparon de un tanque de almacenamiento subterráneo en una planta fabricante de plaguicidas en Bhopal, India. Cerca de 2 500 personas que se vieron envueltas por la nube tóxica murieron, alrededor de 50 mil sufrieron lesiones severas y otras 200 mil tuvieron que recibir atención médica.

El accidente tuvo características peculiares, ya que la planta se encontraba cerrada por mantenimiento y reparaciones, produciéndose una inexplicable entrada de agua a uno de los tanques de almacenamiento lo cual provocó la reacción que elevó la temperatura rompió las válvulas y causó la emisión del gas tóxico.

A pesar de que los manuales de la planta especificaban las propiedades del MIC, su toxicidad y explosividad la empresa no contaba con ningún plan de emergencia interno ni externo ni había anticipado un posible accidente. Sus trabajadores no habían recibido ningún tipo de adiestramiento en medidas de seguridad y la calificación y número de sus supervisores eran deficientes. Ni los trabajadores, ni las comunidades aledañas, ni las autoridades, contaban con información sobre la peligrosidad del MIC y las medidas a seguir para reducir los riesgos para la salud en caso de accidentes. Las deficiencias regulatorias en materia de usos de suelo, dieron como resultado que se permitieran densos asentamientos humanos alrededor de la planta, los cuales contribuyeron de manera importante al número elevado de víctimas. En tanto que las deficiencias regulatorias y de verificación del cumplimiento de las disposiciones legales existentes en materia de seguridad industrial, favorecieron que la planta operara con deficiencias notorias. La propia normatividad en materia de autosuficiencia y transferencia de tecnología de la India, forzó a la planta a manufacturar el MIC localmente en lugar de importarlo para la formulación de plaguicidas. Al mismo tiempo, impidió el empleo de equipo electrónico de seguridad, con lo cual el riesgo aumentó al utilizarse únicamente controles manuales.

El impacto económico del accidente fue considerable y se calculó en alrededor de tres billones de dólares. Sin embargo, la compañía sólo ofreció una cantidad sumamente reducida para resarcir los daños, apoyada en las disposiciones legales de la India acerca de las indemnizaciones a que deben dar lugar ese tipo de accidentes, que son mínimas comparadas con las que la compañía matriz de la empresa hubiera requerido pagar si el accidente hubiera tenido lugar en el país del que es originaria.

Para contender con los problemas señalados, diversos organismos de carácter internacional han realizado esfuerzos por establecer y promover la instrumentación de lineamientos para prevenir, preparar y responder a los accidentes químicos, los cuales será revisados más adelante junto con algunas experiencias y enfoques nacionales que muestran las diferentes formas en que los países abordan estos aspectos, de acuerdo con sus contextos locales.

Desde el punto de vista de la industria, entre las razones por las cuales se utilizan procesos en los cuales intervienen sustancias químicas y condiciones de temperaturas y presión peligrosas se encuentran las siguientes<sup>6</sup>.

- La producción de sustancias que demanda la sociedad y cuyas propiedades únicas elevan el estándar de vida de la población como un todo.
- El uso y almacenamiento de materias primas, intermediarios o productos con propiedades peligrosas es a veces inevitable.
- Que el calor y la presión son esenciales para reducir a un tamaño practicable las plantas, para permitir reacciones y operaciones unitarias, así como para proveer la fuerza directriz y permitir un uso eficiente de materias primas y energía.

De manera que, aunque se trate en la medida de lo posible de sustituirlas por otras de menor riesgo algunas sustancias y condiciones peligrosas, se seguirán manejando, por lo menor en el futuro próximo; de ahí que no de los desafíos sea el desarrollado de capacidades y técnicas para controlar los peligros de manera efectiva, identificando tres vías posibles para ello<sup>6</sup>: a) esperar a que ocurran los incidentes peligrosos para adoptar medidas de remediación, b) cumplir con regulaciones estrictas de tipo preventivo, y c) asegurar que la industria ponga en práctica la reducción y el control efectivos de los peligros.

<sup>6</sup> H.J.D. Lans, Identifying and evaluating risks. UNEP Industry and Environment. July/Augus/September 1988. Pp. 7-14

Las desventajas del primer enfoque son consideradas obvias por su carácter reactivo, aunque se reconoce la utilidad de aprender de las experiencias pasadas para evitar que se repitan.

El segundo caso, su principal limitante es que los operadores encargados de la seguridad de las empresas sólo se preocuparían por cumplir al pie de la letra las disposiciones legales, descuidándose la búsqueda de mejoras en el diseño y operación de las plantas que podrían redundar en la prevención de los riesgos. En tanto que el tercer enfoque ofrece las mejores posibilidades de prevenir y controlar los accidentes, a través del uso de las mejores tecnologías practicables y de contar con personal motivado y bien entrenado. Es por ello que las empresas más avanzadas y modernas prefieren este último enfoque tanto para satisfacer los requerimientos legales, como para ganar la confianza y credibilidad de las poblaciones vecinas a sus plantas, así como la de sus clientes<sup>6</sup>.

Diversos organismos del Sistema de las Naciones Unidas han creado bancos de datos y publicado experiencias exitosas, de industrias que han introducido procesos limpios y seguros de producción; a la vez que han elaborado lineamientos y desarrollado talleres para orientar a los empresarios en el establecimiento de programas gerenciales, para mejorar su desempeño ambiental, y en la adopción de tecnologías limpias<sup>7, 8</sup>.

<sup>7</sup> Audit and reduction manual for industrial emissions and wastes. Technical Report Series No. 7 UNEP/UNIDO. 1991

<sup>8</sup> Cleaner Production Worldwide. UNEP IE/PAC. (Boletín informativo periódico)

## CONCIENTIZACIÓN Y PREPARACIÓN PARA EMERGENCIAS A NIVEL LOCAL

En 1988, a raíz de diversos accidentes ocurridos en países industrializados y en vías de desarrollo, que produjeron impactos adversos en la salud y al ambiente, el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), a través de su Oficina de Industria y Ambiente (OIA), estableció un Programa para la Concienciación y Preparación para Emergencias a Nivel Local, conocido por sus siglas en Inglés, como el Programa APELL<sup>1</sup>.

El principal propósito del programa es la prevención de los accidentes tecnológicos y sus impactos, mediante la asesoría a los tomadores de decisiones y al personal técnico para mejorar la concientización de las comunidades respecto a las instalaciones peligrosas y en la preparación de los planes de respuesta en caso de ocurrir eventos inesperados en dichas instalaciones que pongan en peligro la vida, las propiedades y el ambiente. El manual que describe el programa comprende cinco capítulos y once anexos.

En el capítulo introductorio se presentan los antecedentes, el enfoque y los alcances del proceso APELL, el cual está dirigido para practicarse especialmente al nivel local ya que la disminución de los impactos de los accidentes depende en gran medida de la rapidez de respuesta ante una emergencia, tanto en la planta misma en la que ocurre, como en la localidad vecina. Además el manual también proporciona elementos para definir el papel del Estado o de los gobiernos federales en la formulación de metas prioridades y reglamentaciones, así como en el aporte de los recursos requeridos por la comunidad local.

El manual ha sido diseñado para facilitar la respuesta a emergencias provocadas por fuego, explosión, derrames o emergencias de materiales peligrosos, en cualquier operación industrial o comercial. La flexibilidad de los elementos que aporta, permite su adaptación a las condiciones particulares que privan en cada situación local particular.

En el segundo capítulo se describen los principales objetivos y conceptos del proceso APELL y se distinguen los autores involucrados y la función que deben desempeñar, subrayándose la necesidad de vincular y concentrar todos los esfuerzos para reducir los riesgos y peligros de los accidentes así como sus consecuencias.

En el tercer capítulo se explica cómo poner en práctica el proceso APELL se proponen "puentes de cooperación" entre las autoridades locales, los líderes de la comunidad y los representantes de la industria, así como con todas las partes interesadas; lo cual se puede lograr mediante la integración de un grupo de coordinación. Entre las principales funciones de dicho Grupo se encuentra la planeación de la respuesta ante una emergencia y el establecimiento de mecanismos de comunicación con la comunidad. Su responsabilidad implica el recabar datos y opiniones, hacer una evaluación de los riesgos, definir prioridades, evaluar enfoques y, en general, organizar a la comunidad y los recursos materiales para hacer frente a una emergencia.

En el cuarto capítulo se aborda específicamente el tema de la concientización de la comunidad, resaltan en primer término la necesidad y el derecho que tienen las comunidades locales de estar informadas acerca de las instalaciones riesgosas y de participar en todo momento en la planificación para enfrentar emergencias. En particular, se describen las acciones que podrían emprender los gerentes de planta, las autoridades locales y los líderes de la comunidad, ya sea de manera individual o dentro del grupo de coordinación, a fin de mejorar la conciencia local. Incluye, además algunas técnicas básicas de información y comunicación. En el último capítulo se dan los lineamientos para la planeación de la preparación para casos de emergencia en una comunidad local y se describen los principales puntos a los que se debe prestar atención.

Además de la integración del proceso APELL, el PNUMA/OIA desarrolla un programa de trabajo amplio que incluye actividades de capacitación en las que se promueve la integración de grupos de trabajo formados por funcionarios de gobierno, industriales y representantes de otras organizaciones o sectores, para que compartan sus ideas sobre el tema y conozcan el proceso APELL.

<sup>1</sup> APELL: Concienciación y preparación para emergencias a nivel local. Un proceso para responder a los accidentes tecnológicos. Programas de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, 1989.

En julio de 1990, se organizó en Metepec, Toluca, México, un Seminario/Taller para América Latina y el Caribe sobre el proceso APELL. Su objetivo principal fue ofrecer a los gobiernos, industrias y otras organizaciones de la región, los elementos necesarios para definir políticas en el campo de los accidentes tecnológicos y promover el desarrollo de actividades de respuesta a emergencias con base en el proceso APELL.

A lo largo de esa reunión conferencistas del gobierno y la industria presentaron sus puntos de vista acerca de sus papeles complementarios en la promoción de la seguridad tecnológica y en los programas para la prevención y respuesta a accidentes. Los expertos del PNUMA, abordaron los elementos específicos del proceso APELL y otros relacionados con su instrumentación en la región de América Latina y el Caribe, ilustrándolos con algunos casos de estudio. Se formaron grupos de trabajo que realizaron ejercicios de identificación de necesidades prioridades posibles acciones a desarrollar tanto a nivel regional como nacional y, como corolario, se plantearon recomendaciones para los tomadores de decisiones tanto del gobierno como de la industria así como para el secretariado del APELL relativas a la instrumentación del proceso.

*Objetivo, enfoques y actores que intervienen  
en el proceso APELL*

Objetivo general

- ❖ Prevenir las pérdidas humanas y materiales, así como proteger el ambiente de la comunidad.

Enfoques básicos

1. Fomentar la conciencia de la comunidad sobre los posibles riesgos y peligros que existen en su localidad.
2. Desarrollar planes coordinados de respuesta ante emergencias.

Actores.

- ❖ Las autoridades locales: las cuales pueden incluir a los dirigentes de la región, distrito, ciudad o poblado, sean electo o no, responsables de la seguridad, la salud pública y la protección ambiental en esa área.
- ❖ La industria: los gerentes de planta, sea ésta privada o pública, responsables de la seguridad y la prevención de accidentes durante su funcionamiento deben disponer medidas específicas de preparación para casos de emergencia dentro de la planta y tienen que supervisar su funcionamiento y observar que sus responsabilidades rebasan los límites de la planta. Ellos juegan un papel crucial, junto con los líderes locales, para concientizar a la comunidad sobre cómo funciona su instalación industrial y cómo podría esta afectar su instalación industrial y cómo podría esta afectar el ambiente, así como para ayudar a preparar planes de respuesta a emergencias en los que participen activamente los trabajadores de la planta y la comunidad.
- ❖ Los grupos de la comunidad local y los grupos interesados como, como los ecologistas, comunicadores, líderes religiosos, dirigentes de instituciones educativas y cámaras empresariales, quienes transmiten las inquietudes y los puntos de vista de los sectores que representan.



## **CONVENIO DE LA ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DEL TRABAJO SOBRE LA PREVENCIÓN DE ACCIDENTES INDUSTRIALES MAYORES**

La conferencia General de la Organización Internacional del Trabajo (OIT), adoptó el 22 de junio de 1993, el Convenio sobre la Prevención de Accidentes Industriales Mayores (No. 174), el cual complementa al Convenio (No. 170) y la Recomendación (No. 77) de 1990 sobre la Seguridad en la Utilización de los Productos Químicos en el trabajo y el Repertorio de Recomendaciones Prácticas para la Prevención de Accidentes Industriales Mayores, publicado por la OIT en 1991.

En los considerandos de dicho Convenio, se resalta la necesidad de velar por que se adopten todas las medidas apropiadas para:

- a) prevenir los accidentes mayores;
- b) reducir al mínimo sus riesgos; y
- c) reducir al mínimo las consecuencias de esos accidentes.

Asimismo, se destacan como causas de dichos accidentes industriales: a los errores de organización los factores humanos, las averías o deficiencias de una pieza, las desviaciones con respecto de las condiciones normales de funcionamiento, las injerencias del exterior y los fenómenos naturales.

### **Contenido del Convenio**

El Convenio consta de 30 artículos en los que:

- se indica su objetivo;
- la opción de instrumentar planes con miras a la aplicación por etapas de las medidas contenidas en él, dentro de un plazo fijo;
- se definen los términos básicos;
- se plantea que los Miembros del Convenio deberán establecer y aplicar una política nacional coherente relativa a la protección de los trabajadores, de la población y el ambiente, contra los riesgos de accidentes mayores;
- se señala que la autoridad competente, o un organismo aprobado o reconocido por ella, deberá establecer un sistema para la identificación de las instalaciones expuestas a riesgos de accidentes mayores, según lo define el Convenio, con base en una lista de sustancias peligrosas o de categorías de las mismas, que incluya sus cantidades umbrales respectivas de conformidad con la legislación nacional o las normas internacionales;
- se indica que deben tomar disposiciones especiales para proteger las informaciones confidenciales que son transmitidas a la autoridad competente por los industriales, cuya revelación pudiera causar perjuicio a las actividades de un empleador, siempre y cuando dicha confidencialidad no implique un peligro grave para los trabajadores, la población o el ambiente.
- se plantea que los empleadores deberán identificar y notificar a la autoridad competente, como es requerido por el Convenio, toda instalación expuesta a riesgos de accidentes mayores sujeta a su control;
- respecto a cada instalación expuesta a riesgos de accidentes mayores los empleadores deberán establecer y mantener un sistema documentado de prevención de riesgos de accidentes mayores;
- se dispone que los empleadores deberán redactar y transmitir a la autoridad competente, un informe de seguridad para las instalaciones ya existentes o para toda nueva instalación expuesta a riesgos de accidentes mayores, antes de que se ponga en funcionamiento.
- se dispone que los empleadores deberán revisar, actualizar, y en su caso modificar, el informe de seguridad cuando ocurran modificaciones significativas en sus instalaciones o avance el conocimiento tecnológico o lo solicite la autoridad competente;
- se manifiesta que los empleadores deberán informar a la autoridad competente, tan pronto como se produzca un accidente mayor, y dentro de un plazo establecido previamente, presentar a la misma un informe detallado en el que se analicen las causas y

consecuencias inmediatas, así como las medidas adoptadas para atenuar sus efectos y prevenir otros accidentes similares;

- se indica que, con base en los informes de seguridad de las instalaciones, las autoridades competentes deberán velar por que se establezcan y actualicen a intervalos apropiados, y se coordinen con las autoridades y organismos interesados, los planes y procedimientos de emergencia que contengan disposiciones para proteger a la población y al ambiente fuera del emplazamiento en que se encuentre cada instalación expuesta a riesgos de accidentes mayores;
- se establece que la autoridad competente deberá velar por que se difunda entre los miembros de la población que estén expuestos a los efectos de un accidente mayor, sin que tengan que solicitarlo, la información sobre las medidas de seguridad que han de adoptarse y el comportamiento que éste debe de seguir cuando ocurra un accidente mayor. Al mismo tiempo, deberá velar porque se de la alarma cuanto antes al producirse un accidente y, si este ocurre en una zona fronteriza, se proporcione a los Estados afectados la información requerida en el Convenio para apoyar las medidas de cooperación y coordinación.
- se plantea que la autoridad competente deberá elaborar una política global de emplazamiento que prevea una separación adecuada entre las instalaciones en proyecto que estén expuestas a riesgos de accidentes mayores y las áreas de trabajo, las zonas residenciales y los servicios públicos, y deberá adoptar disposiciones apropiadas respecto a las instalaciones existentes;
- se señala que la autoridad competente deberá disponer de personal debidamente calificado que cuente con una formación y competencia adecuadas y con el apoyo técnico y profesional suficiente para desempeñar sus funciones de inspección, investigación, evaluación y asesoría sobre los temas especificados en el Convenio y para asegurar el cumplimiento de la legislación nacional.
- se determina que la autoridad competente deberá tener derecho a suspender cualquier actividad que presente una amenaza inminente de accidente mayor;
- se establece que en las instalaciones expuestas a riesgos de accidentes mayores, los trabajadores y sus representantes deberán ser consultados mediante mecanismos apropiados de cooperación, con el fin de garantizar un sistema seguro de trabajo;
- se dispone que los trabajadores empleados en el emplazamiento de una instalación expuesta a tales riesgos deberán observar los procedimientos y prácticas relativos a la prevención, el control y la respuesta a accidentes mayores.

# DIRECTIVA DE LA UNIÓN EUROPEA CONCERNIENTE A LOS RIESGOS DE ACCIDENTES MAYORES EN DETERMINADAS ACTIVIDADES INDUSTRIALES

## Introducción

Para ilustrar la evaluación de las regulaciones tendentes a prevenir los accidentes que involucran sustancias peligrosas y promover el desarrollo de planes para hacer frente a las emergencias derivadas de ellos, se describen a continuación los cambios en la política y directivas de la Unión Europea en la materia. La Unión Europea (anteriormente Comunidad Europea) es un organismo multinacional conformado por 15 países: Alemania, Australia, Bélgica, Dinamarca, España, Francia, Grecia, Finlandia, Holanda, Irlanda, Italia, Luxemburgo, Portugal, Reino Unido y Suecia, y de cuyo Consejo emanan, entre otros, Directivas que deben ser seguidas por los países miembros. De acuerdo con el Artículo 169 del Tratado de Adhesión, la Comisión de la Unión Europea es la encargada de vigilar el cumplimiento de las Directivas y su incumplimiento de las Directivas y su incumplimiento da lugar a procedimientos contra los países miembros, que comprenden la emisión de una carta de señalamiento de las fallas, la contestación de éstos a la misma dando una opinión razonada y, de ser el caso, la presentación de la falla en el cumplimiento ante la Corte de Justicia de esa organización.

Es importante destacar que: las Directivas deben quedar plasmadas en las legislaciones de los países miembros; el hecho de que periódicamente se revisa el avance en su cumplimiento –ya sea a través de los informes que los países someten de manera regular o de estudio específicos que se realizan al respecto –; la existencia de un sistema de justicia ante el cual se plantean los incumplimientos; y la revisión y adecuación periódica de las Directivas, a la luz de la experiencias adquiridas en su aplicación de los avances en el conocimiento de cada campo.

La Directiva 83/501/CEE, del 24 de junio de 1982, relativa a los “Riesgos de Accidentes Mayores en Determinadas Actividades Industriales”; fue la primera en su género y se aprobó con el fin de evitar accidentes como el ocurrido en Seveso, Italia en 1976 (por lo cual se le conoce como la “Directiva Seveso”). Dicha Directiva entró en aplicación el ocho de enero de 1984 en el caso de instalaciones nuevas y en enero de 1985 en el de las instalaciones existentes.

## Directiva Seveso

La Directiva se generó con el propósito de que todos los países miembros legislaran al respecto tomando en cuenta sus propios objetivos y que las autoridades competentes establecieran procedimientos para ejecutar sus disposiciones relativas a las medidas para la prevención y preparación de la respuesta a los accidentes graves, que puedan afectar al hombre y al ambiente, tanto dentro como fuera de los establecimientos afectados.

El artículo 5 de la Directiva Seveso constituye la disposición más importante, ya que obliga a los países miembros a contar con una legislación que requiera a los industriales estudiar los peligros que presentan sus actividades y a someter los resultados de los estudios en un documento de síntesis que debe ser notificado a la autoridad competente designada para tal efecto.

Las instalaciones a las que aplica dicho artículo (sometidas al requerimiento de realización y notificación de un estudio de peligros), comprenden:

- instalaciones en las que se realicen procesos industriales (reacciones químicas, mezclas. Definidas en el Anexo I) en los que se involucran cantidades suficientes de sustancias peligrosas (enlistadas en el Anexo III, el cual no se incluye en este documento). Los productos químicos y petroleros más peligrosos (tóxicos, explosivos, inflamables cancerígenos) son enumerados en una lista que comprende 180 rubros. La suma de todas las cantidades de esos productos presentes en el sitio del establecimiento industrial es tomada en cuenta.

### *Accidente de Seveso<sup>1</sup>*

El domingo 20 de julio de 1976, en la ciudad de Seveso, Italia, en una empresa fabricante de herbicidas una sustancia altamente tóxica se formó al elevarse incontroladamente la temperatura de reacción del proceso de síntesis del ácido triclorofenoxiacético.

Como consecuencia de tal reacción, se liberó al ambiente una nube tóxica que contenía aproximadamente de cinco a 10 kilos de 2,3,7,8-tetraclorobenzo-p-dioxina, la cual contaminó el suelo y los cultivos agrícolas en un área de cerca de 4 450 acres, produjo la muerte de casi 100 mil animales que pastaban, así como de animales silvestres.

En las instalaciones de la planta no se contaba ni con el equipo ni con el personal debidamente capacitado para realizar la identificación del compuesto liberado y se tuvo que esperar la llegada de personal especializado de una de sus plantas en Suiza para determinar la evacuación de la población, la cual tuvo lugar hasta seis días después del accidente.

Como consecuencia de la exposición a la sustancia tóxica, la población afectada manifestó trastornos gastrointestinales que pudieron tratarse rápidamente; los niños presentaron irritación de la piel, que evolucionó hacia severos casos de cloroacné. Posteriormente, se señala tanto la evaluación de la incidencia de casos de aborto como de malformaciones congénitas. Se calcula que tan sólo las pérdidas materiales ascendieron a 72 mil ECUS (un ECU equivale actualmente a cerca de 1.2 dólares de Estados Unidos).

### **Anexo I de la Directiva de Seveso: Instalaciones industriales a las que se aplica**

1. Instalaciones de producción o de transformación de sustancias químicas orgánicas o inorgánicas que utilizan para tal fin, sobre todo procedimientos de:
  - alquilación
  - hidrólisis
  - oxidación
  - polimerización
  - sulfonización
  - aminación por amonio
  - carbonilación
  - condensación
  - deshidrogenación
  - esterificación
  - halogenación y fabricación de halógenos
  - hidrogenación
  - hidrólisis
  - oxidación
  - polimerización
  - sulfonización
  - desulfuración, fabricación y transformación de derivados de azufre
  - nitración y de fabricación de derivados
  - fabricación de derivados de fósforo
  - formulación de plaguicidas y productos farmacéuticos
  - así como instalaciones de tratamiento de sustancias químicas orgánicas o inorgánicas que utilizan para ello procedimientos de: destilación, extracción, solvatación y mezclado.
2. Instalaciones para la destilación o refinado, o todos los métodos de transformación, del petróleo o sus productos.
3. Instalaciones destinadas a permitir la eliminación total o parcial de sustancias sólidas o líquidas por combustión o descomposición química.
4. Instalación de producción o de transformación de gas que produzcan energía, por ejemplo de gas licuado de petróleo, gas natural licuado o gas natural de síntesis.
5. Instalaciones para la destilación seca de carbón y lignita.
6. Instalaciones para producir metales o no metales por vía húmeda o mediante energía eléctrica.

<sup>1</sup> Fuente: Manara L. La Diosina de Seveso En: Leonardi, A., La difesa della salute. Mondador A. (Ed.), Italia Nostra, Milano. 1978. Comisión de las Comunidades Europeas. COM (94), Bruselas, 26/01/94. 94/0014(SYN).

### Contenido de la directiva Seveso

La Directiva Seveso consta de 21 artículos en los cuales s:

- establece el objetivo de la Directiva,
- definen los diversos términos,
- citan las exclusiones,
- refieren los requerimientos que los países miembros deben imponer a las industrias involucradas,
- se caracterizan las instalaciones a las que aplica la Directiva.
- Precisan los elementos que debe contener el estudio de peligros y la notificación de dichos estudios a la autoridad,
- mencionan los pasos a seguir en caso de modificación de las instalaciones a las que aplica,
- Indica la necesidad de designar a la o las autoridades competentes,
- señala que se deben establecer disposiciones para la notificación de accidentes mayores e indican cuáles son éstas,
- plantea que los países miembros deben informar a la Comisión los accidentes que ocurren en su territorio, para que ésta los integre a una base de datos al respecto,
- cita que la información obtenida sólo puede ser utilizada para el fin que se persigue al recabarla,
- menciona la pertinencia de adaptar los anexos a los progresos técnicos,
- plantea que los países miembros pueden adoptar medidas adicionales a las contenidas en la Directiva y requieren intercambiar información sobre las experiencias adquiridas en la materia, y definen los plazos que tienen los países miembros para poner en práctica la Directiva y notificarlo a la Comisión.

### Principios que sustentan la Directiva Seveso

Los principios básicos que sustentan la Directiva, expuestos en los considerandos, hacen referencia a que:

- ❖ Los industriales que utilizan sustancias peligrosas deben tomar las medidas que se imponen para prevenir los accidentes que puedan tener consecuencias graves para el hombre y el ambiente, y para limitar las consecuencias.
- ❖ Las autoridades públicas deben ser informadas de esos riesgos a través de procedimientos *and hoc* y deben ejercer el control de las actividades industriales; también deben, ser informadas en caso de accidentes mayores para adoptar las disposiciones que sean útiles;
- ❖ Los trabajadores y el público deben igualmente disponer de una información apropiada, a fin de mejorar la prevención y preparar la intervención en caso de siniestro;
- ❖ Los países miembros deben colaborar en este campo, en particular mediante información recíproca sobre problemas fronterizos;
- ❖ Se debe buscar la armonización de los requerimientos mínimos que debe cumplir la industria en los diferentes países miembros, para evitar crear condiciones de competencia desiguales.

### Cuadro 1

*Almacenamiento en instalaciones distintas de las referidas en el Anexo II  
(almacenamiento separado)*

Sustancias o categorías de sustancias	Cantidades* para la aplicación de los artículos 3 y 4 de la Directiva (ton)	Cantidades* para la aplicación de Artículo 5 ton)
1. Gases inflamables**	50	300++
2. Líquidos altamente inflamables**	10 000	1000 000
3. Acrilonitrilo	350	5 000
4. Amoniaco	60	600
5. Cloro	10	200
6. Dióxido de azufre	20	500
7. Nitrato de amonio	500+	5 000+
8. Clorato de sodio	25	250+
9. Oxígeno líquido	200	2 000+

\* Las cantidades señaladas se entienden por instalaciones o por conjunto de instalaciones del mismo fabricante, cuando la distancia entre las instalaciones no es suficiente (menor a 500 m) para evitar en circunstancias previsibles la agravación de riesgos mayores.

\*\* Conforme al Anexo IV

+ En la medida en que su estado físico confiera a esta sustancia propiedades susceptibles de crear un riesgo de accidente mayor.

++ Los países miembros pueden a título provisorio aplicar el Artículo 5 a partir de 500 ton hasta la revisión del Anexo II prevista en el Artículo 19.

Los accidentes ocurridos en los países miembros de la Unión Europea de los cuales la Comisión tuvo conocimiento en 1988, conforme al Artículo 11 de la Directiva Seveso, aparecen referidos en el cuadro 2.

**Cuadro 2**  
*Accidentes notificados por los países miembros*

Países miembros	Accidentes notificados* Ocurridos en instalaciones sujetas a los artículos 3, 4 y 5 de la Directiva Seveso
Alemania (República Federal)	14+
Bélgica	1
España	0
Dinamarca	3++
Francia	5
Holanda	1
Irlanda	0
Italia	1
Luxemburgo	0
Portugal	0
Reino Unido	9

Accidentes ocurridos antes del 22 de febrero de 1988

\* Algunos países miembros notificaron accidentes que ocurrieron antes del ocho de enero de 1984, fecha en que entró en vigor la Directiva.

+ Siete ocurrieron antes del ocho de enero de 1984.

++ Uno ocurrió antes del ocho de enero de 1984.

Fuente: Report on the application in the Member States of Directive 82/ 501/EEC of 28 June 1982 on the Major Accidents Hazards of Certain Industrial Activities. COM (88)261 final. Bruselas, 18 de mayo de 1988

#### **Anexo IV de la Directiva de Seveso: Criterios Indicativos**

- a) Sustancias muy tóxicas:  
- sustancias que corresponden a la primera línea del cuadro 3.

**Cuadro 3**  
*Niveles de toxicidad por vía de ingreso*

	DL 50 (oral)* mg/kg de peso	DL 50 (cutánea)** mg/kg de peso	CL 50 (inhalación)*** mg/l
1	5 ≤	≤10	≤0.1
2	≥5 < 25	≥10 < 50	≥0.1 < 0.5

DL50.- Dosis que provoca la muerte a 50% de los animales expuestos.

CL50.- Concentración que mata a 50% de los animales expuestos.

\* En la rata

\*\* En la rata o el conejo

\*\*\* Inhalación durante 14 horas en la rata

- sustancias que corresponden a la segunda línea de dicho cuadro y que, debido a sus propiedades físicas y químicas pueden provocar riesgos de accidentes mayores análogos a los que pueden generar los de la primera línea.

b) Otras sustancias tóxicas:

- Las sustancias tienen propiedades físicas y químicas que pueden provocar riesgos de accidentes graves y que presentan los valores siguientes de toxicidad aguda.

$$25 \leq \text{DL 50(oral)}^* < 200$$

$$50 \leq \text{DL 50 (cutánea)}^{**} < 400$$

$$0.5 \leq \text{CL 50 (inhalación)}^{***} < 2$$

c) Sustancias inflamables

- Gases inflamables: son aquellas sustancias que en el estado gaseosos a la presión normal y mezcladas con el aire se vuelven inflamables y cuyo punto de ebullición es igual o inferior a 20°C respecto de la presión normal.
- Líquidos altamente inflamables: sustancias cuyo punto de ignición es inferior a 21°C y cuyo punto de ebullición es superior a 20°C a la presión normal.
- Líquidos inflamables: sustancias cuyo punto de ignición es inferior a 55°C y que permanecen en estado líquido bajo el efecto de una presión, cuando existan ciertas formas de tratamiento, que como presión y temperatura elevadas puedan crear riesgos de accidentes graves.

d) Sustancias explosivas:

- Sustancias que pueden explotar bajo el efecto de una llama o que son más sensibles a los choques o frotamiento que el dinitrobenceno.

Asimismo, en el cuadro 4 se refiere al número de sitios en la Unión Europea en los que se encuentran las instalaciones sujetas a las disposiciones de la Directiva Seveso.

*Definiciones empleadas en la Directiva Seveso*

1. Establecimiento: la totalidad de la zona bajo el control de un operador en la que se encuentran sustancias peligrosas en cualquier instalación y almacén, así como el resto de la zona que se encuentre bajo el control del operador *in situ*, incluyen edificios administrativos, equipos auxiliares, canalizaciones, equipo de almacenamiento, proceso y producción, instalaciones de clasificación, dársenas, embarcaderos, muelles, depósitos o estructuras similares, estén a flote o no.
2. Instalación: El equipo, el edificio, canalizaciones, maquinaria, instrumentos y demás dispositivos, fijo o no, que se encuentren en un establecimiento para el procesado químico, físico o biológico de una sustancia peligrosa.
3. Operador: Cualquier persona (física o jurídica) responsable del control de un establecimiento a que se refiere la presente directiva.
4. Sustancias peligrosas: Una sustancia, mezcla o preparado enumerados en la primera parte del Anexo I, y que se encuentren presentes como materia prima, producto, subproducto, residuo o producto intermedio, con inclusión de las sustancias originadas en el transcurso de un accidente.
5. Accidente grave: Un hecho, como una emisión, incendio o explosión importantes, que resulten de un proceso no controlado durante el funcionamiento de cualquier establecimiento a que se refiere la presente directiva, que suponga un peligro grave, ya sea de inmediato o diferido, para las personas y/o el medio ambiente, dentro o fuera del establecimiento, y en el que intervengan una o varias sustancias peligrosas.
6. Peligro: La propiedad intrínseca de una sustancia peligrosas o una situación física en un establecimiento, capaz de ocasionar daños.
7. Riesgo: La probabilidad de que ocurra un efecto específico en un periodo de tiempo determinado o circunstancias determinadas.
8. Almacenamiento: La presencia de una cantidad de sustancias peligrosas con fines de almacenamiento, depósito en custodia o reserva con fines comerciales.

**Cuadro 4**  
*Sitios\* sujetos a las disposiciones del Artículo 5 de la Directiva Seveso en 1988*

Países miembros	Número de Sitios Anexos I y III	Número de Sitios Anexo II (almacenamiento separado)	Total
Alemania+ (República Federal )	195	88	283
Bélgica+	68	25	93
España++			300
Dinamarca +	53	15	68
Francia+	303	19	322
Holanda+	43	22	65
Grecia+++			10
Irlanda+	45	5	50
Italia+	284	67	351
Luxemburgo+	0	3	3
Portugal+	22	11	33
Reino Unido	200	83	283

\* En algunos países miembros el número de notificaciones requeridas pueden ser mayores que el número de sitios porque varias actividades industriales consideradas en el Artículo 5 de la Directiva Seveso pueden realizarse en un solo sitio.

+ Lista enviada a la Comisión por la autoridad competente.

++ Estimación de la autoridad competente.

+++ Estimación hecha por consultores de la Comisión.

Fuente: Report on the application in the Member States of Directive 82/501/EEC OF 28 June 1982 on the Major-Accident Hazards of Certain Industrial Activities. COM (88)261 final, Bruselas 18 de mayo de 1988.

## **Modificaciones a la Directiva Seveso y propuesta de una nueva Directiva**

### a) Modificaciones

Las experiencias resultantes de la aplicación de la Directiva Seveso en los diversos países y las deficiencias identificadas, llevaron a proponer una primera modificación que dio lugar a la versión 87/216/CEE, del 19 de marzo de 1987, en la cual se introducen dos sustancias nuevas (oxígeno líquido y trióxido de azufre); se bajan los umbrales de reporte para ciertos productos (fosgeno, cloro y metilisocianato) y se elevan los de otras dos sustancias (polvos y derivados del cobalto y del níquel); y se modifica la clasificación del nitrato de amonio.

El 24 de noviembre de 1988 se introdujo una segunda adecuación que dio lugar a la versión 88/610/CEE de la Directiva en la cual se introducen dos modificaciones importantes: una ampliación del campo de aplicación que abarca los almacenes de productos peligrosos y un reforzamiento de las disposiciones concernientes a la obligación de informar al público.

La conmoción causada por el accidente ocurrido en 1984 en Bhopal, India, que puso en evidencia los riesgos resultantes de políticas inadecuadas de usos del suelo en torno a las empresas peligrosas, llevó también a proponer la revisión y adecuación de la citada Directiva para incluir controles para la planificación urbanística, así como alcanzar una comprensión mutua y una armonización de los principios y prácticas nacionales sobre los informes de seguridad.

### b) Propuesta de una nueva directiva.

En el Quinto Programa de Acción sobre el Medio Ambiente "Hacia un Desarrollo Sostenible, Programa Comunitario de Política y Actuación en Materia de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible", se propuso la inclusión para el periodo 1993-2000, de dos aspectos relevantes para el control de los riesgos industriales.

- El compromiso de todas las capa de la sociedad en el espíritu de responsabilidad compartida y
- El mejoramiento de los procedimientos de cooperación entre la Comisión y los países miembros a fin de garantizar la efectiva aplicación de las medidas comunitarias sobre el ambiente.



Tras diez años de experiencia en la aplicación de la Directiva Seveso, un estudio de la situación en la Comunidad mostró la necesidad de realizar una revisión fundamental de la misma, ya que a pesar de los avances logrados en los aspectos técnicos de la prevención y preparación de la respuesta frente a los accidentes, ocurrieron más de 130 accidentes en la Comunidad y se detectaron diferencias inaceptables entre los países miembros en cuanto al nivel de protección de las personas y el ambiente.

Asimismo, se identificó que la Directiva ponía énfasis en los aspectos técnicos del control de riesgo no en los temas de gestión y factores humanos, lo cual se refleja en las legislaciones de los países miembros.

El 90% de los accidentes ocurridos en la Unión Europea la causa subyacente fue un error de gestión de las empresas involucradas, ya sea por deficiencias en la organización, una formación inadecuada de los trabajadores y supervisores o por no considerar la posibilidad de errores humanos.

En virtud de lo anterior, el objetivo de la propuesta de sustitución de la Directiva 82/501/CEE por otra, es dar un nuevo impulso a los principios fundamentales de dicha Directiva, al incorporar nuevas medidas que reflejen las buenas prácticas actuales en el ámbito de la gestión del riesgo, así como disposiciones que mejoren su aplicación. Lo cual plantea la necesidad de reforzar el marco legislativo sobre la prevención de accidentes graves para garantizar un mayor nivel de protección a las personas y al ambiente. Se expone a la vez, que la citada actuación debe basarse en los principios de la acción preventiva, de la corrección, preferentemente en la fuente misma, de los ataques al ambiente y en el principio de "quien contamina paga".

Esta propuesta se centra principalmente en la prevención de accidentes que ocurren con poca frecuencia pero cuyas consecuencias son muy importantes, como los que sucedieron en Seveso y Bhopal. Todo ello en virtud de los altos costos, tanto económicos como ambientales, de uno solo de esos accidentes, no únicamente para la empresa afectada sino también para las autoridades del país y, a mayor escala, para la comunidad internacional; ya que pueden acaecer en localidades fronterizas y afectar a países contiguos.

Los cambios más relevantes que se proponen están enmarcados en el nuevo concepto de "política de prevención de accidentes graves" para todos los establecimientos a los que aplica la Directiva, los cuales tienen mucho más en cuenta los sistemas de gestión y los factores humanos. Esta política se aplica a cualquier establecimiento que sobrepase el umbral más bajo referido en los Anexos de la Directiva, y se intensifica por el requisito de aplicar los sistemas de gestión adecuados para controlar los riesgos de accidentes graves señalados por el operador.

El requisito esencial de la nueva Directiva, sigue siendo el informe de seguridad por parte de los establecimientos más grandes regulados por ella, los cuales deben entregarse a la autoridad competente e incluir aspectos de gestión y organización.

La presentación de dichos informes se hace más flexible, porque considera los distintos tipos de industria comprendidos en la Directiva, así como otras normas legales que obliguen a facilitar información similar a otras autoridades; por lo cual el operador puede elegir el formato más adecuado para el establecimiento concreto de que se trate, combinar otros informes o partes de ellos, siempre que se facilite una descripción clara del establecimiento y se cumplan los objetivos del informe. Se calcula que existen alrededor de 2 500 establecimientos en la Unión Europea que están sometidos al requisito de elaborar un informe de seguridad. Uno de los principios fundamentales de la política comunitaria sobre ambiente, es facilitar información al público para que comprenda y si es preciso, influya en las acciones y comportamiento de las empresas.

La presente propuesta de modificación de la Directiva sustituye el planteamiento relativo a la "necesidad de enterarse" del público en caso de accidente grave, por la existencia de poner el informe de seguridad de las empresas a disposición del público. A la vez que crea nuevos derechos del público para participar en los procedimientos y debates importantes sobre emplazamiento y ordenación del territorio, así como en las medidas de control puestas en práctica por las autoridades. Respecto a las prácticas de inspección, la nueva Directiva introduce responsabilidades y obligaciones claras en el sistema de inspección creado por la autoridad competente, a la vez que crea nuevos derechos y obligaciones de prohibir establecimientos, llegado el caso, así como normas mínimas para las propias inspecciones. Se proponen sanciones a los inspectores, cuando así lo ameriten, en virtud de la necesidad de garantizar una aplicación práctica equivalente en toda la Unión e impedir que haya establecimientos que presenten un riesgo inaceptable de accidente grave.

Para lograr lo anterior, se prevé la adopción de criterios comunitarios para los aspectos más importantes del sistema de control, a fin de alcanzar una mayor armonía y niveles más elevados de protección. Con objeto de alcanzar una mayor flexibilidad y eliminar distorsiones, se propuso la aplicación de las disposiciones de la nueva Directiva siempre que existan sustancias peligrosas en cantidades suficientes como para crear un accidente grave.

Las exenciones se aplican únicamente a los campos en los que existen disposiciones jurídicas idénticas a las propuestas o en los que la industria en cuestión tienen problemas o necesidades especiales respecto a los controles de accidentes graves, como los gasoductos u oleoductos, el transporte y las industriales extractivas. Algunos sectores de la industria y otras partes interesadas manifestaron su preocupación por la posible inclusión en la Directiva de todos los establecimientos que manejan sustancias peligrosas, lo cual podría implicar la afectación de empresas muy pequeñas en las que no existieran riesgos de accidente grave, lo cual se consideró y evitó al establecer umbrales suficientemente elevados en el Anexo I de dicha Directiva. Quedando claro que se dará tratamiento igual a todos los sectores de la industria en los que exista un riesgo similar de que ocurra un accidente grave, ya sean grandes empresas, medianas o pequeñas. Sin embargo, las medidas de control requeridas serán proporcionales al riesgo y a la complejidad de los sistemas de gestión; se toma en cuenta las dimensiones y la estructura de gestión de los establecimientos. Se plantean principalmente dos niveles de requisitos específicos.

#### *Objetivo y elementos básicos de la nueva Directiva*

La nueva Directiva tiene como objetivo proporcionar un elevado nivel de protección para la salud, la seguridad, el ambiente y la población (los "consumidores") en virtud de lo cual se propone:

- ❖ Un único sistema de aplicación basado en un anexo de aplicación y umbrales para todos los establecimientos en los que se encuentren sustancias peligrosas.
- ❖ La inclusión de disposiciones sobre ordenación de territorio en cuanto se refiere a accidentes graves.
- ❖ La inclusión de sistemas de gestión de factores humanos en el texto, especialmente mediante la introducción de una política de prevención de accidentes graves, así como una mayor consideración de este tema en el informe de seguridad exigido en la Directiva.

1. El primer requisito (contenido en los artículos 6 y 7) se aplicará a los establecimientos en los que existan sustancias peligrosas en cantidades mayores que las de los umbrales que aparecen en la columna dos de la primera o la segunda parte del Anexo 1. Los operadores de estos establecimientos deberán elaborar una política interna de prevención de accidentes graves y entregar una notificación a las autoridades competentes. Aplica principalmente a empresas multinacionales y algunas medianas y pequeñas.
2. El segundo nivel de aplicación, basado en el Artículo 9, se aplicará a los establecimientos en los que existan sustancias peligrosas en cantidades superiores a los umbrales que figuran en la columna 3 de la primera o la segunda parte del Anexo 1. Principalmente a las grandes empresas y a las multinacionales. Los operadores respectivos deberán elaborar un informe de seguridad, que presentarán a la autoridad competente, y un plan de emergencia interno. También deberán someterse a los requisitos de planificación de emergencia externa, emplazamientos y ordenación del territorio y requisitos relativos a información al público. El informe debe incluir mención a los sistemas de gestión y a los factores humanos.

Los cálculos realizados acerca de los costos promedio actuales, para las empresas que elaboran los informes de seguridad de acuerdo con la Directiva 82/501/CEE, asciende a cifras entre 50 mil o 125 mil ECUS, según el tamaño del establecimiento; la incorporación de los aspectos relativos a los sistemas de gestión y factores humanos implica un costo adicional de entre 5 mil y 25 mil. ECUS.

#### **Anexo 1: Aplicación de la Nueva Directiva.**

El anexo 1 se aplica a la presencia de sustancias peligrosas en todo establecimiento, conforme a la definición del mismo en la Directiva, y determina la aplicación de los artículos correspondientes. Entendiéndose como presencia de sustancias peligrosas su existencia en

cantidades que superen el valor umbral o cuando exista la probabilidad de que éstas se formen en cantidades superiores al umbral a consecuencia de un accidente.

Las mezclas y preparados se tratarán del mismo modo que las sustancias puras, siempre y cuando no sobrepasen los límites de concentración establecidos con arreglo a sus propiedades según la Directiva correspondiente o a la última adaptación al progreso técnico, a menos que se de específicamente una composición porcentual u otra descripción de las mismas.

Las cantidades clasificatorias referidas a continuación, que deban considerarse par ala aplicación de los artículos pertinentes, son las máximas que deben estar o puedan estarlo en un momento dado. No se tendrán en cuenta las sustancias peligrosas existentes en un establecimiento únicamente en una cantidad aislada igual o inferior al 2% de la cantidad clasificatoria pertinente. Una cantidad aislada representa una cantidad de sustancia peligrosa que no puede causar accidentes graves y su situación es tal que no puede llegar a provocar un accidente grave en ningún otro lugar del establecimiento. Las normas que figuran en la nota cuatro, que regulan la adición de sustancias peligrosas o categorías de sustancias peligrosas, serán de aplicación cuando sea conveniente.

### Primera Parte: Relación de sustancias

En caso de que una sustancias o grupo de sustancias enumeradas en al primera parte corresponda también a una categoría de la segunda parte, deberá hacerse uno de las cantidades clasificatorias que figuran en la primera.

**Cuadro 5**  
*Sustancias y cantidades clasificatorias*

1	2	3
Sustancias peligrosas	Cantidad clasificatoria (ton) para los artículos 6 y 7	Cantidad clasificatoria (ton) para el Artículo 9
Nitrato de amonio <sup>1</sup>	350	2 500
Nitrato de amonio <sup>2</sup>	1 250	500
Pentóxido de arsénico, ácido (V) arsénico y sus sales	0.5	0.5
Tiróxido de arsénico, ácido (III) arsenioso y sus sales	0.1	0.1
Bromo	20	100
Cloro	10	25
Tiróxido de diniquel	1	1
Dioxinas (con exclusión de las tetraclorodibenzeno-p-dioxina)	0.1	1
Etilenimina	10	50
Flúor	10	25
Formaldehído (>90%)	5	50
Hidrógeno	5	50
Acido clorhídrico (gas licuado)	25	250
Fluoruro de hidrógeno	5	50
Plomo alcohilo	5	50
Gas licuado de petróleo (incluyendo propano y butano)	50	200
4, 4 metilen-bis (2-cloroanilina) y sus sales	0.01	0.01
Metilisocianato	0.15	0.15
Monóxido de níquel	1	1
Dióxido de níquel	1	1
Sulfuro de níquel	1	1
Oxígeno	200	2 000
Dicloruro de azufre	1	1
Trióxido de azufre	15	75
Tetracloridibenzo -dioxina	0.001	0.001
Disulfuro de triniquel	1	1
Los siguientes Carcinógenos:		
4-Aminodifenilo y sus sales,	0.001	0.001
Bencidina y sus sales,	0.001	0.001

Eterdiclorimetílico	0.001	0.001
Eter de metilo clorometílico,	0.001	0.001
Cloruro del ácido dimetilcarbámico.	0.001	0.001
Dimetilnitrosamina Triamida	0.001	0.001
Hexametilfosfórica 2	0.001	0.001
Naftilamina y sus sales	0.001	0.001
1,3 Propanosultona 4-nitrodifenil	0.001	0.001

- 1 Se aplica al nitrato de amonio y a las mezclas de éste, en las que el contenido de nitrógeno debido al nitrato de amonio sea superior a 28% en peso (no incluidas en la nota 2) y a las soluciones acuosas de nitrato de amonio en las que la concentración del mismo sea superior a 90% en peso.
- 2 Se aplica a los abonos a base de nitrato de amonio que se ajusten a la Directiva 80/876/CEE y a los abonos compuestos contienen fosfatos o potasa).

## Segunda Parte: Categorías de sustancias y preparados

### Cuadro 6

*Categorías de sustancias y preparados no denominados  
Específicamente en la Primera Parte*

1	2	3
Categorías de sustancias peligrosas clasificadas como:	Cantidad clasificatoria (ton) para aplicar a los artículos 6 y 7	Cantidad clasificatoria (ton) para aplicar al Artículo 9
1. Muy tóxica	5	20
2. Tóxica	50	200
3. Oxidante	50	200
4. Explosiva*	50	200
5. Explosiva**	10	50
6. Inflamable+	5 000	50 000
7 <sup>a</sup> . Muy inflamable	50	200
7b. Líquidos muy inflamables+++	5 000	50 000
8. Extremadamente inflamables ++++	10	50
9. Peligrosas para el medio ambiente; en combinación con los siguientes enunciados de riesgo:		
I) R50-Muy tóxico para organismos acuáticos	500	2000
II) R51-Tóxica para los organismos acuáticos a lar o plazo	5 000	20 000
10. Cualquier clasificación distinta de las anteriores con enunciados de riesgo:		
i) R-14 Reacciona violentamente con el agua (incluye R14/15)	100	500
ii) R29- En contacto con agua libera gases tóxicos.	50	200

- \*y\*\* Cuando la sustancia o preparado coincida con la definición de las notas 2<sup>a</sup> y 2b, respectivamente.
- +y++ Cuando la sustancia o preparado coincida con la definición de las notas 3<sup>a</sup> y 3b, respectivamente.
- +++ Sin incluir las sustancias o preparados mencionados en el apartado 7<sup>a</sup>.
- ++++ Cuando la sustancia o preparado incida con la definición de la nota 3c.

### Notas:

- Las sustancias y preparados se clasifican con arreglo a la adaptación actual al progreso técnico de las siguientes Directivas ( y sus modificaciones):
  - 67/548/CEE: relativa a la aproximación de las disposiciones legales reglamentarias y administrativas en materia de clasificación, embalaje y etiquetado de sustancias peligrosas.

- 88/379/CEE: relativa a la aproximación de las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas de los países miembros relativas a la clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.
- 78/631/CEE: relativa a la aproximación de las legislaciones de los países miembros en materia de clasificación, envasado y etiquetado de los preparados peligrosos (plaguicidas)

Cuando se trate de sustancias y preparados que no estén clasificados con arreglo a ninguna de las Directivas citadas, pero estén presentes o puedan estarlo, en un establecimiento y que posean o puedan poseer, en las condiciones del establecimiento, propiedades equivalentes para originar accidentes graves, los procedimientos para la clasificación provisional se realizarán con arreglo al artículo de la Directiva correspondiente.

Cuando se trate de sustancias y preparados cuyas propiedades permitan clasificarlos de más de un modo, se aplicarán los umbrales más bajos a los efectos de la presente Directiva.

A los efectos de la presente Directiva, se creará, actualizará y aprobará, mediante el procedimiento establecido en el Artículo 14, una lista que informe sobre las sustancias y preparados.

2. Se entiende por explosivo:

- a) Una sustancia sólida o líquida, o una mezcla de sustancias sólidas o líquidas, o ambas, que puede detonar, es decir, producir un gran volumen de gas a velocidad supersónica a partir de un pequeño volumen de sólido o líquido; o que está destinada a producir un efecto propulente por la liberación de una gran cantidad de gas a velocidad subsónica a partir de un pequeño volumen de sólido o de líquido.
- b) Además de las sustancias o preparados a los que se aplica la definición del apartado 2ª, las sustancias y preparados clasificados como "explosivo" con arreglo a la nota 1 en combinación con el enunciado de riesgo R. "Grave riesgo de explosión por choque, fricción, fuego u otras fuentes de ignición", y todas las demás sustancias y preparados que puedan producir efectos por explosión.

3. En las categorías 6, 7 y 8, se entenderá por inflamable, muy inflamable y extremadamente inflamable.

- a) Líquidos inflamables: las sustancias y preparados que tengan un punto de inflamación igual o superior a 21°C e inferior o igual a 55°C, sometida a combustión.
- b) Líquidos muy inflamables: las sustancias y preparados que pueden calentarse y llegar a incendiarse en contacto con el aire a temperatura ambiente sin ningún tipo de energía añadida, y las sustancias que tengan un punto inflamación inferior a 55°C y que permanezcan en estado líquido bajo presión y temperatura elevadas, que puedan crear riesgos de accidente grave.
- c) Gases y líquidos extremadamente inflamables: las sustancias y preparados líquidos con un punto de inflamación inferior a 0°C y cuyo punto de ebullición (0, o cuando se trate de una gama de ebulliciones, el punto de ebullición inicial) a presión normal sea inferior o igual a 35°C, sin contar con gasolina y la trementina, a las que se aplicará la categoría 7b; y las sustancias y preparados en estado gaseoso inflamables en contacto con el aire a temperatura y presión ambiente, se mantenga o no en estado gaseoso o líquido bajo presión, sin contar con el gas licuado de petróleo, que será tratado con arreglo a la lista en que figure en la primera parte, al igual que el propano y butano.

4. La adición de sustancias peligrosas para determinar la cantidad existente en un establecimiento se llevará a cabo según la siguiente regla:

Si la suma:

$$q_1/Q + q_2/Q + q_3/Q + q_4/Q + q_5/Q + \dots > 1;$$

donde:

$q_x$  = la cantidad de sustancia peligrosa o categoría de sustancia peligrosa que se englobe en la 1ª. o la 2ª. Parte del presente Anexo, x presente

Q = la cantidad umbral pertinente de la 1ª. o la 2ª. parte;

entonces, se aplicarán al establecimiento los requisitos pertinentes de la Directiva.

Esta regla se aplicará en las siguientes circunstancias:

- a) A las sustancias y preparados que aparezcan en la primera parte en cantidades inferiores a su cantidad clasificatoria individual presente con sustancias que tengan la misma clasificación en la segunda parte, así como la adición de sustancias y preparados con la misma clasificación en la segunda parte:
- b) A la adición de las categorías 1, 2 y 10 presentes en un establecimiento al mismo tiempo.
- c) A la adición de las categorías 3, 4, 5, 6, 7ª, 7b y 8, presentes en un establecimiento al mismo tiempo.

## **Anexo 2: Datos e información que deberán tenerse en cuenta en el Informe de Seguridad mencionado en el Artículo 9**

1. Información relativa al establecimiento.
  - a) Localización geográfica del establecimiento y condiciones meteorológicas predominantes, así como fuentes de peligro derivados de su localización.
  - b) Número máximo de personas que trabajan en el establecimiento y en especial las personas expuestas al riesgo de accidente grave, así como una indicación del número máximo de personas que puedan estar presentes en el establecimiento en un momento dado.
  - c) Descripción general de los procesos tecnológicos para cada instalación.
  - d) Descripción de las secciones del establecimiento que sean importantes desde el punto de vista de la seguridad, fuentes de peligro y circunstancias en las cuales puede producirse un accidente grave, junto con una descripción de las medidas preventivas previstas.
2. Información relativa a las sustancias peligrosas de cada instalación o almacén o presentes en cualquier otra parte del establecimiento y que pueden llegar a crear un riesgo de accidentes graves.
  - a) Composición de las sustancias peligrosas presentes en cantidades importantes, con inclusión de su denominación química, el número Chemical Abstract Service (CAS), su nombre de acuerdo con la nomenclatura IUPAC, otros nombres, la fórmula empírica, su grado de pureza y las principales impurezas con sus porcentajes relativos.
  - b) Cantidad (orden de magnitud) de la sustancia o sustancias peligrosas presentes.
  - c) Método y preocupaciones establecidos por el operador en relación con la manipulación, el almacenamiento y los incendios.
  - d) Métodos de que dispone el operador para convertir en inocua la sustancia.
  - e) Indicación de los riesgos, tanto inmediatos como diferidos, para el hombre y el ambiente:
  - f) Comportamiento físico o químico en condiciones normales de utilización durante el proceso;
  - g) Formas en las cuales pueden presentarse o en las cuales puedan transformarse las sustancias en caso de circunstancias anormales previsibles.
3. Información relativa a la instalación o almacén
  - a) Métodos de detección y determinación de que dispone el establecimiento, incluida una descripción de los métodos empleados o las referencias existentes en la bibliografía científica.
  - b) El estado de la instalación en el que intervengan o pueden intervenir las sustancias:
  - c) Si procede, demás sustancias peligrosas cuya presencia pueda tener efectos en el peligro potencial que presente la instalación;
  - d) Disposición adoptada para garantizar que estén en todo momento disponible los medios técnicos necesarios para un funcionamiento seguro de las instalaciones o almacenes y para resolver cualquier avería que pueda presentar.
4. Información relativa a posibles accidentes graves:
  - a) Enumeración detallada de las principales situaciones posibles de accidentes graves que tengan en cuenta efectos de simpatía que puedan afectar a instalaciones, almacenes o

- establecimientos adyacentes y valoración, en términos generales, de la probabilidad de que eso ocurra, tomando en consideración las medidas preventivas y paliativas tomadas;
- b) Descripción de los acontecimientos que puedan ser decisivos para propiciar cada una de esas situaciones posibles y evaluación de la amplitud y gravedad de las consecuencias;
  - c) Medidas urgentes establecidas por el operador en caso de dispersión accidental, con inclusión del plan de emergencia externo de conformidad con el Artículo 11.
5. Información relativa al sistema de gestión y a la organización del establecimiento, en la medida en que afecta a la prevención de accidentes graves a la preparación y la respuesta ante los mismos:
- a) Resumen de la política de prevención de accidentes graves aplicada por los operadores conforme al Artículo 6;
  - b) Resumen de la estructura organizativa para alcanzar los propósitos y objetivos de la política de prevención de accidentes graves, incluida la posición y nombres de las personas a quienes incumban responsabilidades destacadas y sus funciones correspondientes.
  - c) Sistemas de gestión utilizados para controlar, verificar y revisar el contenido y la aplicación de la política de prevención de accidentes graves, incluida la evaluación del rendimiento en cuanto a seguridad;
  - d) Análisis de las necesidades de formación de las personas responsables de la aplicación y supervisión de la política de prevención de accidentes graves;
  - e) Resumen de los procedimientos críticos de seguridad, incluida una evaluación de los posibles errores humanos, para el funcionamiento, el mantenimiento y la preparación para emergencias existentes en el establecimiento y en las instalaciones o almacenes;
  - f) Procedimientos de seguridad adoptados para planificar las modificaciones de las instalaciones o almacenamiento existentes, o el diseño de una nueva instalación o almacén.
  - g) Participación del personal, con inclusión de cualesquiera contratista, en la política de prevención de accidentes graves, su aplicación y evaluación.
  - h) Sistema interno empleado para informar de accidentes o sucesos peligrosos, en especial aquellos en los que fallen las medidas de protección, su investigación y seguimiento.

### **Anexo 3: Datos e información que deberán incluirse en los Planes de Emergencia mencionados en el Artículo 11**

- 1. Planes de emergencia internos.
  - a) Nombres o puestos de las personas autorizadas para poner en marcha procedimientos de emergencia y persona responsable de coordinar las medidas de evacuación del establecimiento;
  - b) Nombre o puestos de la persona responsable de la coordinación con la autoridad de responsable del plan de emergencia externo;
  - c) En cada circunstancia o acontecimiento que pueda llegar a propiciar un accidente grave, descripción de las medidas que deberán adoptarse para controlar la circunstancia o acontecimiento y limitar sus consecuencias, incluidas una descripción del equipo de seguridad y los recursos disponibles;
  - d) Medidas para limitar los riesgos para las personas *in situ*, incluido el modo de dar las alarmar y las medidas que se espera que adopten las personas una vez recibida la advertencia.
  - e) Medidas para dar una alerta rápida del incidente a la autoridad responsable de poner en marcha el plan de emergencia externo, el tipo de información de deberán recoger una alerta inicial y medidas para facilitar información más detallada a medida que se disponga de la misma;
  - f) Medidas de formación del personal en las tareas que se espera que cumplan y, en su caso, de coordinación con los servicios de emergencia exteriores;
  - g) Medidas para prestar asistencia a las operaciones paliativas externas.
- 2. Planes de emergencia externos.
  - a) Nombres o puestos de las personas autorizadas a poner en marcha procedimientos de emergencia y de personas autorizadas a hacerse cargo y coordinar las operaciones externas;

- b) Medidas para recibir una alerta rápida de los incidentes y procedimientos de alerta y movilización.
- c) Medidas para coordinar recursos necesarios para aplicar el plan de emergencia externa:
- d) Medidas para prestar asistencia en las operaciones paliativas *in situ*;
- e) Medidas para operar paliativas fuera del lugar del accidente;
- f) Medidas para mejorar la información facilitada al público sobre el accidente y el comportamiento que debe observar;
- g) Medidas para facilitar información a los servicios de emergencia de otros países miembros en el caso de que se produzca un accidente grave con posibles consecuencias transfronterizas.

#### **Anexo 4: Datos que deberán facilitarse a la población en aplicación del Apartado 1 del Artículo 13**

1. Nombre del operador y dirección del establecimiento.
2. Identificación, expresando el cargo, de la persona que facilite la información.
3. Confirmación de que el establecimiento está sujeto a la normatividad o a las disposiciones administrativas de aplicación de la Directiva y de que se ha entregado a la autoridad competente la notificación contemplada en el apartado 3 del Artículo 6 o el informe de seguridad mencionado en el apartado 1 del Artículo 9.
4. Explicación en términos sencillos de la actividad o actividades llevadas a cabo en el establecimiento.
5. Nombres comunes o, en el caso de las sustancias incluidas en la segunda parte del Anexo 1, nombres genéricos o clasificación general de peligrosidad de las sustancias y preparados existentes en el establecimiento que puedan dar lugar a un accidente grave con mención de sus principales características peligrosas.
6. Información general sobre el carácter de los principales riesgos de accidente grave, incluidos sus efectos potenciales en la población y el medio ambiente.
7. Información adecuada sobre cómo alertar y mantener informada a la población afectada en caso de accidente grave.
8. Información adecuada sobre las medidas de que deberá adoptar y el comportamiento que deberá observar la población afectada en caso de accidente grave.
9. Confirmación de que el operador está obligado a tomar las medidas adecuadas en el lugar, incluido el contacto con los servicios de emergencia, a fin de actuar en caso de accidente grave y reducir al mínimo sus efectos.
10. Referencia al plan de emergencia externo elaborado para abordar cualquier efecto de un accidente fuera del lugar donde ocurra. Se incluirán recomendaciones de cooperación con toda instrucción o petición formulada por los servicios de urgencia en el momento del accidente.
11. Descripción detallada sobre el modo de conseguir mayor información al respecto, en función de los requisitos de confidencialidad establecidos en la legislación nacional.



# PROGRAMA, DECISIONES Y LINEAMIENTOS DE LA ORGANIZACIÓN DE COOPERACIÓN Y DESARROLLO ECONÓMICO SOBRE ACCIDENTES

## Consideraciones generales

La Organización de Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE) es una organización multinacional creada con el objeto de apoyar a sus países miembros a alcanzar un alto crecimiento económico y empleo, así como a elevar el nivel de vida y proteger al mismo tiempo la salud y el bienestar de sus habitantes y su ambiente. Es decir, una organización que promueve el desarrollo sustentable a partir de la cooperación internacional.

Los países que la conforman son: Alemania, Australia, Austria, Bélgica, Canadá, Dinamarca, España, Estados Unidos, Finlandia, Francia, Grecia, Holanda, Irlanda, Italia, Japón, Luxemburgo, Nueva Zelandia, Portugal, Reino Unido, Suecia, Suiza y Turquía. El 5 de abril de 1994, México firmó el documento de adhesión a la OCDE constituyéndose en el vigésimo quinto país miembro de la Organización.

A diferencia de la Unión Europea, la OCDE no es un organismo que establece regulaciones ni cuenta con un sistema de justicia para juzgar los incumplimientos de las Actas de su Consejo, que incluyen Declaraciones, Decisiones y Recomendaciones. Sin embargo, atribuye a las Decisiones un carácter vinculante por lo que los países miembros deben desarrollar acciones para instrumentarlas. En cuanto a las Recomendaciones, se espera también sean tomadas en consideración al elaborar políticas, legislaciones, planes y programas y, al igual que en el caso de las Decisiones, se hace un seguimiento de los avances en su instrumentación y se solicitan datos sobre parámetros indicadores de su cumplimiento y los efectos resultantes de ello, para integrar informes periódicos del desempeño de los países miembros.

La OCDE se apoya en un Secretariado, así como en comités y grupos de trabajo *and hoc*, para establecer y desarrollar sus programas de trabajo sobre diferentes temas de interés económico, incluyendo los relativos a la protección del ambiente y los recursos naturales.

## Programa de accidentes

El Programa de la OCDE sobre accidentes que involucran sustancias peligrosas fue establecido en 1988, al identificarse la necesidad de cooperación internacional para prevenir los accidentes químicos y preparar una respuesta oportuna y eficiente en caso de que ocurran. Con ese fin, se creó un Grupo Experto en Accidentes Químicos, bajo la supervisión del Comité de Políticas Ambientales (EPOC) y, más recientemente, del Grupo de Sustancias Químicas y el Comité del Gestión del Programa Especial sobre el Control de Sustancias Químicas.

La OCDE se ha constituido en un foro sumamente efectivo para alcanzar resultados concretos y prácticos en esta área considerada como prioritaria, así lo demuestra la integración de: cuatro Actas del Consejo de esta Organización; catorce monografías sobre el tema (dos más de encuentran en preparación); un informe del taller intitulado "Estrategias para el transporte de materiales peligrosos por carretera: seguridad y protección ambiental", publicado en colaboración con autoridades suecas del transporte; un "Directorio de Centros de Respuesta a Emergencias", en colaboración con el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA); y dos "Guías para Usuarios de Sistemas de Información".

Existe una relación interactiva entre este Programa de la OCDE y los diversos organismos del Sistema de las Naciones Unidas que desarrollan actividades sobre accidentes químicos. Muestra de ello es la publicación de los "Principios Guía Complementarios" por el PNUMA, los cuales amplían el texto de los principios guía de la OCDE, dirigidos a los países que reciben apoyos e inversiones para mejorar la seguridad de sus instalaciones peligrosas. En colaboración con esos organismos, la OCDE ha organizado diversos talleres, incluido el relativo a los "Aspectos de Salud de los Accidentes Químicos" que dio lugar a la publicación de los lineamientos en la materia, resumidos en esta Monografía.

Uno de los componentes importantes del Programa de la OCDE es la colaboración directa con países no miembros y su más importante producto es el documento intitulado "Principios Guía para la Prevención, Preparación y Respuesta a Accidentes Químicos". Resumidos más adelante, y el cual ha sido traducido al español. Actualmente están en preparación guías

suplementarias sobre Seguridad Química en Áreas Portuarias y en Otras Interfaces de Transporte.

El Programa de Accidentes colabora, además, en los esfuerzos que realiza la OCDE por evitar que se creen barreras técnicas innecesarias al comercio y a las inversiones internacionales, al organizar foros de análisis y propuestas de instrumentos y políticas que puedan fortalecerse y aplicarse en forma armonizada. A través de las actividades citadas, se ha establecido una red de contactos y experiencia internacional, que incluye tanto a países miembros como no miembros y organismos internacionales. Lo cual permite que los resultados que se obtienen puedan ser aplicados ampliamente en el mundo.

En 1991, se llevó a cabo una "Revisión de Alto Nivel del Programa de Accidentes"; lo cual proporcionó una oportunidad para evaluar los avances logrados por los países miembros en la materia y establecer las prioridades de trabajo para 1992-1994; la mayoría de las tareas emprendidas se encuentran prácticamente terminadas. Sin embargo, en virtud de que aún queda mucho por hacer, se extendió la duración del Programa por dos años más y se estableció una agenda de trabajo.

#### *Objetivos del programa*

- ❖ Desarrollar opciones de política e instrumentos para fomentar la prevención y preparación de la respuesta a accidentes químicos.
- ❖ Mejorar la toma de conciencia, el conocimiento y las capacidades de los países miembros y no miembros, con respecto a tecnologías relevantes, prácticas y políticas para la prevención y preparación de la respuesta a emergencias.
- ❖ Asegurar que se apliquen medidas de seguridad apropiadas en las instalaciones potencialmente peligrosas, que incluyen medidas para prevenir accidentes a través del desarrollo y distribución de manuales guía.

Se considera que la experiencia tanto de las autoridades gubernamentales como de los industriales de los países miembros de la OCDE es sumamente amplia y cubre áreas como: identificación y evaluación de riesgos: nuevas tecnologías ambientales y de seguridad (incluye las relativas a limpieza y bioremediación); diseño e instalación de procesos industriales; programas de responsabilidad integral; planeación de los usos del suelo y de emergencias; y distribución de información y comunicación de tecnologías y conocimientos prácticos (incluyendo sistemas de notificación de accidentes). Sus actividades prioritarias incluyen no tan sólo a los países miembros sino también, y cada vez más, a los países no miembros. En mayo 1994, la OCDE realizó un taller sobre pequeñas y medianas empresas con relación a la prevención, preparación y respuesta a accidentes químicos, motivada por el reconocimiento de que dichas empresas no tienen el mismo acceso a la información, experiencia y tecnología, como las grandes empresas y de que sus recursos limitados reducen su capacidad de acción. Además, y aunque no se tiene información sistemática para evaluar la contribución de la pequeña y mediana industria a los accidentes químicos se teme que sus impactos puedan ser grandes porque éstas se encuentran por lo general asentadas en zonas densamente pobladas o cercanas a ellas. A dicho taller asistieron representantes de gobiernos locales, agencias responsables de la respuesta a emergencias, industriales de grandes, medianas y pequeñas empresas, organizaciones laborales, instituciones financieras y organizaciones internacionales. Está prevista la publicación de los temas analizados y las conclusiones del Taller en la Serie de Monografías de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económico.

Entre los aspectos más relevantes analizados en el Taller, se encuentran el relativo a los hallazgos de las inspecciones a ese grupo de empresas que revelan la carencia de evaluación de peligros y riesgos; ausencia de documentación sobre los diseños de procesos; la existencia de procedimientos de operación inadecuados y de equipo anticuado; la falta de mantenimiento; el deficiente etiquetado de sustancias químicas y la falta de percepción de sus riesgos. Lo cual indica que dichas empresas no están al tanto de las regulaciones y de los lineamientos relativos a seguridad.

En la caracterización de dichas empresas en términos del riesgo de que ocurran en ellas accidentes graves, más que utilizar el criterio de número de empleados, es preciso considerar la estructura de las plantas y la conformación y preparación del personal, así como su capacidad general, actividades que realizan y sustancias que manejan.

## Actas del Consejo

*Decisión-Recomendación relativa a proporcionar información al público y a fomentar la participación del público en los procesos de toma de decisiones relacionadas con la prevención y respuesta a accidentes que involucran sustancias peligrosas. C (88)85 (Final)*

### *Principios Guía de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económico*

Ejemplos de información que puede ser proporcionada sin solicitud previa.

- ❖ Detalles sobre como será alertado el público potencialmente afectado en caso de accidente.
- ❖ Detalles sobre las acciones y comportamiento de dicho público en caso de ocurrir un accidente.
- ❖ La fuente de información posterior al accidente ( ej. radio o televisión).
- ❖ El nombre del operador de la industria peligrosas y la dirección de ésta.
- ❖ Los nombres comunes o, si es más apropiado, a los nombres genéricos o de la clasificación general de peligro de las sustancias que se manejan en la instalación que puedan dar lugar a un accidente capaz de causar serios daños fuera de ella, con indicaciones de sus principales características dañinas.
- ❖ Información general relacionadas con la naturaleza de los peligros de accidentes de esa índole y de sus efectos potenciales y la salud humana, los bienes y el ambiente.
- ❖ Datos sobre dónde obtener información adicional.

Información disponible a través de solicitud previa.

- ❖ Cualquier información concerniente a la instalación peligrosa que la empresa o por la autoridad hay hecho pública (ej. licencias, estudios de impacto ambiental, permisos de operación, reportes de seguridad, entre otros.).
- ❖ Descripción general de los tipos de actividades que se realizan en la instalación.
- ❖ Guía adicional respecto a las acciones que debe desarrollar el público para proteger su salud y el ambiente en caso de accidente y las razones de tal guía.
- ❖ Cualquier otra información para la participación activa del público en la toma de decisiones, tanto como sea apropiado.

Esta decisión-recomendación fue adoptada el ocho de julio de 1988 por el Consejo, el cual:

1. Decidió que los países miembros deben asegurar, a través de medios legales y otros procedimientos que consideren pertinentes, que el público potencialmente afectado.
  - a) Reciba información específica del comportamiento apropiado y las medidas que debe adoptar en caso de un accidente que involucre sustancias peligrosas;
  - b) Reciba información sobre la naturaleza, magnitud y efectos potenciales (para la salud, el ambiente, y sus bienes) de accidentes mayores en una instalación peligrosa existente o proyectada; y
  - c) Tenga acceso a otra información disponible y que sea necesaria para facilitar el entendimiento de la naturaleza y posibles efectos de un accidente (como la relativa a las sustancias peligrosas que pueden ocasionar daños fuera del local del establecimiento) y que le permita contribuir efectivamente, tanto como sea apropiado, a las decisiones concernientes a las instalaciones peligrosas y el desarrollo de planes comunitarios para la preparación a emergencias.
2. Recomendó que los países miembros desarrollen acciones para facilitar, en la medida de lo posible, las oportunidades para que el público exprese sus comentarios en relación con la expedición de licencias a instalaciones peligrosas o con la autorización para que éstas se instalen en un sitio dado, así como respecto a los planes comunitarios para la preparación de emergencias, antes de que se haya tomado las decisiones correspondientes.
3. Recomendó que, al poner en práctica esta Decisión-Recomendación, se tomen en cuenta los Principios Guía de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económico.
4. Instruyó al Comité Ambiental la revisión, en un plazo de tres años de las acciones desarrolladas por los países miembros en cumplimiento de esta Decisión-Recomendación.

*Decisión sobre el intercambio de información concerniente a accidentes capaces de causar daño transfronterizos. (C(88)84(Final))*

*Apéndice I*

Ejemplo de información a ser intercambiada sobre instalaciones peligrosas:

- ❖ Localización y descripción general de las instalaciones que puedan ocasionar daños transfronterizos.
- ❖ Nombres comunes de las sustancias químicas, o si es más conveniente, nombres genéricos o de la clasificación de peligros, de las principales sustancias peligrosas que puedan verse involucradas en tales accidentes.
- ❖ Los requerimientos legislativos, regulatorios y administrativos, incluida cualquier condición impuesta por las autoridades que otorgan las licencias a tales empresas para operar.
- ❖ Información general sobre la naturaleza, magnitud y probabilidad de los efectos en la salud, en el ambiente y los bienes, fuera de las instalaciones en caso de accidente.

Ejemplo de información a ser intercambiada en relación al área del transfronterizo que puede verse afectada:

- ❖ Distribución de la población, que incluya grupos sensibles.
- ❖ Localización y descripción general de las propiedades pertinentes y las actividades que pueden verse afectadas adversamente.
- ❖ Localización de los recursos naturales, áreas protegidas, ecosistemas sensibles y monumentos históricos que puedan ser dañados.

Acta adoptada por el Consejo el ocho de julio de 1988, el cual decidió:

- a) Que los países miembros a quienes concierna deberán intercambiar información y consultarse uno a otro; sobre una base recíproca si así concierne con el objeto de prevenir accidentes capaces de causar daños transfronterizos y reducir dichos daños en caso de que ocurran.
- b) Que los países miembros adopten todos los pasos prácticos necesarios para instrumentar las disposiciones contenidas en el Apéndice I de esta decisión, incluso de ser el caso- la conclusión de arreglos o acuerdos destinados a especificar los procedimientos para intercambiar información relacionada con accidentes capaces de causar daños transfronterizos.

*Apéndice II*

Definiciones

- a) Instalación peligrosa: instalación industrial que contiene cualquier sustancia mencionada en el Apéndice III en cantidades superiores a las umbrales y en la cual se usan, almacenan o producen tales sustancias que son capaces, en caso de accidente, de causar serios daños a la salud humana, propiedades y el ambiente, fuera de las instalaciones; con exclusión de las militares y nucleares.
- b) Propuesta de una instalación peligrosa: cualquier propuesta hecha a una autoridad competente para establecer una instalación peligrosa y cualquier propuesta relacionada con modificaciones a una instalación peligrosa existente.
- c) Accidente: cualquier suceso que involucra la emisión, fuego o explosión que libere una sustancia peligrosa en una instalación peligrosa y conlleve daños serios a la salud, las propiedades y el ambiente.
- d) Sustancias peligrosas: cualquier sustancia es capaz de ocasionar serios daños a la salud, las propiedades y el ambiente, tras la exposición ocasionada por un accidente, y contenida en el Apéndice III.
- e) Accidente transfronterizo: cualquier daño serio a la salud, las propiedades y el ambiente, sufridos en el país expuesto, en caso de ocurrir un accidente en otro país vecino y en ese mismo país.
- f) Grupo sensible: cualquier grupo de personas particularmente sensible a las consecuencias de un accidente como resultado de su edad, condiciones de salud o forma de vida.
- g) Países involucrados: el país en el que se encuentra la instalación y él o los países expuestos.

*Apéndice III*  
*Cantidades umbrales de sustancias peligrosas.*

Sustancias peligrosas	Cantidades umbrales (ton)
1. Inflamables, explosivos, oxidantes:	
Gases inflamables*	200
Líquidos altamente inflamables**	50 000
Óxido de etileno	50
Clorato de sodio	250
Nitrato de amonio	2500
2. Tóxicas al hombre y/o al ambiente:	
Amonio	500
Cloro	25
Cianuro de hidrógeno	20
Fluoruro de hidrógeno	50
Metilisocianato	0.15
Dióxido de azufre	250
Acilonitrilo	200
Sulfuro de hidrógeno	50
Fosgeno	0.75
Bromuro de metilo	200
Tetraetilo de plomo	50
Disulfoton	0.1
Paratión	0.1
Warfarina	01
Aldicarb	01

\* Gases inflamables: Sustancias que en el estado gaseoso a presión normal y mezcladas con el aire pueden inflamarse y cuyo punto de ebullición a presión normal es de 20°C o más bajo (incluyendo el gas licuado de petróleo)

\*\* Líquidos altamente inflamables: sustancias que tienen un punto de ignición menor a 21°C y cuyo punto de ebullición a presión normal es superior a 20°C

c) Que las definiciones de los términos empleados aparecen en el Apéndice II y las cantidades umbrales de reporte de sustancias peligrosas se refieren en el Apéndice III.

La lista de sustancias peligrosas y las cantidades umbral referidas en el Apéndice no excluyen las usadas en listas más extensas en instalaciones peligrosas y desarrolladas en el contexto nacional in internacional.

d) El Comité Ambiental examinará, en un plazo de tres años, las acciones realizadas por los países para aplicar esta decisión.

Los apéndices incluyen otras consideraciones: la identificación de las autoridades en ambos países a cargo de la notificación de información y respuesta a accidentes y los posibles mecanismos de cooperación en caso de que ocurran.

*Recomendación sobre la aplicación del principio "El que contamina paga" a la contaminación por accidentes: C(89)88(Final)*

Acta adoptada por el Consejo el 7 de julio de 1989, el cual:

1. Recomienda que el aplicar el principio "el que contamina paga" en relación con accidentes que involucran sustancias peligrosas, los países miembros tomen en cuenta los "Principios Guía Relacionados con la Contaminación por Accidentes", incluidos en el Apéndice de esta Recomendación.
2. Instruye el Comité Ambiental para revisar las acciones desarrolladas por los países miembros para poner en práctica esta Recomendación, cada tres años y notificarlo al Consejo.

*Recomendación sobre la prevención y preparación de la respuesta a accidentes químicos C(92)1/Final*

Acta adoptada por el Consejo el 27 de febrero de 1992 el cual:

1. Recomienda que los países miembros establezcan o fortalezcan los programas nacionales para la prevención y la preparación de la respuesta a accidentes que involucren sustancias peligrosas y que al hacerlo, en la medida en que éstas no se hayan instrumentado en ellos:
  - a) Desarrollen objetivos para la seguridad integral relacionada con la prevención, preparación y respuesta a accidentes que involucren sustancias peligrosas.
  - b) Desarrollen e instrumenten marcos de control que cubran todos los aspectos de la prevención de accidentes y la preparación de la respuesta a emergencias; y reconozcan los papeles apropiados de las partes involucradas como, la industria, los trabajadores y el público.
  - c) Establezcan arreglos para monitorear la seguridad de sus instalaciones peligrosas y para hacer cumplir todos los requerimientos del marco de control;
  - d) Tomen medidas para el desarrollo e instrumentación de planes de preparación para emergencias dentro y fuera de los sitios de las instalaciones peligrosas.
  - e) Establezcan los arreglos apropiados para ubicar nuevas instalaciones peligrosas y para prevenir desarrollos inapropiados cercanos a las instalaciones existentes para mitigar los posibles efectos fuera de los sitios de accidentes que involucren sustancias peligrosas, y reconozcan también la necesidad de tomar en consideración la posibilidad de accidentes que puedan ocasionar daños transfronterizos; y
  - f) Apoyen y promuevan investigaciones relacionadas, incluidas las actividades de cooperación internacional.

*Ejemplos de la aplicación del principio "el que contamina paga" a los accidentes*

- ❖ El principio significa que el contaminador se debe hacer cargo de los gastos de las medidas de prevención y control señaladas por las autoridades para asegurar un estado conveniente del ambiente. Lo cual implica que los costos de estas medidas se reflejen en los productos y servicios que causan la contaminación en la producción y servicios que causan la contaminación en la producción o en el consumo.
- ❖ En materia de riesgos de contaminación resultado de accidentes, la aplicación del principio significa que el operador de una instalación peligrosa deberá cubrir los costos de las medidas razonables aplicadas a la prevención y control de la contaminación accidental de esa instalación, introducidas pro las autoridades en conformidad con las leyes domésticas y previas a la ocurrencia de un accidente.
- ❖ Las leyes domésticas deben contener disposiciones relativas al pago del costo de la medidas razonables de control de la contaminación, aplicadas con posterioridad a un accidente en una instalación, por parte de la persona legal o natural relacionada con el origen del accidente.

2. Recomienda que, al realizar las actividades referidas previamente, los países miembros tomen en cuenta los Principios Guía para la Prevención, Preparación y Respuesta a Accidentes, de la Organización.
3. Recomienda que, en relación con la transferencia de tecnología e inversiones internacionales relacionadas con instalaciones peligrosas en países no miembros de la OCDE y en relación con la asistencia técnica y financiera bilateral, los países miembros promuevan activamente la aplicación de los aparados relevantes los Principios Guía de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económico.
4. Recomienda que los países miembros promuevan la distribución y amplio uso de los Principios Guía de la OCDE entre todas las partes relevantes en sus países y apoyen su aplicación en países no miembros de este organismo.
5. Instruye al Secretariado General para que tome las medidas necesarias para facilitar la amplia distribución de los Principios Guía de la OCDE, tanto en países miembros como no miembros de esta Organización.
6. Invita a otras organizaciones internacionales a usar y diseminar los Principios Guía de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económico; e
7. Instruye al Comité de Ambiente a proseguir un programa de trabajo diseñado para facilitar el establecimiento de los Principios Guía de la OCDE y revisar en tres años la instrumentación de esta Recomendación.

# PRINCIPIOS GUÍA PARA LA PREVENCIÓN, PREPARACIÓN Y RESPUESTA EN CASO DE ACCIDENTES

## Antecedentes

La Organización de Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE) integró, a través de su Comité de Ambiente, un Grupo de Expertos que tuvo a su cargo la elaboración de un documento en el que se establecen principios que pueden guiar la prevención, preparación y respuesta en caso de accidentes que involucren sustancias peligrosas. En dicho documento, publicado en 1992, se abordan también aspectos relativos a los programas de inversión y apoyo relacionados con instalaciones peligrosas en países no miembros de esta Organización.

Contribuyeron al desarrollo de los elementos en los que se basan los principios guía, los trabajos presentados por diversos expertos en el curso de una serie de talleres organizados por la OCDE entre 1989 y 1991, y los documentos que en la materia han elaborado diferentes organizaciones internacionales como: el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), la Organización Internacional del Trabajo (OIT), la Organización Marítima Internacional (OMI), la Organización Mundial de la Salud (OMS), el Banco Mundial y el Centro de Corporaciones Transnacionales de las Naciones Unidas. En particular, se utilizaron como documentos de referencia el Código de Prácticas para la Prevención de Accidentes Industriales Mayores de la OIT y el Manual APELL (Concientización y Preparación para Emergencias a Nivel Local) de las Naciones Unidas, los cuales proporcionan una guía complementaria.

El contexto de este documento el término "seguridad" abarca la salud humana, seguridad y protección ambiental e incluye la protección de las propiedades, en la medida que se relacionan con la prevención de, preparación para, y respuesta a los accidentes que involucren sustancias peligrosas. Se considera, además que existe una estrecha relación entre la protección de los trabajadores, del público, del ambiente y otros aspectos relativos a la seguridad industrial, por lo cual se resaltan las ventajas de integrar y coordinar las acciones que en la materia se realicen.

### *Objetivos y enfoque*

Estos principios guía tienen como objetivo proporcionar lineamientos generales para la planeación segura; construcción, administración, operación y revisión del desempeño en materia de seguridad de las instalaciones peligrosas y, en la base de que puedan ocurrir, mitigar sus efectos adversos a través de la planeación efectiva de los usos del suelo, así como de la planeación, la preparación y las respuestas a emergencias.

Los principios cubren aspectos relacionados con el papel y las responsabilidades de las autoridades públicas, industria, empleados y sus representantes, así como otras partes interesadas tales como el público potencialmente afectado en el caso de que ocurra un accidente y las organizaciones no gubernamentales.

Los lineamientos se aplican a todos los establecimientos, instalaciones y actividades peligrosas, ya sea: plantas o sitios que producen, procesan, usan, manejan, almacenan o eliminan sustancias peligrosas y en las que existe el riesgo de accidentes mayores que las involucren. Aunque no se cubre específicamente el transporte de dichas sustancias, los lineamientos también aplican a esta fase de su ciclo de vida.

Estos principios se basan en la premisa de que todas las instalaciones peligrosas deben tener los mismos objetivos de seguridad, independientemente de su tamaño, localización o de que sean publicadas o privadas.

Se admite, sin embargo, que los lineamientos se pueden aplicar de manera flexible, ya que se pueden existir diferencias significativas entre países con respecto, entre otros, a infraestructura legal y regulatoria, cultura y disponibilidad de recursos; así como pueden existir diferencias en los enfoques aplicados en instalaciones nuevas y ya existentes.

De ahí que tendrán que ajustarse tomando en cuenta cada situación específica.

Uno de los elementos esenciales para el cumplimiento de los objetivos de seguridad, es la identificación de los papeles que deben jugar las autoridades públicas y la industria en el establecimiento de las políticas y prácticas de seguridad.

#### *Responsabilidades de las autoridades públicas*

- ❖ Motivar a todos los sectores de la sociedad a reconocer la necesidad de la prevención, preparación y respuesta en casos de accidentes y de la adopción de las medidas requeridas para ello.
- ❖ Establecer objetivos de seguridad y propugnar por que se cumplan. Para lo cual se debe establecer un marco coherente de control; los requerimientos obligatorios; los procedimientos de notificación e información por parte de instalaciones definidas; los mecanismos de coordinación y concertación; así como los lineamientos para facilitar a la industria el cumplimiento de las disposiciones.
- ❖ Establecer monitoreos de las instalaciones peligrosas e indicadores para verificar las medidas de seguridad adoptadas.
- ❖ Requerir la investigación y notificación del manejo de los accidentes. Investigar los accidentes mayores y publicar las conclusiones.
- ❖ Establecer procedimientos apropiados, incluyendo planeación, ubicación, licenciamiento y otras formas de permisos para instalaciones peligrosas, que operen en sitios y bajo condiciones específicas y limitar desarrollos y asentamientos inadecuados en su vecindad.
- ❖ Asegurar que las comunidades que puedan verse afectadas en caso de accidente, reciban la información necesaria concerniente a las instalaciones peligrosas y conductas a seguir en caso de accidente. La comunicación al público debe ser una responsabilidad conjunta de autoridades y empresas riesgosas.
- ❖ Establecer programas de preparación para hacer frente a emergencias que involucren sustancias peligrosas, incluyendo las relativas a accidentes en el transporte
- ❖ Asegurar que se desarrollen, implementen, prueben y actualicen, planes de emergencia internos y externos adecuados, como parte de la administración de las instalaciones peligrosas y, cuando sea apropiado, con la participación de los empleados y las comunidades vecinas. Asimismo, asegurar la existencia de los recursos humanos, de equipo, financieros y de otra índole, necesarios para la puesta en práctica de los planes.
- ❖ Asegurar que se cuente con sistemas de alerta en caso de accidentes, para alertar al público potencialmente afectado.
- ❖ Facilitar y promover la difusión de información y experiencias relacionadas con la prevención, preparación y respuesta en caso de accidentes, entre países y con la industria.
- ❖ Promover y apoyar la investigación y desarrollo tecnológico relacionados con esos aspectos.

Para tales fines, las autoridades públicas deben de contar con los recursos de personal y con las oportunidades de capacitación y entrenamiento, así como con los elementos requeridos para cumplir con sus responsabilidades.

#### *Responsabilidades de los empleados de instalaciones peligrosas.*

- ❖ Realizar sus labores de manera segura y contribuir activamente en el desarrollo de políticas y prácticas de seguridad.
- ❖ Seguir los procedimientos establecidos para tener un cuidado razonable de seguridad personal y la de los otros trabajadores que puedan verse afectados por sus actos y omisiones en su trabajo.
- ❖ Hacer uso de su derecho de rechazar la realización de tareas que puedan crear un riesgo inaceptable de accidente que involucre sustancias peligrosas y notificar a la gerencia de inmediato las razones para ello o cualquier situación que pueda ocasionar un accidente.

No deberán tomarse medidas perjudiciales contra un trabajador que, de buena fe, manifieste que no se están tomando las medidas adecuadas respecto a la seguridad de las instalaciones.

#### *Responsabilidades de la administración de las instalaciones peligrosas*

- ❖ Diseñar, construir y operar de manera segura las instalaciones peligrosas, desarrollado los medios para ello. La seguridad, incluyendo la protección de la salud y el ambiente, debe ser la parte integral de las actividades de la empresa, para lo cual hay que desarrollar una cultura corporativa y políticas y procedimientos de seguridad.
- ❖ Fijarse como meta "cero incidentes" y orientar los recursos a su cumplimiento.
- ❖ La administración día con día de la seguridad en las instalaciones, deber ser la responsabilidad de la administración local de las mismas.
- ❖ Las empresas que produzcan sustancias peligrosas tienen la responsabilidad de promover su manejo seguro a lo largo de su ciclo de vida total.
- ❖ Identificar y jerarquizar los peligros en las instalaciones desde su planeación o su readecuación, para establecer medidas para evitarlos, reducirlos o minimizarlos.



- ❖ Establecer procedimientos operativos escritos para la operación segura de las instalaciones.
- ❖ Asegurar que todo el personal que opere en todo momento en las instalaciones peligrosas reciba la capacitación adecuada para garantizar la seguridad de las mismas.
- ❖ Cuidar que se introduzcan las medidas de seguridad pertinentes desde el diseño ingenieril de las instalaciones peligrosas, para aumentar la seguridad intrínseca, cuando sea posible. Esto incluye la sustitución de sustancias peligrosas por otras de menor peligrosidad; la reducción del inventario de las mismas; la simplificación de procesos; reducción de temperaturas y presiones; y el alejamiento de las personas de las sustancias peligrosas cuanto sea posible.
- ❖ Prestar particular atención al aseguramiento de la calidad durante la construcción de las instalaciones.
- ❖ Contratar solamente a compañías constructoras capaces de satisfacer las necesidades de seguridad de acuerdo con las regulaciones en la materia. Monitorear y controlar que los contratistas cumplan con tales disposiciones.
- ❖ Asegurar que fluya la información entre gerentes y empleados en materia de seguridad y reforzar los canales de comunicación mediante la creación de un Comité de Seguridad que funcione como mecanismo de consulta.
- ❖ Asegurar el mantenimiento, prueba y supervisión continuos de los equipos claves.
- ❖ Establecer procedimientos formales para evitar que se produzcan reparaciones o modificaciones de las plantas, equipos o instalaciones, que comprometan la seguridad.
- ❖ Asegurar que existan instalaciones adecuadas de almacenamiento de sustancias peligrosas y personal a cargo competente.
- ❖ Establecer mecanismos para el monitoreo regular de la seguridad de las instalaciones.
- ❖ Proporcionar, en cooperación con las autoridades, información al público concerniente a las instalaciones peligrosas y medidas a seguir en caso de accidentes.
- ❖ Desarrollar, implementar, probar y actualizar planes de emergencia internos y externos, así como asegurar que se cuente con los recursos humanos y de otra índole para ponerlos en práctica en caso necesario. Establecer coordinación con otros planes similares.
- ❖ Identificar y evaluar los tipos de accidentes que pueden ocurrir en sus instalaciones y las consecuencias posibles.
- ❖ Asegurar que los empleados, contratistas y visitantes estén al tanto de las medidas de emergencia en caso de accidente y de lo que deben de hacer si ocurren.
- ❖ Asegurar que se cuente con los sistemas de detección rápida de un accidente o amenaza inminente de accidente, y para la notificación al personal de la respuesta a la emergencia.
- ❖ Investigar todos los incidentes significativos para identificar sus causas y adoptar medidas de remediación para corregir deficiencias en tecnologías o procedimientos.

La OCDE ha puesto particular énfasis en delinear medidas recomendaciones y formas de apoyo, para que los países no miembros de la organización puedan prevenir, prepararse y responder adecuadamente en caso de accidentes que involucren sustancias peligrosas, a ese respecto considera que:

- La industria y las autoridades públicas deben apoyar el principio de que las medidas antes descritas deben alcanzar un nivel equivalente de seguridad en países miembros y no miembros de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económico.
- El grado de seguridad en las instalaciones establecidas en países no miembros, que resulten de inversiones o de la transferencia de tecnologías provenientes de un país miembro de la OCDE, debe ser del más alto nivel practicable, de acuerdo con el estado del conocimiento actual.
- Las inversiones y transferencia de tecnología provenientes de países de la OCDE, hacia países no miembros, sólo deben tener lugar si existe una seguridad razonable de que se puedan alcanzar condiciones adecuadas de seguridad, tomando en cuenta los factores locales.
- La transferencia de tecnología relacionada con instalaciones peligrosas sólo debe ocurrir si se acompaña de la tecnología de seguridad y la información apropiada.
- La prevención de accidentes debe de ser una de las consideraciones fundamentales en los negocios que realicen empresas de países de la OCDE, organizaciones internacionales de servicios e instituciones financieras, en relación con cualquier inversión relacionada con instalaciones peligrosas en países no miembros de la organización.
- Las agencias bilaterales y multilaterales de ayuda, deben contribuir a reducir la posibilidad de que ocurran accidentes que involucren sustancias peligrosas, en los países que reciben la ayuda, proporcionando asistencia técnica, educación y entrenamiento para fortalecer sus instituciones.

- Dichas agencias deben supervisar las propuestas de ayuda para evitar la posibilidad de que a través de ella se creen o aumente la posibilidad de que ocurran accidentes que involucren sustancias peligrosas, e incluir en proyectos relacionadas con ellas mecanismos de monitoreo y seguimiento para vigilar que se cumplan las medidas de seguridad.
- También deben desarrollar políticas y procedimientos para minimizar los riesgos de accidentes en las instalaciones peligrosas que ayuden a financiar.

#### *Responsabilidades de la industria en general*

- ❖ Las grandes empresas o asociaciones comerciales deben, en forma apropiada, ofrecer asistencia a empresas pequeñas y medianas para que cumplan los objetivos de seguridad.
- ❖ Asegurarse de que no se transfiera tecnología de proceso o de seguridad a menos que quien la transfiera esté seguro de que quien la reciba puede aplicarla de manera segura.
- ❖ Llevar a cabo investigación relacionada con la seguridad de sus instalaciones.

#### *Principios generales*

- ❖ Aplicar el principio "el que contamina paga" en el caso de que ocurran accidentes que involucren sustancias peligrosas.
- ❖ Los medios de comunicación deben recibir la información apropiada en relación con las instalaciones peligrosas y ser involucrados en el proceso de planeación de emergencias, para que puedan comunicar de manera efectiva la información necesaria si ocurre un accidente. Para ello deben tener acceso a los funcionarios oficiales pertinentes para que les proporcionen información precisa.

Dos aspectos adicionales, considerados en los documentos al que se hace referencia, merecen ser destacados: el relativo a la planeación de los usos del suelo y a la concientización de la comunidad, por lo cual se resumen sus elementos más relevantes.

- La planeación de los usos del suelo debe consistir de dos elementos:
  - a) la zonificación general para las actividades industriales peligrosas, teniendo en cuenta la protección de la salud, el ambiente y los bienes, y
  - b) la toma de decisiones caso por caso, relativa a la ubicación de dichas actividades o al desarrollo de asentamientos y otros desarrollos en su vecindad.
- Los planes y mecanismos de control asociados, deben proporcionar una indicación clara de la normatividad a alcanzar y los procedimientos de evaluación en los que las autoridades públicas basará su autorización tanto al establecimiento de instalaciones peligrosas como de desarrollos en su cercanía.
- Las autoridades deben establecer lineamientos generales para identificar que proyectos de nuevas instalaciones o de desarrollos en torno de ellas, pueden incrementar el riesgo de un accidente mayor o de cualquier consecuencia adversa en caso de que ocurra.
- La gerencia de una empresa riesgosa debe seleccionar los sitios para su ubicación de acuerdo con los lineamientos y disposiciones antes señalados, y toda información que permita reducir la posibilidad de accidentes o mitigar sus impactos incluyendo la consideración al transporte de las sustancias peligrosas hacia o desde sus instalaciones.

#### *Consideración de la comunidad*

- ❖ Las autoridades deben asegurar, a través de medios legales y procedimientos apropiados, que el público potencialmente afectado por un accidente:
  - Reciba la información sobre la naturaleza, magnitud y posibles efectos fuera de las instalaciones, de accidentes que ocurran en empresas riesgosas.
  - Sea informado oportunamente acerca de los pasos específicos a seguir y medidas de seguridad a adoptar en el caso de un accidente que involucre sustancias peligrosas.
  - Tenga acceso a cualquier otra información necesaria para entender los posibles efectos de un accidente, para que pueda contribuir efectivamente, como sea apropiado a las decisiones concernientes a instalaciones peligrosas y desarrollo de planes de preparación en caso de emergencia.
- ❖ Se deben coordinar las actividades de comunicación social de las autoridades y las empresas riesgosas para aumentar la confianza y credibilidad.
- ❖ Se debe compartir la información concerniente a los efectos adversos potenciales de las instalaciones peligrosas, en forma abierta y activa y ésta debe ser comprensible, correcta, creíble, clara y consistente.

- ❖ Las autoridades públicas deben proporcionar al público información que le permita atender y ganar confianza en la habilidad del sistema regulatorio de asegurar que las instalaciones riesgosas operen adecuadamente. Al mismo tiempo, deben escuchar las preocupaciones del público, para que haya una comprensión mutua.
- ❖ En el caso de poblaciones que puedan verse afectadas en caso de accidente en una instalación riesgosa, deben identificarse sus portavoces o representantes a los que se debe proporcionar información en forma activa y no reactiva, oportuna, periódica y actualizadas.
- ❖ Se deben establecer mecanismos claros para recibir y dar información para evitar confusiones.
- ❖ Se debe asignar la responsabilidad de proporcionar información al público a personas con el entrenamiento, conocimientos y el talento adecuado para comunicarse, para que se ganen la confianza y el respeto de las comunicaciones. Lo cual implica proporcionarles entrenamiento.
- ❖ Se debe evaluar la efectividad de la comunicación con el público, para asegurarse que se entendió y retuvo la información proporcionada, y se tomen las medidas adecuadas si ocurre un accidente.
- ❖ Se deben establecer mecanismos que faciliten la consulta del público, con respecto a la información que éste desea recibir en la materia, para ponerla a su disposición.
- ❖ La comunicación de las industrias con el público no debe verse afectada por una indebida referencia a los "secretos comerciales"; las empresas multinacionales deben proporcionar la misma información en los distintos países en los que se encuentran instaladas.
- ❖ El establecimiento en las empresas riesgosas de un mecanismo efectivo de comunicación de información interno, es un prerequisite para el éxito de sus programas de comunicación con el público.
- ❖ Ya que los medios son el principal canal de información del público general, se debe involucrar a sus representantes en el desarrollo de implementación de los procesos de comunicación.

- Las autoridades deben asegurar que las empresas realicen los estudios de riesgo necesarios para evaluar las implicaciones, ventajas y desventajas de ubicar una instalación en un sitio dado.
- Las decisiones relativas a la planeación de los usos del suelo por parte de las autoridades, deben tomar en cuenta el riesgo acumulativo de todas las instalaciones peligrosas ubicadas en vecindad.
- Se deben tener en cuenta la disponibilidad de capacidad de respuesta a emergencias en las localidades en las que se proyecte ubicar o se ubiquen las instalaciones peligrosas.
- En el caso de instalaciones ya existentes que no llenen los requisitos de seguridad que se exigen a las instalaciones nuevas, deben tomarse medidas para prevenir y controlar riesgos en el corto y largo plazo. Esto puede implicar el establecimiento de compensaciones a los propietarios de residencias vecinas que requirieran ser evacuados.
- Se debe de contar con mecanismos para reforzar el cumplimiento de las disposiciones relativas a los usos del suelo.
- Deben integrarse los objetivos de las autoridades responsables de planear los usos del suelo por medidas de seguridad con los de las encargadas de inducir el establecimiento de medidas de seguridad en las empresas, o de la seguridad en el transporte de sustancias peligrosas. Para ello debe establecerse una coordinación intersectorial a nivel federal, regional y local.
- Las autoridades federales, estatales y locales, deben de desarrollar objetivos comunes, apoyados por información y lineamientos técnicos para alcanzarlos.
- El público debe tener la oportunidad de participar en los procesos de toma de decisiones relacionados con la ubicación de instalaciones peligrosas en sus comunidades.
- En el caso de actividades riesgosas que puedan ocasionar daños transfronterizos en caso de accidentes, se requiere establecer una política de intercambio de información y consulta entre las autoridades competentes de los países.

## REFERENCIAS

### Monografías Ambientales de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económico

- Risk assessment and risk management for accidents connected with industrial activities. 1989.(19).  
Accidentes involving hazardous substances. 1990.(24)  
A survey of information systems in OECD member countries covering accidents involving hazardous substances. 1989(25)  
Workshop on Prevention of accidents involving hazardous substances good management practices. 1990(28)  
Workshop on The role of information to the public and on the role of workers in accident prevention an response. 1990.(29)  
Workshop on The roe of public authorities in preventing major accidents and in major accident land-use planning. 1990.(30)  
Workshop on Emergency preparedness and respnse and on research in accident prevention, preparedness and response. 1990.(31)  
International Directory of Emergency Response Centers (43)  
Workshop on The prevention of accidents involving hazardous sunstances: The role of the human factor in plant operations. 1991(44)

### Otras publicaciones de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económico

- Users guide to hazardous substance data banks available in OECD member countries  
Users guide to information systems useful to emergency planners and responders available in OCDE member countries  
Guiding Principles for Chemical Accident Prevention, Preparedness and Response. Guidance for public authorities, industry, labour and others OCEDC. 1992.

# ASPECTOS DE SALUD RELACIONADOS CON ACCIDENTES QUÍMICOS

## Introducción

En abril de 1993, tuvo lugar en Utrecht, Países Bajos, el “Taller sobre Aspectos de Salud de los Accidentes Químicos”, convocado por el Programa Internacional de Seguridad Química (PSIQ), la Organización de Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE). El Programa de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente (PNUMA) y la Organización Mundial de la Salud (OMS). El Taller fue organizado con objeto de revisar, discutir y recibir propuestas para adecuar tres documentos: Guía General, Guías Prácticas y Lista de Comprobaciones para la Acción; los cuales forman parte de un documento intitulada “Aspectos de Salud de los Accidentes Químicos” publicado en 1994. Estos documentos fueron elaborados para revisar de complemento a los principios para la prevención, y preparación de la respuesta a accidentes, que dichas organizaciones han contribuido a establecer.

En el contexto de la presente Monografía, la mención resumida de estos documentos es referencia obligada para tener una visión panorámica amplia de los avances que se han logrado en la materia y determinar qué aspectos aún no han sido puestos en práctica en México, en cuyo caso se podrían desarrollar utilizando estos documentos como guía.

## Guía General

El propósito particular de este documento es el de servir de guía a quienes establecen políticas y toman decisiones relacionadas con la prevención, preparación y respuesta en caso de accidentes que involucren sustancias peligrosas; en particular quienes están envueltos en actividades relacionadas con el campo de la salud.

En el mercado de este documento, los términos “accidente químico” o “emergencia química” se emplean para hacer referencia a eventos o situaciones peligrosas que resulten de la liberación accidental de una sustancia peligrosa para la salud y/o el ambiente. Estos incluyen incendios, explosiones, fugas, o emisiones de sustancias peligrosas que puedan causar la muerte o daño aun gran número de personas.

Se considera que la aplicación de los lineamientos contenidos en esta guía debe hacerse con flexibilidad, en función de las grandes diferencias que existen entre países y regiones con respecto, por ejemplo, a las infraestructuras legales y regulatorias, cultura y disponibilidad de recursos.

## Planeación de la preparación para la respuesta a emergencias

- Uno de los objetivos de la planeación de la respuesta a emergencias es la prevención y disminución de los efectos adversos de los accidentes químicos en la salud humana.
- Las autoridades públicas federales, regionales, estatales y locales, tienen la responsabilidad de proteger la salud de la población. para lo cual:
  - deben tomar el liderazgo en el desarrollo de los componentes, de los planes de emergencia, relacionados con la salud.
  - requieren establecer una estrecha cooperación con todas las partes involucradas en la planeación de la respuesta a emergencias, incluyendo las organizaciones médicas y no médicas.
- Se deben definir los papeles y responsabilidades de los individuos y organizaciones involucradas en la respuesta a emergencias y establecerse claramente las líneas de autoridad. En el campo de la salud, las partes involucradas incluyen:
  - ministerios de salud
  - autoridades regionales y locales
  - miembros de las profesiones médicas
  - hospitales y otras instalaciones médicas
  - inspecciones de salud y seguridad ocupacional y otras inspecciones de empresas.

- proveedores de información, incluyendo centros de información sobre intoxicaciones, y
  - proveedores de medicamentos y equipos médicos.
- Es preciso identificar en los planes de emergencia, los recursos (incluyendo personal, equipo y fondos) que se requiere tener disponibles en caso de un accidente químico y establecer claramente cuál es la autoridad responsable de la liberación y uso de esos recursos.
  - Se necesita examinar las necesidades de información y comunicación en caso de accidente químico, identificando quienes tienen esa necesidad y los tipos de información requerida. Con base en ello, se debe planear la forma de adquirir y difundir la información en caso de emergencia e identificar a los proveedores y las fuentes de asistencia.
  - Los profesionales de la salud deben reconocer su responsabilidad de estar al tanto de los planes de emergencia médica y del papel que les corresponda.
  - Quienes participan en los planes de emergencia deben estar informados de la naturaleza y magnitud de los peligros de las sustancias peligrosas que manejan las actividades o instalaciones riesgosas o se transportan. Para lo cual deben establecerse inventarios de las actividades y sustancias peligrosas. Al mismo tiempo, debe conocerse el tamaño de las poblaciones en riesgo para asegurar una capacidad de respuesta apropiada.
  - En caso de accidente, se deben considerar los efectos psicológicos que éste pueda ocasionar en la población en el corto y el mediano plazo y desarrollar las medidas para evaluarlos y atenderlos.
  - En la planeación de emergencias químicas también se debe considerar el apoyo de veterinarios para atender daños a los animales.

*Disponibilidad de equipo, medicamentos, insumos e instalaciones.*

- ❖ Se debe determinar y prever el acceso a los recursos necesarios en caso de emergencia química, tales como: facilidades de transporte, equipo de descontaminación, equipo de protección del personal involucrado, así como la adaptación rápida de instalaciones ya sea médicas o de otra índole en las que haya que atender a las víctimas.
- ❖ Es preciso asegurar la existencia de antídotos y otros productos farmacéuticos incluyendo oxígeno. Las industrias, cuyas sustancias peligrosas puedan verse involucradas en accidentes, pueden ser una fuente de los antídotos para ellas. Se deben verificar periódicamente las existencias de tales insumos y su vigencia.
- ❖ Se deben establecer mecanismos para que localidades vecinas compartan su infraestructura, personal especializado, ambulancias, medicamentos y antídotos y otros elementos requeridos durante una emergencia química.
- ❖ Los servicios médicos deben estar preparados para recibir al mismo tiempo un número elevado de pacientes y establecer planes para allegarse los elementos de los que no dispongan o para transferir a los pacientes a otros lugares.
- ❖ Se debe contar con directorios de especialistas médicos en intoxicaciones, quemaduras y servicios especializados en la materia.
- ❖ Se requiere contar con mecanismos para hacer el seguimiento de los individuos expuestos a sustancias peligrosas durante accidentes.

### **Fuentes de información en caso de accidente químico**

- Cada país debe asegurar que se establezcan centros, tales como Centros de Información sobre Intoxicaciones o Centros de Emergencia, y se organice la recolección y difusión de la información relacionada con la planeación y la respuesta a accidentes químicos.
- Los centros pueden estar interconectados entre sí y con los de otros países o agencias internacionales, y contar con directorios de expertos nacionales e internacionales.
- La industria tiene la responsabilidad de proporcionar información confiable sobre las sustancias químicas que almacena, maneja, reprocesa, manufactura y distribuye o que emplea en los lugares de trabajo. Cuando sea el caso, pueden establecerse reglas de confidencialidad.
- Los servicios médicos deben tener contactos activos con las industrias locales para discutir sus propias necesidades de información, así como el tipo de profesionales y servicios médicos de los que deben disponer en caso de que ocurra un accidente que libere sustancias químicas peligrosas.

- Durante la planeación de la emergencia deben establecerse mecanismos para asegurar el acceso y difusión de la información que necesitan los equipos de respuesta, incluyendo el personal médico.
- Deben existir mecanismos de actualización permanente de la información y del personal involucrado en la atención a los intoxicados y al público.
- La información que se proporcione debe ser clara, concisa y adecuada al tipo de audiencia a quien está dirigida (bomberos, personal médico, público).

#### *Tratamiento de los lesionados*

- ❖ Existen cuatro vías de exposición a las sustancias tóxicas en caso de accidentes, sin que sean excluyentes: inhalación, exposición ocular, contacto con la piel e ingestión.
- ❖ El tratamiento de las víctimas debe seguir los principios aceptados generalmente, pero ajustándolos a las condiciones particulares.
- ❖ El tratamiento en el sitio del accidente debe ser el pertinente para permitir el traslado del paciente a un servicio médico; lo cual implica disponer de los recursos para ello.
- ❖ El tratamiento de las intoxicaciones agudas sigue cuatro principios básicos:
  - Remoción del agente tóxico para prevenir que continúe la exposición.
  - Terapia sintomática y de apoyo
  - Terapia específica (antídotos)
  - Inducción de la eliminación del agente tóxico
- ❖ Las decisiones sobre la descontaminación de personas expuestas deben basarse en el tipo y severidad de las lesiones y naturaleza de los contaminantes químicos.
- ❖ Tras la exposición a ciertas sustancias, se requiere mantener bajo observación durante uno o más días, a personas que aparentan no estar afectadas, para lo cual debe contarse con sitios para ello (hoteles y escuelas, entre otros).

- Cualquier sistema de información debe considerarse sólo como una herramienta pero nunca como sustituto de los juicios y opiniones de expertos.
- Los vehículos de transporte de sustancias químicas, requieren contar con marcas y señalamientos que permitan reconocer el tipo de sustancias que se transportan.

#### *Respuesta a las emergencias*

- ❖ En principio, el personal médico no debe entrar en áreas contaminadas, sino trabajar en lugares a los que se haya transferido a las víctimas tras descontaminarlas. En caso de ser necesario su ingreso a un área contaminada, debe de usar equipo protector. Dicho personal debe recibir entrenamiento en la materia.
- ❖ El personal de salud en el lugar o cerca del sitio del accidente, debe ser parte de la cadena de información que proveerá datos sobre:
  - Identificación de la sustancias involucradas, síntomas de las víctimas y, de ser posible, indicaciones sobre su manejo.
  - Número y tipo de pacientes esperados y su grado de exposición.
  - Sistema de separación y registro (distinción de víctimas por grado de afectación) empleado
  - Posibilidades de riesgo en el sitio del accidente
  - Necesidades de protección personal
  - Posibilidades de primeros auxilios y limitaciones
  - Recursos disponibles
- ❖ Con base en esa información el coordinador de acciones decidirá los pasos a seguir para evitar o limitar la exposición de individuos.
- ❖ Los servicios médicos desencadenarán las acciones previstas en sus planes de emergencia tan pronto como tomen conocimientos de un accidente.
- ❖ Si un hospital se encuentra cerca del lugar del accidente, debe cerrar de inmediato puertas, ventanas y sistemas de ventilación.

### **Adiestramiento y educación**

- Las autoridades de salud pública deben asegurar que el personal médico involucrado en emergencias relacionadas con sustancias químicas reciba la capacitación y educación para funcionar de manera efectiva.

- Deben realizarse simulacros de emergencia internas y externas a las instalaciones riesgosas, para evaluar a los grupos de respuesta, incluyendo los médicos.
- El personal médico de emergencia debe familiarizarse con los tipos de daños que puede ocasionar la exposición a sustancias químicas peligrosas en función e las diversas vías de exposición.
- El personal de respuesta inmediata (policías, bomberos, rescatistas, etc. ) debe recibir entrenamiento para disminuir la exposición y efectos en la salud derivados de accidentes químicos.
- La industria debe proporcionar entrenamiento a sus trabajadores de cómo evitar y reaccionar a los diferentes tipos de accidentes. Los médicos ocupacionales pueden jugar un papel importante en ese entrenamiento.

#### *Comunicación con el público*

- ❖ El público que puede verse afectado en caso de accidente de una instalación peligrosa en su vecindario o en rutas de transporte de sustancias químicas cercanas, debe recibir información sobre las medidas a seguir para proteger su salud.
- ❖ La información que se proporciona al público debe poner énfasis en las formas de evitarlo o reducir la exposición a las sustancias químicas, a través de permanecer intramuros, cerrar puertas y ventanas y protegerse las vías respiratorias con una toalla mojada. El personal médico de las comunidades debe contribuir a informar al público.
- ❖ Debe establecerse coordinación entre el personal de salud y los medios de comunicación, para asegurar la difusión de información correcta y clara, en caso de accidente químico.

### **Investigación y seguimiento de los accidentes**

- Las personas expuestas a sustancias químicas durante un accidente, ya sea que manifiesten o no alteraciones en lo inmediato, deben ser registradas para permitir un seguimiento en el corto y mediano plazo, en caso de que los síntomas aparezcan más tarde.
- Las víctimas deben ser entrevistadas tan pronto como sea posible después del accidente.
- Tras un accidente, debe contarse con un psiquiatra o un psicólogo para:
  - proporcionar apoyo emocional a los trabajadores de rescate
  - colaborar estrechamente con los servicios de información
  - participar en las actividades de discernimiento de los problemas de salud mental en los grupos de riesgo
  - contribuir al establecimiento de una red para el tratamiento de los casos que manifiesten reacciones de estrés.
- Debe promoverse la investigación de los accidentes y sus consecuencias en la salud, para mejorar el tratamiento de las víctimas y desarrollar nuevos antídotos y procedimientos de descontaminación.

### **Guías prácticas**

Estas guías han sido desarrolladas para ser utilizadas por los profesionales de la salud que tomen parte en la atención a víctimas de accidentes químicos; autoridades públicas involucradas en las emergencias; servicios de rescate; centro de información sobre intoxicaciones y emergencias; así como para los industriales responsables del establecimiento de los planes de contingencia en sus empresas.

A continuación se describen algunos de los aspectos abordados en dichas guías para ilustrar el tipo de información que contienen, la cual profundiza diversos de los elementos descritos previamente.



*Algunas sustancias sobre las cuales se requiere contar con información sobre su tratamiento específico en caso de accidente*

Acetonitrilo	Fósforo
Ácidos	Fosgeno
Ácido fluorhídrico	Gases de nitrógeno
Agentes que forman metahemoglobina	Gases irritantes
Álcalis	Gas LP
Amoniaco	Humos metálicos
Arsénico	Mercurio y sus derivados
Cianuros	Monóxido de carbono
Cloro	Nitritos
Cloruro de vinilo	Nitrobenceno
Dióxido de azufre	Organofosfatos
Fenoles	Petróleo
Formaldehído	Productos de combustión
	Sulfato de hidrógeno

*Formas de clasificar los accidentes químicos*

Los accidentes químicos se pueden clasificar de acuerdo con:

- A) Las sustancias químicas involucradas.
  - Sustancias peligrosas: explosivas, inflamables, oxidantes, tóxicas y corrosivas.
  - Aditivos, contaminantes y adulterantes.
  - Productos radioactivos.
- B) Las fuentes que los generan
  - Antropogénicas: manufactura, almacenamiento, manejo, transporte, uso y disposición de sustancias peligrosas.
  - Naturales: volcanes y otras fuentes de actividad geológica, toxinas animales, vegetales o microbianas, incendios y minerales:
- C) Dimensión del área contaminada
  - Intramuros de una instalación
  - Vecindad inmediata de una instalación.
  - Área amplia alrededor de una instalación
  - Dispersión extensa.
- D) Número de personas expuestas o en riesgo
  - Calculadas en términos de muertes, lesionados y/o evacuados, además de otras consideraciones que permitan juzgar la severidad del accidente.
- E) Vías de exposición.
  - Inhalación.
  - Exposición ocular
  - Contacto con la piel.
  - Ingestión.
- F) . Consecuencias en la salud o médicas.  
De acuerdo con el órgano o sistema afectado y el tipo de efectos ocasionados.

*Antídotos y medicamentos que pueden ser necesarios en caso de accidentes químicos*

Antídoto/Medicamento	Indicación
Ácido dimercaptosuccínico* (inyectable o tabletas)	Arsénico y mercurio
Antropina <sup>1</sup> (inyectable)	Organofosfatos y carbamatos
Azul de toluidina* (inyectable)	Nitros, dinitrobenceno (y otros agentes que forman metahemoglobina)
Betametasona <sup>1,2</sup> (inyectable)	Gases irritantes
Budesonide* <sup>1,2</sup> (inhalable)	Gases irritantes
Dimercaprol*	Arsénico y mercurio
4-Dimetilaminofenol	Cianuros
Edetato de cobalto	Cianuros y nitrilos

Gluconato de calcio <sup>1</sup> (tópico)	Ácido fluorhídrico
Hidrocobalamina <sup>1</sup> (inyectable)	Cianuros y nitrolos
Hidrocloruro de tetracina <sup>*1</sup> (gotas oculares)	Irrigación ocular
Metiltionina (azul de metileno)* (inyectable)	Nitritos, nitrobenzono (y otros agentes que forman metahemoglobina)
Nitrito de amilo <sup>1</sup> (inhalable)	Cianuros y nitrilos
Nitrito de sodio <sup>1</sup>	Cianuros y nitrilos
Obidoxina <sup>*1</sup> (inyectable)	Organofosfatos
Oxígeno <sup>1</sup>	Monóxido de carbono, cianuros, gases irritantes; nitrilos sulfuro de hidrógeno
Permanganato de potasio+bicarbonato de sodio <sup>*1</sup> (tópico)	Fósforo, blanco (amarillo)
Polietilenglicol 400 <sup>1</sup> (tópico)	Fenol
Pralidoxima (inyectable)* <sup>1</sup>	Organofosfatos
Sales de calcio** (inyectables)	Ácido fluorhídrico
Sulfato de terbutalina <sup>*1</sup> (inhalable)	Gases irritantes
Sulfonato de dimercaptopropano (inyectable y tabletas)*	Arsénico y mercurio
Tiosulfato de sodio <sup>1</sup> (inyectable)	Cianuros y nitrolos
Xantina (derivados)	Gases irritantes*

\* Puede reemplazarse por una sustancia o preparación equivalente.

\*\* Excluyendo el cloruro de calcio

<sup>1</sup> Puede requerirse su uso en el lugar del accidente.

<sup>2</sup> Existe controversia sobre estas indicaciones del uso de corticoesteroides.

<i>Instalaciones portátiles y equipo necesario para el tratamiento emergente de pacientes intoxicados.</i>	
Para mantener la función respiratoria:	Para descontaminación:
- Oxígeno	- Regaderas portátiles
- Laringoscopios	- Provisión de agua, jabón y soluciones específicas de lavado
- Tubos endotraqueales	- Equipo lava ojos (incluyendo anestésicos locales)
- Máscaras de oxígeno	Otros insumos necesarios
- Sistema de succión	- Catéteres de vejiga
- Bolsa autoinflable	- Contenedores de muestras (químicas y biomédicas)
- Juego de traqueostomía (incluyendo tubos)	- Líquidos desinfectantes
- Ventilador mecánico portátil	- Material para vendar a los heridos
Para mantener las funciones cardio-circulatorias:	- Cobijas, sábanas, batas (para pacientes ----- descontaminados)
- Monitor cardíaco	- Bolsas de plástico (para ropas y materiales contaminados)
- Defibrilador	- Equipo protector para el personal de emergencia
- Marcapasos externo	
Para tratamiento sintomático y específico:	
- Fluidos ( coloides y cristaloides)	
- Medicamentos (incluyendo antídotos y electrolitos)	

### Lista de comparación para la acción

El tercer documento contiene preguntas relativas a los distintos temas antes referidos que quienes son responsables de establecer de emergencia y la respuesta del sector salud, verifiquen si han sido satisfechas todas las necesidades y se cuenta con los elementos necesarios para hacerles frente.

## EJEMPLOS DE EXPERIENCIAS Y ENFOQUES NACIONALES SOBRE ACCIDENTES

### Estados Unidos

La experiencia de Estados Unidos de América es aleccionadora; se ha descrito que entre 1982 y 1986, ocurrieron alrededor de 11 mil accidentes que involucraron la liberación de sustancias tóxicas, los cuales ocasionaron 309 muertes y 11 341 lesionados (en los accidentes en que hubo lesionados, el promedio de éstos en cada uno fue de 11.4). De los accidentes ocurridos en los últimos 25 años, 17 de ellos difundieron cantidades de sustancias tóxicas superiores a la cantidad de metilisocianato liberado en el accidente de Bhopal, India. Sin embargo, las condiciones de dichos accidentes fueron mitigadas considerablemente, gracias a la planeación y a la eficaz respuesta en el momento de la emergencia<sup>1</sup>.

El tratamiento oportuno y adecuado de las víctimas de tales accidentes, se ha hecho cada vez mejor por la habilidad de los médicos y los servicios hospitalarios, resultando de su entrenamiento y participación en los programas de emergencia. La Ley intitulada Enmiendas y Reautorización del Superfondo ("Superfund Amendments and Reauthorization Act": SARA), publicada en 1986, ha contribuido especialmente a esta situación, al requerir que los planes de emergencia locales incluyan métodos y procedimientos a seguir por el personal médico después de un accidente químico, lo cual permite a los hospitales coordinar sus servicios médicos con las agencias comunitarias. Los hospitales pueden diseñar mejor sus planes de atención en caso de desastre ya que los Comités Locales de Planeación de Emergencias incluyen personal de salud y les proporcionan información sobre las comunidades en mayor riesgo de sufrir un accidente. La educación de los médicos en la materia ha sido el factor más importante para consolidar la respuesta de los servicios de salud ante emergencias<sup>1</sup>.

La ley SARA, amplía y corrige la Ley "Respuesta Ambiental Compensativa, Compensación y Responsabilidad" ("Comprehensive Environmental Response, Compensation and Liability": CERCLA) y su Título III, corresponde a la Ley de Planeación de Emergencias y Derecho de la Comunidad a Conocer ("Emergency Planing and Community Right to Know"). Esta última, regula el acceso de la comunidad a la información sobre la presencia de sustancias químicas peligrosas en su entorno, las emisiones accidentales o habituales de tales sustancias o su almacenamiento en los establecimientos situados en su vecindario, a través de las siguientes disposiciones.

- Planeación de emergencias: Las empresas que almacenan o utilicen cualquiera de las 366 sustancias extremadamente peligrosas incluidas en el listado respectivo, en exceso de la cantidad umbral de planeación, deben notificarlo a la Comisión Estatal de Respuesta a Emergencias (SERC) y al Comité Local de Planeación de Emergencias (LERC), el cual establece el plan de emergencias con base en esa información.
- Notificación de emergencia sobre emisiones accidentales: Las empresas deben notificar a SERC y LERC emisiones accidentales de sustancias extremadamente peligrosas que ocurran en cantidades que requieran notificación, así como de sustancias peligrosas incluidas en las listas de la Ley CERCLA (que también tienen que ser notificadas al Centro Nacional de Respuesta).
- Notificación de sustancias peligrosas: Las empresas en las que cualquier sustancia peligrosa esté presente en cantidades superiores a los umbrales de notificación (comúnmente 10 mil libras) deben proporcionar Hojas de Datos sobre Seguridad de los Materiales (MSDS) o una lista de sustancias para las cuales se requieren las MSDS, así como llenar una forma de inventario anual de sustancias químicas del departamento de bomberos local, el LERC y la Comisión Estatal de Respuesta a Emergencias.
- Creación de un inventario de emisiones: Las empresas de fabricación que utilicen cualquiera de las 300 sustancias químicas comprendidas en una lista especial, en cantidades que requieran notificación, deben notificar sus emisiones a la Agencia de Protección Ambiental (Environmental Protection Agency, EPA) y a sus estatales.

<sup>1</sup> L. Y. Landesman, R.B. Leonard. SARA three years later: Emergency Physician's Knowledge. Prehospital and Disaster Medicine 8: 39-44, 1993.

El establecimiento del sistema de notificación de emisiones de sustancias químicas, ha dado lugar a más de 160 mil notificaciones desde 1986. La EPA está actualmente interesada en determinar qué hubiera ocurrido si en lugar de emisiones menores se hubieran producido en esos casos los peores accidentes posibles, tales como los que tuvieron lugar en octubre de 1989 en una unidad de producción de polietileno en Pasadena, Texas, donde una explosión mató a 23 trabajadores, lesionó a 120 y ocasionó daños por un billón de dólares; o el accidente provocado por la explosión de un carro de ferrocarril que ocasionó una nube de ácido sulfúrico y trióxido de azufre en Richmond, California, y dio lugar a la atención médica de 24 mil personas, así como el ocurrido en agosto de 1993 en Elyria, Ohio, en el que se evacuaron a seis mil residentes tras la liberación de una nube de ácido clorhídrico provocada por una nube de ácido clorhídrico provocada por una expansión en una planta<sup>2</sup>.

Por lo anterior, la EPA ha previsto la promulgación de reglas que requieran a las compañías analizar los impactos externos de la liberación accidental de sustancias químicas y desarrollar programas de gestión de riesgos para prevenir tal liberación. Se incluye, además, el análisis obligatorio de la posibilidad de que en ellas se produzcan los peores casos de accidente que puedan impactar las zonas aledañas, así como la consideración a otros escenarios más probables. La EPA define el peor caso como la "pérdida en un proceso de toda la sustancia regulada, por una liberación accidental que conduzca a las peores consecuencias externas"<sup>2</sup>.

La EPA estima que esta regulación – que aplica a establecimientos que usan, producen o almacenan una o más de las 140 sustancias tóxicas e inflamables y algunos explosivos regulados por el Departamento del Transporte -, afectará a cerca de 140 mil empresas. Esta nueva disposición ha provocado una reacción contraria por parte de la industria, entre otras cosas, han establecido programas preventivos y planes de emergencia internos y externos que a las que no lo han hecho; la EPA revisa actualmente las opiniones de la industria y se prevé que no será sino hasta 1995 cuando la regulación propuesta se finalece<sup>2</sup>.

## Francia

Francia, también ha vivido numerosas experiencias de desastres tecnológicos, que la han llevado a integrar una de las legislaciones más avanzadas para la prevención y respuesta a accidentes que involucran sustancias químicas peligrosas incluye, entre otros a la Legislación de Instalaciones Clasificadas: Aplicación de la Directiva Seveso (19 de julio de 1976). Dicha legislación tiene como propósito proteger, en particular, la salud, la seguridad, la salubridad pública, la agricultura, la naturaleza y el ambiente.

Una de las preocupaciones principales de ese país ha sido la relativa a limitar la densidad poblacional en el entorno de establecimientos riesgosos y asegurar que los asentamientos humanos se encuentran lo suficientemente remotos como para reducir la exposición a los efectos de un accidente (concentración de sustancias tóxicas, ondas de choque, radiación térmica, proyectiles, etc.); en combinación con medidas preventivas de otra índole, entre las cuales se encuentran el diseño de edificios con materiales resistentes y la educación de la población<sup>3</sup>.

Respecto a la información al público, ha adoptado el enfoque determinístico, éste toma en consideración todos los posibles escenarios de accidente, incluso los que produzcan los peores efectos, para determinar sus consecuencias máximas; las cuales pueden eventualmente ser reducidas por medidas técnicas de protección puestas en práctica por las empresas y verificadas mediante inspección. Siguiendo ese enfoque, ha publicado una "Guía para el Control del Desarrollo Urbano Alrededor de Sitios de Alto Riesgo Industrial", en la cual plantea los diferentes escenarios, resumidos en el cuadro 7, y la metodología para determinar las distancias en las cuáles ocurren los distintos tipos de daños; con esto basa los límites para autorizar asentamientos humanos. En dicho documentos se revisan los instrumentos legales en la materia y la situación respecto a nuevas instalaciones y a establecimientos ya existentes<sup>3</sup>.

<sup>2</sup> K Lundy. Looking on the dark side. Resources. The magazine of environmental management. Vol. 16. No. 2:3-4, 1994.

<sup>3</sup> Guide: Control of urban development around high-risk industrial sites. Secretary of State to the Prime Minister for the Environment and the Prevention of mayor technological and natural risks. Industrial Environment Department. Francia. 1990.

## Holanda

Este país enfrenta una situación muy particular en virtud del tamaño tan limitado de su territorio, lo cual ha implicado el desarrollo de enfoques metodológicos y disposiciones regulatorias, que al mismo tiempo consideren las ventajas del establecimiento u operación de empresas productivas que conlleven riesgos de accidentes químicos y el interés por proteger la salud y los bienes de la población y el ambiente<sup>4</sup>. El desarrollo de su enfoque metodológico para la prevención de accidentes se han basado tanto en los lineamientos del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) sobre administración de los peligros en las industrias químicas, publicado en 1982, como en los informes del Comité Asesor sobre Accidentes Mayores del Reino Unido.

En particular, resaltan dos opiniones de este Comité consideradas importantes: Creemos que existen límites superiores e inferiores entre los cuales es necesario establecer un balance entre los riesgos y beneficios, pero que hay menos visión para establecer un criterio de riesgo que lo que algunas veces se admite”, “Consideramos que existe amplio apoyo a la propuesta de que los riesgos de una instalación peligrosa, para un individuo trabajador o miembro del público, no deber ser significativos cuando se les compara con otro riesgo a los que dichos individuos están expuestos en su vida diaria”<sup>4</sup>.

Con el propósito de tomar decisiones relativas a la instalación de una nueva empresa en un sitio o de aprobar desarrollos en tono de empresas ya instaladas, originalmente se empleaba el concepto del “accidente máximo creíble”, a partir del cual se calculaban las distancias hasta las cuales podrían ocurrir efectos adversos severos en la salud, sin tomar en cuenta la probabilidad extremadamente baja de esos efectos.

Ese enfoque se consideró poco apropiado para las condiciones de espacio territorial reducido del país, razón por la cual se decidió utilizar un método más eficiente basado en probabilidades y en el principio de reducción de riesgos “tanto como sean razonablemente alcanzable”<sup>4</sup>.

Los primeros pasos que se dieron consistieron en determinar los valores del “máximo nivel de riesgo aceptable” y del “nivel negligible de riesgo” para las instalaciones consideradas como de alto riesgo por el Artículo 5 de la Directiva de Seveso de la Unión Europea (82/501/CEE), así como para el otorgamiento de licencias y selección de sitios para las instalaciones de gas licuado de petróleo<sup>4</sup>. La puesta en práctica de este nuevo método durante varios años, fue evaluada antes de establecer la legislación que le dio fuerza legal.

Para fortalecer el análisis cuantitativo de los riesgos, se desarrolló un estudio en el área industrializada cercana a la ciudad de Rotterdam, centrado en las instalaciones de almacenamiento de nitrógeno líquido, cloro, propileno, amonio, acrilonitrilo y en una hidrodesulfurizadora, empleando un análisis clásico de riesgo, se identificaron todas las formas posibles de falla y se clasificaron sus probabilidades y consecuencias, en términos de riesgo para la vida humana. Ese estudio llevó a la conclusión de que, a pesar de su utilidad, ese método es demasiado laborioso y costoso para ser empleado como una herramienta estándar; dado lo cual el gobierno promovió un proyecto de investigación para desarrollar métodos de cuantificación de riesgos con un enfoque de costo-efectividad, mejorando al mismo tiempo la precisión de los cálculos. El resultado de ese estudio fue un paquete de programas de cómputo de hoy se emplean en el análisis cuantitativo de riesgo de las plantas que producen sustancias químicas, el cual permite considerar los diferentes escenarios y establecer las curvas de riesgos individuales y riesgos sociales<sup>4</sup>. Se considera que las técnicas computarizadas resultantes:

- permiten a las empresas optimizar sus recursos para obtener las mejores reducciones de riesgos posibles,
- proveen una guía a las autoridades para juzgar si se han adoptado o no las medidas más apropiadas para reducir riesgos, y
- permiten tomar en cuenta los intereses locales y nacionales, al decidir si los niveles de riesgo son negligibles o inaceptables.

<sup>4</sup>. C.J. Van Kuijan. Prevention of Industrial Accidents in The Netherlands. UNEP Industry and Environment. July/August/September, 1988. PP.2-7

Este enfoque ha permitido a Holanda resolver los problemas concernientes al transporte de materiales peligrosos, así como el otorgamiento de licencias y autorizaciones en relación con establecimientos peligrosos, al mismo tiempo se considera que puede ser útil a otros países interesados en prevenir los accidentes químicos.

**Cuadro 7**  
*Escenarios posibles de accidentes químicos*

<b>Tipos de accidente</b>	<b>Efectos</b>	<b>Ejemplos</b>
Riesgos ligados al Gas Licuado de Petróleo: BLEVE (Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion): Nombre con el que se designa una liberación brutal hacia la atmósfera de gas licuado que se evapora e inflama por una fuente externa de ignición, tras la ruptura de un tanque de almacenamiento, resultado de la fusión o perforación de la cubierta de metal.	Los efectos son preponderantemente térmicos y resultado de las ondas de choque por la presión generada, manifestándose en áreas circulares en torno a la instalación y son independientes de las condiciones meteorológicas.	Feyzin, Francia, Junio de 1966 San Juanico, México, noviembre 1984.
UVCE (Unconfined Vapor Cloud Explosion): Término aplicado a la explosión de una nube o capa de gas combustible o vapores, tras la ruptura de un ducto.	Los efectos son esencialmente resultado de las ondas de choque por la presión generada.	Port-Hudson, Estados Unidos, diciembre 1970. Garmisch-Partenkirchen, Alemania, diciembre 1986.
Pérdida total e instantánea de confinamiento de gas.	La inhalación del gas puede ocasionar la muerte y efectos irreversibles, en el área hacia donde se dirige la pluma de gas movida por el viento.	Youngstown, Estados Unidos, febrero 1978.
Riesgos ligados a la liberación de gases tóxicos: Ruptura de ductos o depósitos.	La inhalación de los gases puede ocasionar la muerte y efectos irreversibles, en el área hacia donde se dirige la pluma de gas movida por el viento.	Escapes de cloro: Fort Lauderdale, Estados Unidos, febrero 1981. Asfeld, Alemania, enero 1990. Escape de amonio: Bamersville, Estados Unidos, Junio 1981.
Riesgos ligados al almacenamiento inflamables: Casos posibles en los depósitos: - incendio - explosión - bola de fuego y proyección del producto en llamas (boil over)	Muertes y lesiones ocasionadas por el fuego, por las ondas de choque o por los proyectiles generados durante las explosiones.	Chateaux, Francia, marzo 1981. Nápoles, Italia, diciembre 1985
Riesgos ligados al uso y almacenamiento de explosivos y productos explosivos: Explosión de productos y reacciones posibles.	Los efectos son causados directa o indirectamente por la propagación de ondas de choque y por efectos térmicos que ocasionan muertes y lesiones.	París, Francia, explosión del arsenal en 1974. Henderson, Estados Unidos, Explosión de una planta de perclorato de amonio, mayo 1988.

Fuente: Guide or urban development around hig-risk industrial sites. Secretary of State to the Prime Minister for the Environment Department. Francia 1990.

## **PARTE II**

### **CONTEXTO NACIONAL**

## INTRODUCCIÓN

En México el proceso de industrialización se dio de manera acelerada a partir de la década de 1940, transformándolo de un país agrícola-minero en un país industrial-agrícola-minero. De manera general, este cambio no fue acompañado de la conformación de la infraestructura tecnológica, de personal experto, trabajadores capacitados y bases del conocimiento, requeridos para realizar de manera segura actividades riesgosas que involucran el manejo de sustancias peligrosas.

Como ha ocurrido con otros países, México no ha sido ajeno a las experiencias dolorosas, y a veces fatales, resultantes de la producción de accidentes en los que dichas sustancias se han difundido en el ambiente o han ocasionado incendios y explosiones graves, como los ocurridos en San Juan Ixhuatepec en 1984, al explotar un depósito de gas licuado de petróleo, y en la ciudad de Guadalajara, Jalisco, en 1992, cuando explotó la red de drenaje y el alcantarillado por la presencia de gasolina y residuos químicos industriales.

La experiencia nacional en materia de prevención, preparación y respuesta organizada intersectorial a los desastres tecnológicos, sobre todo los relativos a la liberación súbita de sustancias peligrosas, es relativamente reciente y adquiere gran impulso a mediados de la década de 1980.

Sin embargo, se han logrado grandes avances que es preciso valorar teniendo como marco de referencia las recomendaciones y lineamientos que han surgido a nivel internacional, además de los compromisos contraídos por nuestro país al suscribir convenios binacionales o multinacionales y al adoptar las decisiones de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE) al ingresar a ese organismo.

Es por ello, que se considera pertinente iniciar la revisión de la situación nacional con un planteamiento resumido de cuáles son esas recomendaciones, lineamientos y compromisos internacionales (cuadros 8 a 18), se deja en blanco los espacios correspondientes a los avances nacionales para que los lectores los cubran a medida que avancen en la lectura de esta parte de la Monografía dedicada al contexto nacional.

Tal ejercicio, permitirá identificar los vacíos existentes y los aspectos a reforzar, a fin de desarrollar plenamente la capacidad del país para prevenir y hacer frente de manera oportuna y eficiente a los accidentes, para la salud humana, el ambiente y los bienes.

Es conveniente señalar que el Convenio 174 de la Organización Internacional del Trabajo sobre la "Prevención de Accidentes Industriales Mayores" aún no está ratificado por México y está en estudio en el Senado de la República. Sin embargo se presenta por la trascendencia de lo tratado y porque se consideran estos aspectos en la normatividad nacional.

Además, como preámbulo a esta parte del documento, se incluyen algunos elementos relativos al contexto físico y demográfico del país, así como a la conformación de la industria nacional y al tipo de accidentes ocurridos en el periodo 1990-1993, para tener presente el universo en el que desarrollan los planes, programas y acciones a los que se hará referencia.



### **Cuadro 8**

#### *Lineamientos de la OCDE para la prevención, preparación y respuesta a accidentes*

Lineamientos	Avances nacionales
Las autoridades públicas deben:	
<ul style="list-style-type: none"><li>❖ Establecer objetivos de seguridad y un marco coherente para la prevención, preparación y respuesta a accidentes en instalaciones peligrosas.</li><li>❖ Establecer procedimientos apropiados para la planeación, ubicación, licenciamiento y otras formas de permisos para instalaciones peligrosas y limitar de desarrollos y asentamientos en su vecindad.</li><li>❖ Realizar monitoreos de las instalaciones peligrosas y verificar el cumplimiento de las medidas de seguridad.</li><li>❖ Requerir la investigación y notificación del manejo de los accidentes y publicar las conclusiones.</li><li>❖ Asegurar que las comunidades que puedan verse afectadas en caso de accidente en una instalación peligrosa reciban la información para proteger su salud.</li><li>❖ Asegurar que se desarrollen, implementen y actualicen planes de emergencia, como parte de la administración de las instalaciones peligrosas, y la existencia de los recursos para su supuesta en práctica.</li><li>❖ Difundir información sobre el tema.</li><li>❖ Aplicar el principio el “que contamina paga” cuando ocurran accidentes químicos.</li><li>❖ Proporcionar a los medios de comunicación información oportuna y apropiada en caso de accidente.</li><li>❖ Establecer una política y mecanismos de intercambio de información con países vecinos en caso de accidentes.</li></ul>	

### **Cuadro 9**

#### *Lineamientos de la OCDE para la preparación, preparación y respuesta a accidentes*

Lineamientos	Avances nacionales
Concientización de la comunidad.	
<ul style="list-style-type: none"><li>❖ Las autoridades deben asegurar, legalmente, que el público potencialmente afectado por un accidente, reciba la información pertinente para prevenir riesgos y tenga acceso a cualquier otra parte para atender los posibles efectos resultantes.</li><li>❖ Se deben establecer mecanismos claros y simples para recibir y dar información.</li><li>❖ Se requiere evaluar la efectividad de la comunicación con el público.</li><li>❖ Se deben coordinar las actividades de comunicación social de las autoridades y de las empresas de alto riesgo.</li><li>❖ Se debe involucrar a los medios de comunicación en el desarrollo e instrumentación de procesos de comunicación.</li></ul>	

**Cuadro 10***Lineamientos de la OCDE para la prevención, preparación y respuesta a accidentes*

Lineamientos	Avances nacionales
<p>La industria de alto riesgo requiere:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Diseñar, construir y operar de manera segura las instalaciones peligrosas, fijando como meta cero incidentes.</li> <li>❖ Promover el manejo seguro de las sustancias peligrosas que produzca.</li> <li>❖ Identificar y jerarquizar peligros en sus instalaciones y establecer medidas para evitarlos, reducirlos o controlarlos.</li> <li>❖ Establecer procedimientos operativos por escrito y asegurar que su personal los conozca y aplique para garantizar la seguridad de sus instalaciones.</li> <li>❖ Asegurar el mantenimiento, prueba y supervisión continuos de los equipos claves para la seguridad.</li> <li>❖ Asegurar que existan almacenes adecuados para las sustancias peligrosas.</li> <li>❖ Proporcionar, en cooperación con las autoridades, información al público para prevenir riesgos en caso de accidentes.</li> <li>❖ Desarrollar, instrumentar, probar y actualizar planes de emergencia.</li> <li>❖ Identificar y evaluar los tipos de accidentes posibles en sus instalaciones y asegurar sistemas de detección rápida de accidentes inminentes.</li> <li>❖ Aprender de accidentes pesados e introducir medidas correctivas.</li> </ul>	

**Cuadro 11***Lineamientos de OCDE para la prevención, preparación y respuesta a accidentes*

Lineamientos	Avances nacionales
<p>Los trabajadores requieren:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Realizar sus labores de manera segura y contribuir activamente a la aplicación de planes de seguridad y emergencia en sus empresas.</li> <li>❖ Seguir los procedimientos establecidos para proteger su salud y la de sus compañeros.</li> <li>❖ Hacer uso de su derecho de rechazar la realización de tareas que puedan crear un riesgo inaceptable de accidente que involucre sustancias peligrosas y notificar de inmediato tal situación a la administración de la empresa.</li> </ul>	

**Cuadro 12***Lineamientos de la OCDE para la prevención, preparación y respuesta a accidentes*

Lineamientos	Avances nacionales
<p>La industria en general requiere:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ En el caso de grandes empresas o asociaciones, ofrecer asistencia en la materia a pequeñas y medianas empresas para evaluar su seguridad.</li> <li>❖ Llevar a cabo investigación relacionada con la seguridad de sus instalaciones.</li> </ul>	

### Cuadro 13

#### Lineamientos de la OCDE para la prevención, preparación y respuesta a accidentes

Lineamientos	Avances nacionales	
En la planeación de los usos del suelo se:		
<ul style="list-style-type: none"><li>❖ Requerir considerar: a) la zonificación general para las actividades peligrosas a fin de prevenir riesgos para la salud, los bienes y el ambiente; b) la evaluación caso por caso de dichas actividades o de los desarrollos y asentamientos en su vecindad.</li><li>❖ Precisa la incorporación de estándares a alcanzar y procedimientos para las evaluaciones citadas.</li><li>❖ Requiere que las autoridades establezcan lineamientos generales para identificar instalaciones, desarrollos y asentamientos que incrementen el riesgo de accidentes mayores o de sus impactos.</li><li>❖ Hace necesario que la gerencia de las empresas riesgosas seleccionen los sitios para su ubicación de acuerdo con las disposiciones señaladas para prevenir accidentes en sus plantas y en el transporte de sus sustancias peligrosas.</li><li>❖ Precisa que las autoridades se aseguren que las empresas peligrosas realicen los estudios de riesgo.</li><li>❖ Debe incorporar el análisis de riesgos en una misma zona.</li><li>❖ Plantea la necesidad de considerar la disponibilidad local de capacidad de respuesta en caso de accidentes.</li><li>❖ Deben vincular éstas y otras iniciativas gubernamentales para prevenir accidentes y establecer mecanismos de coordinación intersectorial.</li></ul>		

### Cuadro 14

#### Lineamientos de la Organización Internacional del Trabajo sobre la prevención de accidentes industriales mayores

Lineamientos	Avances nacionales	
La autoridad competente		
<ul style="list-style-type: none"><li>❖ Debe formular y aplicar una política nacional coherente relativa a la protección de los trabajadores, la población y el ambiente, contra los riesgos de accidentes mayores y promover la utilización de las mejores tecnologías disponibles.</li><li>❖ Requiere establecer un sistema para la identificación de las instalaciones expuestas a riesgos de accidentes mayores, basado en una lista de sustancias peligrosas que incluya cantidades umbrales.</li><li>❖ Necesita proteger las informaciones confidenciales cuya revelación pudiera causar perjuicio a las actividades de los empleadores, siempre y cuando esto no implique un peligro grave para los trabajadores, la población o el ambiente.</li><li>❖ Debe velar por que se establezcan y actualicen regularmente los planes y procedimientos de emergencia.</li><li>❖ Requiere velar porque se difunda la información</li></ul>		

---

sobre las medidas que la población, posiblemente afectada, debe adoptar para proteger su salud en caso de accidente.

- ❖ Necesita elaborar una política global para construir instalaciones expuestas a riesgos de accidentes mayores.
  - ❖ Debe disponer de personal debidamente calificado en informando, con la competencia adecuada y con el apoyo técnico y profesional suficiente para desempeñar sus funciones de inspección, investigación, evaluación y asesoría sobre el tema.
  - ❖ Requiere tener atribuciones para suspender actividades que presenten una amenaza inminente de accidente.
- 

#### **Cuadro 15**

*Lineamientos de la Organización Internacional del Trabajo  
sobre la prevención de accidentes industriales mayores*

---

Lineamientos	Avances nacionales
Los empleadores:	
❖ Deben identificar y notificar a la autoridad competente toda instalación expuesta a riesgos de accidentes mayores sujeta a su control.	
❖ Requieren establecer y mantener un sistema documentado de prevención de riesgos mayores.	
❖ Necesitan redactar y transmitir a la autoridad competente un informe de seguridad y revisarlo, actualizarlo y modificarlo, cuando así lo requiera dicha autoridad.	
❖ Deben notificar a la autoridad competente, tan pronto como se produzca, un accidente mayor.	
❖ Requieren transmitir posteriormente un informe detallado en el que se analicen las causas del mismo, las consecuencias inmediatas <i>in situ</i> , las medidas para atenuar sus efectos, y las recomendaciones para evitar que ocurra de nuevo.	

---

**Cuadro 16**  
*Lineamientos de la Organización Internacional del Trabajo sobre la seguridad  
en la utilización de los productos químicos en el trabajo*

Lineamientos	Avances nacionales
<b>Sistemas de clasificación:</b>	
<ol style="list-style-type: none"><li>1. La autoridad competente, de conformidad con las normas nacionales o internacionales deberá establecer sistemas y criterios para clasificar todos los productos químicos en función del tipo y grado de los riesgos físicos y para la salud.</li><li>2. Determinar los riegos de los productos químicos que forman las mezclas.</li><li>3. En el caso del transporte, los sistemas deberán tomar en consideración las Recomendaciones de las Naciones Unidas.</li><li>4. Los sistemas de clasificación y su aplicación deberán ampliarse progresivamente.</li></ol>	
<b>Etiquetado y Marcado:</b>	
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Todos los productos químicos deberán llevar una marca que permita su identificación.</li><li>2. Los productos químicos peligrosos deberán llevar un etiqueta fácilmente comprensible para los trabajadores, con su clasificación, sus peligros y las precauciones de seguridad.</li></ol>	
<b>Fichas de datos de seguridad.</b>	
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Los empleados que manejen los productos químicos peligrosos, deberán recibir fichas de datos de seguridad que contengan:<ol style="list-style-type: none"><li>a) Identificación</li><li>b) Proveedor</li><li>c) Clasificación</li><li>d) Peligrosidad</li><li>e) Medidas preventivas</li><li>f) Procedimientos de emergencia.</li></ol></li><li>2. La autoridad competente elaborará los criterios de las fichas de datos de seguridad, de conformidad con las normas nacionales o internacionales.</li><li>3. La denominación química o común de identificación en la ficha de datos de seguridad deberá ser la misma que la aparecida en la etiqueta.</li></ol>	
<b>Responsabilidad de los proveedores</b>	
Los proveedores deberán:	
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Asegurar la buena clasificación de sus productos químicos, de acuerdo al Artículo 6*.</li><li>2. Identificar y etiquetar adecuadamente sus productos químicos, de acuerdo al Art. 7*.</li><li>3. Proporcionar a los empleadores, fichas de datos de seguridad y etiquetas actualizadas en materia de salud y seguridad.</li><li>4. Identificar y clasificar los productos químicos, que aún no lo hayan sido.</li></ol>	

**Cuadro 16 (Continuación)**  
*Lineamientos de la Organización Internacional del Trabajo sobre la seguridad  
en la utilización de los productos químicos en el trabajo*

Lineamientos	Avances nacionales
<b>Identificación</b>	
Los empleados deberán:	
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Leer el etiquetado y tener las fichas de datos de seguridad de todos los productos químicos que utilizan.</li><li>2. De contactar con lo anterior, obtener la información del proveedor o de otras fuentes, y no utilizar los productos químicos hasta recibir el etiquetado y las fichas de datos de seguridad.</li><li>3. Mantener un registro de los productos químicos peligrosos utilizados en el lugar de trabajo, con sus fichas de datos de seguridad apropiados. Éstas deben ser accesibles a los trabajadores y sus representantes.</li></ol>	
<b>Exposición</b>	
Los empleadores deberán:	
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Asegurar que la exposición de los trabajadores a los productos químicos, no estén por encima de los límites, según las normas establecidas.</li><li>2. Evaluar la exposición de los trabajadores a los productos químicos peligrosos, registrando la información obtenida.</li><li>3. Guardar los datos de la vigilancia ambiental de trabajo y de la exposición de los trabajadores que utilizan productos químicos peligrosos, el tiempo que la autoridad competente determine.</li></ol>	
<b>Control operativo</b>	
Los empleadores deberán:	
<ul style="list-style-type: none"><li>❖ Elegir los productos químicos menos dañinos.</li><li>❖ Utilizar tecnología que reduzca el riesgo.</li><li>❖ Aplicar medidas de control técnico.</li><li>❖ Adoptar sistemas y métodos seguros.</li><li>❖ Aplicar medidas de higiene del trabajo</li><li>❖ Y finalmente, dotar a los trabajadores de equipo de protección personal.</li></ul>	
Además tendrán que:	
<ul style="list-style-type: none"><li>❖ Limitar la exposición de los trabajadores.</li><li>❖ Proporcionar los primeros auxilios.</li><li>❖ Tomar medidas para hacer frente a situaciones de urgencia.</li></ul>	
<b>Eliminación</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>❖ Los productos químicos, residuos y recipientes deberán ser manipulados o eliminados adecuadamente, reduciendo al mínimo los riesgos para la seguridad, la salud y el ambiente, de conformidad con las leyes.</li></ul>	
<b>Información y formación</b>	
Los empleadores deberán:	
<ul style="list-style-type: none"><li>❖ Informar a los trabajadores sobre los riesgos a su salud, por los productos químicos que utilizan.</li><li>❖ Capacitar a los trabajadores en el uso de la información de las etiquetas y las fichas de datos de seguridad y en las formas seguras de su manejo.</li></ul>	

**Cuadro 16 (Continuación)**  
*Lineamientos de la Organización Internacional del Trabajo sobre la seguridad  
en la utilización de los productos químicos en el trabajo*

Lineamientos	Avances nacionales
<p><b>Obligaciones</b>  Los empleadores y trabajadores deberán:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Cooperar en observar los procedimientos y prácticas establecidas con miras a la utilización segura de los productos químicos en el trabajo.</li> </ul> <p><b>Derechos de los trabajadores y sus representantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Apartarse del peligro derivado de la utilización de productos químicos, cuando tenga motivos razonables, sin perjuicio de su trabajo.</li> </ul> <p>Los trabajadores interesados y sus representantes deberán tener derecho a obtener:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Información completa sobre los productos químicos utilizados en el trabajo.</li> </ul> <p><b>Responsabilidades de los estados exportadores</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Cuando en un estado miembro exportador, la utilización de productos químicos peligrosos ha sido total o parcialmente prohibida por razones de seguridad y salud en el trabajo, dicho estado deberá llevar ese hecho y las razones que lo motivan al conocimiento de todo país al que exporta dicho producto.</li> </ul>	

**Cuadro 17**  
*Lineamientos de la Organización Internacional del Trabajo  
sobre la prevención de accidentes industriales mayores*

Lineamientos	Avances nacionales
<p>Los trabajadores y sus representantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Requieren ser consultados mediante mecanismos apropiados de cooperación, con el fin de garantizar un sistema seguro de trabajo. En particular, deben:</li> <li>❖ Estar suficiente y adecuadamente informados de los riesgos de la instalación y de las recomendaciones de la autoridad competente.</li> <li>❖ Ser consultados y tener acceso respecto al informe de seguridad, planes y procedimientos de emergencia e informes sobre accidentes,</li> <li>❖ Recibir instrucción y formación periódica respecto a procedimientos y prácticas de prevención y control de accidentes mayores y medidas de emergencia,</li> <li>❖ Tomar medidas correctivas, y en caso necesario, interrumpir la actividad si existe un peligro inminente de accidente mayor,</li> <li>❖ Discutir con el empleador cualquier peligro potencial.</li> </ul>	

**Cuadro 18**  
Aspectos de salud relacionados con accidentes químicos

Lineamientos	Avances nacionales
<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ La autoridades públicas federales, regionales, estatales y locales tienen la responsabilidad de proteger la salud de la población e integrar en los planes de emergencia la respuesta de sector salud.</li> <li>❖ El personal de salud que participe en las emergencias debe estar informado de la naturaleza y efectos de las sustancias involucradas en accidentes de instalaciones peligrosas y recibir capacitación periódica.</li> <li>❖ En los planes de emergencia se deben considerar y contar con los recursos para atender a las víctimas (personal médico y paramédico, servicios médicos, medicamentos y otros insumos).</li> <li>❖ Se debe asegurar la existencia de centros de información sobre intoxicación y centros de emergencia.</li> <li>❖ La industria tiene la responsabilidad de proporcionar a los servicios médicos de emergencia información sobre las sustancias peligrosas que maneja y pueden dar lugar a accidentes.</li> <li>❖ El personal no médico que participa en las emergencias debe tener conocimientos sobre como reducir su propia exposición y la de las víctimas a las sustancias peligrosas involucradas en accidentes.</li> <li>❖ Es preciso contar con mecanismos para descontaminar a las víctimas y proteger al personal que entre en contacto con ellas.</li> <li>❖ Se requiere establecer los mecanismos de coordinación intersectorial para facilitar la labor de atención a las víctimas de accidentes.</li> <li>❖ Es preciso efectuar simulacros para probar la capacidad de respuesta en caso de emergencias químicas.</li> <li>❖ Debe preverse apoyo psicológico a las víctimas y al personal de respuesta que lo requiera.</li> <li>❖ Los servicios de salud deben coordinarse con los medios de comunicación para alertar o informar a la comunidad sobre el accidente y las medidas para proteger la salud.</li> <li>❖ Debe establecerse un registro de las víctimas para su seguimiento médico.</li> </ul>	



## CONTEXTO FÍSICO, DEMOGRÁFICO E INDUSTRIAL

Los Estados Unidos Mexicanos se localizan en la porción norte del continente Americano y, de acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), constan de una superficie total de 1 967 184\* km<sup>2</sup>. Sus litorales con el océano Pacífico, incluyendo el golfo de California, suman 8 475 km y con el golfo de México y el Caribe 3 118 km, en tanto, su área insular corresponde a 5 075 kilómetros cuadrados.

Al norte, México comparte 3 325 km de frontera con los Estados Unidos de América (el deslinde entre ambos países lo constituyen en su mayor parte los ríos Bravo y Colorado); al sudoriente tiene zonas limítrofes con Guatemala (871 km) y Belice (251 km).

Como se describe en el cuadro 19, México está conformado por 31 entidades federativas y un Distrito Federal (DF), en el cual se encuentra la ciudad de México, capital del país. En el cuadro referido, también puede apreciarse la superficie y la distribución poblacional en cada una de las entidades. En la actualidad, México tiene un perfil predominante urbano, ya que más de 60% de su población total vive en localidades de más de 15 mil habitantes.

Destaca por su gran densidad poblacional la Zona Metropolitana de la Ciudad de México (ZMCM), la cual asienta a más de 15 millones de habitantes<sup>1</sup>, lo que equivale a la población conjunta de 15 de las entidades federativas menos pobladas del país. La composición poblacional por edad en 1990, es notable por la juventud de la ciudadanía mexicana, ya que el grupo menor de 15 años de edad representó 38.3% y la mediana de edad correspondió a 19 años; en contraste el grupo de 65 años o más apenas alcanza 4.2%.

**Cuadro 19**  
*División política y superficie de los  
Estados Unidos Mexicanos*

Entidad Federativa	Superficie (km <sup>2</sup> )	Población en 1990
Estados Unidos Mexicanos	1 967 184	81 249 645
Aguascalientes	5 589	719 659
Baja California	70 113	1 660 855
Baja California Sur	73 677	317 764
Campeche	51 833	535 185
Coahuila	151 571	1 972 340
Colima	5 455	428 510
Chiapas	73 887	3 210 496
Chihuahua	247 087	2 441 873
Distrito Federal	1 499	8 235 744
Durango	119 648	1 349 378
Guanajuato	30 589	3 982 593
Guerrero	63 784	2 620 637
Hidalgo	20 987	1 888 366
Jalisco	80 137	5 302 689
México	21 461	9 815 795
Michoacán	59 864	3 548 199
Morelos	4 941	1 195 059
Nayarit	27 621	824 643
Nuevo León	64 555	3 098 736
Oaxaca	95 364	3 019 560
Puebla	33 919	4 126 101
Querétaro	11 767	1 051 235
Quintana Roo	50 250	493 277
San Luis Potosí	62 848	2 003 187
Sinaloa	58 092	2 204 054
Sonora	189 934	1 823 606
Tabasco	24 661	1 501 744
Tamaulipas	79 829	2 249 581
Tlaxcala	3 914	761 277
Veracruz	72 815	6 228 239
Yucatán	39 340	1 362 940
Zacatecas	75 040	1 276 323

Fuente: Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI). 1994.

\* De acuerdo con información proporcionada por el INEGI, esta cifra varía dependiendo de los parámetros que se tomen para la medición.

<sup>1</sup> Censo General de Población y Vivienda, INEGI 1990.

## Características de la planta industrial

De acuerdo con el XIII Censo Industrial realizado en 1989 por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), la industria extractiva, manufacturera, eléctrica y de la construcción se encuentra conformada como aparece resumido en el cuadro 20.

La industria manufacturera, en la que se incluye la industria química, está conformada por un número reducido de grandes empresas transnacionales y conglomerados de industrias nacionales (sumaron 2 481 en 1992, dominan los mercados respectivos), además de un gran número de empresas micro (101 226), pequeñas (20 734) y medianas (338), las cuáles sólo contribuyen con menos de la mitad de la producción manufacturera del país, pero son una fuente importante de empleo. La contribución al Producto Interno Bruto (PIB) del sector manufacturero en general, y de la industria química en particular, aparece descrita en el cuadro 21.

**Cuadro 20**  
*Sectores de la industria nacional*

Sectores	Unidades industriales
Minería y extracción de petróleo	2402
Subsector:	
Carbón	46
Petróleo y gas natural	33
Extracción de minerales	
Metálicos	678
Explotación de minerales no metálicos	1 645
Industrias manufactureras	141 446
Subsector:	
Productos alimenticios, bebidas y tabaco	51 151
Textiles, prendas de vestir y productos de cuero	16 853
Industrias y productos de madera (incluye muebles)	16 141
Papel y productos de papel; imprentas y editoriales	7 952
Sustancias químicas, derivados del petróleo y carbón, del hule y del plástico	5 472
Productos minerales no metálicos	14 502
Industrias metálicas básicas	932
Productos metálicos, maquinaria y equipos	26 945
Otras industrias manufactureras	1 498
Industria eléctrica	36
Industria de la construcción	5 308

Fuente: Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, XIII Censo Industrial, 1989.

**Cuadro 21**  
*Producto interno bruto de la industria manufacturera*  
*(Miles de millones de pesos a precios de 19980)*

PIB	1990	1991	1992	1993 (p)
Nacional	5 267	5 468	5 619	5 644
Industria manufacturera	1 201	1 252	1 280	1 261
Ind. química	97	100	102	99

(p) preliminar

\* Se consideran las ramas 34, 35, 36, 37 y 40 (petroquímicas básica, química básica, abonos y fertilizantes, resinas sintéticas, fibras artificiales y otros productos químicos)

Fuente: Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, 1994.

La participación del sector público en la manufactura disminuyó considerablemente entre 1982 y 1992, como resultado de la privatización de las empresas paraestatales, cuyo número se redujo en ese periodo de 638 a 106. Destaca, sobre todo, la privatización de todas las empresas de Fertilizantes Mexicanos y la reestructuración de Petróleos Mexicanos (Pemex),

que dio lugar a la creación de los organismos descentralizados: Pemex-Exploración y Producción, Pemex-Refinación, Pemex-Gas y Petroquímica Básica, y Pemex-Petroquímica.

Entre las contribuciones más importantes de las grandes empresas y conglomerados a la producción resaltan las relativas a: la petroquímica (México se ubica entre los 10 países exportadores más importantes de esos productos); el hierro y el acero; los productos químicos; el procesamiento de minerales no metálicos; la generación de productos eléctricos y electrónicos, así como de automóviles. Dichas empresas, por lo general, se caracterizan por la adopción de procesos de producción de alta tecnología, y el énfasis que han puesto en el ahorro de energía y disminución del consumo de materias primas, lo cual ha tenido efectos positivos en su desempeño ambiental; se crearon, además, gerencias o grupos dedicados a la protección ambiental y seguridad industrial.

Algunas de las características que distinguen a las micro, pequeñas y medianas empresas, así como a sus empresarios, aparecen resumidas en los cuadros 22, 23 y 24. La información contenida en ellos, se obtuvo a partir de un estudio publicado por Nacional Financiera (Nafin) y el INEGI en 1993. En él es evidente la baja escolaridad de los empresarios de las micro empresas y la frecuencia con la que los negocios se encuentran instalados en el mismo domicilio del propietario, así como el hecho de que una cuarta parte de dichas empresas son de tipo familiar.

No es frecuente que este grupo de empresas se integre en asociaciones o cámaras industriales, lo cual significa una limitación para tener acceso a materias primas, a capacitación o a tecnologías apropiadas, en términos más favorables. Las pequeñas y medianas empresas se encuentran mejor organizadas y cuentan, en la mayor parte de los casos, con empresarios que han realizado estudios profesionales; aunque también suelen tener un tipo de organización familiar y una administración de los negocios basada más en reglas y enfoques paternalistas de los empresarios, que en la información tecnológica y participación de los mandos medios en la toma de decisiones. A diferencia de lo que ocurre en las grandes empresas y conglomerados industriales, en estos grupos de empresas suelen predominar procesos obsoletos de producción, altamente contaminantes y consumidores de energía.

**Cuadro 22**  
*Micro, pequeña y mediana empresa manufacturera*

Tamaño de la empresa	Ventas anuales expresadas en salarios mínimos anuales	Empleados
Micro	<110	1 – 15
Pequeña	111 – 1 115	16 –100
Mediana	1 116 – 2 010	101 – 250

Modificado de: Nacional Financiera / Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. *La micro y mediana empresa*. 1993

**Cuadro 23**  
*Características de la micro, pequeñas y medianas empresas*  
*(distribución porcentual)*

Características	Micro empresas	Pequeñas empresas	Medianas empresas
Edad de empresarios :			
21-40	48.9	55.7	67.0
41 o más	51.2	54.3	33.0
Edad de la empresa:			
1 a 10 años	57.6	37.0	28.8
11 o más	42.4	63.0	71.2
Escolaridad de los empresarios:			
Ninguna	3.5	0.0	0.0
Primaria*	38.9	3.8	2.1
Secundaria*	21.7	7.8	2.1
Técnica*	5.2	9.7	5.0
Preparatoria*	9.9	7.1	6.7
Profesional*	19.4	61.9	50.7
Posgrado	1.4	9.7	10.9
Ubicación de la empresa:			
Domicilio del empresario			
Otro local	31.3	4.3	4.2
Tipo de negocio	7.7	95.7	95.8
Familiar			
No familiar	88.0	47.3	61.4
Conocimiento de la legislación**			
Si	64.3	89.6	92.3
Medianamente	21.2	9.6	7.7
No	14.4	0.8	0.0
Afiliación a cámaras o asociaciones:			
Si	55.4	92.9	
No	44.6	7.1	94.7

\* completa o incompleta \*\* aplicables al funcionamiento del negocio

Modificado de: Nacional Financiera / Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. *La Micro, Pequeña y Mediana Empresa*. 1993

**Cuadro 24**  
*Características de la micro, pequeñas y medianas empresas*  
*(distribución porcentual)*

Indicadores	Micro empresa	Pequeñas empresas	Medianas empresa
Encargados de su administración:			
Empresario	87.1	63.5	41.8
Empleado	3.2	22.6	37.9
Administrador	7.6	11.2	15.1
Otros	2.1	2.7	3.2
Capacitación empresarial			
Sí	16.5	62.3	68.1
No	83.5	37.7	31.9
Asistencia técnica			
Sí	16.5	57.4	63.5
No	88.5	42.6	36.5
Interés en recibir capacitación			
Sí	54.2	66.2	63.9
Depende del costo	15.4	18.4	18.6
Depende del tiempo	2.9	2.9	3.2
No	17.1	10.1	11.9
Otros	10.4	2.4	3.4
Interés en recibir asistencia técnica:			

Sí	53.9	66.8	63.9
Depende del costo	17.4	16.1	18.6
Depende del tiempo	2.9	4.2	3.5
No	17.1	10.6	11.9
Otros	8.7	2.3	2.1
Áreas prioritarias de capacitación:			
Producción	25.9	27.1	32.7
Cualquier tipo	0.6	3.0	1.8
Mercadotecnia	22.9	28.9	26.8
Recursos humanos	4.2	3.5	9.2
Administración	12.5	16.2	11.6
Legislación	0.9	2.8	3.5
Otros	2.9	1.7	1.7
No requieren o no saben	18.5	4.1	1.8
Áreas prioritarias de asistencia técnica			
Producción	29.3	44.7	46.7
Cualquier tipo	11.7	8.1	16.1
Mercadotecnia	5.2	6.0	4.9
Recursos humanos	3.2	4.9	2.5
Administración	3.5	5.7	2.5
Control de calidad	2.6	7.8	7.4
Otros	2.4	2.9	4.3
No requieren o no saben	14.4	35.1	3.0
Utilización de créditos			
Compra de materia prima	57.4	71.5	68.3
Compra de equipo y maquinaria	28.7	35.3	36.0
Remodelación	0.0	1.8	2.5
Otros	8.6	13.2	8.7
Problemas laborales*:			
Ausentismo	57.1	58.6	51.1
Alta rotación	28.6	44.4	50.0
Capacitación	21.4	26.3	14.8
Selección	7.1	17.2	12.5

\* Se consideró más de una opción de respuesta y sólo se incluyen las pertinentes para esta descripción del sector.  
Modificado de: Nacional Financiera / Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. *La micro, pequeña y mediana empresa. 1993*

## Distribución geográfica de la industria

El tipo de desarrollo económico que tuvo lugar en el país, dio lugar a la concentración industrial en unos cuantos polos y trajo consigo un crecimiento urbano acelerado y, frecuentemente, desordenado. Esto es lo que ha ocurrido en las zonas metropolitanas de la ciudad de México, de Guadalajara, Jalisco y de Monterrey, Nuevo León, cuya contribución al valor agregado de la manufactura (VAM) aparece en el cuadro 25. En menor grado, en el estado de Veracruz se han desarrollado zonas industriales los que predominan la industria petrolera: extracción, refinación y producción química. En tanto que en la región de la frontera norte, conformada por las entidades de Baja California, Chihuahua, Coahuila, Sonora y Tamaulipas, han proliferado las industrias denominadas maquiladoras, instaladas con capital extranjero con el propósito de generar productos de exportación, de éstas se calcula que existen alrededor de 1 408 caracterizadas por generar residuos peligrosos (cuadro 26).

**Cuadro 25**  
*Distribución geográfica del Valor Agregado de la Manufactura en 1980 (porcentajes)*

Entidad federativa	Porcentaje	Industrias principales
Aguascalientes	0.4	Textil, automotriz, computación, química
Baja California	1.8	Alimentos, productos metálicos, maquinaria, maquiladoras
Baja California Sur	0.1	Alimentos, electrónica, textil,
Campeche	0.2	Pesquera, alimentos y bebidas
Chiapas	1.3	Alimentos
Chihuahua	1.9	Muebles y productos de madera, papel metal, automotriz, maquiladora
Coahuila	3.1	Hierro, acero, automotriz, maquiladora
Colima	0.2	Alimentos
Distrito Federal	29.5	De todo tipo
Durango	0.9	Productos de madera, papel y metal, textil, alimentos
Estado de México	18.1	De todo tipo
Guanajuato	2.4	Automotriz, textil, química, alimentos, calzado, minerales, productos derivados del petróleo
Guerrero	0.4	Alimentos, metales preciosos
Hidalgo	2.2	Alimentos, cemento, petroquímica, autotransporte
Jalisco	6.7	Petroquímica, electrónica, alimentos, papel, calzado, textil
Michoacán	1.3	Alimentos, papel, hierro y acero, química
Morelos	1.1	Alimentos, química, productos de metal, automotriz
Nayarit	0.6	Alimentos, tabaco, muebles, textil, calzado, metal
Nuevo León	9.1	Acero, química, papel, vidrio, alimentos, cemento, productos derivados del petróleo, maquiladora
Oaxaca	1.0	Alimentos, papel, tabaco, textil, cemento, productos derivados del petróleo
Puebla	3.8	Textil, automotriz, maquinaria, equipo, papel, petroquímica, alimentos
Querétaro	1.4	Alimentos, electrónica, papel, química, automotriz, textil, eléctrica
Quintana Roo	0.1	Alimentos, muebles
San Luis Potosí	1.4	Fundición, productos de metal, textil, alimentos
Sinaloa	1.0	Alimentos, papel, productos de metal
Sonora	1.3	Cemento, automóvil, alimentos, maquiladora
Tabasco	0.6	Productos derivados del petróleo, alimentos
Tamaulipas	1.8	Productos derivados del petróleo, química, alimentos, textil, papel, madera y maquiladora
Tlaxcala	0.5	Alimentos, papel, química
Veracruz	5.3	Productos derivados del petróleo, química, textil, alimentos, papel, hierro y acero, productos de metal, maquinaria, equipos, cemento, vidrio.
Yucatán	0.8	Productos de henequén, textil, alimentos, muebles, maquiladora
Zacatecas	0.1	Alimentos, química, productos de metal

Modificado de: El Mercado de Valores. Marzo 1986, p.259. Estructura del valor agregado manufacturero en 1970 y 1991, y Nacional Financiera/Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. La Micro, Pequeña y Mediana Empresa. 1993.

**Cuadro 26**  
*Empresas generadoras de residuos peligrosos  
en la frontera norte*

Estado	Empresas Maquiladoras	Empresas no maquiladoras	Total
Baja California	725	126	851
Chihuahua	283	65	348
Tamaulipas	181	16	197
Sonora	142	20	162
Coahuila	77	38	115
<b>Total</b>	<b>1 408</b>	<b>1 265</b>	<b>1 687</b>

Fuente: Dirección General de Normatividad Ambiental. Instituto Nacional de Ecología, Sedesol. 1994.

### La Industria Química

La industria química constituye uno de los elementos más dinámicos del sector manufacturero, como lo muestra su contribución en 3.5% al Producto Interno Bruto en 1993, aun cuando redujo su producción a 3.3% con respecto al año anterior y disminuyeron sus exportaciones; en 10.6% sobre productos químicos en general y en 20.2% en lo que respecta a productos petroquímicos fabricados por Petróleos Mexicanos.

En 1993, este sector presentó una contracción en el empleo de 9.64% y su productividad se incrementó en 0.22%, en comparación con la del sector manufacturero en general que creció 5.3 por ciento.

La evolución de este sector en los últimos nueve años así como la localización en el territorio nacional de las plantas de la industria química afiliada a la Asociación Nacional de la Industria Química (ANIQ) se refiere en los cuadros 27 y 28.

**Cuadro 27**  
*Localización de las plantas de la industria química afiliada a la ANIQ*

Entidad Federativa	Número de plantas	%
Estado de México	126	26.9
Veracruz	81	17.3
Distrito Federal	74	15.8
Nuevo León	31	6.6
Tamaulipas	24	5.1
Guanajuato	23	4.9
Jalisco	31	4.5
Puebla	20	4.3
Durango, Chihuahua, Coahuila, Baja California	17	3.6
Morelos	12	2.6
Querétaro, San Luis Potosí, Michoacán	14	3.0
Chiapas, Oaxaca, Tabasco	9	1.9
Hidalgo	8	1.7
Tlaxcala	8	1.7
<b>Total</b>	<b>468</b>	<b>100</b>

Nota: Incluyen las plantas petroquímicas de Pemex.

Fuente: Asociación Nacional de la Industria Química. 1994.

**Cuadro 28**  
Evolución de la Industria Química en el periodo 1986-1993

Indicador	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993
Contribución al PIB	7.8	10.0	6.1	6.2	5.6	4.9	4.2	3.5
% Producción*	9 918	17 154	10 754	12 432	13 507	13 912	13 880	12 737
Consumo de energéticos**	5.0	5.0	5.0	4.4	4.4	4.5	5.6	5.2
Balanza+ Petroquímica	13.8	18.9	4.2	5.6	1.4	2.1	2.6	3.1
Otros	1.3	1.1	1.4	1.4	1.4	1.5	10.4	1.6
Productividad laboral			4.6	6.3	6.7	7.1		0.22

\* Millones de dólares

\*\* % del valor de la producción

+ Relación importación/exportación (petroquímica se refiere a una selección de productos petroquímicos que sólo fabrica Pemex)

Fuente: Asociación Nacional de la Industria Química, 1994.

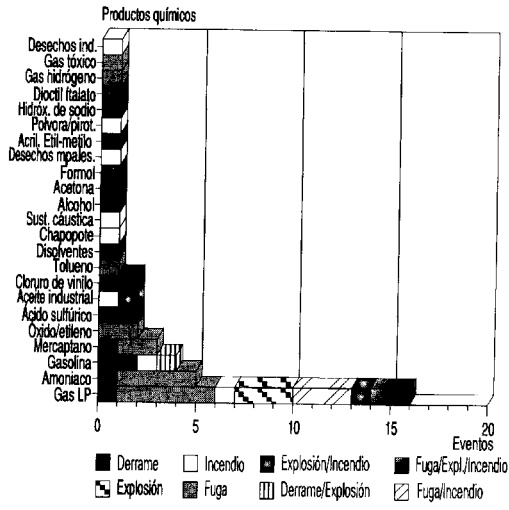
### Accidentes químicos ocurridos en México en el periodo 1990-1993

El Centro Nacional de Prevención de Desastres (Cenapred), integró un documento en el que se refiere los accidentes químicos ocurridos en la República Mexicana en el periodo 1990-1993. En él se identifican 370 incidentes, de los cuales alrededor de 70% tuvieron lugar en el interior de instalaciones en las que se manejan o almacenan sustancias químicas peligrosas. Desafortunadamente, en virtud de no existir un mecanismo sistemático y confiable para recuperar y registrar la información relativa a estos accidentes, no es posible definir con precisión sus causas. Un análisis por entidad federativa en la que sucedieron esos accidentes indica que éstos acaecieron, en particular, en las entidades más industrializadas.

En el Estado de México ocurrieron 67 accidentes, 55% de ellos en el interior de alguna instalación, predominaron los derrames y fugas que en 37% de los casos involucraron: gas licuado de petróleo, amoníaco y gasolina (gráfica 1). En el Distrito Federal se produjeron 58 accidentes, principalmente por fugas y derrames dentro de las instalaciones (74%), que involucraron hidrocarburos, gas L.P. y disolventes (gráfica 2). En Veracruz se originaron 42 accidentes, 52% de ellos dentro de las instalaciones; 14% relacionados con hidrocarburos, 7% con ácido fosfórico y el resto con diversos productos químicos, (gráfica 3). En Jalisco de los 36 accidentes ocurridos 58% fueron en las instalaciones, principalmente asociados a derrames, explosiones y fugas que involucraron el 19% a la gasolina y el 9% al ácido clorhídrico, los demás estuvieron relacionados con gas LP. Acrilonitrilo y otras sustancias químicas (gráfica 4).

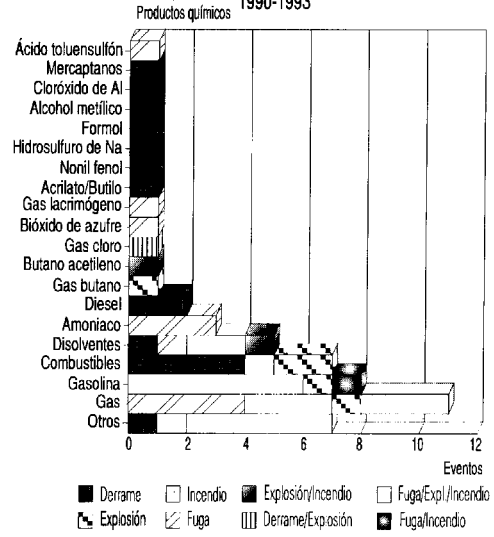


**Gráfica 1**  
Accidentes relacionados con productos químicos en el Estado de México  
1990-1993



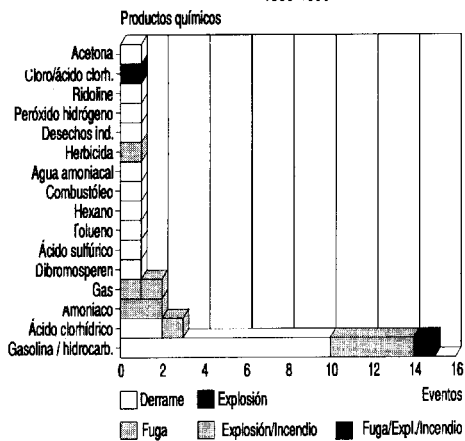
Fuente: Centro Nacional de Prevención de Desastres, Segob, 1994.

**Gráfica 2**  
Accidentes relacionados con productos químicos en el Distrito Federal  
1990-1993



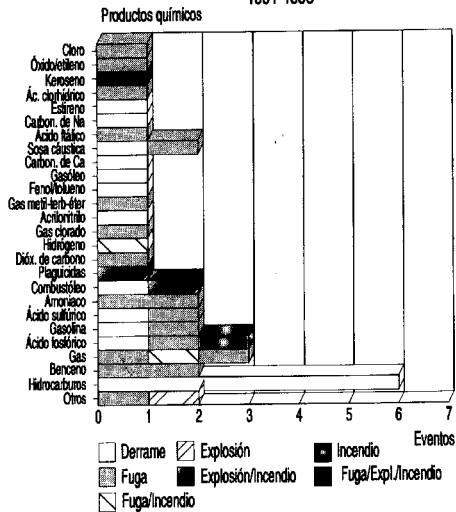
Fuente: Centro Nacional de Prevención de Desastres, Segob, 1994.

**Gráfica 3**  
Accidentes relacionados con productos químicos en Jalisco  
1990-1993



Fuente: Centro Nacional de Prevención de Desastres, Segob, 1994.

**Gráfica 4**  
Accidentes relacionados con productos químicos en Veracruz  
1991-1993



Fuente: Centro Nacional de Prevención de Desastres, Segob, 1994.

## MARCO JURÍDICO E INSTITUCIONAL

### Marco jurídico

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, establece las bases sobre las que se estructura el sistema jurídico de gestión (prevención, respuesta, remediación) los accidentes tecnológicos que involucran sustancias químicas peligrosas. Estas disposiciones se encuentran dispersas en toda la Constitución y son referidas a aspectos ambientales, a determinadas actividades que puedan generar efectos negativos en el ambiente, los recursos naturales, la salud humana y al patrimonio cultural entre otros.

A partir de estos preceptos (y otros mas) se han emitido un conjunto de leyes, las cuales son reglamentarias de la constitución, en ellas se encuentra el sustento para la regulación en materia de prevención, control y atención a accidentes químicos (figura 1). Estos preceptos legales, aunque se encuentran dispersos en diversas leyes, en la práctica se interrelacionan, ya que al ocurrir un accidente se general implicaciones para la salud, el ambiente, la infraestructura, así como repercusiones económicas, sociales y aun políticas.

### Marco institucional

La Constitución prevé y define los órganos administrativos encargados de ejercer y vigilar el cumplimiento de las disposiciones legales que de ella emanen; la Ley Orgánica de la Administración Publica Federal establece las responsabilidades de los organismos del Ejecutivo Federal que, desde su particular área de competencia, regulan y actúan en las diferentes fases y aspectos de los accidentes químicos, incluyendo los relativos a la prevención y la preparación de la respuesta a emergencias (cuadro 29).

<i>Artículos de la Constitución que enmarcan la gestión de los accidentes químicos</i>	
Art. 4	"Toda persona tiene derecho a la protección de la salud".
Art. 25	"Bajo criterios de equidad social y productividad, se apoyara e impulsara a las empresas de los sectores social y privado de la economía, sujetándolas a las modalidades que dicte el interés público y al uso, en beneficio general de los recursos productivos; cuidando su conservación y medio ambiente".
Art. 27	Párrafo tercero "...el aprovechamiento de los elementos naturales de apropiación con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, cuidar su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana"..... "...y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población para preservar y restaurar el equilibrio ecológico"....
Art. 73	Fracción XXIXG "Para expedir leyes que establezcan la concurrencia del Gobierno Federal de los Gobiernos de los Estados y de los Municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, en materia de protección al ambiente y de preservación y restauración de equilibrio ecológico". Fracción XVI "...para dictar leyes sobre salubridad general de la República".
Art. 123	Fracción XIII "Las empresas, cualquiera que sea su actividad, estarán obligadas a proporcionar a sus trabajadores capacitación o adiestramiento para el trabajo".... Fracción XV "El patrón estará obligado a observar, de acuerdo con la naturaleza de su negociación, los preceptos legales sobre higiene y seguridad en las instalaciones de su establecimiento, y adoptar medidas adecuadas para prevenir accidentes en el uso de las máquinas, instrumentos y materiales de trabajo.

Al abordar más adelante los diferentes aspectos relacionados con la prevención, y la respuesta a accidentes químicos, se resumirán tanto las disposiciones legales en las que se sustentan las acciones en la materia, como las instituciones que las desarrollan (cuadro 30).

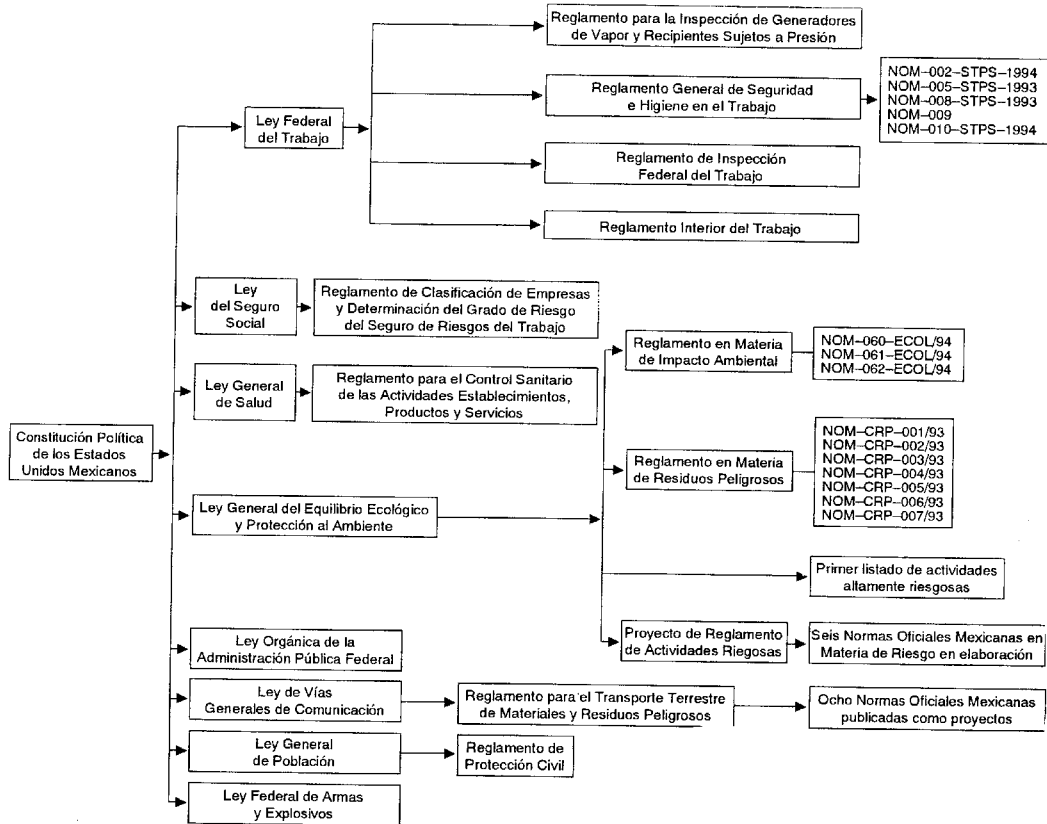
**Cuadro 29**  
*Ley Orgánica de la Administración Pública Federal*

Secretaría	Artículo	Fracción	Disposición
Gobernación	1	XXV	Formular y conducir la política de población
Desarrollo Social	32	I	Formular, conducir y evaluar la política general de desarrollo social, de asentamientos humanos, desarrollo regional y urbano, y de vivienda y ecología
		XXVI	Determinar las normas y ejecutar las acciones que aseguren la conservación o restauración de los ecosistemas fundamentales para el desarrollo de la comunidad, en particular, en situaciones de emergencia o contingencia ambiental....
		XXVII	...vigilar, en coordinación con las autoridades federales, estatales y municipales, cuando no corresponda a otra dependencia, el cumplimiento de las normas y programas para la protección, defensa y restauración del ambiente.....
Comunicaciones y Transportes	36	XXXI	Evaluar las manifestaciones de impacto ambiental de proyectos de desarrollo que le presenten los sectores público, social y privado....
		IX	Otorgar concesiones y permisos para la explotación de servicios de autotransporte en las carreteras federales y vigilar su funcionamiento y operación.
		XII	...fijar normas técnicas de funcionamiento y operación de los servicios de transporte.
Salud	39	XXV	Cuidar los aspectos ecológicos y los relativos a la planeación urbana.
		I	Establecer y conducir la política nacional de asistencia social, servicios médicos y salubridad general...
		VI	Planear, normar, coordinar y evaluar al Sistema Nacional de Salud para el cumplimiento del derecho a la salud.
Trabajo y Previsión Social	40	XVII	Poner en práctica las medidas tendentes a conservar la salud y la vida de los trabajadores y la higiene industrial.
		XI	Estudiar y ordenar medidas de seguridad e higiene industrial, para proteger a los trabajadores y vigilar su cumplimiento.

Fuente: Dirección General de Investigación y Desarrollo Tecnológico, Instituto Nacional de Ecología, Sedesol, 1994.

**Figura 1**

*Legislación Mexicana en materia de prevención atención a accidentes químicos*



Fuente: Dirección General de Investigación y Desarrollo Tecnológico, Instituto Nacional de Ecología, Sedesol, 1994

**Cuadro 30**  
*Participación institucional en la prevención y control de accidentes químicos*

	Formulación	Proceso	Almacenamiento	Importación	Exportación	Transporte	Etiquetado	Reciclaje	Disposición Final
Sedesol	I, T y E (1), (6)	I, T y E (1), (6)	I, T y E (1), (6)	I, T y E (1), (6)	I, T y E (1), (6)	I, T y E (1), (6)	I, T y E (1)	I, T y E (1), (6)	I, T y E (1), (6)
STPS	I, T y E (4), (7)	I, T y E (4), (7)	I, T y E (4), (7)	I, T y E (4), (7)		I, T y E (4), (7)	I, T y E (4), (7)	I y T (4), (7)	I y T (4), (7)
Ssa	I, T y E (2),(6),(7)	I, T y E (2),(6),(7)	I, T y E (2),(6),(7)	I, T y E (2),(6),(7)	I, T y E (2),(6),(7)	I, T y E (2),(6),(7)	I, T y E (2),(6),(7)	I y T (2),(6),(7)	I y T (2),(6),(7)
SEMIP	Vigilar el cumplimiento de las disposiciones en la materia en la industria petrolera y petroquímica								
Sedena	E, (3)	E, (3)	E, (3)	E, (3)	E, (3)		E, (3)		
SARH	T, (9)	T, (9)	T, (9)	T, (9),(10)	T, (9), (10)		T, (9); (10)		
SECOFI				I, T y E (10)	I, T y E (10)				
IMSS*	I, T y E (5) (7)	I, T y E (5) (7)	I, T y E (5) (7)			I, T y E (5) (7)	I, T y E (5) (7)	I, T y E (5) (7)	I, T y E (5) (7)
SCT						I, T y E (8)			

Fuente: Dirección General de Investigación y Desarrollo Tecnológico, Instituto Nacional de Ecología, Sedesol 1994

**CLAVES**

I Inflamables

T Tóxicos

E Explosivos

\* Recomendaciones

- |  |  |
|--|--|
| (1) Ley General de Equilibrio Ecológico; Reglamento, Normas y Acuerdos.              | (7) Accidentes de Trabajo con Químicos; Seguridad e Higiene.   |
| (2) Ley General de Salud; Reglamentos de: Establecimientos ....., Interior y Normas. | (8) Ley de Vías Generales de Comunicación; Reglamento para el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos.            |
| (3) Ley Federal de Armas, Fuego y Explosivos; Reglamento.                            | (9) Ley Fitosanitaria  |
| (4) Ley Federal del Trabajo; Reglamento de Seguridad e Higiene y Normas.             | (10) Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas, (Cicoplafest) |
| (5) Ley del Seguro Social; Reglamento.   |  |
| (6) Riesgos Ambientales y Accidentes Químicos  |  |

**IMPACTO, RIESGO, VERIFICACIÓN NORMATIVA  
Y AUDITORÍA AMBIENTAL**

**Introducción**

Un aspecto importante dentro de la política de protección ambiental y conservación del equilibrio ecológico, lo ocupan las acciones encaminadas a prever, anticipar y controlar los daños que puedan ocasionar en el ambiente las diversas actividades públicas o privadas que se llevan a cabo en el proceso de desarrollo económico y social.

El ordenamiento ecológico del territorio, la evaluación del impacto ambiental de los proyectos, los estudios de riesgos y las acciones de vigilancia e inspección son instrumentos jurídicoadministrativos de la gestión gubernamental utilizados para aminorar, y en algunos casos evitar, la continuación del deterioro y degradación acelerada de los ecosistemas

provocados por la contaminación, el manejo inadecuado de sustancias peligrosas y el aprovechamiento no sustentable de los recursos que se observa en muchas regiones de nuestro país. La prevención y control de estos fenómenos son indispensables para preservar los recursos naturales de la nación y asegurar el bienestar de la población, así como para evitar y mitigar el impacto de los accidentes tecnológicos de tipo químico.

Uno de los aspectos innovadores de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), publicada en 1988, es que en una misma ley se introducen las disposiciones legales para evaluar, prevenir y controlar los impactos y riesgos ambientales de las actividades productivas y de desarrollo.

La integración del marco jurídico en la materia, parte de que toda actividad humana conlleva riesgos sobre el ambiente, los recursos bióticos y abióticos y la salud humana. Por tanto, es preciso estudiar y evaluar tales actividades en función de los riesgos y del costo-beneficio que implican, para permitir las o limitarlas, así como para determinar cuáles impactos y riesgos es preciso prevenir y controlar mediante medidas regulatorias o de otra índole. Justamente, una de las funciones del ordenamiento ecológico y de los estudios de impacto ambiental es evitar que nuevas obras o proyectos deterioren el ambiente y causen efectos adversos; en tanto que los estudios de riesgo se aplican a las actividades o industrias que manejen o proyecten manejar sustancias altamente peligrosas en volúmenes considerados como riesgos. Dichos estudios constituyen una herramienta en el establecimiento de pautas para prevenir y reducir las posibles afectaciones en caso de accidentes.

Aunado a los progresos realizados en materia jurídica de 1988 a la fecha, en el transcurso de 1992, con la creación del Instituto Nacional de Ecología (INE) y de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA), se dio un paso decisivo para fortalecer respectivamente la capacidad institucional en materia normativa, al constituirse una instancia dedicada fundamentalmente a esa tarea; y ampliar la capacidad de vigilancia del cumplimiento de la legislación ambiental al formar una entidad dedicada a atender las denuncias, a fomentar y realizar auditorías y actividades de verificación.

## I. IMPACTO AMBIENTAL

*Dr. Antonio Díaz León, Biol. Susana Sánchez  
González y Biol. Gisela García Pérez\**

El impacto ambiental es definido jurídicamente como la modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza. Esta conceptualización toma en cuenta las alteraciones ambientales que causan fenómenos naturales tales como huracanes y terremotos, entre otros. Pero hay que señalar que son las actividades humanas las que se someten a evaluación por parte del Estado, debido a que son las que más han iniciado negativamente en el ambiente.

Las evaluaciones de impacto ambiental, son estudios realizados para identificar, predecir y prevenir las consecuencias o efectos ambientales, que determinadas acciones, planes, programas o proyectos pueden causar a la salud, el bienestar humano y el entorno natural.

### Marco jurídico

La evaluación del impacto ambiental de los proyectos de obras o actividades públicas o privadas que puedan causar desequilibrios ecológicos o rebasar los límites y condiciones señalados en los Reglamentos o en las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) se incorporó en la legislación de nuestro país, desde 1982, como un instrumento normativo básico. Esta vertiente preventiva de la política ecológica se fortalece con la expedición de la LGEEPA en 1988, al sistematizar la aplicación de los estudios de impacto ambiental con el establecimiento del Procedimiento de Impacto Ambiental (PIA) y los Estudios de Riesgo Ambiental.

### Procedimientos de Impacto Ambiental

El PIA es una herramienta de planeación que se aplica en la protección y conservación del ambiente; es un instrumento que prevé el deterioro de la calidad del ambiente una metodología que utiliza la política ambiental para evaluar los proyectos productivos y de desarrollo. Constituye un proceso de doble carácter: por un lado es un análisis encaminado a identificar alteraciones que un proyecto o actividad puede producir en el ambiente, es junto con el ordenamiento y los estudios de riesgo una herramienta de planeación ambiental y por otro, es un procedimiento jurídico-administrativo para la aprobación, rechazo, o modificación del proyecto o actividad por parte de la autoridad.

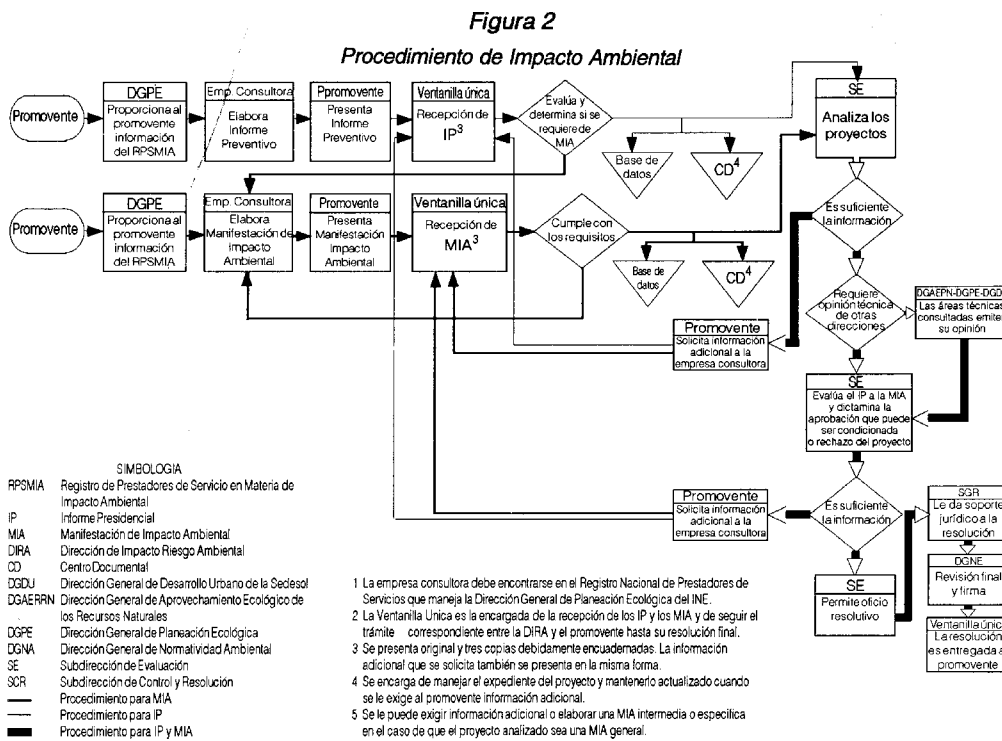
El PIA se realiza cuando alguna persona física o moral, del sector público o privado, pretenda llevar a cabo un proyecto de obras o actividades que por su naturaleza necesite contar con la aprobación de las autoridades ambientales. A este respecto la LGEEPA y su Reglamento de Impacto Ambiental señalan que aquellos proyectos que puedan causar desequilibrios ecológicos o rebasar los límites y condiciones señalados en los reglamentos y las Normas Técnicas Ecológicas (ahora NOM) vigentes, emitidas por la federación para la protección del ambiente, deberán contar con la autorización previa de las autoridades federales, estatales o municipales de acuerdo con su respectivas competencias.

Las etapas que conforman el PIA se pueden observar en la figura 2. Para la autorización de un proyecto, los interesados (promoventes) deberán presentar ante la autoridad correspondiente (DGNA-INE) un Informe Preventivo (IP) y/o una Manifestación de Impacto Ambiental (MIA). El IP se presenta cuando se considera que la obra o actividad no causará desequilibrios ecológicos, ni rebasará los límites y condiciones señaladas en los reglamentos y en las NOM que emite la federación para proteger al ambiente.

\* Dirección de Impacto y Riesgo Ambiental, Instituto Nacional de Ecología. Sedesol.

Si el proyecto rebasa los límites y las condiciones señaladas, entonces se deberá presentar una MIA, la cual puede definirse como el documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generarían una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo. Las MIA presentadas para evaluación pueden desarrollarse en tres diferentes modalidades que van a depender de la magnitud del proyecto, de la zona en donde se va a llevar a cabo y de la actividad que vaya a realizar. Estas modalidades son: a) manifestación general, b) manifestación intermedia y c) manifestación específica.

La evaluación de toda MIA considera los siguientes elementos: el ordenamiento ecológico; las declaratorias de áreas naturales protegidas; los criterios ecológicos para la protección de la flora y fauna silvestres y acuáticas, para el aprovechamiento racional de los elementos naturales y para la protección al ambiente; la regulación ecológica de los asentamientos humanos; y los reglamentos y NOM vigentes en las distintas materias que regulan la Ley y demás ordenamientos locales en la materia. Una vez que la autoridad correspondiente revisó y analizó el estudio se resuelve: a) aprobar el proyecto en los términos en que fue manifestado, b) aprobar el proyecto con condiciones o c) rechazar el proyecto presentado. El fallo aprobatorio es oficializado por el INE a través de un dictamen, en el cual se incluyen; la autorización del documento de impacto ambiental, la procedencia de la acción por realizarse y dado el caso, las medidas de mitigación para los impactos ambientales detectados, así como otras condiciones que minimicen el costo ambiental del proyecto.



### Registro de Prestadores de Servicios en Materia de Impacto Ambiental (RPSMIA)

Este Registro es un instrumento que fue creado en 1988 con el fin de identificar y establecer un padrón de consultores con la capacidad y calidad técnica profesional para realizar los estudios de impacto ambiental conforme lo establece la ley. La Dirección General de Planeación Ecológica DGPE tiene dentro de sus atribuciones establecer los requisitos y el otorgamiento de este registro en 21 especialidades que cubren las materias cuya evaluación de impacto ambiental corresponde al Gobierno Federal.



El padrón del RPSMIA se actualiza cada mes y está disponible para consulta pública en la DGPE. Hasta junio de 1994, contaba con 261 registros de profesionales, empresas y centros de investigación y docencia. De 1988 al primer semestre de 1994 se han atendido 1 226 solicitudes, que incluyen registros, refrendos y aplicaciones de especialidades (gráfica 5).

*Actividades económicas competencia de la Federación en materia de impacto ambiental*

El Artículo 29 de la LGEEPA y el Artículo 5 de su Reglamento en materia de impacto ambiental señalan que a la Federación le corresponde regular las siguientes actividades:

- I. Obra pública federal que se realice directamente o por contrato, con las siguientes excepciones:
  - a) construcción, instalación y demolición de bienes inmuebles en áreas urbanas.
  - b) conservación, reparación y mantenimiento de bienes inmuebles.
  - c) modificación de bienes inmuebles, cuando ésta pretenda llevarse a cabo en la superficie del terreno ocupada por la instalación o construcción de que se trate.
- II. Obras hidráulicas, con las siguientes excepciones:
  - a) presa para riego y control de avenidas con capacidad de quinientos mil metros cúbicos.
  - b) unidades hidroagrícolas menores de 100 hectáreas.
  - c) pozos (aislados).
  - d) bordos.
  - e) capacitación a partir de cuerpos de agua naturales, con los que se pretenda extraer hasta el diez por ciento del volumen anual.
  - f) las que pretenda ocupar una superficie menor a 100 hectáreas.
  - g) las de rehabilitación.
- III. Vías generales de comunicación, únicamente en los siguientes casos:
  - a) puentes, escolleras, puertos, viaductos marítimos y rellenos para ganar terrenos al mar, actividades de dragado y bocas de intercomunicación lagunar marítimas.
- IV. Oleoductos, gaseoductos y carboconductos;
- V. Industrias química, petroquímica, siderúrgica, papelera, azucarera, de bebidas, del cemento, automotriz y de generación y transmisión de electricidad.
- VI. Exploración, extracción, tratamiento y refinación de sustancias minerales y no minerales reservadas a la federación, con excepción de las actividades de prospección gravimétrica, geológica superficial, geoléctrica, magnetotelúrica de susceptibilidad magnética y densidad.
- VII. Instalaciones de tratamiento, confinamiento o eliminación de residuos peligrosos;
- VIII. Desarrollos turísticos federales;
- IX. Instalaciones de tratamiento, confinamiento o eliminación de residuos radiactivos.
- X. Aprovechamientos forestales de bosques y selvas tropicales y especies de difícil regeneración.
- XI. Obras o actividades que por su naturaleza y complejidad requieran de la participación de la Federación a petición de las autoridades estatales o municipales correspondientes.
- XII. Actividades consideradas altamente riesgosas.
- XIII. Cuando la obra o actividad que pretenda realizarse pueda afectar el equilibrio ecológico de dos o más entidades federativas o de otros países o zonas de jurisdicción internacional.

*Especialidades en el Registro de Prestadores de Servicios en Materia de Impacto Ambiental\**

Obra pública federal	Acuicultura
Industria azucarera	Industria petroquímica
Industria siderúrgica	Oleoductos
Vías generales de comunicación	Industria automotriz
Gaseoductos	Explotación, extracción, tratamiento y refinación de sustancias minerales y no minerales, reservadas a la federación.
Industria papelera	Carboconductos.
Industria del cemento	Instalaciones de tratamiento, confinamiento o eliminación de residuos peligrosos y/o radiactivos.
Industria química	Generación y transmisión de electricidad
Industria de bebidas	Desarrollos turísticos federales
Obras hidráulicas	Estudios de riesgo.

\*Si la obra o actividad no se encuentra clasificada en este listado será de competencia estatal o municipal y se deberá actuar de acuerdo a los ordenamientos legales del estado o municipio en que se encuentre.

## Situación actual del Procedimiento de Impacto Ambiental

La complejidad de los procesos sociales y naturales definen escenarios dinámicos y cambiantes que obligan a adecuar constantemente los mecanismos institucionales utilizados a fin de adaptarlos a las transformaciones y retos que plantean estas realidades. En ese sentido, la promulgación de la LGEEPA que prevé sanciones a aquellos que no cumplan con la normatividad y la dinámica de la actividad económica han originado un crecimiento acelerado en la demanda de evaluaciones de impacto ambiental. Esto ha ocasionado una sobrecarga en la capacidad de atención institucional, que sumada a los problemas de operación y organización ha originado un rezago notable en la dictaminación de los proyectos sometidos a evaluación. Muestra de ello es que en el bienio 1993-1994, 1 507 manifestaciones que se encuentran en evaluación no han sido aún dictaminadas con lo que el rezago asciende a 66.5 por ciento.

Estos problemas se acentúan por la baja calidad que en general, presentan los estudios recibidos como manifestaciones de impacto ambiental, los cuales se presentan con frecuencia incompletos, desordenados, con información confusa y de poca objetividad. De corregirse esto, no sería necesario invertir demasiado tiempo en complementarlos y evaluarlos.

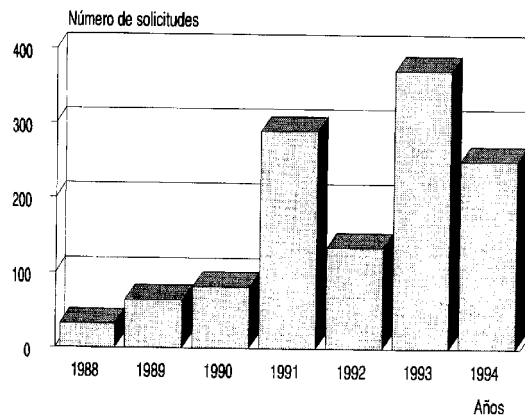
La ausencia de control en la calidad de los trabajos desarrollados por los consultores y la inexistencia de responsables identificables (en el sentido de que no ya persona física que responda por los estudios, lo que impide identificar y sancionar, moral o administrativamente a quienes incumplan) son también elementos que inciden negativamente en la eficacia de la evaluación de las manifestaciones de impacto ambiental. En ese sentido, el INE ha solicitado al promovente integrar al MIA un resumen ejecutivo y una responsiva técnica, la cual debe estar firmada y avalada con cédula profesional del responsable.

Estas cuestiones hacen necesario ajustar los mecanismos del PIA a fin de hacerlo un instrumento más eficiente y en esta medida fortalecer la dimensión preventiva de la política ambiental, fundamental para el desarrollo sustentable de nuestro país. Estos elementos han concluido a poner en marcha un proceso de reforma de largo plazo del PIA, en torno de áreas bien determinadas, algunas de las cuales ya se encuentran en operación.

### *Áreas del PIA en proceso de reforma*

- I. Atención del rezago existente
- II. Eficiencia y reducción del tiempo de dictaminación
- III. Mejoría en la atención al promovente
- IV. Verificación del cumplimiento de las resoluciones
- V. Fortalecimiento institucional
- VI. Descentralización y desconcentración

Gráfica 5  
Solicitudes para ingresar al RPSMIA  
1988-1994 \*



\* Hasta septiembre de 1994  
RPSMIA= Registro de Prestadores de Servicios en Materia de Impacto Ambiental

Fuente: Dirección General de Planeación Ecológica, Instituto Nacional de Ecología, Sedesol 1994.

La DGNA se ha orientado a disminuir el rezago con grandes promoventes, a través de mecanismos de consulta, intercambio técnico y determinación de proyectos prioritarios. Con las empresas Pemex-Exploración y Pemex-Producción, por ejemplo, se ha llevado a cabo la sistematización de una metodología para evaluar proyectos, lo cual permitió dictaminar con mayor eficiencia los relativos a mantenimiento de ductos, instalación de pozos y prospecciones sísmológica.

Actualmente se observa una evolución favorable pues se han incrementado en el periodo de enero a agosto de 1994, de 1.9 a 6.0 los proyectos evaluados por persona, si se compara con el lapso del año anterior. La eficiencia en los tiempos de dictaminación se busca a través de la formación de grupos interdisciplinarios de evaluadores y la distribución de responsabilidades entre el INE, el promovente y los consultores. Asimismo, la "ventanilla única" centraliza el contacto entre el Instituto y los promoventes, reduciendo los trámites innecesarios pues esta instancia atiende el proceso de evaluación de impacto ambiental desde la recepción hasta la entrega de resoluciones.

A fin de continuar con las acciones de descentralización y desconcentración se capacitó al personal de las delegaciones de Sedesol y de los gobiernos de los estados, mediante cuatro cursos regionales de capacitación en materia de impacto ambiental en Tampico, Tamaulipas, Guanajuato, Mérida, Yucatán y Nuevo Vallarta, Nayarit. Se cuenta además con los instructivos para la presentación de IP y MIA en sus tres modalidades por tipo de actividad.

### **Acciones en materia de impacto ambiental en 1993-1994**

De enero de 1993 a septiembre de 1994, se recibieron 2 174 manifestaciones, de las cuales sólo 852 han sido resueltas; 1 533 se encuentran en evaluación y 137 no procedieron por no ser competencia de la federación, por no cumplir con los requisitos de contenido y forma o por no requerir autorización en materia de impacto ambiental (gráfica 6). Destaca el hecho de que los estudios de impacto ambiental tuvieron un crecimiento de 66.9% con respecto a los proyectos evaluados en el bienio 1991-1992 (1 302 estudios preventivos y MIA).

De los 2 174 proyectos presentados (gráfica 7) resalta la tendencia que muestra a Tamaulipas, Chiapas, Estado de México, Tabasco, Campeche, Sonora y Veracruz como las entidades en las cuales se concentran 59.8% de los proyectos de obras o actividades ingresado para su correspondiente evaluación y resolución en materia de impacto ambiental. Es de subrayar que las MIA tienen un importante crecimiento en los estados del golfo de México y Chiapas pues éstos representan 51.66% de los proyectos evaluados.

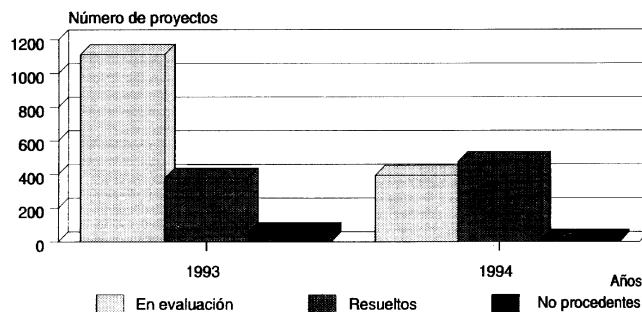
Con relación a la distribución de las manifestaciones ingresadas al PIA por subsector económico, las gráficas 8 y 9, muestran la información correspondiente al periodo 1993-1994, en los que se pueden apreciar que en el sector terciario se presentaron 76% de los proyectos,

siguiendo en orden de importancia el sector secundario con 16% y el sector primario con 8%. Estos datos nos revelan una considerable concentración en el sector energético, pues las obras de Petróleos Mexicanos como ductos, prospecciones sismológicas y pozos, junto con las líneas de transmisión y las subestaciones de la CFE, constituyen 51.4% de los procedimientos de impacto ambiental.

Cabe destacar que durante 1994 se han resuelto proyectos prioritarios de gran magnitud en el sector energético que habían permanecido rezagados, incluso durante años. Tal es el caso de las termoeléctricas de Petacalco y Tuxpan, las centrales hidroeléctricas de Agua Prieta y Temazcal y 25 subestaciones eléctricas.

El Instituto Mexicano del Petróleo atendió por su parte, un total de 49 evaluaciones de impacto ambiental 16 en el año de 1993 y 33 hasta mayo de 1994 en las siguientes modalidades: 27 informes preventivos, 20 manifestaciones generales y dos manifestaciones intermedias. La PFPA realizó 400 verificaciones en materia de impacto ambiental durante 1993 y 103 hasta julio de 1994 (ver apartado de verificación normativa e inspección ambiental):

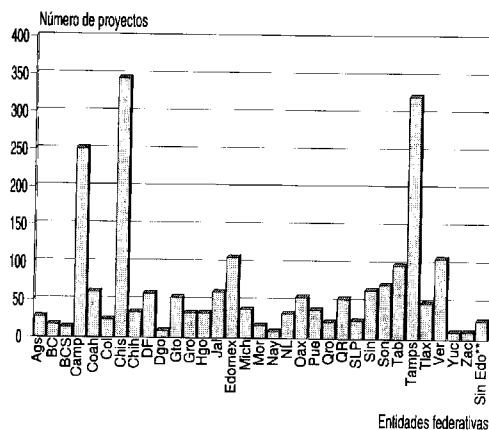
**Gráfica 6**  
Situación de los proyectos que ingresaron al PIA  
1993-1994\*



\* Hasta septiembre de 1994  
PIA= Procedimiento de Impacto Ambiental

Fuente: Dirección General de Normatividad Ambiental, Instituto Nacional de Ecología, Sedesol, 1994.

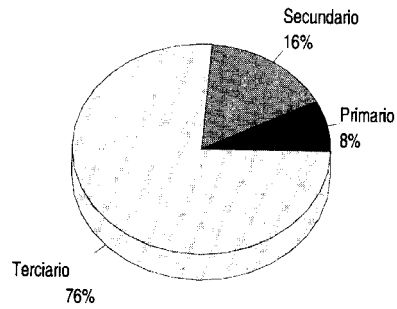
**Gráfica 7**  
Proyectos que ingresaron al PIA  
por entidad federativa 1993-1994\*



\* Hasta septiembre de 1994  
\*\* Proyectos que no tienen información sobre su ubicación geográfica

Fuente: Dirección General de Normatividad Ambiental, Instituto Nacional de Ecología, Sedesol, 1994.

Gráfica 8  
 Proyectos que ingresaron al PIA  
 por sector económico 1993 - 1994\*

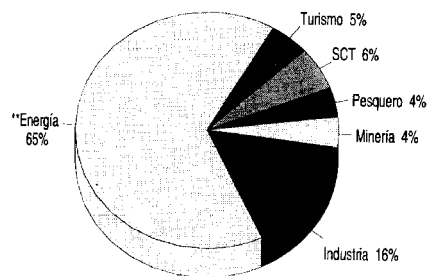


\* Hasta septiembre de 1994

PIA= Procedimiento de Impacto Ambiental

Fuente: Dirección General de Normatividad Ambiental, Instituto Nacional de Ecología, Sedesol, 1994.

Gráfica 9  
 Proyectos que ingresaron al PIA  
 por subsector económico 1993-1994\*



\* Hasta septiembre de 1994

\*\* Incluye proyectos de empresas gaseras, Pemex y CFE

Fuente: Dirección General de Normatividad Ambiental, Instituto Nacional de Ecología, Sedesol, 1994.

## II. RIESGO AMBIENTAL

*Ing. Sergio Riva Palacio Chiang\*, Ing. Carlos Pérez Torres y  
Biol. Nelly Castañón Boulssart\*\**

El Significativo desarrollo industrial y el creciente aumento demográfico han contribuido a que tanto la producción de sustancias químicas y materiales peligrosos como el uso masivo de ellos incrementen la probabilidad de que se ocasionen efectos adversos en la salud de la población y la integridad del ambiente; es decir, de que se produzcan riesgos. El manejo de estos riesgos implica una forma de control, el cual es definido como el mantenimiento del comportamiento de un sistema (producción, almacenamiento, transporte, transformación y disposición final) dentro de los límites deseados. Estos límites son y deben ser adaptados no sólo a la naturaleza y a la magnitud del riesgo, también se calculan tomando en consideración los factores globales sociales, culturales, políticos, ecológicos, económicos y de otra índole, de los cuales depende el riesgo o sobre los cuales puede repercutir. Esto es una de las responsabilidades que la Secretaría de Desarrollo Social ejerce a través de dos de sus órganos desconcentrados: la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PFPA) y el Instituto Nacional de Ecología (INE).

Al INE le corresponde en este rubro determinar y establecer las normas que aseguren la conservación o restauración de los ecosistemas fundamentales para el desarrollo de la comunidad, en particular en situaciones de emergencia o contingencia ambiental y en relación con actividades altamente riesgosas. Al respecto de estas últimas, también evalúa, dictamina y resuelve los estudios de riesgo ambiental que presenten los responsables de la realización de las mismas en establecimientos en operación.

### Marco jurídico

La LGEEPA introduce como uno de sus instrumentos el estudio de riesgo; en éste debe indicarse el daño potencial que una obra o actividad representaría para la población, sus bienes y el ambiente, durante su ejecución, operación normal y en el caso de que se presente un accidente, así como las medidas de seguridad u operación tendientes a evitar, mitigar, minimizar o controlar dichos daños (cuadro 31).

Otra de las innovaciones importantes de esta Ley es el Título Cuarto; Capítulo IV "Actividades consideradas como riesgosas", ya que las disposiciones que lo integran recogen la experiencia derivada de las acciones que ha puesto en marcha el Gobierno Federal para evitar riesgos al equilibrio ecológico y al bienestar de la población, resolviendo por esta vía un vacío jurídico que de no haberse superado tendría graves repercusiones para los propósitos de dicho ordenamiento (cuadro 31).

En la Ley se señala como criterio para considerar riesgosa una actividad, el que comprenda acciones asociadas con el manejo de sustancias con propiedades inflamables, explosivas, tóxicas, reactivas, radioactivas, corrosivas y biológicas, en cantidades tales que en caso de producirse su liberación, sea por fuga o derrame de las mismas o bien una explosión, puedan ocasionar afectación significativa al ambiente, a la población o a sus bienes.

### Reglamento, normas y listados en materia de riesgo ambiental.

Para complementar el marco regulatorio del riesgo ambiental, el 28 de marzo de 1990 y el cuatro de mayo de 1992 se publicaron el DOF el primer y segundo listado de actividades riesgosas en las que se manejen sustancias tóxicas y explosivas e inflamables, respectivamente.

\*Dirección de Materiales y Residuos Peligrosos, Instituto Nacional de Ecología, Sedesol

\*\* Dirección de Impacto y Riesgo Ambiental, Instituto Nacional de Ecología. Sedesol

En los listados publicados, se señala como criterio para considerar riesgosa una actividad, los señalados en la LGEEPA. Como consecuencia de la publicación de estos listados y como complemento a su regulación, el INE a través del Comité Consultivo Nacional de Normalización para la Protección Ambiental creó el Subcomité de Riesgo Ambiental con la finalidad de elaborar las NOM de seguridad y operación que establezcan los procedimientos mínimos a seguir por la industria que almacenen, procesan, manejen o usen cualquier sustancia peligrosa (materia prima, productos intermedios o finales) de la industria del petróleo, química, petroquímica y de las pinturas, tintas y solventes que representan un elevado riesgo a la población, debido a la toxicidad e inflamabilidad de las sustancias en caso de ser liberadas a la atmósfera.

El 10 de septiembre de 1993 dicho Subcomité aprobó dos proyectos de norma, para 26 sustancias agrupadas en inflamables y explosivas, los cuales contienen criterios de distanciamiento entre el almacenamiento de sustancias y los asentamientos humanos; misma que se publicaron conforme al programa de normalización 1994, publicado en el DOF del seis de mayo de 1994, en el cual se plantea el desarrollo de cuatro NOM más.

Sustancias inflamables y explosivas contenidas en los proyectos de norma del 10 de septiembre de 1993			
Petróleo	Dicloroetano	Tolueno	Propileno
Gasolina, Keroseno, Naftas y Diáfano	Etilbenceno	Benceno	Etileno
Isopropanol	Heptano	Ciclohexano	
Propano	Metaxileno		
Paraxileno			
Ortoxileno	Hexano	Hidrógeno	Butano
Cumeno	Metanol	Butadieno	Cloruro de Vinilo Estireno

<i>Proyectos de Normas Oficiales Mexicanas sobre sustancias peligrosas</i>
Criterio de distanciamiento para el almacenamiento de sustancias explosivas con respecto a los proyectos de desarrollo urbano.
Criterio de distanciamiento para el almacenamiento de sustancias inflamables con respecto a los proyectos de desarrollo urbano.
Requisitos para el manejo, almacenamiento, carga y descarga de cloro.
Requisitos para el manejo, almacenamiento, carga y descarga de amoníaco.
Requisitos para el manejo, almacenamiento, carga y descarga de ácido fluorhídrico.
Requisitos para el manejo, almacenamiento, carga y descarga de ácido cianhídrico.

El proyecto de Reglamento de la LGEEPA, en materia de actividades altamente riesgosas, actualmente se encuentra en proceso de revisión técnica y jurídica y considera los aspectos siguientes:

- Criterios para la determinación de actividades de alto riesgo
- Ámbito de competencia para su regulación
- Planeación y reordenamiento de dichas actividades
- Presentación, evaluación y resolución de los estudios de riesgo
- Zonas intermedias de salvaguardia
- Comité de análisis de aprobación de los programas para la prevención de accidentes
- Lineamientos para la expedición de normas de seguridad y operación
- Consulta de los estudios de riesgo
- Medidas de prevención, control, atención y seguridad en materia de riesgo ambiental.

**Cuadro 31**

## Artículo de la LGEEPA aplicables en materia de Riesgo Ambiental

---

<b>Art. 5</b>	<i>Frac. IV</i>	Acciones para preservar y restaurar el equilibrio ecológico
	<i>Frac. VII</i>	Expedición de normas.
	<i>Frac. IX</i>	La prevención y el control de emergencia y contingencias ambientales.
	<i>Frac. X</i>	La regulación de las actividades que deben considerar altamente riesgosas.
	<i>Frac. XIX</i>	Regulación de actividades relacionadas con materiales y residuos peligrosos.
<b>Art. 8</b>	<i>Frac. XI</i>	Regulación de actividades que involucran materiales o residuos peligrosos.
	<i>Frac. XVI</i>	Proponer la adopción de medidas para la prevención y control de contingencias ambientales.
<b>Art. 9</b>	<i>Frac. IX</i>	Proponer disposiciones para regular actividades relacionadas con materiales o residuos peligrosos.
	<i>Frac. XIII</i>	Proponer la adopción de medidas preventivas y de control de contingencias ambientales.
<b>Art.28</b>		Toda actividad u obra que pueda representar un daño o alterar el medio, deberá sujetarse a los lineamientos de esta ley.
<b>Art.32</b>		...deberá presentar ante la autoridad correspondiente, una manifestación de impacto ambiental. En su caso, dicha manifestación deberá ir acompañada de un estudio de riesgo de la obra.
<b>Art.35</b>		El Gobierno Federal, por conducto de la Secretaría, presentará asistencia técnica a los gobiernos estatales y municipales que así lo soliciten, para la evaluación de la manifestación de impacto ambiental o del estudio de riesgo en su caso.
<b>Art. 145</b>		La Secretaría promoverá que en la determinación de los usos del suelo se especifiquen las zonas en las que se permita el establecimiento de industrias, comercios o servicios considerados riesgosos por la gravedad de los efectos que puedan generar en los ecosistemas o en el ambiente tomándose en consideración:
	I.	Las condiciones topográficas, meteorológicas y climatológicas de las zonas.
	II.	Su proximidad a centros de población, previniendo las tendencias de expansión del respectivo asentamiento y la creación de nuevos asentamientos:
	III	Los impactos que tendería un posible evento extraordinario de la industria, comercio o servicio que se trate, sobre los centros de población y sobre los recursos naturales;
	IV.	La compatibilidad con otras actividades de las zonas;
	V.	La infraestructura existente y necesaria para la atención de emergencias ecológicas, y
<b>Art. 146</b>		La Secretaría de Gobernación y la Secretaría, previa la opinión de las Secretarías de Energía, Minas e Industria Paraestatal, de Comercio y Fomento Industrial, de Salud, de Agricultura y Recursos Hidráulicos y del Trabajo y Previsión Social, determinarán y publicarán en el <i>Diario Oficial de la Federación</i> los listados de las actividades que deban considerarse altamente riesgosas, para efecto de lo establecido en la presente Ley.
<b>Art. 147</b>		La realización de actividades industriales, comerciales o de servicios altamente riesgosas, se llevará a cabo en apego a lo dispuesto por esta Ley, las disposiciones reglamentarias que de ella emanen y las normas técnicas de seguridad y operación que expidan, en forma coordinada, la Secretaría y las Secretarías de Energía, Minas e Industria Paraestatal, de Comercio y Fomento Industrial, de Salud y del Trabajo y Previsión Social. Para tal fin, en aquellos establecimientos en los que se realicen actividades consideradas altamente riesgosas, deberán incorporarse los equipos e instalaciones que correspondan con arreglo a las normas técnicas que se expidan. Quienes realicen actividades altamente riesgosas, elaborarán, actualizarán y, en los términos del reglamento correspondiente, someterán a la aprobación de la Secretaría y de las Secretarías de Energía, Minas e Industria Paraestatal, de Salud y del Trabajo y Previsión Social, los programas para la prevención de accidentes en la realización de tales actividades que puedan causar graves desequilibrios ecológicos. Cuando las actividades consideradas altamente riesgosas se realicen o vayan a realizarse en el Distrito Federal, el Departamento del Distrito Federal participará en el análisis y, en su caso, aprobación de los programas de prevención correspondientes.
<b>Art. 148</b>		Las entidades federativas y los municipios regularán la realización de actividades que no sean consideradas altamente riesgosas, cuando éstas afecten al equilibrio de los ecosistemas o al ambiente de la entidad federativa en general, o del municipio correspondiente.

---



<b>Art. 149</b>	La regulación a que se refiere el Artículo anterior corresponderá a los municipios, cuando en la realización de las actividades no consideradas altamente riesgosas se generen residuos que sean vertidos a los sistemas de drenaje y alcantarillado de los centros de población o integrados a la basura; así como cuando se trate de actividades relacionadas con residuos no peligrosos generados en servicios públicos cuya regulación o manejo correspondan a los propios municipios o se relacionen con dichos servicios.
-----------------	---

La normatividad se formula con base en el análisis de normatividad y reglamentación internacional para el manejo de sustancias peligrosas en la industria del petróleo, petroquímica, química y de pinturas, tintas y solventes, tomando en consideración las especificaciones y factores de seguridad y operación para el manejo, llenado, descarga y almacenamiento de tales sustancias. En particular, se han tomado en consideración las especificaciones de la Comisión Interestatal de Comercio y del Departamento de Transporte de Estados Unidos, respecto a los recipientes y envases para almacenamiento y transporte de sustancias peligrosas.

### **Estudios de riesgo ambiental**

Para evaluar el riesgo de una actividad industrial o comercial, el INE a través de la DGNA solicita, mediante el Procedimiento de Evaluación del Impacto Ambiental, la presentación de un Estudio de Riesgo Ambiental (ERA). Con base en el análisis de las acciones proyectadas para el desarrollo de una obra o actividad, el INE da a conocer los riesgos que dichas obras o actividades pueden representar para el equilibrio ecológico o el ambiente, así como las medidas técnicas de seguridad, preventivas o correctivas tendentes a evitar, mitigar, minimizar o controlar los efectos adversos al equilibrio ecológico en caso de un posible accidente, durante la ejecución u operación normal de la obra o actividad de que se trate (figura 3). Para ayudar a prevenir eventos o accidentes con repercusiones ambientales es necesario establecer el concepto de riesgo, el cual involucra dos factores:

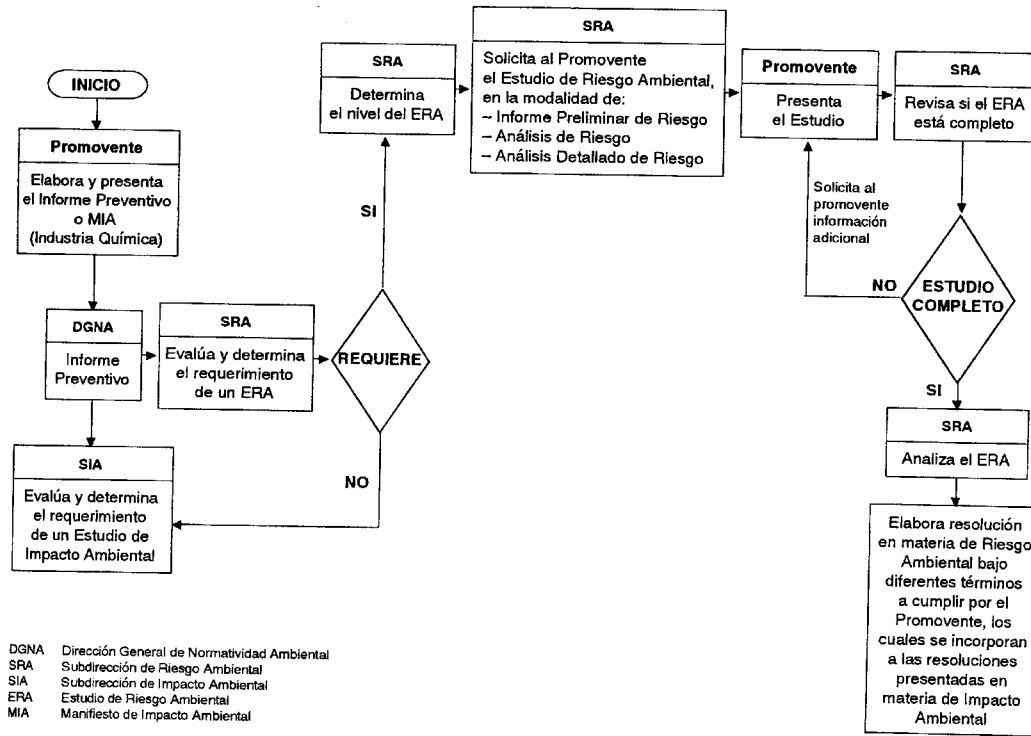
- 1) La magnitud del evento y de sus efectos, cuantificados en una escala adecuada.
- 2) La probabilidad de que se presente el evento correspondiente.

En cuanto a los accidentes industriales que afectan seriamente al ambiente, es importante recordar que los tres tipos fundamentales de accidentes a considerar son: explosión, incendio y fuga o derrame de productos de alta peligrosidad.

Estos accidentes dependen de tres variables básicas: presión, temperatura y concentración de las diversas sustancias presentes, así como las condiciones de los recipientes, construcciones y diseño de los equipos y las características de la transportación de dichas sustancias.

Los accidentes se pueden presentar por causas naturales (fortuitas) o antropogénicas. Las medidas de prevención y mitigación de riesgos a aplicarse en las diversas instalaciones industriales, se pueden clasificar en:

**Figura 3**  
*Procedimiento para la presentación de estudios de riesgo ambiental*



- *medidas preventivas*, cuya finalidad es reducir en su origen los niveles posibles de riesgo a valores socialmente aceptables.
- *medidas de control*, que tienen como objetivo reducir los efectos negativos en el ambiente de accidentes, cuando se lleguen a presentar y
- *medidas de atención*, destinadas a reducir los daños a la población y al equilibrio ecológico, cuando el accidente ha tenido lugar.

El establecimiento del nivel aceptable de riesgo implica considerar diversos factores:

- Problemas de sitio de ubicación de la planta.
- Escaso espaciamento interno y arreglo general inadecuado.
- Estructura fuera de especificaciones.
- Evaluación inadecuada de materiales.
- Problemas de proceso químico.
- Fallas de equipo.
- Falta de programas eficientes de seguridad tanto interno como externos.

*El riesgo total que presenta una instalación industrial, conjunta dos aspectos importantes:*

- Riesgo Intrínseco del Proceso Industrial, que depende de la naturaleza de los materiales que se manejen, de las modalidades energéticas utilizadas y la vulnerabilidad de los diversos equipos que integran el proceso, así como la distribución y transporte de los materiales peligrosos.
- Riesgo de Instalación, el cual depende de las características del sitio en que se encuentran ubicada, donde pueden existir factores que magnifican los riesgos que puedan derivar de accidentes (condiciones meteorológicas, vulnerabilidad de la población aledaña, ecosistemas frágiles, infraestructura para responder a accidentes, entre otros).

Con base en lo anterior, es necesario desarrollar y aplicar técnicas de análisis de riesgo ambiental, así como políticas del uso del suelo que eviten la coexistencia de zonas urbanas o ecológicamente sensibles y áreas industriales de alto riesgo, para prevenir daños de consideración en el caso de presentarse emergencias ambientales. La necesidad de evaluar el riesgo ambiental surge de la importancia de preservar a los ecosistemas y a la población o a los bienes, circundantes a los sitios en donde se efectúan actividades riesgosas. El procedimiento para realizar estudios de riesgo consta de tres niveles: Informe Preliminar de Riesgo, Análisis de Riesgo y Análisis Detallado de Riesgo.

Dichos estudios tienen como objetivo contar con la información mínima y suficiente para identificar y evaluar en cada una de las fases que comprende el proyecto, las actividades riesgosas, y con ello incorporar medidas de seguridad tendientes a evitar o minimizar los efectos potenciales a su entorno en caso de un accidente. El nivel de estudio dependerá de la complejidad de los procesos industriales desarrollados o a desarrollar por la empresa.

<i>Técnicas más utilizadas en el análisis de riesgo</i>	
Índice Mond:	Este método se basa en la peligrosidad de los productos y en el carácter crítico de los procesos en función de sus antecedentes de operación en instalaciones similares, permite obtener índices numéricos de riesgo para cada sección de las instalaciones industriales, en función de las características de las sustancias manejadas, de su cantidad, del tipo de proceso, y de las condiciones específicas de operación.
Análisis "What if"	Esta técnica no requiere de métodos cuantitativos especiales ni una planeación extensiva; utiliza información específica de un proceso para generar una serie de preguntas que son pertinentes durante el tiempo de vida de una instalación, así como cuando se introducen cambios al proceso o a los procedimientos de operación. Consiste en definir tendencias, formular preguntas, desarrollar respuestas y evaluarlas, incluyendo la más amplia gama de consecuencias posibles.
Hazard Analysis:	Consiste en la identificación de eventos indeseables de alto riesgo a través del análisis de los mecanismos operativos de cada empresa, estimando la extensión, magnitud y probabilidad de los efectos. Implica la implementación de métodos cuantitativos sofisticados, aunque puede arrojar una incertidumbre considerable. Es un concepto de seguridad de procesos para protección del personal, instalaciones y comunidades.
Índice Dow:	Éste intenta cuantificar anticipadamente daños potenciales por incendios y explosiones, identificando las causas y a los generadores, y traduciendo los riesgos potenciales a una valoración económica que permita jerarquizar decisiones. Este sistema separa los procesos y propiedades termodinámicas relevantes, requiriendo un diseño preciso de la unidad industrial analizada, diagramas de flujo del proceso, información económica de costos y beneficios, formatos sistematizados de reporte.
Análisis Probabilidad de riesgo	Es un proceso de estimación basado en la ocurrencia de eventos que pueden causar daños al personal y a las instalaciones y a las comunidades. Parte de definiciones matemáticas de riesgo en función de su frecuencia probabilística, magnitud y costo, en términos de sus consecuencias económicas, a la salud, e incluso a los ecosistemas.

### **Criterios básicos de análisis de riesgo**

En los estudios de análisis de riesgo que requieren elaborar las empresas, para mejorar los niveles de seguridad y operación en sus actividades industriales, es conveniente mencionar que los aspectos básicos que se consideran son la detección de los puntos críticos, su jerarquización y la selección de opciones para reducir los riesgos.

El primero consiste en detectar los puntos críticos en los cuales se pueden presentar fallas susceptibles de impactar negativamente a las instalaciones y su entorno. En ese caso, es posible utilizar procedimientos de análisis como los siguientes:

- a) *Lista de comprobaciones*: Se utilizan en instalaciones pequeñas, de bajo riesgo y tecnología muy conocida.
- b) *Estudios de riesgo de operabilidad*: Para instalaciones complejas, de alto riesgo y tecnologías innovadoras.

El segundo aspecto básico a considerar, consiste en que los riesgos identificados mediante procedimientos como los antes indicados deberán ser jerarquizados y evaluados para determinar los posibles efectos en caso de presentar una contingencia y con ello poder seleccionar las opciones para su atención, aplicando un análisis costo beneficio que permita el desarrollo industrial sin descuidar los aspectos de protección a los ecosistemas, al hombre y a sus bienes.

En la evaluación de riesgo, lo importante es establecer valores tope, ya que estos permiten salvaguardar la salud y los bienes de los habitantes que viven alrededor, o en vecindad con instalaciones de alto riesgo.

### **Modelos de simulación**

Actualmente la Sedesol cuenta con un programa computarizado denominado Sistema de Información Rápida de Impacto Ambiental (SIRA), el cual surgió por la necesidad de contar con herramientas de apoyo para evaluar los impactos ambientales producidos por los proyectos de desarrollo en el país. El sistema cuenta con dos módulos de evaluación (además de otros) relacionados con los estudios de riesgo:

- a) Modelos de dispersión en aire  
*Modelos de Dispersión de Fugas y Derrames*  
Se aplica para estimar de concentraciones de sustancias peligrosas a nivel de piso, provenientes de una fuga gaseosa o del derrame de un líquido que se evapora. Los resultados que reporta el modelo son las distancias de la pluma para alcanzar una concentración dada y el área de exclusión o área de riesgo, dentro de la cual se pueden tomar acciones preventivas de evacuación en caso de accidentes.  
*Modelo de Dispersión de un "Puff"*  
Considera la dispersión en burbuja tridimensional, formada por la masa de una sustancia que es liberada a la atmósfera en unos cuantos segundos, tal como una nube de gas provocada por la explosión o ruptura de una esfera de almacenamiento.
- b) Modelo de Nubes Explosivas  
Se considera para gases en estado líquido por enfriamiento, por efecto de una presión y para gases sujetos a presiones de 500 *psi* o mayores así como líquidos inflamables o combustibles a una temperatura mayor a su punto de ebullición y mantenidos en estado líquido por efectos de presión (exceptuando materiales con viscosidad mayor a 1E<sup>6</sup> centipoises o puntos de fusión sobre 212° Fahrenheit).

Las determinaciones efectuadas con SIRA, posibilitan simular escenarios de acuerdo con los datos que se reporten en los estudios de riesgo, permitiendo ver el posible comportamiento de las sustancias manejadas, dando una amplia visión de las consecuencias y afectaciones esperadas y aportando acciones tendentes a reducir los radios de afectación mediante la instrumentación de medidas de seguridad adicionales. En este sentido, el INE considera como criterios de protección los señalados en el recuadro.

### **Evaluación de proyectos de riesgo ambiental**

En el periodo 1989-1992 ingresaron a evaluación 350 proyectos de riesgo de distinto giros industriales; durante el bienio 1993-1994 específicamente, se recibieron 315 proyectos de riesgo, se autorizaron 268 y los restantes están en proceso de evaluación (cuadro 32).

Al respecto, cabe resaltar que la autoridad municipal encargada de la protección al ambiente, vigilará el cumplimiento de los planes de desarrollo de su localidad haciendo que los usos del suelo sean compatibles con la instalación industrial que se propone.

## Programas para la prevención de accidentes

Para dar cumplimiento a la LGEEPA en materia de actividades altamente riesgosas, desde abril de 1989, el INE ha requerido a quienes realizan actividades consideradas como tales, la presentación de un Programa para la Prevención de Accidentes (PPA) el cual es analizado y evaluado en el seno del Comité de Análisis y Aprobación de los Programas para la Prevención de Accidentes (COAAPPA) donde participan las secretarías de: Energía, Minas e Industria Paraestatal (SEMIP) de Comercio y Fomento Industrial (Secofi), del Trabajo y Previsión Social (STPS), de Salud (Ssa), de Gobernación (Segob), Dirección General de Protección Civil y Centro Nacional de Prevención de Desastre, el INE, la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PFPA) y el Departamento del Distrito Federal (DDF).

Estos PPA ingresan al INE vía Procedimiento de Impacto y Riesgo Ambiental para nuevos proyectos, mientras que los PPA de las empresas ya instaladas lo hacen a través del Programa Nacional de Prevención de Accidentes de Alto Riesgo Ambiental.

Los PPA son requeridos en los dictámenes en materia de Impacto y Riesgo Ambiental, emitidos por la DGNA del INE; el estudio de riesgo siempre se presenta antes que el PPA, sin embargo es importante aclarar que la presentación de un estudio de riesgo en cualquier modalidad, no implica el requerimiento de un Programa para la Prevención de Accidentes.

Actualmente el COAAPPA, ha desarrollado una guía para la elaboración de PPA, misma que es entregada únicamente cuando en el dictamen de impacto o riesgo ambiental se hace la solicitud específica.

### Criterios de protección utilizados por el INE en la evaluación de riesgo

#### *Afectación por sustancias tóxicas.*

Se valora utilizando un índice conocido como IDLH, que es el valor máximo de una sustancia tóxica, al cual una persona puede escapar sin sufrir daños irremediables a su salud, si se expone a ella por un lapso de 30 minutos. Con este valor se determina la zona de alto riesgo.

#### *Valores Promedio Máximos (TLV15):*

Señala el Valor Promedio Máximo a los que una persona puede estar expuesta durante 15 minutos sin que se dañe su salud. Con este valor, se define la Zona de Amortiguamiento, es decir, los espacios que permitan cubrir los riesgos que pueda ocasionar una sustancia tóxica

#### *Afectación por sustancias explosivas:*

Valor que la Sedesol ha establecido, en estos casos es el de  $\frac{1}{2}$  lb/in<sup>2</sup>, con el cual la Zona de Riesgo, esto es; se traza un círculo cuyo centro es a partir de la fuente de explosión señalado los puntos de la onda de sobrepresión de  $\frac{1}{2}$  lb/in<sup>2</sup> siendo este el valor máximo probable. En este caso la Zona de Amortiguamiento, se define por la distancia en que se presentaría una onda de sobrepresión de  $\frac{1}{2}$  lb/in<sup>2</sup> en la determinación del daño máximo catastrófico.

#### *Zona Intermedia de Salvaguardia (ZIS):*

Producto de todo lo anterior y de la evaluación de los estudios de riesgo que para el efecto se realicen, se establece la necesidad de instaurar unas ZIS a fin de proteger a la población y a al ambiente de los riesgos derivados de la actividad de la industria riesgosas. La ZIS, en términos generales, se define como aquella zona determinada por resultado de la aplicación de criterios y modelos de simulación de riesgo ambiental, que comprende las áreas en las cuales de presentarían límites superiores a los permisibles para la salud del hombre, afectaciones a sus bienes y al ambiente en caso de fugas accidentales de sustancias tóxicas y de presencia de ondas de sobrepresión en caso de formación de nubes explosivas; esta zona esta conformada, a su vez, por dos zonas: la zona de riesgo y la zona de amortiguamiento.

#### *La Zona de Riesgo:*

Zona de restricción total, en la que no se debe permitir ningún tipo de actividad, incluyendo los asentamientos humanos y la agricultura, con excepción de actividades de forestación, el crecimiento y señalamiento de la misma, así como el mantenimiento y vigilancia.

#### *La Zona de Amortiguamiento:*

Zona donde se pueden permitir determinadas actividades productivas que sean compatibles con la finalidad de salvaguardar a la población y al ambiente, restringiendo el incremento de la población ahí asentada y capacitándola en los programas de emergencia que se realicen para tal efecto.

**Cuadro 32**  
*Evaluación de proyectos de riesgo ambiental  
 atendidos por sector, 1991-1994*

Sector	1991	1992	1993	1994	Total
Petróleo y derivados	32	11	61	53	157
Químico	27	19	48	60	154
Petroquímico	9	9	12	7	37
Metalúrgico	3	5	3	5	16
Otros (incluye maquila)	18	29	31	35	113
<b>Total</b>	<b>89</b>	<b>73</b>	<b>155</b>	<b>160</b>	<b>477</b>

*Criterios generales para solicitar un Programa para la Prevención de Accidentes*

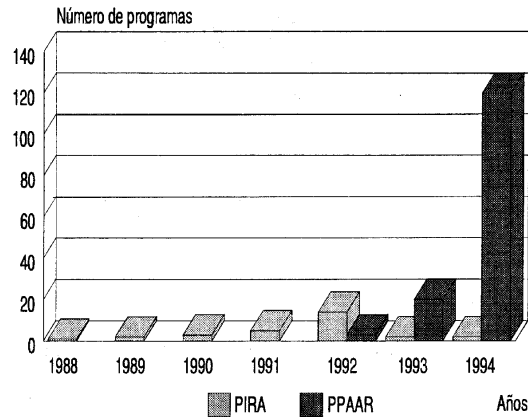
- ❖ El manejo de una o más sustancias de las que aparecen en los Listados de Actividades Consideradas como Altamente Riesgosas, en cantidades tales que en caso de producirse su liberación, puedan ocasionar afectación significativa al ambiente, a la población o a sus bienes.
- ❖ Su proximidad a centros de población, previendo las tendencias de expansión del respectivo asentamiento y la creación de nuevos asentamientos; los impactos que tendría un posible evento extraordinario, sobre los centros de población y sobre los recursos naturales; la compatibilidad con otras actividades de las zonas, la infraestructura existente y necesaria para la atención de emergencias ecológicas y accidentes mayores, así como la infraestructura para la dotación de servicios básicos.
- ❖ El apego en la realización de actividades industriales comerciales o de servicios altamente riesgosos a las normas oficiales mexicanas existentes o las que expidan en forma coordinada la Sedesol, SEMIP, Secofi, Ssa y STPS y criterios técnicos de seguridad y operación, así como la existencia de equipos e instalaciones que correspondan con arreglo a dichas normas y criterios.
- ❖ Los antecedentes de las instalaciones en que se realicen actividades altamente riesgosas en materia de accidentes mayores y emergencias ecológicas, en cuyo caso el requerimiento del PPA es inminente.
- ❖ La que la Sedesol determine en situaciones no previstas y de común acuerdo con la industria, comercio o servicio de que se trate y cuya presentación implique seguridad social y particular.

**Avances en la evaluación de programas para la prevención de accidentes**

Durante el periodo de 1988-1994, se recibieron para su análisis y evaluación 173 programas para prevenir accidentes, derivados de la evaluación de los estudios de riesgo, de los cuales se han dictaminado 28 para su instrumentación a nivel local, 11 se dieron de baja y los restantes están en etapa de evaluación (gráfica 10).

Se revisó la guía para elaborar programas para prevenir accidentes y actualmente se cuenta con un documento más desarrollado, que facilita a los promoventes de los proyectos su elaboración. Asimismo, se analizó el procedimiento de evaluación del COAAPA, con la finalidad de agilizar la resolución de los programas.

Gráfica 10  
Ingreso de programas de prevención de accidentes  
(1988-1994)



PIRA.- Procedimiento de Impacto y Riesgo Ambiental  
PPAAR.- Programa de Prevención de Accidentes de Alto Riesgo.

Fuente: Dirección General de Normatividad Ambiental, Instituto Nacional de Ecología, Sedesol, 1994

### Programa Nacional de Prevención de Accidentes de Alto Riesgo Ambiental

La Sedesol emprendió el Programa Nacional de Prevención de Accidentes de Alto Riesgo Ambiental (Pronapaara), como otro procedimiento a través del cual se controla a la industria de alto riesgo en ausencia del marco jurídico necesario para la regulación de estas actividades. Este programa se estableció, por instrucciones presidenciales durante la reunión sobre prevención de desastres del 29 de abril de 1992, a raíz de la explosión de alcantarillado ocurrida como consecuencia de la mezcla de gasolina y diversos residuos químicos en Guadalajara, Jalisco.

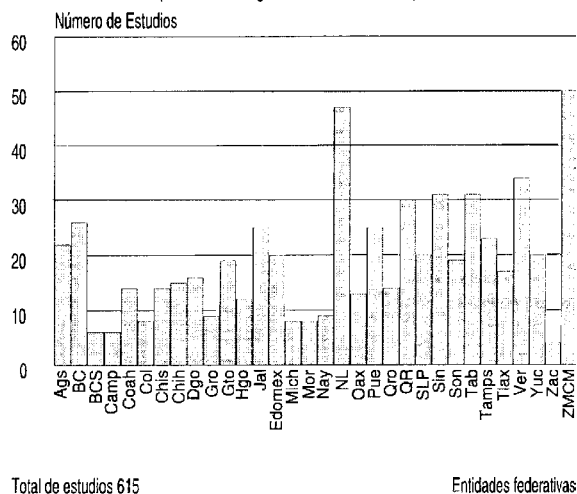
#### Actividades desarrolladas en el marco del Pronapaara

- Se determinaron los sitios o fases del proceso industrial vulnerables a un accidente y sus posibles repercusiones sobre el entorno de las instalaciones estudiadas, como parte del Programa Voluntariado de Elaboración de Estudios de Riesgo de las Empresas Potencialmente más Riesgosas.
- Se recibieron y analizaron 615 estudios de riesgo de todas las entidades federativas del país (gráficas 11 y 12). Esto significa que durante los últimos 30 meses, la industria de alto riesgo del país ha estado en revisión y modernización, incrementando la seguridad de la población, sus bienes y el medio ambiente.
- En relación a los trabajos de precisión y cuantificación del riesgo ambiental de los 50 centros urbanos y zonas industriales de mayor riesgo ambiental potencial, en coordinación con los gobiernos y delegaciones estatales de la Sedesol, se identificaron tanto las 50 ciudades de mayor riesgo en el país, como las empresas consideradas de alto riesgo localizadas en ellas (cuadro 33).

Gráfica 11

Programa Nacional de Prevención de Accidentes  
de Alto Riesgo Ambiental

(Estudios de riesgo recibidos a nivel estatal)



Total de estudios 615

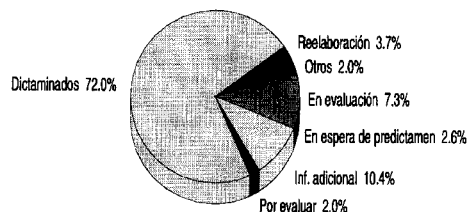
Entidades federativas

Fuente: Dirección General de Normatividad Ambiental, Instituto Nacional de Ecología, Sedesol, 1994

- Se invitó a las empresas a participar en la elaboración de estudios y análisis de riesgo y programas para la prevención de accidentes, obteniendo respuestas comprometidas de parte de los empresarios. Dichos estudios y programas se evalúan en conjunto con el Programa Voluntariado.
- En coordinación con la Subsecretaría de Desarrollo Urbano, se realiza un estudio denominado "Lineamientos para la Prevención y Mitigación de Desastres Tecnológicos en Centros Urbanos y Zonas Industriales", lo cual permitirá el desarrollo de acciones aplicables en las siguientes etapas del programa.
- Se han establecido 25 Comités Ciudadanos de Información y Apoyo para Casos de Prevención y Atención de Riesgo Ambiental, que trabajan con el objetivo principal de promover la participación ciudadana en las acciones comprendidas en materia de riesgo ambiental. La creación de estos Comités, permitió contar con un órgano de difusión y de interacción entre la sociedad y las autoridades en acciones relacionadas con el riesgo ambiental.
- Se han recibido 112 Programas Específicos para la Atención de Accidentes al Interior de las Plantas y en el Caso de Liberación de Sustancias al Exterior de ellas presentados como Programas para la Prevención de Accidentes. Dichos programas tienen como objetivo la prevención de accidentes, así como el establecimiento de mecanismos de coordinación y concertación para proteger a la población, sus bienes y su entorno, en caso de una eventualidad provocada por industrias de alto riesgo. El cuadro 34 resume la situación de la evaluación de dichos programas.



Gráfica 12  
Programa Nacional de Prevención de Accidentes  
de Alto Riesgo Ambiental  
(Situación general de los proyectos)



Total de estudios = 615

Fuente: Dirección General de Normatividad Ambiental, Instituto Nacional de Ecología, Sedesol, 1994.

- El Programa de Regulación Integral de los Proyectos de Pemex en Materia de Alto Riesgo incorporó la elaboración voluntaria de 144 estudios de riesgo, lo cual incluyó las principales instalaciones que representan los mayores riesgos potenciales de accidentes ambientales en el territorio nacional. Dicho programa incluyó centros de almacenamiento y distribución de combustibles, petroquímicas y refinerías entre otros. Todos los estudios de este Programa han sido dictaminados y actualmente cumplen con las recomendaciones técnicas sugeridas por el IINE cuadro 35.

**Cuadro 33**  
*Centros Urbanos de mayor riesgo ambiental en el país*

Entidad Federativa	Centros urbanos	Número de empresas
Aguascalientes	1. Aguascalientes	22
Baja California	2. Tijuana	6
	3. Mexicali	15
Baja California Sur	4. La Paz	6
Campeche	5. Campeche	2
Coahuila	6. Torreón	2
	7. Monclova	6
Colima	8. Zona Metropolitana de Manzanillo	nd
Chihuahua	9. Chihuahua	10
	10. Ciudad Juárez	3
Chiapas	11. Reforma	nd
Durango	12. Gómez Palacios	11
Guerrero	13. Iguala	1
Guanajuato	14. Salamanca	9
	15. León	3
Hidalgo	16. Tula	5
	17. Tizayuca	nd
	18. Pachuca	2
Jalisco	19. Zona Metropolitana de Guadalajara	21
Estado de México	20. Zona Metropolitana del Valle de Toluca	19
Michoacán	21. Lazara Cárdenas	2
	22. Morelia	3
Morelos	23. Ciudad Industrial del Valle de Cuernavaca (CIVAC)	4

Nayarit	24. Tepic	4
Nuevo León	25. Corredor Ocotlán-El Salto	4
	26. Zona Metropolitana de Monterrey	44
Oaxaca	27. Salina Cruz	6
	28. Oaxaca de Juárez	3
Puebla	29. Zona Metropolitana de Puebla y San Martín Texmelucan.	20
Querétaro	30. Zona Metropolitana de Querétaro	11
	31. San Juan del Río	3
Quintana Roo	32. Chetumal	
San Luis Potosí	33. Zona Metropolitana de San Luis Potosí	13
Sinaloa	34. Culiacán	8
Sonora	35. Hermosillo	3
	36. Guaymas	4
Tabasco	37. Cardenas	3
Tamaulipas	38. Zona Conurbada Tampico Ciudad Madero Altamira	15
	39. Reynosa	2
	40. Matamoros	3
Tlaxcala	41. Corredor Industrial Panzacola-Xicotzingo	11
Veracruz	42. Coatzacoalcos-Nanchital	10
	43. Minatitlan-Cosoleacaque	6
	44. Poza Rica Coatzintla y Tuxpan	9
	45. Puerto de Veracruz	2
	46. Jalapa-Banderilla	1
	47. Cordoba Orizaba-Ixtazocotitlán	1
Yucatán	48. Zona Metropolitana de Mérida Progreso	18
Zacatecas	49. Zacatecas Guadalupe	18
ZMCM	50. Zona Metropolitana de la Ciudad de México	50

nd-no disponible

Fuente: Dirección General de Normatividad Ambiental, Instituto Nacional de Ecología, Sedesol 1994.

- La invitación al sector privado para participar en el Programa Integral de Riesgo Ambiental se hizo con el objetivo de crear el padrón de prestadores de servicio a través de un programa de capacitación en la materia. A la fecha, el INE cuenta con un registro de prestadores de servicios de impacto ambiental con especialidad en riesgo ambiental.

#### **Cuadro 34**

*Situación de la evaluación del Programa para la Prevención de Accidentes.*

<b>Estudio de los programas</b>	<b>No. de programas</b>
Ingresados por atender	30
Revisión interna	15
En espera de ocho tantos	37
En evaluación del Coappa	09
Dictaminados	08
Bajas	04
<b>Total</b>	<b>103</b>

Fuente: Dirección General de Normatividad Ambiental, Instituto Nacional de Ecología, Sedesol, 1994

- El siete de abril de 1993 la Secretaría de Comunicaciones y Transportes publicó en el DOF el Reglamento para el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos; la participación de la Sedesol y del INE fue definitiva, ya que la responsabilidad de la transportación ambientalmente adecuada de materiales, sustancias y residuos peligrosos involucra a estas dependencias.

**Acciones del Programa Nacional de Prevención  
de Accidentes de Alto Riesgo Ambiental**

1. El programa voluntario de elaboración de estudios de riesgo de las empresas potencialmente mas riesgosas, consistió en desarrollar un estudio que permitió conocer los procesos llevados a cabo en la actividad productiva los propios sistemas de seguridad industrial, de las empresas participantes.
2. Trabajos de precisión y cuntificación del riesgo ambiental de los 50 centros urbanos y zonas industriales potencialmente riesgosas, se recibieron 624 estudios de riesgo ubicadas en todo el país.
3. Ordenamiento ecológico general del territorio del país.
4. Creación de comités ciudadanos de información y apoyo para casos de prevención y atención de riesgo ambiental.
5. Presentación por parte de las industrias de programas específicos para la atención de accidentes al interior de sus plantas y en el caso de liberación de sustancias hacia el exterior de las mismas.
6. Programa de regulación integral de los proyectos de Petróleos Mexicanos.
7. Invitación al sector privado para participar en el programa integral de riesgo ambiental de industrias de alto riesgo.
8. Presentación del Reglamento para el Transporte Terrestre de Materiales Peligrosos.
9. Firma del convenio con la Universidad Autónoma de México (UNAM) para el estudio de sistemas de prevención de riesgo y monitoreo industrial de las principales ciudades del país.
10. Programa de capacitación y entrenamiento al personal técnico de organismos operadores de sistemas de agua potable y alcantarillado, para la realización de muestreo de drenajes.

**Cuadro 35**  
*Programa de Regulación Integral de  
los Proyectos de Pemex*

<b>Instalación</b>	<b>No. de estudios</b>
Terminales de almacenamiento	89
Terminales marítimas	10
Estaciones de compresión	05
Complejos petroquímicos	14
Refinerías	05
Baterías de separación	13
Otros	08
<b>Total</b>	<b>144</b>

Fuente: Dirección General de Normatividad Ambiental, Instituto Nacional de Ecología, Sedesol 1994

Durante 1993-1994 se llevaron a cabo 13 cursos de capacitación en materia de riesgo para las delegaciones estatales de la Sedesol y autoridades ambientales estatales y municipales de las entidades federativas de Jalisco, Tamaulipas, Veracruz, Querétaro, Estado de México, Quintana Roo, Baja California Sur, Yucatán, San Luis Potosí, Hidalgo, Guerrero, Oaxaca y Tabasco.

Por instrucciones presidenciales, la coordinación de la mayoría de estas acciones han recaído en el INE-Sedesol, a excepción de Reglamento del Transporte Terrestre de Materiales Peligrosos a cargo de SCT; el sistema de prevención de riesgo a cargo de la UNAM; y el programa de capacitación para muestreo de drenajes a cargo de la CNA, actividades en las que el INE también participa.

**Actividades desarrolladas en el marco  
del Pronapaara en el Estado de Jalisco**

Como consecuencia de la creación del Pronapaara, en la zona metropolitana de la Ciudad de Guadalajara, se logró la participación de 25 empresas en el Programa de Elaboración Voluntaria de Estudios de Riesgo, mismos que han sido terminados y dictaminados por el Instituto Nacional de Ecología.

El 25 de mayo de 1992, se firmó el acuerdo de coordinación para la creación del Comité Ciudadano de Información y Apoyo para la Prevención y Atención de Riesgo Ambiental; en éste participan:

- El gobierno del Estado por conducto de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Rural.
- La Comisión Estatal de Ecología y la Unidad de Protección Civil.
- Secretaría de Desarrollo Social.
- Secretaría de Comercio y Fomento Industrial.
- Secretaría de Trabajo Previsión Social.
- Secretaría de Energía, Minas e Industria Paraestatal.
- Secretaría de Salud.
- Universidad de Guadalajara.
- Cámara Nacional de la Industria de la Transformación.
- Cámara Nacional de Comercio.
- Centro Empresarial Jalisco.
- Grupos ecologistas.
- Colegios de profesionistas y los ayuntamientos.

Las actividades desarrolladas por el comité de referencia hasta la fecha se han circunscrito primordialmente al Área Metropolitana de Guadalajara. Como ejemplo, cabe destacar: La atención del problema de la colonia Moderna debido a la presencia de hidrocarburos en el subsuelo a través de un comité interinstitucional colegiado y de la Unidad Estatal de Protección Civil. Sobre ello es necesario señalar los elementos siguientes:

- Se efectuó la perforación de 237 pozos de monitoreo con profundidad de entre cuatro y ocho metros y se midió la concentración de hidrocarburos volátiles. En 81 pozos se llegó al nivel freático, y se encontró el hidrocarburo flotando sobre el mismo.
- Existen hidrocarburos tanto líquidos como volátiles en una superficie de 280 mil metros cuadrados. Se determinó que el hidrocarburo contaminante es diesel que proviene de las instalaciones de Ferrocarriles Nacionales (patios):

<b>Empresas participantes del Programa Voluntario de Elaboración de Estudios de Riesgo en la Zona Metropolitana de la Ciudad de Guadalajara, Jalisco</b>
Ciba Geigy de México
Alum de México
Sánchez y Martín, S.A. de C.V.
Gas Guadalajara
Multigas
Gas Licuado
Gas Comercial e Industrial, S.A.
Thermogas, S.A de C.V.
Fertilizantes Guadalajara, S.A.
Aceites, grasas y derivados, S.A.
Aceitera el Gallo, S.A.
Grasas Vegetales, S.A. de C.V.
Industrializadora de Maíz, S.A. de C.V.
Arrancia, S.A. de C.V.
Infra, S.A. de C.V.
Productos Higiénicos Solar, S.A. de C.V.
Industrias Gosa, S.A. de C.V.
Aceitera la Junta, S.A. de C.V.
Cloro de Occidente, S.A. de C.V.
Exportadora Jalisco, S.A. de C.V.
Industria Maquiladora de Oleajinosas, S.A.
Terminal Pemex de Recibo, Almacenamiento y Distribución Satélite de Guadalajara
Proveedora de la Cámara Regional de Aceites de Occidente
Pennwalt del Pacífico, S.A. de C.V.
Fábrica de Aceites la Central, S.A. de C.V.

- El hidrocarburo se encuentra en tres fases: volátil, líquida y absorbida en el suelo.
- Es prioritaria la extracción de la fase volátil ya que es ésta la que presenta alta explosividad; además de limpieza del subsuelo y extracción de líquidos.
- Los hidrocarburos volátiles pueden enviarse a la atmósfera por inyección de aire, sin embargo esto es peligroso porque pueden generar una sobrepresión y producirse una explosión.

- El hidrocarburo absorbido en suelo se puede degradar con microorganismos, pero esto también requiere de la inyección de aire (principalmente oxígeno) lo cual podría ocasionar el problema arriba mencionado además de que este tratamiento es costoso.
- Es necesario buscar otras opciones de biorremediación.

A petición de la Unidad de Protección Civil, se procedió a verificar la presencia de hidrocarburos en el canal de la calle de Gante, estos provienen del talud norte a la altura de la calle Gabino Barrera del sector Reforma, se tomaron muestras para determinar el tipo de hidrocarburo y se perforaron pozos exploratorios en las inmediaciones. Además se instalaron equipos extractores de hidrocarburos con la finalidad de drenarlos sin afectar los niveles freáticos del área. De esta forma se determinarán los niveles de estos compuestos definiendo así las condiciones de extracción de los mismos.

En otras acciones, durante el mes de marzo de 1993, la Sedesol organizó en el Estado de Jalisco, un curso de capacitación en materia de riesgo para el personal de la delegación estatal y autoridades del gobierno del estado y municipios. Actualmente se realiza el Diplomado de Riesgo Ambiental, organizado por la Comisión de Ecología de Jalisco, en las instalaciones del Colegio de Arquitectos.

Con respecto al convenio firmado con la Universidad de Guadalajara, se lleva a cabo la formación de especialistas en materia de riesgo ambiental, para lo cual el INE proporciona apoyo impartiendo cursos y distribuyendo literatura técnica sobre la materia.

Paralelamente al seguimiento del programa presidencial, la Sedesol, a través del INE, ha realizado una serie de acciones en materia de residuos peligroso y remediación de sitios contaminados, que de alguna forma, contribuyen a reducir probabilidades de ocurrencia de accidentes ambientales. Algunos ejemplos se anotan en el cuadro 36.

#### **Acciones destacadas en materia de riesgos**

- Se cuenta con inventario a nivel nacional de 600 industrias de alto riesgo.
- En el bienio 1993-1994, la Sedesol como participante de las actividades relativas al Plan de Emergencias Radiológicas Externo (PERE), de la Central Nucleoeléctrica de Laguna Verde, participó en dos reuniones plenarias del Comité de Planeación de Emergencias Radiológicas Externas (Copere); en cinco reuniones de subcomités; cinco cursos de entrenamiento; tres simulacros y en el seguimiento de acuerdos adoptados en el seno del Copere; a partir de octubre de 1993 estas actividades se transfirieron del INE a la PFFA (Subprocuraduría de Auditoría Ambiental).

Se llevaron a cabo 13 cursos de capacitación en materia de riesgo ambiental para las delegaciones estatales de la Sedesol y autoridades ecológicas estatales y municipales de las entidades de Jalisco, Tamaulipas, Veracruz, Querétaro, México, Quintana Roo, Guerrero, Oaxaca, Baja California Sur, San Luis Potosí, Hidalgo, Tabasco y Yucatán. Lo anterior dentro del Programa Ambiental de México, financiado con crédito del Banco Mundial.

**Cuadro 36**  
*Propuesta para la restauración  
de áreas contaminadas*

<b>Empresa</b>	<b>Ciudad</b>	<b>Estado actual</b>
Ferrocarriles Nacionales	Guadalajara	Se dictaron los criterios para la restauración del área contaminada
Bermet, SA.	Guadalajara	En evaluación la restauración del sitio
Transmisiones de Potencia Emerson, S.A de C.V.	Guadalajara	En evaluación la restauración del sitio

### III. VERIFICACIÓN NORMATIVA Y AUDITORÍA AMBIENTAL

*Ing. José Luis Calderón Barthenuef, Ing. Jaime de la Cruz Noguera,  
Ing. Enrique Ortiz Espinoza, Ing. Rosalba Morales Pérez\**

El impacto y el riesgo ambiental, junto con el ordenamiento y la planeación ecológica, la normatividad en materia de protección ambiental, el establecimiento de áreas naturales protegidas y la educación ambiental; son instrumentos de aplicación de la política ecológica de carácter eminentemente preventivos.

Existen otro tipo de instrumentos de control, correctivos, expresados en los procedimientos de inspección y vigilancia, las sanciones administrativas y la denuncia popular.

#### **Marco jurídico e institucional**

La Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en su Título Sexto, Medidas de Control y de Seguridad y Sanciones, establece los sistemas que garantizan el cumplimiento de las normas, criterios y programas para la protección, defensas y restauración del ambiente a través de ocho capítulos que incluyen respectivamente la observancia de la ley, la inspección y vigilancia, las medidas de seguridad, las sanciones administrativas, los recursos de inconformidad, los delitos del orden federal y la denuncia popular.

Además de reconocerse en la ley la existencia de problemas ambientales, también se proponen mecanismos de prevención y solución, los cuales regulan el cumplimiento de la legislación y la normatividad ambiental y en su caso determinan acciones correctivas, preventivas y/o punitivas, lo que trae concatenada la prevención y la reparación del daño a la falta incurrida.

Actualmente, en México existen dos instancias encargadas de prevenir y actuar en situaciones de desastres originados por fenómenos naturales, así como por los provocados por las actividades productivas: el Sistema Nacional de Protección Civil dependiente de la Secretaría de Gobernación, ya descrito, y la Secretaría de Desarrollo Social a través del Instituto Nacional de Ecología y de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente sus dos órganos desconcertados.

La aplicación de los mecanismos jurídicos antes mencionados requiere la suma de esfuerzos no solamente de la autoridad ambiental, sino también de la Sociedad Civil en general, ya que siendo todos los integrantes de esta, sujetos potenciales a la afectación del ambiente, son todos potencialmente protectores del mismo.

Es por esto que se han establecido las bases legales para asegurar a la comunidad una participación activa en el cuidado y protección de su entorno y de los recursos que lo conforman.

La Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, organismo operativo y concentrado de la Sedesol es la instancia encargada del tutelaje del patrimonio ambiental y fiscalizadora del cumplimiento de la normatividad; además de prevenir el uso irracional de los recursos naturales e instrumentar la aplicación de la Ley.

La PFPA actúa también en caso de accidentes generados por actividades productivas, que estén asociados al manejo de materiales con propiedades corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico infecciosas, que pueden ocasionar una afectación al ambiente, a la población o a sus bienes.

A efecto de instrumentar estos conceptos la PFPA a articulado de marco jurídico mediante la instrumentación de los siguientes mecanismos: participación social, realización de auditorías ambientales y verificación normativa, lo cual se refleja en su estructura orgánica, a través de sus tres subprocuradurías:

- Participación Social y Quejas,
- Auditoría Ambiental y
- Verificación Normativa

\* Subprocuraduría de Auditoría Ambiental, Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, Sedesol

## **Procuraduría Federal de Protección al Ambiente**

### *Subprocuraduría de Participación Social y Quejas:*

Desarrolla acciones para crear en los integrantes de la sociedad mexicana conciencia de su corresponsabilidad del mejoramiento ambiental; hacerlos participar individual y colectivamente en diferentes acciones de prevención y conservación del ambiente y establecer canales de comunicación para conocer sus diferentes manifestaciones respecto a la situación ambiental prevaleciente en nuestro país.

### *Subprocuraduría de Auditoría Ambiental*

Planeación y realización de auditorías ambientales (AA); operación del sistema de información sobre actividades y zonas de riesgo, así como sobre los recursos para la atención de emergencias ambientales; gestión de acciones para proteger, defender y mantener el ambiente; realización de programas de capacitación de materia de AA; verificación de programas para prevenir accidentes de riesgo; promoción y establecimiento de un sistema de empresas profesionales orientadas a la auditoría y peritaje ambientales y actividades de promoción ante grupos y cámaras industriales, para que estos realicen AA en sus procesos y sus instalaciones.

### *Subprocuraduría de Verificación Normativa;*

Realiza programas de visitas e inspección mediante los cuales, se verifica la correcta observancia de la normatividad aplicable a la protección y defensa del ambiente.

De igual forma, se encarga de elaborar los dictámenes técnicos sobre daños y perjuicios resultado de infracciones a normatividad ambiental. En coordinación con la Subprocuraduría de Auditoría Ambiental.

## **Instrumentos para la protección ambiental**

### **Denuncia popular**

El procedimiento de su denuncia popular es el instrumento mediante el cual toda persona puede notificar ante la autoridad competente, todo hecho, acto u omisión de competencia de la Federación que produzca desequilibrio ecológico o de daños al ambiente, contraviniendo las disposiciones de esta ley o demás ordenamientos relativos, bastando para darle curso que el denunciante señale los datos necesarios que permitan localizar la fuente, así como sus propios datos (nombre y domicilio).

Con base en lo anterior, la Unidad de Quejas de la Subprocuraduría de Participación y Quejas, una vez que reciba las denuncias de módulos de atención al público, vía telefónica o por correo, las cataloga y asigna un número de folio con el cual queda registrado su ingreso. Una vez analizado el caso de la PFPA, se turna a la autoridad competente o al área correspondiente de la propia Procuraduría, si es el caso, para su atención. Como lo establece la ley (cuadro 37), dentro de los 15 días hábiles siguientes a la presentación de una denuncia, la PFPA hace del conocimiento del denunciante el trámite realizado y, dentro de los 30 días hábiles siguientes, el resultado de la verificación de los hechos de las medidas supuestas.

### *Acciones en materia de Participación Social y Atención a la Denuncia popular*

Con base en los señalamientos en trabajar en forma conjunta con los gobiernos estatales y municipales y con los sectores social y privado, a través de la celebración de acuerdos de coordinación y convenios de concertación respectivamente (cuadro 38) y, de buscar un efecto multiplicador en las acciones que se llevan a cabo a través de las delegaciones de la Procuraduría en todas las entidades federativas del país, se ha llevado a cabo:

1. La formación de promotores ambientales a través de cursos, seminarios y el establecimiento de centros de formación ambiental en todo el país.
2. La integración del Consejo Consultivo de la PFPA, como instancias de participación de la ciudadanía en la formulación y ejecución de la política de protección y mejoramiento del ambiente; así como la promoción de los Consejos correspondientes a nivel estatal, los cuales han sido establecidos a la fecha en 17 entidades federativas.
3. Con sentido eminentemente preventivo que orienta las diferentes acciones de la PFPA, se estableció atención específica y un programa de colaboración para que las diferentes autoridades municipales del país y de manera especial las correspondientes a las

localidades donde se desarrolla el Programa de Cien Ciudades Medias, recibiera la información y capacitación que les permita la creación de regidurías ecológicas y la designación de autoridades municipales responsables de atender la problemática ambiental, y la edición de un reglamento municipal en la materia. Al 30 de septiembre de 1994, 624 municipios cuentan con regidurías; 312 tienen ya un responsable de los asuntos y 177 han publicado el correspondiente reglamento o mando municipal.

### **Cuadro 37**

#### *Artículos de la LGEEPA referentes a la denuncia popular*

Artículo 189.	Toda persona podrá denunciar ante la Secretaría o ante la autoridades Federales o Locales, según sea su competencia, todo hecho, acto u omisión, competencia de la Federación, que produzca desequilibrio ecológico o daños al ambiente, contraviniendo las disposiciones de la presente Ley. Si en la localidad no existiere representación de la Secretaría, la denuncia se podrá formular ante la autoridad Municipal o, a elección del denunciante, ante las oficinas más próximas de dicha representación. Si la denuncia fuera presentada ante la Autoridad Municipal, y resulta del orden federal, deberá ser remitida para su atención y trámite a la Secretaría.
Artículo 190	La denuncia popular deberá ejercitarse por cualquier persona, bastando para darle curso en señalamiento de los datos necesarios que permita localizar la fuente, así como el nombre y domicilio del denunciante.
Artículo 191	La Secretaría una vez recibida la denuncia, procederá – por los medios que resulten conducentes a identificar al denunciante y, en su caso, hará saber la denuncia a persona o personas a quienes se imputen los hechos denunciados o a quienes puede afectar el resultado de la acción emprendida.
Artículo 192	La Secretaría efectuará las diligencias necesarias para comprobar los hechos denunciados, así como para realizar la evaluación correspondiente Si los hechos fueren de competencia local, hará llegar la denuncia hacia la autoridad competente y promoverá ante la misma la ejecución de las medidas que resulten procedentes.
Artículo 193	La Secretaría, a mas tardar dentro de los 15 días hábiles siguientes a la presentación de una denuncia hará del conocimiento del denunciante el trámite que se haya dado a aquella y, dentro de los treinta días hábiles siguientes, el resultado de la verificación de los hechos y las medidas impuestas.
Artículo 194	Cuando por infracción a las disposiciones de esta Ley se hubieren ocasionado daños o perjuicios, el o los interesados podrán solicitar a la Secretaría la formulación de un dictamen técnico al respecto, el cual tendrá el valor de prueba, en caso de ser presentado en juicio.

El mejoramiento de las condiciones de seguridad, higiene y protección ambiental en el trabajo ha sido posible, a través del desarrollo de un programa interinstitucional con la Secretaría del Trabajo y Previsión Social y el Instituto Mexicano del Seguro Social. A través del mismo se integran brigadas multidisciplinarias que visitan a diferentes empresas, en particular, a las clasificadas como micro, pequeña y mediana empresa altamente riesgosas. Para lo cual se capacita a los integrantes de las brigadas y a las comisiones mixtas de seguridad e higiene; se desarrollan cursos formativos y de actualización para patrones y trabajadores; y se realizan campañas de difusión en la materia.

En reconocimiento a los esfuerzos de la sociedad civil por contribuir a la mejoría ambiental, se instauro y se realiza en forma coordinada con el INE, "El Premio al Mérito Ecológico", que en 1993 y 1994, ha entregado el Presidente Salinas de Gortari como estímulo a la sociedad por sus acciones más sobresalientes. También se ha alentado la realización de reconocimientos a nivel local por los diferentes sectores de la sociedad.

Por primera ocasión se consiguió el establecimiento de un sistema permanente de atención a la denuncia popular, que garantiza el poner a disposición de la sociedad ventanilla para la presentación de quejas respecto al ambiente y su seguimiento. De esta manera, se opera un sistema coordinado de las oficinas centrales y de las delegaciones de la Procuraduría que hasta el momento ha logrado la conclusión satisfactoria de un 37% de las 9 185 denuncias presentadas.

La Subprocuraduría de Participación Social y Quejas recibió 9054 quejas a través de la denuncia popular de las cuales 5 863 se canalizaron a otras instancias por no ser de competencia de la PFPA; las entidades federativas con mas denuncias durante 1993 fueron: Michoacán, Baja California, Estado de México, Jalisco y el Distrito Federal, en 1994 fueron



Coahuila, Jalisco, Baja California, Distrito Federal y Michoacán. Así mismo, promovió la instalación de 327 Regidurías de Protección al Ambiente Y 177 consejeros ecológicos municipales.

### **Verificación normativa e inspección ambiental**

Los programas de visitas de inspección, se realizan a fin de lograr congruencia entre el marco jurídico vigente y la actuación de los particulares en el desempeño diario de sus actividades.

A través de estas visitas se pretende constatar si los responsables de las fuentes emisoras de contaminantes cumplen con lo señalado en los lineamientos indicados en la ley, sus reglamentos y las correspondientes Normas Oficiales Mexicanas.

El incumplimiento de obligaciones, que ponga en riesgo la salud u ocasione molestias en la comunidad, puede determinar la clausura de la empresa inspeccionada. En este contexto, el cierre total de una planta se realiza cuando, se tenga que detener el proceso contaminante. El cierre es parcial, cuando deteniendo una parte del proceso es suficiente para reducir la emisión contaminante, las empresas permanecerán clausuradas hasta que demuestren que han resultado el problema que dio lugar a su cierre.

La frecuencia para llevar a cabo visitas de inspección esta limitada solamente por el requerimiento de la Ley (cuadro 39) en el sentido de que no puede realizarse una nueva inspección por el mismo asunto, hasta que no se hubiera concluido el procedimiento legal de la visita anterior; en el caso de que el asunto a verificar sea diferente, la empresa si puede ser visitada.

### **Cuadro 38**

#### ***Artículos de la LGEEPA referentes a la participación social***

---

Artículo 157	El Gobierno Federal promoverá la participación y responsabilidad de la sociedad en la formulación de la política ecológica, la aplicación de sus instrumentos, en acciones de información y vigilancia, y en lo general en las acciones ecológicas que emprenda.
Artículo 58	Para efectos del artículo anterior, la Secretaría: <ol style="list-style-type: none"><li>I. Convocará en el ámbito del Sistema Nacional de Planeación Democrática a representantes de las organizaciones obreras, de campesinos y productores agropecuarios, de las comunidades, de instituciones educativas, de instituciones privadas no lucrativas y de otros representantes de la sociedad, para que manifieste su opinión y propuesta;</li><li>II. Celebrará convenios de concertación con organizaciones obreras para la protección del ambiente en los lugares de trabajo y unidades habitacionales; con organizaciones campesinas y comunidades rurales para el establecimiento, administración y manejo de áreas naturales protegidas, y para brindarles asesoría ecológica en las actividades relacionadas con el aprovechamiento racional de los recursos naturales; con organizaciones empresariales, en los casos previstos en esta Ley para la protección al ambiente con instituciones educativas y académicas, para la realización de estudios e investigaciones en la materia; con organizaciones civiles e instituciones privadas no lucrativas para emprender acciones ecológicas conjuntas así como con representaciones sociales y con particulares interesados en la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente.</li><li>III. Promoverá la celebración de convenios con los diversos medios de comunicación masiva para la difusión, información y promoción de acciones ecológicas. Para estos efectos se buscara la participación de artistas, intelectuales, científicos y en general de personalidades cuyos conocimientos y ejemplos contribuyan a formar y orientarlo a la opinión pública.</li><li>IV. Promoverá el establecimiento de reconocimiento a los esfuerzos mas destacados de la sociedad para preservar y restaurar el equilibrio ecológico y proteger el ambiente.</li><li>V. Impulsara el fortalecimiento de la conciencia ecológica a través de la realización de acciones conjuntas con la comunidad para la preservación y mejoramiento del ambiente, el aprovechamiento racional de los recursos naturales y del correcto manejo de desechos. Para ello la Secretaría podrá en forma coordinada con los estados y municipios correspondientes, celebra convenios de concertación con comunidades urbanas y rurales, así como con diversas organizaciones sociales</li></ol>

---

**Cuadro 39**  
*Artículos de la LGEEPA referentes a la inspección y vigilancia*

- 
- Artículo 161 Las Entidades Federativas y los municipios podrán realizar actos de inspección y vigilancia para verificar y cumplir esta ley en asuntos del orden federal. Para tal fin, la federación y las entidades federativas y, con la intervención de estas los municipios – celebraran los acuerdos de coordinación pertinentes.
- Artículo 162 Las autoridades competentes podrán realizar – por conducto de personal debidamente autorizado – visitas de inspección, sin perjuicio de otras medidas previstas en las leyes, que puedan llevar a cabo en cumplimiento de este ordenamiento. Dicho personal, a realizar las visitas de inspección deberá estar previsto del documento oficial que lo acredite como tal, así como en la orden escrita debidamente fundada y motivada, expedida por autoridad competente; en ellas se precisará el lugar o zona que habrá de inspeccionarse, el objeto de la diligencia y alcance de esta
- Artículo 163 Al iniciar la inspección, el personal autorizado se identificará debidamente con la persona con quien se entienda la diligencia, exhibirá la orden respectiva y le entregará copia de la misma, requiriéndola para que en el acto designe dos testigos. En caso de negativa o de que los designados no acepten fungir como testigos, el personal autorizado podrá designarlos, haciendo constar esta situación en el acta administrativa que al efecto se levante, sin que esta circunstancia invalide los efectos de la inspección.
- Artículo 164 En toda visita de inspección se levantará un acta, en la que se hará constar en forma circunstanciada los hechos u omisiones que se hubiesen presentado durante la diligencia. Concluida la inspección se dará la oportunidad a la persona con la que se extendió la diligencia para manifestar lo que a su derecho convenga, en relación con los hechos acentados en el acta. A continuación procederá a firmar el acta la persona por la que se extendió la diligencia, los testigos y el personal autorizado, quien entregará copia del acta al interesado. Si la persona con la que se extendió la diligencia o los testigos se negará a firmar el acta, o el interesado se negara a aceptar copia de la misma, dichas circunstancias se acentuaran en ella, sin que este afecte su validez y valor probatorio.
- Artículo 165 La persona con que se entienda la diligencia estará obligada a permitir al personal autorizado el acceso al lugar o lugares sujetos a inspección en los términos previstos a la orden escrita en lo que se hace referencia en el artículo 162 de esta Ley, así como ha proporcionar toda clase de información que conduzca a la verificación del cumplimiento de esta Ley y de mas disposiciones aplicables, con excepción de lo relativo a derechos de propiedad industrial que sean confidenciales conforme a la Ley. La información deberá mantener por la autoridad en absoluta reserva, si así lo solicita el interesado, salvo en caso de requerimiento judicial.
- Artículo 166 La autoridad competente podrá solicitar el auxilio de la fuerza pública para efectuar la visita de inspección, cuando alguna o algunas personas obstaculicen o se oponga a la práctica de la diligencia, independientemente de las acciones que haya lugar.
- Artículo 167 Recibida el acta de inspección por la autoridad ordenadora, esta requerirá al interesado mediante notificación personal o por correo certificado, con acuse de recibo, para que adopte de inmediato las medidas correctivas de urgente aplicación, fundando y motivando el requerimiento, y para que dentro del término de diez días hábiles a partir de que surta efecto dicha notificación, manifieste por escrito lo que a su derecho convenga, en relación con la acta de inspección, y ofrezca pruebas en relación con los hechos u omisiones que en la misma se asienten.
- Artículo 168 Una vez oído al presunto infractor, recibidas y desahogadas las pruebas que ofreciere, o en caso de que el interesado no hay hecho uso del derecho que se le concede el artículo anterior dentro del plazo mencionado, se procederá a dictar la resolución administrativa que corresponda, dentro de los treinta días hábiles siguientes, misma que se notificará al interesado, personalmente o por correo certificado.
- Artículo 169 En la resolución administrativa correspondiente, se señalara o, en su caso, adicionará, las medidas que deberán llevarse a cabo para corregir las deficiencias o irregularidades observadas, el plazo otorgado al infractor para satisfacerlas y las sanciones que se hubieren hecho acreedor conforme a las disposiciones aplicables conforme disposiciones aplicables. Dentro de los cinco días hábiles que sigan al vencimiento del plazo otorgado al infractor para subsanar las deficiencias o irregularidades observadas, este deberá comunicar por escrito y en forma detallada a la autoridad ordenadora, al haber dado cumplimiento a las medidas ordenadas de los términos del requerimiento respectivo. Cuando se trate de segunda o posterior inspección para verificar el cumplimiento de un requerimiento o requerimientos anteriores, y del acta correspondiente se desprenda de que no se ha dado cumplimiento a las medidas previamente ordenadas, la autoridad competente podrá imponer la sanción o sanciones que proceden conforme al artículo 171 de esta Ley. En los casos que proceda, la autoridad federal hará conocimiento del Ministerio Público la realización de actos u omisiones, constatados que pueden configurar uno o más delitos
-

*Motivos para la realización de visitas de inspección*

*Contingencia ambiental*

Resultante de un accidente en una industria que implica riesgo de afectación al ambiente; en el caso de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México (ZMCM), se verifica la participación de las empresas en el plan de prevención de contingencias ambientales de la ZMCM, en materia de contaminación atmosférica.

*Revisión Jurídica*

Efectuada a las empresas que durante una contingencia ambiental negaron el acceso a sus instalaciones.

*Denuncia popular*

Atención a quejas o denuncias promovidas por sectores de la sociedad civil afectados directa o indirectamente por alguna fuente fija de emisiones contaminantes

*Verificación*

Como resultado de la necesidad de conocer el avance o el cumplimiento de las condicionantes dictadas como medidas de corrección a irregularidades detectadas a una visita de inspección previa.

*Inspección industrial*

Visitas de inspección a la industria para verificar el cumplimiento de la legislación ambiental

En caso de autorización en materia de impacto ambiental, las obras o actividades que no cuenten con ella, son motivo de clausura inmediata hasta la regularización de esta situación.

En el caso de verificación de licencia de funcionamiento y guías ecológicas, se sanciona económicamente, pudiéndose requisitar y ser devueltos a su país de origen los materiales y requisitar y ser devueltos a su país de origen los materiales y residuos peligrosos que intenten importarse sin permiso.

*Avances en la verificación normativa  
y la inspección ambiental*

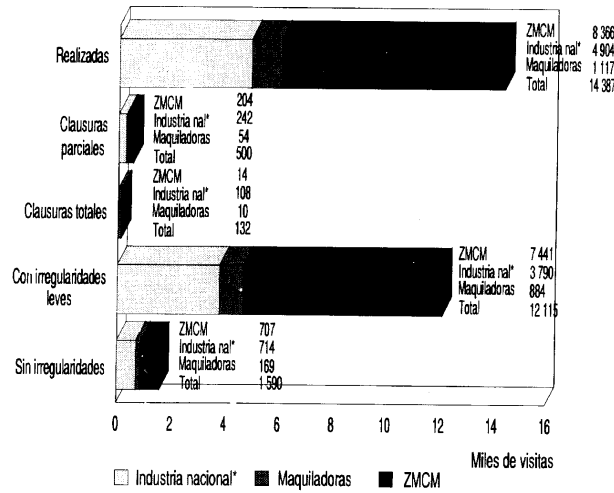
Durante 1993-1994 la PFFA a través de la Subprocuraduría de Verificación Normativa realizó 20 554 visitas de inspección a la industria en todo el territorio nacional (gráficas, 13 y 14).

Dentro de esta línea de trabajo se realizaron también 503 visitas de inspección en materia de impacto ambiental, con lo que se articulan las acciones entre la instancia encargada de aprobar y/o condicionar aquellas actividades y obras que por su magnitud representen una alteración a los recursos naturales –INE- y la instancia encargada de verificar el cumplimiento de estas condiciones –PFFA- como se puede apreciar en las gráficas 15 y 16.

Actualmente se tienen 66 expedientes integrados con denuncias penales, 42 por delitos ecológicos, y 24 por delitos no ecológicos, el estado actual que guardan las denuncias por delitos ecológicos es el siguiente: en dos no se ejerció la acción penal por falta de elementos para procesar, 31 se encuentran en etapa de averiguación previa y en los nueve restantes se han realizado consignaciones. De éstas, seis se encuentran en etapa de instrucción y en tres se dictó sentencia condenatoria.

Gráfica 13

Visitas de inspección a la industria nacional  
1993

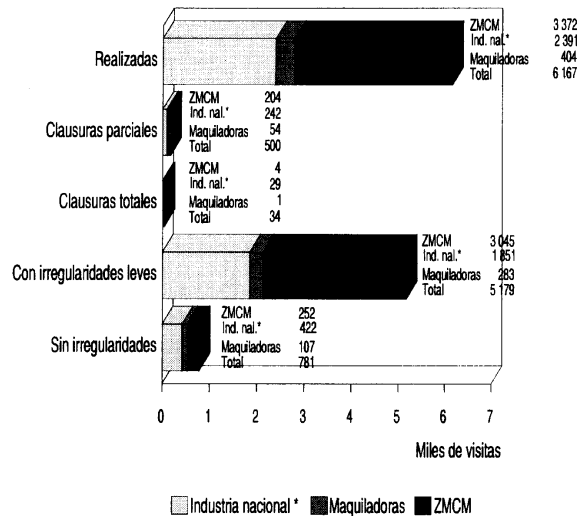


\* No maquiladora

Fuente: Subprocuraduría de Verificación Normativa,  
Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, Sedesol, 1994.

Gráfica 14

Visitas de inspección a la industria nacional  
Enero a junio de 1994



\* No maquiladora

Fuente: Subprocuraduría de Verificación Normativa,  
Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, Sedesol, 1994.

## Auditorías ambientales

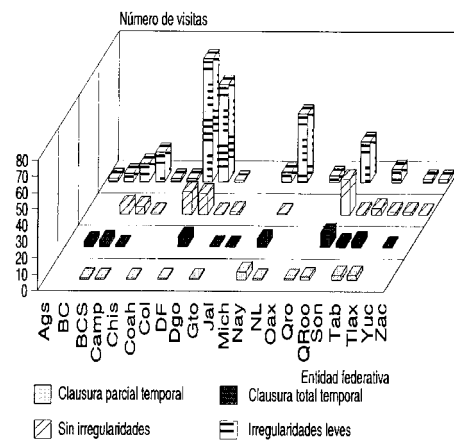
La auditoría ambiental (AA) es un nuevo instrumento que la PFPA ha puesto en práctica en México, debido a los resultados en la prevención y control de la contaminación, así como de la minimización e riesgo ambiental en instalaciones industriales que en otros países se han obtenido. En este contexto es indispensable realizar AA a las empresas del país consideradas de alto riesgo, con el objeto de identificar, evaluar y controlar aquellos procesos industriales que al operar lo hagan bajo condiciones de riesgo o contaminen al ambiente.

La atribución que tiene la PFPA de instrumentar programas de AA está considerada en el Reglamento de la Sedesol (Art. 38; Fracc. IX), y en el Acuerdo que Regula la Organización y Funcionamiento Interno del INE y la PFPA (Art. 25, Fracc. I, II, III).

A fin de cumplir con estas atribuciones encomendadas a la PFPA, es esta materia, la Subprocuraduría de Auditoría Ambiental cuenta con los siguientes programas.

Gráfica 15

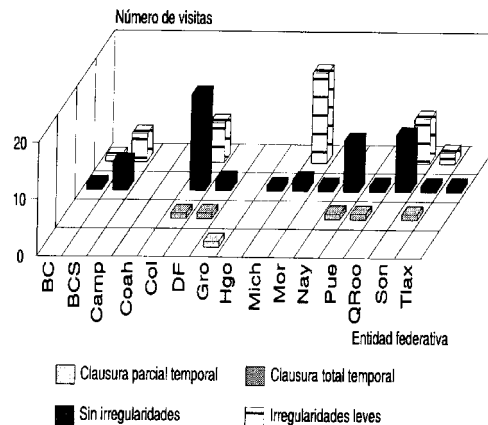
Visitas de verificación en impacto ambiental, 1993



Fuente: Subprocuraduría de Verificación Normativa, Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, Sedesol, 1994.

Gráfica 16

Visitas de verificación en impacto ambiental, 1994



Fuente: Subprocuraduría de Verificación Normativa, Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, Sedesol, 1994.

- Sistema nacional de identificar de profesionales y empresas especializadas en auditorías ambientales.
- De capacitación técnica para realizar auditorias y peritajes ambientales.
- Banco de información en materia de auditoría ambientales.
- Diseño de instrumentos normativos en materia de auditorías ambientales.
- Promoción de auditorías ambientales entre grupos y cámaras industriales.
- Auditorías Ambientales con el sector público y privado, en las etapas de concertación, desarrollo y seguimiento, así como de la identificación de criterios y lineamientos respectivos.
- Análisis de informes del Programa Nacional para la Prevención de Accidentes de Alto Riesgo.

La aplicación de una AA es concertada entre la industria y la PFPA (no es obligatoria), siendo la industria la encargada de designar a una empresa consultora o su propio departamento de seguridad industrial o de ecología, de llevar a cabo la auditoría bajo los términos de referencia que para el caso ha desarrollado la Subprocuraduría de Auditoría Ambiental.

### **Procedimiento de auditoría ambiental**

La AA es un examen metodológico de los procesos operativos de determinada industria; involucra el análisis, las pruebas y la confirmación de procedimientos y prácticas aceptadas, de acuerdo con las normas aplicables, que además permita dictaminar la aplicación de medidas preventivas y/o correctivas.

Asimismo, incluye una revisión detallada de los procedimientos que aplica la industria para llevar a cabo su proceso productivo en sus diversas fases; entre su proceso productivo en sus diversas fases; entre sus objetivos está identificar y verificar aquellos aspectos que por su importancia o peligrosidad puedan significar un riesgo o un daño ambiental; esos aspectos referidos a: la contaminación del agua y del aire; del ruido; de los residuos sólidos y peligrosos; del suelo y del subsuelo; y de los riesgos y atención a emergencias.

#### *Fundamentos legales de la auditoria ambiental*

Reglamento de la Secretaría de Desarrollo Social

Art. 38 Fracción. IX Realizar auditorias ambientales y peritajes a las empresas o entidades públicas y privadas de jurisdicción federal, respecto de los sistemas de explotación almacenamiento, transporte, producción, transformación, comercialización uso y disposición de desechos, de compuestos o actividades que por su naturaleza constituyan un riesgo potencial para el ambiente, verificando los sistemas y dispositivos necesarios para el cumplimiento de la normatividad ambiental, así como las medidas y capacidad de las empresas o entidades que para prevenir y actuar en caso de contingencias y emergencias ambientales

Acuerdo que regula la Organización y Funcionamiento Interno del Instituto Nacional de Ecología y de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente.

Art. 25 Fracción II Emitir las recomendaciones o resoluciones que resulten de las auditorias y peritajes ambientales que practique;

Fracción III Determinar como resultado de las auditorias ambientales, las medidas preventivas y correctivas, acciones, estudios, proyectos, obras procedimientos y programas que deberá realizar la empresa u organismo auditado, así como los plazos para su cumplimiento las infracciones a las disposiciones jurídicas aplicables y las sanciones correspondientes en cada caso.

La labor de la PFPA respecto a la AA consiste en verificar, analizar o evaluar la adecuación y aplicación de las medidas adoptadas por la empresa auditada para minimizar los

riesgos y la contaminación ambiental, lo que redundará para la empresa en: disminución del desperdicio de materia y energía que escapan del proceso de producción en forma de emisiones contaminantes al aire, al agua y al suelo, lo que conlleva al cumplimiento de la normatividad ambiental; de igual forma se determinan las medidas necesarias para la protección de las instalaciones y equipos industriales, de la salud de los trabajadores, de la comunidad y del ambiente en caso de emergencias.

Como resultado de la realización de una AA, se genera un plan de acción, el cual contempla, en materia de riesgo, la elaboración de un programa de prevención de accidentes, y un plan de atención de emergencias, mismas que deben ser instrumentadas por la empresa. Dicho plan además de su aplicación y evaluación periódica por parte de la industria, ingresa a la Unidad de Protección Civil local para su conocimiento y coordinación en su aplicación (figura 4).

<i>Metodología Aplicada por la Subprocuraduría de Auditoría Ambiental</i>	
I.	Planeación de la auditoría ambiental. Selección o concertación de la Industria a auditar de acuerdo con las actividades que representan un riesgo potencial para el ambiente y de la empresa auditora, en función de la capacidad para realizar los trabajos encomendados. Elaboración de la propuesta técnica económica y descripción general de la empresa auditada. Definición de objetos y sus alcances. Elaboración del Plan de Auditoría.
II.	Ejecución conforme al plan de auditoría. Verificación y evaluación de las actividades industriales de producción. Revisión y evaluación de la información técnica ambiental conforme a los lineamientos establecidos por la normatividad ambiental vigente en nuestro país o a través de normas internacionales. Detección de deficiencias.
III.	Registro y reporte de resultados. Elaboración del dictamen y plan de acción para la rectificación de las deficiencias detectadas.
IV.	Concertación del plan de acción. Firma de un convenio en el que se comprometa a la industria a rectificar sus deficiencias, de acuerdo con un programa de acción y compromiso de la procuraduría relacionado con la supervisión de las acciones convenidas.
V.	Seguimiento del plan de acción. Verificación y cierre, según proceda de los puntos establecidos del plan de acción en los tiempos previstos.
VI.	Dictamen de la Auditoría. Debe identificar, evaluar y regular las medidas preventivas y de control necesarias que deberá realizar la empresa u organismo auditado, para minimizar riesgos prevenir y controlar la contaminación y atender emergencias ambientales.

### **Acciones en materia de auditoría ambiental**

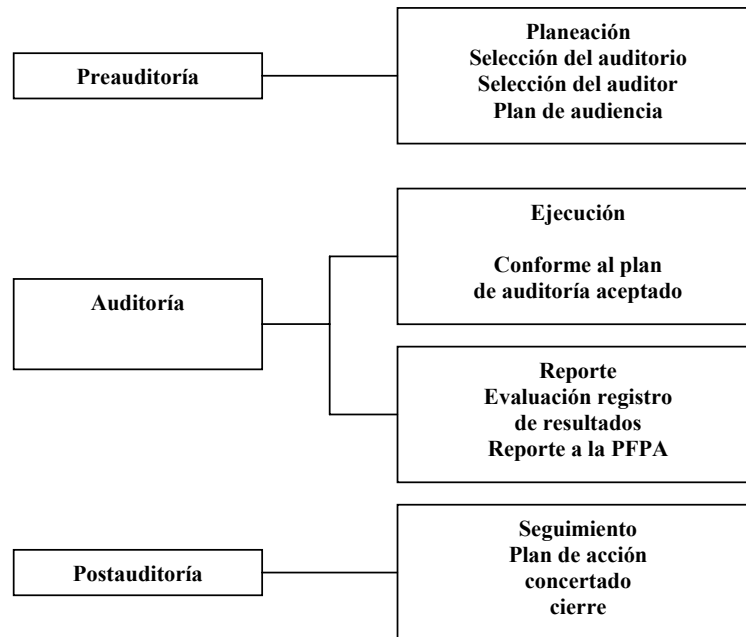
A partir de la creación de la PFFA se han iniciado 430 AA en 30 entidades federativas, de las cuales 180 se han concluido y 250 se encuentran en proceso. En el sector industrial público, cabe destacar las bases de colaboración para realizar AA a instalaciones de Pemex y Ferrocarriles Nacionales de México, así como el convenio de concertación con la Comisión Federal de Electricidad. Cabe señalar los convenios de concertación con el sector privado para realizar AA, por ejemplo con el Grupo Peñoles, General Motors Corporation, Grupo Azucarero Mexicano, Ford Motors Company, S.A. de C.V. Compañía Nestlé, S.A. de C.V. Industria Luismin, S.A. de C.V. y Grupo Acero del Norte, entre otras.

Como resultado de las auditorías concluidas, se han concertado planes de acción que determinan las medidas preventivas y correctivas encaminadas al control de la contaminación y la prevención de riesgos, éstas se encuentran sujetas a seguimiento por parte de la PFFA a fin de verificar el cumplimiento de dichos planes.

En las zonas metropolitanas del Valle de México, Guadalajara, Monterrey y Puebla y en aquellas ciudades, consideradas como críticas, se identificaron las áreas de más alto riesgo, para diseñar programas especiales de contingencias. Se llevaron a cabo estudios relacionados con la identificación de empresas de riesgo y generación de residuos peligrosos en la zona fronteriza norte y en algunas entidades federativas.



**Figura 4**  
*Proceso de auditoría ambiental*



Fuente: Subprocuraduría de Auditoría Ambiental, Procuraduría Federal de Protección del Ambiente, Sedesol, 1994.

Durante el periodo 1992-1993, resultan las acciones de limpieza y rehabilitación de sitios contaminados con residuos peligrosos, sobresalen las obras de evaluación de las condiciones ambientales de la ex – empresa Alco Pacífico de México, S.A. de C.V., en Tijuana, BC, cuya inversión ascendió a N\$ 1 878 674. Otra acción relevante fue la limpieza de la planta recicladora y almacén de la Compañía Mexicana de América S.A. de C.V. (Mexaco), lográndose la total disposición de 10 mil tibores con residuos peligrosos; de los que siete mil se retornaron para su disposición final a Estados Unidos y tres mil se dispusieron en territorio nacional. Acciones similares se efectuaron en Ciudad Juárez, Chih; Guerrero Negro y en la Mesa de Otay, Tijuana, BC.

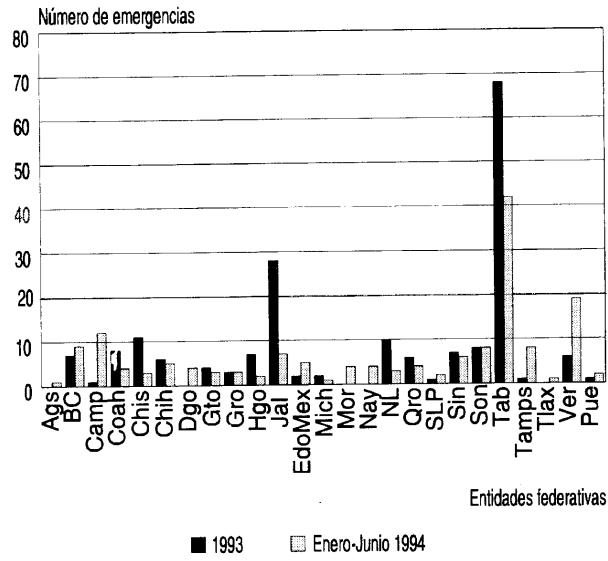
Otras acciones que destacan son los estudios de Evaluación de Daños al Ambiente de la Región de Lázaro Cardenas, Mich. y en la Bahía de Todos Santos, Ensenada BC; los Sistemas de Control y Seguimiento de Auditoría Ambientales y de Cómputo para Atención a Contingencias Carreteras, así como el Acuerdo para la regulación de las Importaciones de Mercancías por parte de la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso e Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas.

Se identificaron recursos para la atención a contingencias y emergencias ambientales, se conformó una base de datos consistente en 1 600 registros de organismos públicos y privados, que poseen infraestructura para atender este tipo de eventos, catalogándose alrededor de mil hojas de datos de seguridad de sustancias consideradas peligrosas, se identificaron 350 sustancias comprendidas en los listados de actividades altamente riesgosas. Asimismo, esta Subprocuraduría durante el periodo revisado, colaboró en acciones de protección al ambiente en 356 emergencias ambientales (gráfica 17).

En materia de verificación de programas de prevención de accidentes, se ha dado seguimiento al Pronapaara, constituido por 615 empresas, de las cuales esta Subprocuraduría ha recibido 380 dictámenes de las cuales 240 empresas se le ha solicitado la documentación que avale el cumplimiento de las recomendaciones emitidas por el INE; el seguimiento de los dictámenes restantes, en su mayoría de Pemex viene realizándose mediante reuniones técnicas con esta empresa. Como parte del citado programa, se inventariaron 700 empresas de

riesgo potencial. Dentro de las actividades desarrolladas del COAAPP se revisaron un total de siete programas de igual número de empresas.

Grafica 17  
Emergencias ambientales en las que la PFPA intervino



Fuente: Subprocuraduría de Auditoría Ambiental,  
Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, Sedesol, 1994.

## ATENCIÓN DE EMERGENCIAS EN LA FRANJA FRONTERIZA NORTE

*Ing. José Luis Calderón Barthenuef, Lic. Eduardo Jiménez López,  
Ing. Luis Wolf Hegmann, Biol. Luis Chang Wong, Biol. Jaime Eduardo García Sepúlveda,  
Ing. Julio Castañeda Viva, Ing. Jesús Durón Loaiza, Biol. Rafael Contreras Lee,  
Biol. María del Camen Berea Muñoz\**

México y Estados Unidos (EU) reconocieron hace tiempo la necesidad de cooperación íntima en la prevención de contingencias en las ciudades fronterizas, en virtud de lo anterior varias comunidades habían establecido la base para la prevención de contingencias y para responder a emergencias que ponen en peligro la vida humana y el ambiente, antes de establecimiento del "Convenio sobre Cooperación para la Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente en la Zona Fronteriza", también llamado Acuerdo de La Paz firmado en La Paz, Baja California, el 14 de agosto de 1983.

El Acuerdo y su Anexo II refuerzan estos trabajos y prevén un mecanismo para el apoyo de autoridades federales de ambos países.

### **Acuerdo de La Paz**

En este convenio, México y EU, acordaron cooperar en el campo de la protección ambiental de la zona fronteriza (se entiende como "zona fronteriza" el área situada hasta 100 Km. a ambos lados de las líneas divisorias terrestres y marítimas de los dos países) sobre la base de la igualdad, reciprocidad y beneficio mutuo, en donde se ven involucradas hasta el momento 14 pares de ciudades vecinas (ver figura 5).

Sus objetivos son establecer las bases para la cooperación entre ambos países en:

- La protección, mejoramiento y conservación del ambiente y los problemas que los afectan.
- Acordar las medidas necesarias para prevenir y controlar la contaminación en la zona fronteriza, y
- Proveer el marco para el desarrollo de un sistema de notificación para situaciones de emergencia.

Para ello, los dos países se comprometen a:

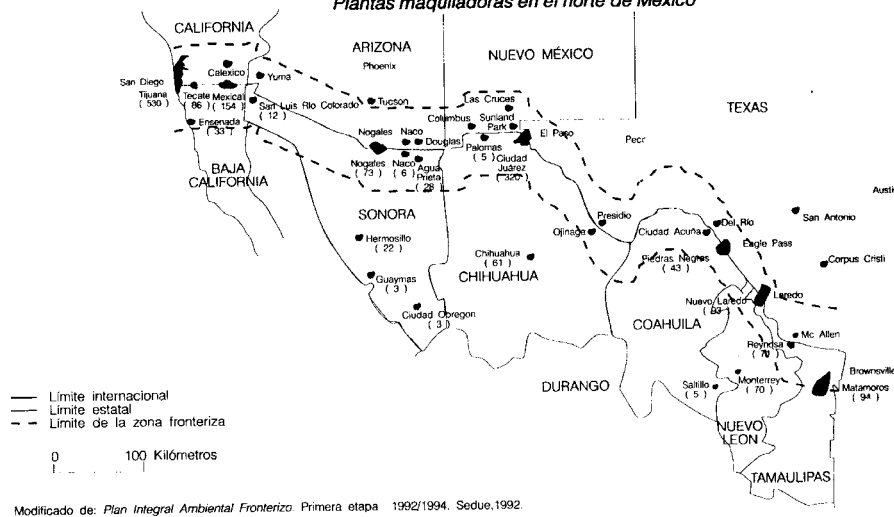
- Adoptar las medidas apropiadas para prevenir, reducir y eliminar fuentes de contaminación en su territorio respectivo que afecten la zona fronteriza de la otra.
- Concluir arreglos específicos para la solución de problemas comunes en la zona fronteriza.
- Coordinar los esfuerzos, de conformidad con sus propias legislaciones nacionales y acuerdos bilaterales vigentes para atender problemas de la contaminación del aire, tierra y agua en la zona fronteriza.

Se consideran y procuran en forma coordinada medidas prácticas, legales, institucionales y técnicas, para proteger la calidad del ambiente en la zona fronteriza. Las formas de cooperación incluyen:

- Coordinar programas nacionales.
- Intercambios científicos y educacionales.
- Monitoreo ambiental.
- Evaluación de impacto ambiental.
- Intercambio periódicos de información y datos sobre posibles fuentes de contaminación en su territorio respectivo que puedan producir incidentes contaminantes del ambiente.

\*Subprocuraduría de Auditoría Ambiental, Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, Sedesol.

**Figura 5**  
**Zona fronteriza México-Estados Unidos**  
**Plantas maquiladoras en el norte de México**



Dentro del Acuerdo de La Paz se incluyen cinco Anexos.

- I. Estipula la construcción y operación de las instalaciones de tratamiento de aguas residuales en Tijuana, Baja California y San Diego, California.
- II. Autoriza el establecimiento de un equipo local de respuesta conjunta, para atender los derrames accidentales de petróleo y sustancias peligrosas.
- III. Establecer los procedimientos que regulan los movimientos transfronterizos de desechos y sustancias peligrosas.
- IV. Requiere que las fundidoras de cobre cumplan con los estándares de emisión permitidos.
- V. Determina la evaluación de las causas y soluciones a los problemas de la calidad del aire en las ciudades vecinas del área.

## Anexo II

El 14 de agosto de 1984 se firma el Anexo II, en él, se acuerda establecer el "Plan conjunto de contingencias México-Estados Unidos", referente a incidentes de contaminación por descargas de sustancias peligrosas.

El objetivo del plan es proporcionar medidas de cooperación para afrontar de manera efectiva incidentes de contaminación.

Existe el compromiso de ambas partes, de desarrollar los planes de respuesta que permitan la detección de la existencia, o la posibilidad inminente de que ocurra un incidente de contaminación dentro de sus áreas respectivas y prever medidas de respuesta adecuadas para eliminar el riesgo, así como minimizar cualquier efecto adverso al ambiente, a la salud y bienestar públicos.

Para cumplir con lo anterior, las partes se consultan e intercambian información actualizada; la respuesta conjunta se lleva a cabo por acuerdo de ambas partes y conforme al Plan, se pueden adicionar o modificar apéndices técnicos al presente acuerdo y a través de los Coordinadores Nacionales se realiza una calendarización de actividades para llevar a cabo el Plan y su ejecución. Como apoyo al Anexo II del Acuerdo de La Paz, se adicionan dos apéndices:

## *Apéndice I. Plan Conjunto de Contingencias*

Se menciona la designación de los Coordinadores *in situ* (CIS) y de los Coordinadores de Asesoría y Enlace (CAE):

Funciones y Responsabilidades del CIS:

- a) Coordinar y dirigir medidas para la detección de incidentes contaminantes.
- b) Coordinar y dirigir medidas de respuesta.
- c) Autorizar el uso de dispersantes y otros productos químicos de acuerdo a su legislación y políticas nacionales.
- d) Precisar los hechos de un incidente, incluyendo la naturaleza, cantidad y ubicación del contaminante; recursos disponibles y necesarios; impactos potenciales en la salud y bienestar públicos y el ambiente.
- e) Determinar prioridades y decidir cuándo iniciar una respuesta conjunta.
- f) Notificar a ambos presidentes de los Equipos de Respuesta Conjunta (ERC), acerca de cada incidente de contaminación que haya ocurrido o que esté en peligro inminente de ocurrir.
- g) Recomendar al presidente del ERC de su país que proponga formalmente al presidente del ERC de la contraparte, la iniciación de la respuesta conjunta.
- h) Elaborar informes detallados de los incidentes.
- i) Llevar bitácora de los eventos que ocurrieron durante el incidente.
- j) Recomendar la terminación de la respuesta conjunta.
- k) Preparar y turnar el ERC el informe final de cada incidente de contaminación.

Coordinará, además, las medidas que deberán adoptarse en caso de requerirse acciones e respuesta en los territorios de ambas partes. Las partes gestionarán los arreglos aduanales, de inmigración y otros mecanismos de autorización necesarios.

## *Apéndice II, Equipo de Respuesta Conjunta (ERC)*

- Las partes designarán a sus miembros del ERC y comunicarán dichas designaciones a la contraparte.
- Cada parte designará a su copresidente.
- Cada copresidente presidirá las reuniones que se efectúen en su país.
- El ERC se reunirá tanto en re periódicas de planeación como en reuniones de emergencia.
- Tan pronto sean notificados los copresidentes de un incidente, realizarán acuse de recibo.

Las funciones y responsabilidades del ERC serán las siguientes.

- a) Recomendar al CIS sobre las medidas necesarias de respuesta y qué recursos están disponibles para llevar a cabo estas medidas.
- b) Evaluar y hacer recomendaciones a las medidas tomadas por el CIS.
- c) Asesorar continuamente al CIS
- d) Recomendar las mejoras requeridas en el Plan.
- e) Evaluar los posibles impactos y recomendar las medidas necesarias para mitigar los efectos del incidente.
- f) Coordinar y utilizar los recursos de las dependencias o personas de ambos países o de una tercera parte.

El ERC tomará decisiones por acuerdo de los copresidentes.

Para dar por determinada una respuesta conjunta, los copresidentes consultarán con los coordinadores nacionales, y la respuesta conjunta podrá ser determinada por mutuo acuerdo. El coordinador nacional mexicano notificará a la Secretaría de Relaciones Exteriores y el de Estados Unidos al Departamento de Estado.

## PLAN INTEGRAL AMBIENTAL FRONTERIZO

*Ing. José Luis Calderón Barthenuef, Lic. Eduardo Jiménez López,  
Ing. Luis Wolf Hegmann, Biol. Luis Chang Wong,  
Biol. Jaime Eduardo García Sepúlveda, Ing. Julio Castañeda Viva,  
Ing. Jesús Durón Loaiza, Biol. Rafael Contreras Lee,  
Biol. María del Carmen Berea Muñoz\**

En noviembre de 1990, en una reunión entre los presidentes de México y Estados Unidos, en la ciudad de Monterrey, Nuevo León, se instruyó a las autoridades ambientales de ambos países para preparar un plan exhaustivo para proteger el ambiente a lo largo de la frontera común.

De esa manera, las autoridades de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (ahora Sedesol) y de la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (EPA) sostuvieron estrecha comunicación y consulta con gobiernos locales y estatales de ambos lados de la frontera para definir el Plan Integral Ambiental Fronterizo (PIAF).

Si bien esas actividades han sido encabezadas bajo las directrices de la Sedesol y la EPA, otras instituciones han participado en este esfuerzo, la Comisión Nacional del Agua, la Dirección General de Protección Civil, de la Secretaría de Gobernación de México, las secciones de México y Estados Unidos de la Comisión Internacional de Límites y Aguas de México y Estados Unidos y otras instituciones estatales y municipales en ambos países.

El PIAF se basa en el marco del Acuerdo de La Paz, el cual ha sido el instrumento legal que da sustento al trabajo bilateral en la frontera en cuestiones ambientales y es el resultado de 17 reuniones públicas formales, numerosas consultas e intercambio de opiniones, que se realizaron durante más de un año con académicos, especialistas, universidades, grupos no gubernamentales, empresarios, organizaciones sociales y autoridades estatales y municipales de los países, y el cual se concluyó en febrero de 1992.

En el documento resultante se definen los problemas serios e inmediatos en materia de calidad del agua y del aire, el manejo de sustancias peligrosas, las respuestas, los programas y los presupuestos necesarios para desarrollar estrategias y hacer frente a tales problemas, así como para la organización y planeación de la respuesta conjunta ante una emergencia.

Este Plan abarca una primera etapa que comprende el periodo 1992-1994; al final de éste, será revisado y los esfuerzos de protección ambiental binacional serán perfeccionados y reorientados sobre la base de mejorar el conocimiento ambiental fronterizo para llevar a cabo la segunda etapa (1995-2000).

### **Programa de trabajo para la prevención de contingencias y respuesta a emergencias dentro del Plan Integral Ambiental Fronterizo**

Durante la primera etapa del Plan, los planes de contingencia que ya estaban en vías de desarrollo en las ciudades vecinas de Matamoros/Brownsville, Mexicali/ Caléxico y Tijuana/San Diego están siendo mejorados y, posteriormente, serán puestos a prueba. Se elabora un calendario detallado en los otros 11 pares de ciudades vecinas para la elaboración de planes de contingencia específicos para cada ciudad, que habrán de completarse en un lapso de tres años.

Estas actividades se efectuarán en cada par de ciudades fronterizas hasta que se establezca un proceso regular de revisión, actualización y prueba.

En colaboración con el Equipo de Respuesta Conjunta, la Sedesol y la EPA, trabajan en el mejoramiento de la información y los datos requeridos para la preparación y respuesta de las localidades fronterizas ante urgencias provocadas por productos químicos.

El programa de las Naciones Unidas "Concientización y Preparación Local ante las Emergencias", denominado APELL (Awareness and Preparedness for Emergencies at the Local Level), es utilizado como guía en la elaboración de planes de contingencia en el área fronteriza.

\*Subprocuraduría de Auditoría Ambiental, Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, Sedesol.

#### *Agenda de trabajo para los 14 pares de ciudades fronterizas (1992-1994)*

- Desarrollar para cada par de ciudades fronterizas, un programa detallado para el desarrollo de una estructura de planeación y de un plan de contingencia. En cada caso, el programa preverá la terminación del programa en tres años.
- Establecer una relación de trabajo en cada par de ciudades dirigida a elaborar programas para la prevención de accidentes, y en caso necesario, estar preparado para responder a accidentes con sustancias peligrosas, en su manejo o en su transporte.
- Mejorar los métodos de generación de información y de datos respecto de las sustancias peligrosas y de las instalaciones existentes, y hacerlos asequibles y disponibles a los interesados de las ciudades fronterizas, de esta manera, las comunidades podrán planear mejor las formas de prevención de accidentes químicos y estarán mejor preparadas para responder a ellos.
- Establecer grupos locales adicionales como el Comité Local de Asistencia Mutua (CLAM) Matamoros/Brownsville; el Comité Local de Programación para Emergencias (CLPE); y la Organización para la Coordinación de la Planeación, la Prevención y las Actividades de Respuesta. El CLAM/CLPE debe incluir una amplia representación de las bases de cada comunidad tomando en cuenta a los planeadores locales, las autoridades en cuestión de emergencias y del ambiente, los representantes de la comunidad, los de la industria y el comercio, los de las organizaciones no gubernamentales relacionadas con los aspectos fronterizos y debe ser posible los representantes estatales.
- Establecer un sistema de notificación formal en las ciudades a ambos lados de la frontera, al 24 horas del día.
- Asegurarse de que ambos lados de la frontera se localiza un sistema de notificación eficiente de las emisiones de materiales peligrosos y que el personal este capacitado respecto a su utilización.
- Establecer protocolos para facilitar la movilidad fronteriza de equipo y personal de respuesta a emergencias.
- Iniciar el desarrollo de programas de contingencias para cada par de ciudades vecina.
- Realizar un ejercicio de simulación para probar partes del sistema.
- Iniciar un sistema de intercambio de información acerca de plantas químicas (especialmente aquellas con instalaciones capaces de tener efectos transfronterizos), de rutas de transporte y capacidades de respuesta.
- Establecer una base de datos acerca de derrames de sustancias peligrosas en ciudades vecinas.
- Probar el sistema permanente de notificación transfronterizas de accidentes.
- Financiar una conferencia/taller respecto a las acciones de este programa
- Finalizar los programas de contingencias vecinas.
- Realizar un simulacro para probar a fondo el sistema completo.
- Revisar los programas de contingencias en los programas que fuese necesario.
- Actualizar y continuar con el intercambio de información de banco de datos referentes a derrames.
- Efectuar revisiones anuales de los programas dirigidos a los pares de ciudades fronterizas.

### **Grupos de Trabajo**

A partir de la firma del Convenio de La Paz y para cumplir con los aspectos convenidos, se constituyeron cuatro grupos de Trabajo conformados por funcionarios de México y Estados Unidos, enfocados a asuntos relativos al aire, agua, prevención de contingencias y respuesta a emergencias y residuos peligrosos. Posteriormente se crearon otros dos para la Aplicación de la Ley y Prevención de la Contaminación.

### **Grupo de Trabajo de Prevención de Contingencias y Respuesta a Emergencias**

Este grupo tiene la finalidad de acrecentar la capacidad de respuesta a emergencias utilizando recursos mexicanos y estadounidenses, aunado a estos ambos países se encuentran elaborando protocolos, a fin de facilitar el movimiento a través de las fronteras, de equipo y personal, que puedan responder a situaciones de emergencia, hasta el momento se han logrado establecer acuerdos informales de esta naturaleza en algunas ciudades vecinas.

México y Estados Unidos han mejorado los métodos para que la información de las instalaciones que producen, usan o almacenan sustancias peligrosas sean más accesibles y se puedan disponer de ella en las ciudades vecinas. Se han empezado a establecer planes de

contingencia para estas ciudades y se está proporcionando capacitación sobre el manejo de los materiales peligrosos.

Además de elaborar políticas, protocolos y programas, el Grupo participa en diversas actividades:

- a) *Planeación de atención de contingencias.* Con los auspicios del ERC, en enero de 1988, se elaboró y presentó a los Presidentes de ambos países el Programa Conjunto de Contingencias para Derrames Accidentales en la Frontera México-Estados Unidos (PPC). Una vez establecido, se hizo hincapié en la elaboración de programas de contingencia en los 14 pares de ciudades vecinas a lo largo de la frontera, similares a los de Matamoros/Brownsville y Ciudad Juárez/El Paso.
- b) *Conferencias.* En abril de 1989 el ERC realizó su primera conferencia para planear esfuerzos preparatorios en 14 ciudades vecinas. La conferencia reunió a participantes tanto del sector público como privado. Se sostuvo una segunda conferencia en julio de 1990, enfocada específicamente al desarrollo de programas de contingencia y respuesta conjunta para los pares de ciudades vecinas.
- c) *Simulacros y otras iniciativas de adiestramiento.* El ERC ha participado en diversos simulacros, incluyendo un ejército "de oficina" en Mexicali/Caléxico en 1989 y un ejército completo de campo en Matamoros/Brownsville en 1990, y un segundo ejército de campo en las mismas ciudades vecinas en noviembre de 1991.

En diciembre de 1990 la Sedue hoy Sedesol invitó a miembros del ERC a observar un ejercicio planeado por una planta maquiladora en Matamoros. El ejercicio consistió en una respuesta de urgencia simulada para un derrame hipotético que amenazaba a una comunidad residencial de Matamoros y tenía el potencial de amenazar el área central de Brownsville, Texas.

En otoño de 1989 la ciudad de Brownsville, mediante el Comité Local de Planeación de Emergencias del Condado de Cameron (CELPE) y Matamoros, mediante el Comité Local de Ayuda Mutua (CLAM), comenzaron a trabajar con miembros del ERC en la elaboración del primer ejercicio de campo completo en la zona fronteriza, el cual tuvo lugar en marzo de 1990.

El ERC también promueve la participación activa de las industrias, particularmente de las maquiladoras, para que integren como miembros activos de los CLAM de México y los CLPE de los Estados Unidos, en los esfuerzos de adiestramiento de los programas locales de urgencia y de asistencia mutua, realicen simulacros fronterizos y sesiones de adiestramiento y proporcionen equipo que incrementen la capacidad de respuesta de las comunidades.

Actualmente la región seis de la epa ha establecido un taller de adiestramiento dirigido a personal de respuesta primaria en incidentes con materiales peligrosos. En 1990 la región nueve de la epa condujo programas de adiestramiento en San Diego y Caléxico, respecto a reconocimiento de materiales peligrosos, destinado al personal de respuesta primaria en incidentes con materiales de este tipo. Estas sesiones fueron bilingües y se condujeron en colaboración con otros organismos federales.

Los gobiernos de México y Estados Unidos afrontan las necesidades de información y mecanismos de coordinación requeridos para ampliar la capacidad de respuesta ante urgencias y la planeación de contingencias en la zona fronteriza.

Actualmente se realizan en forma conjunta simulacros de contingencias en las ciudades entre México y Estados Unidos, lo anterior por iniciativa de Protección Civil de México.

Además, se coordinan todos los planes existentes de contingencia en los 14 pares de ciudades vecinas para tener una respuesta más rápida y eficiente, ampliando de esta manera el grupo de respuesta conjunta. Ambos países comparten asistencia técnica y capacitación, así como intercambio de información mediante un sistema georeferenciado, donde se integran los inventarios de las sustancias químicas peligrosas, las áreas de riesgo a la población y al ambiente y los recursos con que se cuenta en caso de una emergencia.

### **Reuniones recientes del Grupo de Trabajo de Prevención de Contingencias y Respuesta de Emergencias**

En octubre de 1993, en Ensenada, Baja California, se llevó a cabo la "Reunión Anual de Coordinadores Nacionales, Acuerdo de La Paz", con la participación de los seis Grupos de Trabajo; para informar acerca de las actividades y los avances del Plan Integral Ambiental Fronterizo México-Estados Unidos.



Dentro del Grupo de Trabajo de Prevención de Contingencias y Respuesta a Emergencias se propuso la creación de un Equipo de Respuesta Conjunta integrado por todos los organismos de cada país con responsabilidad para atender emergencias y la preparación de sistemas de notificación con las entidades competentes de los gobiernos para facilitar el movimiento transfronterizo de equipo y personal que responde a las emergencias. Hasta el momento, las ciudades vecinas de Mexicali/Caléxico cuentan con un acuerdo modelo para facilitar el transporte entre fronteras de equipo y personal.

Se realizaron talleres, sesiones de capacitación y asesorías técnicas en las ciudades vecinas de la frontera; se mejoraron los sistemas de información de sustancias peligrosas, instalaciones que las producen, usan o almacenan; para poner dicha información a disposición de éstas ciudades vecinas.

En marzo de 1994, la Subprocuraduría de Auditoría Ambiental de la PFPA coordinó, una reunión con las autoridades federales de México que tienen alguna responsabilidad en la atención de emergencias, como preparación para la siguiente reunión del Grupo de Trabajo Binacional en abril de 1994, a la que asistieron representantes de Protección Civil, la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT), la Secretaría de Salud (SSA), el Centro Nacional para la Prevención de Desastres (Cenapred) y el Instituto Nacional de Ecología, se les invitó a participar en el Grupo de Trabajo de Prevención de Contingencias y Respuesta a Emergencias e integrar el Equipo de Respuesta Conjunta a Emergencias.

En el mes de abril de 1994, en Tucson, Arizona, se realizó la Reunión de Coordinadores Nacionales del Acuerdo de La Paz, en donde el Grupo de Trabajo de Prevención de Contingencias y Respuesta a Emergencias amplió el Equipo de Respuesta Conjunta con todos los organismos federales, estatales municipales de ambos países, con responsabilidades en la atención de emergencias, que aceptaron incorporarse, como resultado de las gestiones previas realizadas por cada país con las dependencias federales mexicanas en marzo; y con los Equipos Regionales de Respuesta, y el Equipo Nacional de Respuesta (NRT); para coordinar todos los planes de contingencia en los 14 pares de ciudades vecinas con objeto de lograr una respuesta conjunta, rápida y eficiente.

En esta reunión, México y Estados Unidos acordaron que el servicio de aduanas de ambos países debe integrarse y participar también en este Equipo de Respuesta a Emergencias, ya que a través de ellos se autoriza el paso a través por la frontera, del personal y equipo que atenderá una emergencia en forma binacional. Como resultado de estos avances se llevó a cabo la primera reunión del nuevo equipo integrado en junio de 1994 en la ciudad de Dallas, Texas.

Las dependencias federales mexicanas que participaron en esta reunión representando a México fueron Protección Civil, Secretaría de Relaciones Exteriores (SRE), Petróleos Mexicanos (Pemex), Comisión Nacional de Seguridad Nuclear y Salvaguarda (Conasenua), Comisión Nacional del Agua (CNA) Comisión Internacional de Límites de Aguas (CILIA), Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT), Centro Nacional de Prevención de Desastres (Cenapred), Aduanas (SHCP), Instituto Nacional de Ecología (INE) y la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PFPA); las agencias federales representadas por Estados Unidos fueron ATSDR, HHS, Coast Guard, Customs, Department of Commerce/NOAA, Department of Defense/USACE, Department of Defense, Department of Energy, Department of Interior (DOI), Department of Transportation (DOT), Federal Emergency Management Agency (FEMA), General Service Administration (GSA).

El principal objetivo de la reunión fue conformar el Equipo para Respuesta Conjunta a Emergencias y establecer los contactos entre las agencias federales de ambos países, los que permitirá:

- Establecer un mecanismo de interacción entre los diferentes organismos para la atención de emergencias, así como para optimizar su nivel de respuesta.
- Determinar los papeles específicos de cada uno de los organismos, así como sus actividades en la frontera en una contingencia.
- Crear un directorio binacional de las agencias federales que integren el Equipo de Respuesta.
- Definir un sistema de notificación que mejore la eficiencia de la comunicación entre los organismos federales, municipales y locales de cada país.
- Establecer los criterios para crear una base de datos que contenga la relación equipos y recursos humanos para atender emergencias en ambos países.

- Presentar una solución y optimizar el cruce de fronteras de personal y equipo para atender una contingencia.

Cada dependencia participante, de ambos países, expusieron las actividades que realizan y en las que están involucradas con la prevención de contingencias y la atención de emergencias, así como con el potencial de respuesta disponible para el Equipo para Respuesta Conjunta a Emergencias.

En México la Dirección General de Protección Civil (DGPC) es una institución con representatividad a nivel federal estatal, local y cuenta con el Sistema Nacional de Protección Civil (Sinaproc), para respuesta a desastres; gracias a su amplia representatividad, las 31 entidades federativas del país se encuentran integradas al Sinaproc. Existen 1 300 programas locales de en esta materia a nivel nacional, se capacita a encargados estatales y locales del Sinaproc y se promueve el desarrollo de planes de contingencia locales, a lo largo de la frontera.

La CILA y la Comisión Nacional del Agua (CNA) expusieron las actividades coordinadas de ambas dependencias a lo largo de la frontera. La CNA tiene un representante en cada localidad, que trabaja en coordinación con CILA en la preparación para la atención de emergencias químicas. La CNA maneja políticas y tratados internacionales mientras que la CILA coordina a los técnicos encargados de un incidente químico.

En México, la Conasenus tiene la responsabilidad de responder a accidentes nucleares los cuales pueden afectar a la población o rebasar los límites de capacidad de las instalaciones; es parte del Sinaproc y tiene acuerdos de asistencia técnica con la Comisión Reguladora Nuclear y de la Comisión de Energía Atómica en los EU para dar ayuda tal como se requiera o necesite.

La Conasenus tiene una unidad de respuesta las 24 horas en la ciudad de México, la cual es capaz de responder a emergencias nucleares a lo largo de la frontera. Esta unidad de respuesta incluye a expertos teóricos y un laboratorio.

Se presentó un formato para agilizar la notificación de un incidente a través de reportes que pueden ser enviados automáticamente vía fax a todo el personal y a las agencias federales apropiadas, para llevar a cabo las acciones necesarias para atender la emergencia. El hecho de tener la información en forma escrita ayuda a prevenir la mala comunicación, además la notificación llega al mismo tiempo al personal apropiado.

Se estableció un grupo de trabajo para identificar los sistemas de notificación del ERC más apropiados y efectivos. Se acordó que EU desarrollará una lista de contactos por ciudades vecinas con el mismo formato de la lista que entregó la PFFA con los contactos en las 14 ciudades fronterizas de México.

Uno de los principales problemas que existen, es la movilización de personal y equipo a través de la frontera durante la respuesta a una emergencia química, para superar este problema se desarrollarán las políticas y procedimientos a seguir para evitar los múltiples problemas que resultarían por la demora en la respuesta.

Actualmente, las Aduanas representan un cuello de botella para la atención de una contingencia, para ayudar a aliviar este problema la SHCP en su Dirección General de Aduanas propone el desarrollo de una política de respuesta a emergencias transfronterizas. Para facilitar el paso del personal y equipo a través de la frontera en caso de una contingencia la aduana correspondiente enviará, vía fax, el formato especial que permita identificar rápidamente al personal y equipo que cruzará la frontera para responder al accidente químico; la Aduana de México pondrá a disposición un carril en la frontera para este tipo de cruce.

Se creó un grupo de trabajo encabezado por la PFFA para instrumentar las medidas antes mencionadas para el cruce transfronterizo de personal y equipo, el cual incluirá representantes de las ciudades vecinas, EPA, INE, GSA, y las Aduanas de México y EU; los acuerdos alcanzados serán incorporados al Plan de Contingencia Conjunto.

La PFFA que desde su creación, se integró al Grupo de Trabajo de Prevención de Contingencias y Respuesta a Emergencias, tiene dentro de la Subprocuraduría de Auditoría Ambiental, dos direcciones encargadas de los recursos y la atención de emergencias en donde se ven involucradas sustancias peligrosas.

} Estas direcciones se encargan de recopilar información acerca de los organismos públicos y privados con capacidad para atender una emergencia, así como expertos en el manejo de diferentes sustancias peligrosas, varias bases de datos computarizadas de sustancias peligrosas y bibliografía de las mismas, cuenta con un sistema georeferenciado con información de industrias riesgosas, organismos públicos y privados para atender emergencias,

además contabiliza y evalúa las contingencias ocurridas a nivel nacional, con el fin de obtener experiencias y prevenir accidentes. México proveerá una lista de localización de industrias a lo largo de la frontera así como los productos químicos que manejan, la localización de la población sensible, etc. y Estados Unidos, proveerá la misma información junto con los perfiles de las ciudades vecinas.

De esta información se desarrollará una base de datos activa de las sustancias químicas peligrosas a lo largo de la frontera y se trabajará con los estados y municipios para asegurar su actualización anual. Se acordó, además, la creación de un grupo de trabajo para identificar las bases de datos existentes en cada país que puedan integrarse a una base de datos común para ambos países.

Las diferentes agencias federales involucradas en la atención de emergencias acordaron revisar el "Plan Conjunto México-Estados Unidos de Contingencias por Fugas o Derrames Accidentales de Sustancias Peligrosas a lo Largo de la Frontera", para reflejar los cambios y la realidad de ambos países.

El Plan de Contingencias Conjuntas respecto a contaminación del Ambiente Marino, y los trabajos de instrumentación de éste se realizan con la Secretaría de Marina de México y la Guardia Costera de Estados Unidos.

Se acordó actualizar la "Guía de Primera Respuesta" con base en los comentarios de los miembros del ERC, desarrollar las listas de contactos de EU y hacer las revisiones del PCC éste será el primer documento editado por el Grupo de Trabajo.

Se estableció por ambas partes, tener una reunión para el desarrollo de nuevas ideas y conceptos innovativos de futuras actividades que se puedan realizar en los años venideros, lo que generará los lineamientos para el plan de trabajo de los próximos cinco años.

## HIGIENE, SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES DE LA INDUSTRIA

*Dr. Juan Antonio Legaspi Velasco, Dr. Javier Franco Trujillo y  
Dr. Francisco Javier Quintana Ramírez, Lic. Alfonso Niebla y Castro,  
Lic. Raúl Tamez Velázquez e Ing. Armando Castorena Guardado\*\**

### Introducción

La higiene y la seguridad en los ambientes laborales, son indispensables para crear las condiciones favorables a la vida y salud de los trabajadores y a la productividad.

Al mismo tiempo, son esenciales para el desarrollo de las actividades industriales, comerciales y de servicios, que involucran el manejo de sustancias químicas peligrosas en forma segura, con objeto de prevenir y en su caso, mitigar el impacto de accidentes que puedan afectar la salud de los trabajadores, las comunidades, y el ambiente. Para que sean posibles, se necesita del concurso de múltiples actores, de las autoridades gubernamentales que establezcan las políticas, regulaciones, lineamientos y otros mecanismos para fomentarlas; de los empresarios que desarrollen programas de acciones y dediquen recursos para satisfacer los requerimientos en la materia; los trabajadores que ponen en práctica las medidas y sigan las recomendaciones establecidas. A estos esfuerzos se suman otros elementos externos a las plantas o empresas que intervienen en la prevención, preparación y respuesta a emergencias químicas.

Diversos indicadores hacen posible la evaluación del éxito o deficiencias de las acciones a las que se hace referencia, entre ellos destacan los resultados de las visitas de inspección a las empresas para verificar el cumplimiento de las disposiciones legales y convenios voluntarios; las estadísticas de morbilidad y mortalidad de los trabajadores por enfermedades y accidentes de trabajo, y las relativas a la frecuencia con la que ocurren los accidentes.

A continuación se ofrece una visión panorámica de la situación en México en la materia, en particular en lo que se refiere al marco jurídico e institucional y a los resultados de las inspecciones a empresas.

### Marco Jurídico e Institucional

#### Bases legales

El Artículo 123 de la Constitución Política, Apartado "A" señala en sus fracciones XIV y XV, la obligación de los empresarios de capacitar o adiestrar a los trabajadores para el trabajo, así como su responsabilidad en relación con los accidentes y enfermedades que puedan ocurrir con motivo o en el ejercicio del trabajo. En virtud de lo cual, y de acuerdo con la naturaleza de negocio, deben observar los preceptos legales sobre higiene y seguridad en las instalaciones de su establecimiento; comprometiéndose a adoptar las medidas adecuadas para prevenir accidentes en el uso de las máquinas, instrumentos y materiales de trabajo, así como a organizar éste de tal manera, que resulte en un mayor garantía para la salud y la vida de los trabajadores y del producto de la concepción, cuando se trate de mujeres embarazadas.

Los patrones están obligados, también a desarrollar las medidas necesarias para prevenir de trabajo, de acuerdo con los principios de seguridad e higiene, establecidas en las Normas Oficiales Mexicanas. Deberán contar, asimismo, con medicamentos y materiales de curación para presentar oportunamente los primeros auxilios, en caso necesario.

En el mismo Artículo 123, fracción XXXI, se establece que las siguientes actividades industriales, entre otras, son de competencia federal exclusiva: hidrocarburos, petroquímica y química.

La Ley Federal del Trabajo define a los riesgos del trabajo, no como la probabilidad de que puedan producirse efectos adversos en la salud, sino como hechos consumados, es decir como accidentes y enfermedades profesionales resultado del ejercicio o con motivo del trabajo.

\* Dirección General de Seguridad e Higiene del Trabajo, STPS.

\*\*Dirección General de Inspección Federa, STPS.

La Ley Federal del Trabajo, en su Artículo 513, integra una relación de enfermedades de trabajo entre las cuales están las asociadas con la inhalación de polvos y humos o con la exposición a productos químicos y otros factores de riesgo. El Reglamento General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (DOF, 5 de junio de 1978), sirve como marco para que las Secretarías de Trabajo y Previsión Social (STPS) y de Salud (Ssa), promuevan acciones para prevenir y disminuir los accidentes y enfermedades laborales.

El Reglamento General de Seguridad e Higiene en el Trabajo señala que los responsables de cumplir con sus disposiciones son los patrones, los sindicatos, los trabajadores, las comisiones de higiene y seguridad, los encargados de la seguridad y los médicos de las empresas.

En su Artículo 5 indica que la expedirá instructivos, manuales y circulares. La coordinación con la Ssa, el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), y otras dependencias, se llevará a cabo para el cumplimiento de los objetivos de la reglamentación.

Las disposiciones y recomendaciones contenidas en los Convenios de la Organización Internacional del Trabajo, suscritos pro México –en particular los que tienen que ver con la prevención de los accidentes con productos químicos – han quedado plasmadas tanto en el Reglamento como en las Normas Oficiales Mexicanas emitidas pro la autoridad laboral.

En los últimos tres años, la STPS, presentó al Comité Consultivo Nacional de Normalización de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente Laboral, anteproyectos de Normas Oficiales Mexicanas (NOM) en materia de Seguridad e Higiene, para actualizar los instructivos hasta entonces vigentes, en materia de riesgo con productos químicos entre otros aspectos. Señalamos en este espacio los que abordan a las sustancias inflamables, explosivas y tóxicas.

*Norma Oficial Mexicana (NOM-005-STPS-1993), relativa a las condiciones de seguridad en los centros de trabajo para el almacenamiento, transporte y manejo de sustancias inflamables y combustibles (DOF del 3 de diciembre de 1993).*

El objetivo de esta Norma es prevenir y proteger los trabajadores de los riesgos laborales derivados del manejo de sustancias que puedan ocasionar incendios, para lo cual el patrón:

- Deberá asegurar que los locales, el almacenamiento, el transporte y el manejo de las sustancias inflamables y combustibles, cumplan con los señalamientos de la normatividad para reducir la probabilidad de que se produzcan accidentes.
- Requiere instalar sistemas de control en los centros de trabajo donde se utilicen sustancias inflamables o combustibles, con el fin de evitar riesgos e incendio o explosión.
- Necesita adoptar, dejar plasmadas por escrito y difundir entre los trabajadores, las medidas preventivas para protegerlos de los riesgos derivados del manejo de sustancias inflamables y combustibles; dotándoles del equipo de protección personal adecuado.

*Norma Oficial Mexicana (NOM-002-STPS-1994), Relativa a loas condiciones de seguridad para la prevención y protección contra incendio en los centros de trabajo (DOF, 20 de julio de 1994):*

Tiene como objeto establecer las condiciones de seguridad para evitar que ocurran incendios en empresas y proteger a los trabajadores, para lo cual el patrón:

- Debe conocer el grado de riesgo de las sustancias.
- Disponer de las medidas de prevención y contar con un programa de protección y combate contra incendio.
- Requiere informar y capacitar a los trabajadores acerca de los riesgos de incendio y su prevención.
- Necesita dotar de equipo de protección a la brigada contra incendio.

- Debe contar con un plan de emergencia en caso de incendio y con una alarma audible.
- Identificará las materias y productos con señales de seguridad.
- Requiere establecer por escrito los procedimientos para la prevención y control de incendios y difundirlos entre los trabajadores.

Por su parte, los trabajadores deben cumplir con las medidas preventivas, de protección y combate contra incendios que les son transmitidas a través de la capacitación.

*Norma Oficial Mexicana (NOM-008-STPS-1993). Relativa a las condiciones de seguridad e higiene para la protección, almacenamiento y manejo de explosivos en los centros debajo (DOF, 3 de diciembre de 1993).*

Su propósito es establecer las bases para prevenir y controlar los riesgos de explosión en los lugares de trabajo, lo cual implica.

- Que los trabajadores reciban capacitación en el adecuado manejo y uso de explosivos.
- Asegurar que los locales e instalaciones eléctricas satisfagan los requerimientos para prevenir explosiones.

*Norma Oficial Mexicana (NOM-009-STPS-1993). Relativa a las condiciones de seguridad e higiene para el almacenamiento, transporte y manejo de sustancias corrosivas, irritantes y tóxicas en os centros de trabajo (DOF, 13 de junio de 1994).*

El objetivo de esta Norma es prevenir y proteger a los trabajadores contra los riesgos de quemaduras, irritaciones o intoxicaciones en los lugares de trabajo en los que se manejan o almacenen este tipo de sustancias, del cumplimiento de los requisitos de almacenamiento, transporte y de trabajo en espacios confinados.

Además esta Norma contiene los siguientes anexos:

Anexo 1: Es una guía para el almacenamiento de dichas sustancias y contiene tres apartados: Definiciones, etiquetado y otras formas de advertencia y hoja de datos de seguridad.

Anexo 2: Incluye información para la autorización de los procesos peligrosos que involucren la exposición a sustancias corrosivas, irritantes o tóxicas en los centros de trabajo.

*Norma Oficial Mexicana (NOM-010-STPS-1993). Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se produzcan, almacenen o manejen sustancias químicas capaces de generar contaminación en el medio laboral (DOF, 8 de mayo de 1994).*

Se señala las Concentraciones para Exposición de Corto Tiempo (CCT) y las Concentraciones Pico (P) de las 561 sustancias químicas registradas.

Su propósito es establecer medidas para prevenir y proteger a los trabajadores de los riesgos del manejo de sustancias químicas que por sus propiedades, niveles de concentración y tiempo de acción sean capaces de contaminar al ambiente laboral y alterar la salud de los trabajadores; así como sus niveles máximos permisibles de acuerdo con el tipo de exposición. Para ello los patrones:

- Deberán adoptar medidas preventivas tomando en cuenta la naturaleza del trabajo, las características de las sustancias y las fuentes generadoras de la exposición de los trabajadores.
- Requieren efectuar la evaluación y el control de esas sustancias para prevenir daños a la salud y actualizar el registro de los niveles alcanzados por éstas sustancias en el ambiente laboral para mostrarlo a las autoridades.
- Necesitan desarrollar programas de prevención en los que se informe a los trabajadores sobre los riesgos por exposición a dichas sustancias.

Los trabajadores participarán en los cursos de capacitación y colaborarán en los programas de prevención de riesgos. En esta norma se consideran:

- a) La Concentración Promedio Ponderada en el Tiempo (CPT): Para 8 horas de exposición diaria y a la cual la mayoría de los trabajadores expuestos no presentan efectos adversos a la salud.
- b) La Concentración para Exposición por Corto Tiempo (CCT): Dicho tiempo no deberá exceder de 15 minutos, hasta cuatro veces por jornada y con periodos de no exposición de al menos de una hora entre dos exposiciones sucesivas. En todo caso la CPT para la exposición total, que incluya exposiciones cortas, no deberá exceder a la prevista para ocho horas de exposición diaria.
- c) La Concentración Pico (P): Que no se debe sobrepasar en ningún momento durante la exposición en el trabajo

Esta Norma se aplica a las sustancias (sólidas, líquidas y gaseosas enlistadas en ella) y se considera a las sustancias cancerígenas potenciales para el hombre, así como mezclas contaminantes que puedan tener efectos aditivos. En dicha Norma se contemplan dos anexos:

Anexo 1: Señala los aspectos que debe comprender la evaluación de contaminantes.

Anexo 2: Se refiere al monitoreo, evaluación y registro de los niveles de concentración de las sustancias en el ambiente laboral y los criterios epidemiológicos para evaluar a los trabajadores expuestos.

### **Bases institucionales**

Para dar cumplimiento a las disposiciones legales de seguridad e higiene antes referidas para proteger a los trabajadores la STPS, se apoya en la Dirección General de Inspección Federal del Trabajo (DGIFT) y en la Dirección General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (DGSHT), la 1, vigila el cumplimiento de las normas legales y complementarias sobre la prevención de los riesgos de trabajo y de seguridad de la vida de los trabajadores, haciendo constar en actas especiales las violaciones detectadas al realizar las inspecciones a las empresas.

La DGIFT, realiza inspecciones iniciales, periódicas, de verificación, extraordinarias y de todo tipo, en los establecimientos y centros de trabajo sujetos a la competencia federal. Las actividades de inspección federal, no sólo consideran los rubros de seguridad e higiene, sino además, verifican el cumplimiento de los aspectos relativos a la previsión social.

La Comisión Consultiva Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo, conformada por la STPS, Ssa, IMSS, y representantes de trabajadores y empleadores, es la instancia que estudia y propone la adopción de medidas para prevenir y disminuir esos riesgos.

La Dirección General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (DGSHT), promueve la mejoría de las condiciones físicas y ambientales de trabajo. Establece las normas en medicina, seguridad e higiene en el trabajo, en coordinación con la Ssa. Promueve la participación de los trabajadores en las actividades de seguridad e higiene, a través de la conformación de las Comisiones Mixtas de Seguridad e Higiene, en cada una de las empresas. Proporciona capacitación a los trabajadores, entre otras cosas, sobre el manejo seguro de los productos químicos. Además, promueve investigaciones en la materia; desarrolla actividades de divulgación de información; emite dictámenes médicos; establece coordinación interinstitucional para los fines de la protección de la salud ocupacional para los fines de la protección de la salud ocupacional; otorga autorizaciones para el funcionamiento de maquinaria, equipo, generadores de vapor, y recipientes sujetos a presión, entre otros.

### **Avances 1988-1993**

En el cuadro 40 se resumen las inspecciones efectuadas para verificar el cumplimiento de las normas de seguridad e higiene en el periodo de 1988-1993.

**Cuadro 40**  
*Inspecciones efectuadas para verificar el cumplimiento  
de las normas de seguridad e higiene en el periodo 1988-1993*

Año	Inspecciones
1988-1989	35 451
1989-1990	40 000
1990-1991	44 856
1991-1992	46 510
1992-1993	52 814

Fuente: Informe de Labores de la Secretaría de Trabajo y Previsión Social 1988-1993

En el periodo 1988-1989, la STPS inspeccionó a nivel nacional a 35 451 industrias. De las empresas inspeccionadas, 3 292 presentaron omisiones en los aspectos de seguridad e higiene y se sancionaron cinco mil empresas. Asimismo durante el periodo 1989-1990, se inspeccionaron 40 mil empresas y fueron sancionadas 14 mil. En el periodo 1990-1991, se efectuaron 44 856 inspecciones a industrias, de las cuales 2 962 presentaron violaciones en la seguridad e higiene y 7 349 fueron sancionadas.

Durante 1991-1992, se visitaron 46 510 empresas, de éstas 6 701 fueron sancionadas. En 1992-1993, se inspeccionaron 52 814 empresas, de las cuales 1 887 presentaron irregularidades en las condiciones de higiene y seguridad, y 4 953 fueron sancionadas. Se visitaron particularmente ocho ramas industriales.

- Textil
- Hulera
- Azucarera
- Minera
- Metalúrgica
- Petroquímica
- Química
- Vidriera

El mayor número de irregularidades fueron detectadas en la industria química, textil, metalúrgica, siderúrgica y de productos alimenticios

Los aspectos en los que presentaron más omisiones, correspondieron a:

- Condiciones de trabajo.
- Capacitación y adiestramiento.
- Seguridad e Higiene.
- Integración funcionamiento de las Comisiones Mixtas de Higiene y Seguridad.
- Operación de maquinaria y de generadores de vapor, así como recipientes sujetos a presión.

La tendencia global en las irregularidades que se presentaron fue:

30% en incumplimientos en las condiciones de seguridad e higiene.

50% a las condiciones de trabajo, y

20% en la operación de los generadores de vapor y recipientes sujetos a presión.

En el cuadro 41, se presentan los dictámenes y asesorías que brindó la DGSHT, en relación con accidentes y enfermedades del trabajo, ocurridos entre 1988 y 1993.



**Cuadro 41**  
*Dictámenes y asesorías en relación  
 con accidentes y enfermedades del trabajo  
 en el periodo 1988-1993*

Año	Dictámenes	Asesorías
1988-1989	1960	87
1989-1990	1931	86
1990-1991	2544	104
1991-1992	3278	597
1992-1993	3891	1499
1993	2550	2152

Fuente de Informe de Labores de la Secretaría de Trabajo y Previsión Social, 1988-1993

El registro de comisiones mixtas de seguridad e higiene en las empresas aparece referido en el cuadro 42, como un indicador de la participación de los trabajadores en instancias responsables de prevenir los riesgos en sus lugares de trabajo.

**Cuadro 42**  
*Registro de comisiones mixtas de seguridad e higiene*

Año	Total	Federal	Local
1988-1989	8740	1 876	68 64
1989-1990	8394	1629	67 65
1990-1991	10127	2 434	76 93
1991-1992	8374	1 517	68 57
1992-1993	11 165	2 555	86 10

Fuente de Informe de Labores de la Secretaría de Trabajo y Previsión Social, 1988-1993

## PREVENCIÓN Y CONTROL DE RIESGOS PARA LA SALUD DERIVADOS DE LA EXPOSICIÓN A SUSTANCIAS QUÍMICAS

*Dr. Cuauhtémoc Ruíz Matus, Dr. Miguel Gerardo Lombera González,  
Dra. Magdalena Luna Abascal\* Dr. José Rodríguez Domínguez,  
Dr. Arturo de Ángel González\*\**

### Introducción

El manejo de sustancias químicas a lo largo de su ciclo de vida –producción, procesamiento, almacenamiento, transporte, venta, consumo, aplicación y disposición final –puede llegar a ocasionar daños a la salud, esta posibilidad depende de múltiples factores entre los que destacan la dosis (concentración que alcances en los organismos) y el tiempo y el tiempo de exposición.

Por lo anterior, la protección de la salud de la población abarca a los trabajadores que las manejan laboralmente; a los consumidores de los productos que las contienen y a la población general que puede exponerse a ellas de manera continua como resultado de la contaminación ambiental o en forma súbita al ocurrir un accidente.

De ahí que el ámbito de la regulación sanitaria sea tan amplio y de lugar a la intervención de la Secretaría de Salud (Ssa), por lo general en coordinación con otras dependencias, en las diferentes fases a las que se hace referencia a fin de velar por la salud, seguridad y bienestar de la población.

Un área de particular relevancia es la relativa a la prevención de los accidentes derivados del consumo de productos químicos, en donde destaca el papel de la autoridad sanitaria. Aun cuando sus alcances sean menores a los de un accidente industrial o en el transporte, en el que se liberan grandes volúmenes de sustancias peligrosas que afectan a numerosos individuos, los accidentes en el hogar por la exposición de niños a productos tóxicos, corrosivos, inflamables o explosivos adquieren un carácter de desastre por su elevada frecuencia en nuestro medio y severidad de las lesiones que causan.

A ello se suma el “desastre silencioso” de la exposición continua a la contaminación ambiental en las grandes urbes altamente industrializadas y con alto tráfico vehicular y densidad poblacional o en regiones rurales en las que se hace uso irracional de los plaguicidas.

La vigilancia epidemiológica es por ello tan importante al permitir identificar poblaciones en riesgo o determinar la magnitud de las consecuencias de un accidente en la salud de la población y con ello señalar las pautas, para la elaboración de programas preventivos.

### Marco Jurídico e Institucional

#### Bases legales

El Artículo 4 de la constitución, reglamenta el derecho a la protección de la salud, en tanto que la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal señala que es competencia de la Ssa, dirigir la política sanitaria, incluyendo la protección de la salud y la vida de los trabajadores, así como la higiene industrial. También es responsable de ejercer la acción extraordinaria en materia de salubridad general, en caso de existir riesgos para la salud de la población.

La Ley General de Salud (GLS), en su modificación de junio de 1991, señala las atribuciones de la Ssa en la materia, (artículo 128, 129 y 194), que incluyen:

- El establecimiento de normas técnicas para el uso y manejo de sustancias, con objeto de reducir los riesgos a la salud del personal ocupacionalmente expuesto.
- La determinación de los límites máximos permisibles de exposición de un trabajador a contaminantes y coordinar y realizar estudios de toxicología al respecto.
- Ejercer el control sanitario sobre los establecimientos en los que se desarrollen actividades ocupacionales, conforme a los reglamentos establecidos.

En materia de prevención y control de enfermedades y accidentes, y sin perjuicio de lo que dispongan las leyes laborales y de seguridad social en materia de riesgo de trabajo, corresponde a la Ssa, entre otros aspectos, dictar las normas técnicas en la materia (artículos 130, 131 y 133).

La Ley General de Salud define a los hechos súbitos que ocasionan daños a la salud, como accidentes. Por lo que deben desarrollarse acciones de prevención y control al respecto (Artículo 162, fracciones I, II, III, IV, V y VI), Para cumplir con lo anterior se deben:

- conocer las causas,
- desarrollar investigación,
- establecer programas de educación comunitaria para la protección de la salud en caso de accidentes químicos y la participación de las comunidades en los programas para su prevención y en los planes de emergencia.
- Promover la capacitación para la atención médica a las víctimas de accidentes químicos.

La LGS contempla las acciones extraordinarias en materia de salubridad general, en situaciones de emergencia o catástrofe, y deterioro súbito del ambiente que pongan en peligro inminente a la población y que afecten al país, para lo cual deben adoptarse medidas de prevención y control de daños a la salud (artículo 181, 182, 184).

Entre las actividades que señala debe realizar la Ssa en caso de acción extraordinaria, se encuentra:

- la coordinación con los distintos sectores,
- dictar medidas sanitarias,
- utilizar libremente las vías de comunicación para la movilización del personal de respuesta y de las víctimas,
- llevar a cabo la vigilancia epidemiológica de la población afectada.

De acuerdo con el Artículo 194, fracción III, de la LGS, el control sanitario se define como las acciones de orientación, educación, muestreo, verificación, y en su caso, aplicación de medidas de seguridad y sanciones que ejerce la Secretaría con la participación de productores, comercializadores y consumidores, en base a lo que establecen las normas técnicas y otras disposiciones aplicables. El ejercicio del control sanitario se aplica al proceso, uso, importación, y exportación, aplicación y disposición final de plaguicidas, fertilizantes y sustancias tóxicas o peligrosas para la salud, así como de las materias primas que intervengan en su elaboración.

En el Artículo 210 de la Ley, se identifica que los productos que deben expendirse empacados o envasados llevarán etiquetas que deberán cumplir con las normas técnicas que al efecto se emitan.

*En el Artículo 278 de la Ley General de Salud, se define como:*

Plaguicida:	cualquier sustancia o mezcla de sustancias utilizadas para prevenir, destruir, repeler o mitigar cualquier forma de vida que sea nociva para la salud, los bienes del hombre o el ambiente, excepto la que exista sobre o dentro del ser humano y los protozoario, virus, bacterias y otros microorganismos similares sobre o dentro de los animales.
Fertilizante:	cualquier sustancia o mezcla de sustancias que se destinen a mejorar el crecimiento y productividad de las plantas.
Sustancias Tóxicas:	las que por constituir un riesgo para la salud determine la SSA en las listas que para efectos de control sanitario publique en el Diario Oficial de la Federación.

Conforme al Artículo 198, únicamente requieren autorización sanitaria los establecimientos dedicados al proceso de medicamentos, plaguicidas, fertilizantes, fuentes de radiación y sustancias tóxicas o peligrosas para la salud; los cuales deberán sujetarse a las normas de funcionamiento y seguridad que al respecto se emitan. El Artículo 200, establece que la Ssa determinará cuáles de los establecimientos antes mencionados deberán efectuar su control interno con base en las normas técnicas que al respecto se expidan.

Los criterios para clasificar a las actividades, servicios establecimientos y locales, de acuerdo con el grado de riesgo, influyen:
❖ Estado físico químico, grado de toxicidad, así como inflamabilidad y explosividad.
❖ Índice de siniestralidad (de acuerdo con el IMSS).
❖ Requerimientos higiénicos y sanitarios de infraestructura para prevenir y controlar a los efectos nocivos a la salud.

La autorización sanitaria permite a una persona pública o privada, la realización de actividades relacionadas con medicamentos, plaguicidas, fertilizantes, fuentes de radiación o sustancias tóxicas y peligrosas para la salud humana. Éstas tienen carácter de licencia, permiso, registro o tarjetas de control. Las autorizaciones tienen duración indeterminada, con algunas excepciones. En caso de incumplimiento de las normas, y sin por ello se pone en riesgo la salud los trabajadores y de la población aledaña a las empresas, se cancelarán las autorizaciones señaladas.

El Artículo 279 de la Ley General de Salud indica que corresponde a la Secretaría de Salud:

- Establecer, en coordinación con las dependencias del Ejecutivo Federal competentes y para fines de control sanitario, la clasificación y las características de los diferentes productos a que se hizo referencia, de acuerdo con el riesgo que representen directa indirectamente para la salud humana.
- Establecer las condiciones que se deberán cumplir para fabricar, formular, envasar, etiquetar, embalar, almacenar, transportar, comercializar y aplicar, plaguicidas, fertilizantes y sustancias tóxicas, en coordinación con las dependencias competentes. Afecto de proteger la salud de la población, prevalecerá la opinión de la Secretaría de Salud.

El Artículo 281, hace referencia a las etiquetas de los envases de plaguicidas, fertilizantes y sustancias tóxicas, señalando que en lo conducente, deberán ostentar claramente la leyenda sobre los peligros que implica el manejo del producto, su forma de uso, sus antídotos en caso de intoxicación y el manejo de los envases que los contengan o hayan contenido, de conformidad con las disposiciones legales aplicables y las normas que dicte la Secretaría.

El Artículo 282, menciona que el control sanitario de las sustancias tóxicas referidas en el Artículo 278 de la Ley, se ajustará a lo establecido por ésta y demás disposiciones aplicables, de acuerdo con el riesgo que representen directa o indirectamente para la salud humana.

De acuerdo con el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Control Sanitario de Actividades, Establecimientos, Productos y Servicios, artículos 64 y 71, para la obtención de una licencia sanitaria los establecimientos deberán reunir, entre otros los siguientes requisitos:

1. Estar contruidos con materiales adecuados.
2. Contar con instalaciones de producción y almacenamiento separadas.
3. Tener depósitos de agua adecuados y protegidos

En ellos se deberán tomar las medidas de higiene y seguridad pertinentes para prevenir los daños a la salud de los trabajadores y se requiere disponer de instalaciones sanitarias adecuadas, que aseguren la higiene en el desarrollo de las actividades y el proceso de los productos que se manejen con base en las normas (artículo 72 a 79).

El responsable de los establecimientos señalados, deberán notificar inmediatamente a la autoridad sanitaria de cualquier irregularidad o accidente que ocurra en las instalaciones o equipos, que de o pueda dar lugar a un escape de los productos o sustancias, por el cual se alcancen concentraciones superiores a las autorizadas, que pueden provocar efectos nocivos a los trabajadores o a la población (Artículo 102).

Los vehículos que transportan gas licuado de petróleo y otros gases peligrosos y sustancias tóxicas, requieren de licencia sanitaria, sin perjuicio de las que expidan otras dependencias con atribuciones en la materia

#### Bases institucionales

La Dirección General de Salud Ambiental (DGSA), es la instancia que vigila el cumplimiento de las normas sanitarias, a través de visitas de verificación a las empresas que manejen sustancias tóxicas y peligrosas. Además tiene competencia para determinar los valores de concentración máxima permisible para el ser humano de contaminantes en el ambiente general y en el trabajo, en coordinación con otras dependencias y sectores. Así como para elaborar la normatividad necesaria para la expedición, revalidación y revocación de las autorizaciones

sanitarias en la materia. La DGSA ejerce el control y vigilancia sanitaria respecto a la importación, exportación y disposición final de plaguicidas, fertilizantes y sustancias tóxicas o peligrosas para la salud, en coordinación con la Secretaría de Desarrollo Social, Agricultura y Recursos Hidráulicos y Comercio y Fomento Industrial, que conforman la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas Fertilizantes y Sustancias Tóxicas (Cicoplafest).

Promueve además, la concertación social y la comunicación de riesgos ambientales a la comunidad y participa con otras dependencias en las acciones para responder y mitigar los efectos de contingencias ambientales. Aunado a lo cual, identifica y evalúa los riesgos para la salud humana que generen los sitios en los que se haya dispuesto de residuos y materiales peligrosos.

Por su parte, la Dirección General de Medicina Preventiva (DGMP), tiene competencia para promover, y apoyar la política nacional de prevención y control de enfermedades y riesgos a la salud. Para este fin, estableció las bases técnicas y metodológicas para formular el programa de Atención a la Salud en Caso de Desastres establecido como prioridad por el Programa Nacional de Salud, el cual constituye la estrategia contingente de los servicios de salud para atender a la población en caso de emergencia sanitaria y desastre originados por fenómenos naturales o causados por el hombre como los derrames, fugas y/o explosiones con sustancias químicas peligrosas.

A través de este Programa se coordinan y concertan las acciones conjuntas entre la Ssa, las instituciones de Salud y el Sistema Nacional de Protección Civil en los niveles centrales, estatal y jurisdiccional en todo el país.

En nuestro país los accidentes y lesiones por su incidencia generan una gran demanda e atención médica de urgencias, siendo a la vez fuente de incapacidad temporal y/o permanente con el consiguiente alto costo social y económico. Lo anterior ubica a los accidentes y sus lesiones como serio problema de salud pública que afecta al individuo, a la familia o a la comunidad en conjunto debido a que durante los últimos 10 años se mantienen como la segunda o tercera causa de mortalidad general.

Los accidentes y lesiones, como un problema de salud pública no sólo involucran al Sector Salud en forma exclusiva, éstos también atañen de la sociedad globalmente (ambientales, tecnológicos, económicos, culturales, médicos, entre otros) pero sin duda sus resultados nocivos se reconocen por su impacto en la salud. Por cada muerte accidental existen decenas de lesiones, algunas de las cuales pueden ser graves y dejar secuelas o incapacidades permanentes. La compleja causalidad de los accidentes hace que, en la mayoría de los casos, su prevención sólo sea efectiva si se tienen conocimientos amplios y precisos e los riesgos en los niveles locales.

Los accidentes y lesiones constituyen en nuestro país una de las mayores causas de años potenciales de vida perdidos por muerte en la población mexicana, a nivel nacional en 1992 ocurrieron 38 246 defunciones con una tasa de 44.1 por cada 100 mil habitantes, con un promedio de años perdidos por caso de 39.8 resulta un gran total de 1 320 725 años potenciales de vida perdidos. En ese año, los accidentes y lesiones representaron la primera causa de muerte en los grupos de 5 a 14 (escolar) y de 15 a 44 años (edad productiva), estas causas representaron un porcentaje de 35.1% del total de muertes en el grupo escolar y el 16.2 en el de edad productiva.

Con el objeto de enfrentar esta problemática la DGMP creó el Programa de Prevención de Accidentes que plantea como objetivo el incidir en la reducción de la morbi-mortalidad por accidentes y lesiones. Durante el periodo 1988-1994 se organizó y desarrolló este programa a través de dos estrategias fundamentales: Reorganizar el Consejo Nacional para la Prevención de Accidentes, y el de coordinar dentro de los cinco comités existen en el Consejo, el que se refiere a la Prevención de Accidentes en el Hogar y Sitios de Recreación, fomentando así la concertación interinstitucional y la creación de los Consejos Estatales ya que al inicio de la administración solo existían ocho (25%) y a la fecha hay 29 (94%) que son presididos por los gobernadores, participan en ellos los sectores social y privado los cuales han realizado propuestas de importancia para los estados lo que ha contribuido a la disminución de los accidentes en sus entidades. A efecto de poner en práctica esta estrategia se promovieron tres cursos regionales y dos congresos nacionales, el primero se realizó en noviembre de 1991 con aproximadamente 400 asistentes y el otro que se desarrolló en septiembre de 1994 denominado III Congreso Nacional para la Prevención y Control de Accidentes y Lesiones con una asistencia de 1 400 personas. Se revisó, actualizó y distribuyó la Norma Técnica "Para la prevención, atención y control de los daños a la salud en caso de accidentes, en la atención

primaria a la salud” y se participó en la revisión de la Norma Técnica “Para la prestación de servicios de atención médica en las unidades móviles terrestres de urgencias y cuidados intensivos” publicada en el *DOF* del 3 de octubre de 1994. En el periodo se realizaron 12 reuniones el Consejo Nacional, concertándose entre otras acciones, el compromiso de la elaboración de manera sistemática del Anuario Estadístico de Accidentes y Lesiones en México, a la fecha se ha editado el correspondiente al del año 1991 y en breve se editará el de 1992 como lo más reciente, lo anterior por la compatibilidad de las instituciones en cuanto a información estadística oficial disponible.

*Requisitos sanitarios para el trámite de solicitud de licencia sanitaria a los establecimientos que fabrican y formulan plaguicidas y fertilizantes que procesan sustancias tóxicas o peligrosas.*

Este es un proyecto de Norma Oficial Mexicana, aun no publicada en el Diario Oficial de la Federación, pero que por su trascendencia lo exponemos a continuación.

Esta norma tiene por objeto establecer los requisitos que los particulares deben cumplir con el trámite de autorización sanitaria en la modalidad de licencia de los establecimientos dedicados a la fabricación, formulación e importación de plaguicidas, fertilizantes y el proceso de sustancias tóxicas o peligrosas.

Esta norma es aplicable en todo el territorio nacional, a los establecimientos dedicados a la fabricación, formulación e importación de plaguicidas, fertilizantes y el proceso de sustancias tóxicas o peligrosas.

Requisitos para trámite de solicitud de licencia sanitaria de industria.

1. Solicitud de licencia sanitaria debidamente requerida (ver apéndice 7.1 y 7.2).
2. Anexar a la solicitud de referencia la cédula de información técnica en los términos que se indican en los apéndices (7.3 y 7.4).
  - 2.1 Razón social de la empresa
  - 2.2 Domicilio, municipio y estado.
  - 2.3 Actividad al proceso de trabajo de conformidad al acta constitutiva.
  - 2.4 Giro sanitario solicitado por la empresa.
  - 2.5 Registro sanitario de los productos.
  - 2.6 Índice de siniestralidad
  - 2.7 Número de empleados y obreros en la planta.
  - 2.8 Descripción del proceso industrial con su diagrama de flujo.
  - 2.9 Descripción de maquinaria y herramientas.
  - 2.10 Inventario de materia prima y productos.
  - 2.11 Inventario de sustancias peligrosas con hojas de seguridad.
  - 2.12 Descripción de manejo y disposición final de residuos peligrosos.
  - 2.13 Cuantificación y cualificación de los contaminantes en el ambiente laboral industrial.
3. Acompañar el programa de prevención de accidentes que contempla
  - 3.1 Control de incendios industriales
  - 3.2 Control de derrames de sustancias peligrosas.
  - 3.3 Programas de evacuación
  - 3.4 Programa preventivo a maquinaria y herramientas.
  - 3.5 Programa de contingencias ambientales y climatológicas.
  - 3.6 Programa de comunicación de riesgo sanitario al personal ocupacionalmente expuesto.
4. Los establecimientos solicitantes deberán presentar copia de la Licencia de Funcionamiento otorgada por la Secretaría de Desarrollo Social (Sedesol) (en su caso) y/o el Manifiesto para Empresas Generadoras de Residuos Peligrosos ante la Secretaría de Desarrollo Social.
  - 4.1 Programa de Evaluación de Riesgo a la Salud de los Trabajadores Ocupacionalmente ya expuestos de conformidad a la Norma Oficial Mexicana vigente.
  - 4.2 Identificación de factores de riesgo a la salud ocupacional y general, su evaluación para buscar dirigidamente efectos adversos a la salud y establecer medidas de prevención y control desde el punto de vista sanitario.

La segunda estrategia es la que corresponde al ámbito institucional donde desde el inicio de la administración se ha reforzado el sistema de información SEIN con la incorporación del formato SS 22 P con lo que mejoró la capacidad de información sobre accidentes y lesiones, ya que la información disponible sobre la situación que guardan los accidentes en el aspecto de demanda de atención tanto por los principales lugares de ocurrencia como de las regiones anatómicas más afectadas no es completa pues existe un sub-registro no cuantificado de los accidentes lo que repercute en la valoración de la importancia de la situación de los accidentes.

También se reforzó la promoción y difusión del Programa con la distribución de seis millones de carteles y trípticos, así como la edición actualizada del "Manual Básico de Prevención de Accidentes y Atención de Primer Contacto al Accidentado" (cuatro mil), "Guías de Primeros Auxilios" (cinco mil) y la edición de 22 boletines sobre la Prevención de Accidentes. Mención especial merece la capacitación de personal médico y paramédico de la institución ya que se fomentó y participó en 72 cursos y conferencias en diferentes instituciones efectuados en diferentes entidades federativas, estas líneas de acción al requerir esfuerzos coordinados de los sectores permiten generar un cambio de actitudes en la comunidad.

Asimismo, se proporcionó asesoría en el Programa a través de 245 visitas de supervisión; se brindó apoyo técnico a los responsables estatales del Programa instrumentado las medidas correctivas necesarias para el logro de los objetivos establecidos. En 1993-1994 se desarrollaron metodologías para homogeneizar la programación y la evaluación del mismo. Se actualizaron los Diagnósticos Situacionales de todas las entidades federativas.

En 1994 por primera ocasión el Programa contó con presupuesto federal asignado el cual fue distribuido en todas las entidades federativas del país y se desarrollaron los trabajos del presupuesto para 1995.

Durante el periodo 1988-1994 la Ssa a través de la DGMP estableció el Programa de Atención a la Salud en Caso de Desastres en todas las entidades federativas, opera como una estrategia contingente de atención para proporcionar servicios de salud a la población ante situaciones de emergencia y desastre. Con este propósito se definieron los lineamientos generales y procedimientos para la homogeneización programáticas y operativa a nivel nacional, además se logró en 1994 que este Programa contara con asignación presupuestal.

Durante 1994, la Ssa a través de la coordinación institucional realizó la homologación con el IMSS de los procedimientos para planes hospitalarios, avanzó en materia de preparativos hospitalarios para casos de desastre externo, logrando definir los lineamientos generales.

En su fase de instrumentación, 11 hospitales de la Ssa en el Distrito Federal desarrollaron los trabajos para la elaboración e sus planes hospitalarios. Estos avances constituyen el principio de las acciones para la elaboración de la Norma Técnica sobre preparativos del sector salud para enfrentar situaciones de desastre. A través del desarrollo de estas acciones se dio cumplimiento a los compromisos adquiridos ante el Consejo Nacional de Protección Civil en el Programa Nacional de Salud, destacando la participación en la resolución de las siguientes situaciones de emergencia y desastre: La presencia de los huracanes "Gilberto" 1988, 1991. "Calvin", "Lidia" y "Gert" en 1993, del "Rosa" en 1994. La sequía y desnutrición en la sierra Tarahumara y la aplicación del Programa Emergente de Salud y Apoyo Alimentario en Chihuahua constituyen las situaciones de desastre naturales más importantes que han requerido la puesta en operación de los dispositivos de respuesta de atención a la salud en casos de desastre.

También se hizo frente a incidentes como la fuga de sustancias químicas peligrosas en diferentes partes del país, siendo la más trascendente la explosión del drenaje en el Sector Reforma en Guadalajara, Jalisco, en 1992. La situación e violencia vivida en Chiapas en 1994 se constituyó en el fenómeno socioorganizativo de mayor impacto que requirió la atención de 40 mil personas evacuadas y la acción intensiva de las actividades de control de vectores.

Como parte de las acciones sustantivas del Programa, se han desarrollado los preparativos para situaciones de desastre en todas las entidades federativas para los diferentes tipos de fenómenos perturbadores, se destaca la participación en la integración de Programas Especiales: "Plan de Emergencias Radiológicas Externo de Laguna Verde", "Programa de Protección Civil en San Juan Ixhuatepec", los "Programas de Emergencias Volcánicas" para tomar acciones en caso de erupción de los volcanes Tacaná y de Colima, los "Programas de Emergencias para Episodios de Contaminación Atmosférica" en la zona metropolitana de las ciudades de México y Monterrey.

A través del "Programa de Ayuda Externa" se proporcionó ayuda humanitaria a países hermanos, sobresale la enviada a: Haití, Rusia, Nicaragua, Kirghistan, Cuba, Costa Rica y Somalia.

En materia de capacitación se realizaron 37 eventos a nivel nacional, regional e internacional. A nivel nacional, regional e internacional. A nivel nacional seis seminarios taller nacionales sobre Desastres Tecnológicos Asociados a Materiales Peligrosos, 10 cursos regionales sobre Preparativos Hospitalarios para Desastres, tres Jornadas de Atención a la Salud en Casos de Desastres, tres cursos sobre Enfermería en Situaciones de Desastres, uno internacional, el Curso Regional sobre Planificación, Prevención y Respuesta de los Accidentes Químicos en América Latina y cuatro cursos sobre el Proyecto SUM/OPS.

En materia de regulación, se participó en la elaboración de la Norma Técnica para el control de residuos peligrosos de establecimientos de salud, publicada en octubre de 1994 y está en proceso la elaboración de la Norma Técnica sobre preparativos del sector salud para situaciones de desastre.

La Dirección General de Epidemiología (DGE), a su vez, tiene competencia para establecer, normar, operar, coordinar, supervisar y evaluar el sistema nacional de vigilancia epidemiológica de padecimientos transmisibles, no transmisibles y de la nutrición.

Al mismo tiempo tiene a su cargo la identificación, cuantificación, análisis y promoción de medidas de prevención y control de los problemas epidemiológicos del país, en coordinación con las direcciones generales de Medicina Preventiva y de Salud Ambiental.

Además planea, norma y desarrolla, actividades de investigación y vigilancia epidemiológica y diagnósticos de enfermedades, con la colaboración en su caso, de los Servicios Estatales de Salud.

La DGE tiene conocimiento de las contingencias ambientales que involucran sustancias químicas a través de los medios de comunicación, de los Servicios Estatales de Salud, de otras dependencias oficiales o bien por denuncias particulares y de grupos ecologistas.

Una vez que la DGE tiene conocimiento de una contingencia, gira por escrito orden de verificación al personal de la Dirección de Control de Riesgos Ambientales, en la que se debe precisar el lugar o zona que ha de verificarse, el objeto de la visita, el alcance que debe tener y las disposiciones legales que la fundamentan.

De manera paralela, se establece comunicación con la autoridad de regulación sanitaria local, para que de manera conjunta se realice la diligencia sanitaria, respetando la soberanía de las entidades federativas y la competencia del Distrito Federal.

Al realizarse la diligencia, se levanta el acta correspondiente (se toman muestras si es necesario), en la que se asientan las anomalías detectadas; posteriormente, se elabora un dictamen técnico donde se indican las medidas correctivas que deberán realizarse. Si la contingencia tuvo repercusiones en la población, se solicita a la DGE que realice los estudios epidemiológicos necesarios, con el objeto de dar seguimiento a la comunidad afectada.

A partir de la experiencia adquirida, se han identificado las siguientes necesidades:

- Elaboración de planes locales de respuesta a la emergencia.
- La disponibilidad de equipo para evaluar la exposición a sustancias y materiales peligrosos.
- Conocimiento sobre la respuesta toxicológica derivada de la exposición a dichas sustancias y materiales peligrosos.
- Identificación y acceso a fuentes de información toxicológica.
- Disponibilidad de equipo para proteger al personal de respuesta y evitar su exposición a las sustancias o materiales peligrosos.
- Elaboración de un "Módulo integrado de respuesta a la emergencia".
- Definición de acciones específicas de diversas autoridades, directivos, empleados, contratistas y otros, en dicho Módulo.
- Consideraciones básicas relativas a las muestras biológicas y ambientales, así como a los análisis de laboratorio para determinar la presencia y exposición a las sustancias y materiales peligrosos.
- Mecanismos básicos de control de la contaminación en el sitio en el que ocurre una emergencia que involucre dichas sustancias o materiales peligrosos.
- Lineamientos para el manejo y transporte de pacientes potencialmente contaminados desde el sitio donde ocurre la emergencia hacia los servicios médicos o de otra índole.

### **Atención a urgencias epidemiológicas**

Con la entrada del cólera a México en 1991, las autoridades de la Ssa detectaron la necesidad de contar con un equipo humano multidisciplinario que desarrollara actividades normativas e interviniera rápida y oportunamente, en acciones de control y prevención ante emergencias que afecten la salud de la población.

En respuesta a esa necesidad, se integró el Comando Central de Cólera (CCC), conformado por médicos epidemiológicos y clínicos. A su vez, el CCC organizó las Brigadas de Saneamiento Básico, integrado por médicos coordinadores, promotores de salud, auxiliares de enfermería, técnicos en salud, cartógrafos, técnicos en salud, cartógrafos, técnicos cloradores y chóferes.



La dinámica del proceso salud-enfermedad en una nación como México, ocasiona la presencia de urgencias y emergencias epidemiológicas tales como: padecimientos infecciones nuevos o exóticos, epidemias de infecciones nosocomiales, accidentes químicos, desastres producidos por el hombre o la naturaleza entre otros, lo que requiere de una atención inmediata para evitar el daño a la salud de cualquier comunidad.

La experiencia adquirida en los operativos de prevención y control del cólera y la constante actualización académica y metodológica del CCC, permite encarar exitosamente dichas urgencias epidemiológicas.

A partir de noviembre de 1993 y dado que la expansión de las actividades van más allá de las acciones normativas y operativas de control y prevención del cólera, el CCC cambió su nombre a Unidad de Atención de Urgencias Epidemiológicas (UAUE).

Se ha establecido coordinación con diferentes sectores como la Asociación Nacional de la Industria Química (ANIQ) y la Asociación Mexicana de Fertilizantes y Agroquímicos (AMIPFAC), así como con la Organización Panamericana de la Salud (OPS), para obtener información sobre las sustancias químicas involucradas en los accidentes más comunes, para poder formular indicaciones de prevención y control que disminuyan o eviten los daños a la salud.

La atención de eventos relacionados con sustancias químicas ha generado que se inicie la recolección de bibliografía básica para consulta; así como, suscripción a revistas relacionadas con el tema, bancos y bases de datos para obtener información oportuna que permita conocer las características físicas y químicas de las sustancias y los efectos agudos y crónicos en la salud. La UAUE tiene los siguientes objetivos.

- Realizar la planeación, asesoría, coordinación, supervisión y evaluación de los operativos que se desarrollen en el territorio nacional, y
- Proporcionar una respuesta rápida a las urgencias y emergencias epidemiológicas.

Las actividades de la UAUE responden a las necesidades creadas por los incidentes que ocurren en el país, se conoce la existencia de éstos por diversas fuentes de información formales e informales.

La notificación vía oficial de eventos que ocurren en el país, se recibe a través de información directa de las autoridades de salud y esto puede abarcar desde eventos producidos por la naturaleza o causados por el hombre. Al tener conocimiento del evento en el que se involucran sustancias químicas se realizan las siguientes actividades.

- Se establece comunicación con las autoridades estatales para conocer la magnitud del evento y brindar apoyo cuando se requiera, para disminuir el daño a la salud con acciones realizadas por el personal médico y brigada de saneamiento básico, lo anterior se logra con la indagación inicial.
- Solución de datos sobre:
  - el probable agente químico involucrado,
  - número de casos y defunciones (edad y sexo, ocupación), población afectada (por sexo, por grupo de edad),
  - fecha de inicio del evento, fecha del último caso y/o defunción.
  - localidad(es) afectada(s), área urbana o rural,
  - dialecto(s) que se habla(n),
  - ubicación geográfica,
  - vías de comunicación,
  - actividades de prevención y/o control que se han realizado alrededor del evento,
  - recolección de muestras de fluidos o tejidos humanos o ambientales.

Todo ello permite tener un conocimiento más preciso de la situación y poder evaluar las necesidades de apoyo que se requieran para el mismo, así como, el proporcionar asesoría, elaborar notas informativas y de seguimiento del evento.

Cuando la DGE proporciona apoyo a través de las Brigadas de Saneamiento Básico, la Dirección de Epidemiología Aplicada programa, planea, coordina y evalúa las acciones a realizar durante el operativo; esto en coordinación con las autoridades de salud a nivel estatal, municipal y local de la Ssa, y a nivel interinstitucional con el IMSS, el Instituto de Seguridad Social al Servicio de los Trabajadores del Estado (ISSSTE), Secretarías de Marina (Sedemar) y

Defensa (Sedena) y Sistema Nacional de Protección Civil, así como con particulares, dichas acciones incluyen:

- La elaboración de definiciones operacionales para identificar los casos y no casos del evento en estudio.
- La selección del diseño de estudio epidemiológico de acuerdo con las características del evento, el cual puede ser descriptivo o analítico.
- La elaboración de los instrumentos de captación de datos (cuestionarios, cédulas, etc.).
- La elaboración del plan de trabajo en campo en el cual están incluidos, horarios de las actividades en campo, entrega de información, reunión para coordinar, designar y asignar área de trabajo, entre otros.
- La planeación de la toma, manejo y envío de muestras humanas y ambientales para ser analizadas en el laboratorio.
- La capacitación del personal de brigada de nivel central, jurisdiccional y/o local que participará en la recolección de datos; e instrucción sobre toma y manejo de muestras en humanos y ambientales.
- La intervención de personal de cartografía para la ubicación geográfica del área(s), afectada(s), señalamiento de accidentes geográficos, elaboración de rutas, horario de recorrido, etcétera.

Una vez satisfechos los aspectos anteriores, se programa la salida del personal médico y de brigadas hacia la entidad en la que ha ocurrido el accidente químico para realizar las actividades de campo.

### **Operativo en campo**

Las actividades en el campo requieren de una planeación anticipada y de experiencias previa, para tomar decisiones adecuadas. Por ello es importante comunicar de inmediato el motivo de la presencia del personal de las brigadas de la DGE, a las autoridades desde el nivel estatal hasta el nivel local de la Ssa; así como a las autoridades locales (agente municipal, comisario ejidal, presidente municipal), en el caso de una escuela o fábrica dirigirse a jefe de sector y/o gerente o jefe de personal respectivamente; con el propósito de obtener el apoyo y establecer la coordinación adecuada del personal que participe en el estudio. También, de ser el caso, es preciso obtener el apoyo de las autoridades o de la comunidad para conseguir traductores en las que se hable lenguas indígenas.

Ya en el lugar, se requiere elaborar o actualizar el croquis de la localidad, escuela, fábrica, etc., que esté involucrada en el accidente y ubicar el personal de brigadas por área seleccionada (manzanas) para el levantamiento de encuestas.

Así como, supervisar y asesorar al personal de campo para el cumplimiento de las indicaciones y el desarrollo adecuado de las actividades y, elegir los sitios adecuados para la toma de muestras ambientales.

Un aspecto de particular importancia, es la identificación de los casos con sintomatología aguda, para proporcionarles atención inmediata y canalizarlos a centros de atención médica.

Para elaborar la nota final del evento en estudio y tomar medidas de prevención y control adecuadas y oportunas, es preciso realizar captura y análisis de la información recolectada en los instrumentos de captación de datos.

### **Sucesos**

Durante el periodo de enero a julio de 1994 han ocurrido 22 incidentes relacionados con sustancias químicas, de los cuales la UAUE ha tenido conocimiento por notificación oficial y a través de los medios masivos de comunicación. De las sustancias químicas involucradas en accidentes durante este periodo los plaguicidas son los más frecuentes (cuadro 43). De los 22 accidentes químicos reportados siete son intoxicaciones, lo que representa 31.8% (cuadro 44). De las entidades del país en las que han ocurrido estos eventos. Tabasco presenta cuatro, lo que representa 18.2% del total de eventos. Los accidentes relacionados con sustancias químicas, aun cuando pueden ocurrir en forma impredecible en cualquier lugar del país, son más frecuentes en algunas regiones (cuadro 45); por lo que se requiere identificar las áreas de riesgo para establecer con anticipación las acciones de prevención y control.

A continuación se presentan proyectos de NOM elaboradas en materia de prevención de accidentes químicos.

**Cuadro 43**  
*Productos involucrados en los accidentes químicos 1994\**

Agentes químicos	Frecuencia
Plaguicidas	6
Amoniaco	4
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	3
Gas butano	1
Gas metano	1
Combustoleo	1
Sosa cáustica	1
Otros.	5

\*de enero a julio

Fuente: Dirección General de Epidemiología, Secretaría de Salud 1994

**Cuadro 44**  
*Accidentes químicos 1994\**

Evento	Frecuencia
Intoxicaciones	7
Derrame	5
Explosión	3
Fuga	2
Incendio	2
Otros	3
Total	22

\*de enero a julio

Fuente: Dirección General de Epidemiología, Secretaría de Salud 1994.

**Cuadro 45**  
*Accidentes químicos por entidad federativa 1994\**

Entidad Federativa	Evento
Tabasco	4
Distrito Federal	3
Veracruz	3
Jalisco	2
Sonora	2
Tamaulipas	2
Durango	1
Guanajuato	1
Hidalgo	1
Estado de México	1
Michoacán	1
Puebla	1
Total	22

\*de enero a julio

Fuente: Dirección General de Epidemiología, Secretaría de Salud, 1994

*Proyecto de Norma Oficial Mexicana (NOM-057-Ssa-1993), que establece el grado de riesgo sanitario en materia de actividades, servicios y establecimientos (DOF, 12 de septiembre de 1994)*

El objetivo de esta norma es determinar los elementos que se deben considerar y los procedimientos que se deben seguir para evaluar el grado de riesgo sanitario en materia de actividades, servicios y establecimientos. Se aplica a los establecimientos dedicados al proceso de sustancias tóxicas o peligrosas para la salud. Se definen: riesgo sanitario, grado de riesgo sanitario, actividad, servicios, establecimientos, proceso y radionúclido.

Clasifica el riesgo en:

I de bajo riesgo sanitario

II de riesgo sanitario medio y  
III alto riesgo sanitario

Considera para la clasificación a las características físico químicas de daño a la salud y de peligrosidad (toxicidad, inflamabilidad y explosividad) de los productos, sustancias o materias primas que intervengan en el proceso. Se consideran para ello cinco grados.

Como segundo aspecto incorpora el índice de siniestralidad del IMSS, de acuerdo a los accidentes y enfermedades de trabajo. Éste también con cinco grados.

Y finalmente, como tercer criterio, se identifica la necesidad o no de contar con la infraestructura para prevenir y controlar a los agentes nocivos a la salud utilizados en las instalaciones.

La asignación del grado de riesgo se debe efectuar mediante el cálculo y obtención del promedio aritmético de los tres elementos mencionados.

*Proyecto de Norma Oficial Mexicana (NOM 048-SSA1-1993). Que establece el método normalizado para la evaluación de riesgos a la salud como consecuencia e agentes ambientales (DOF 14 de septiembre de 1994)*

Se menciona que esta Norma es producto de la necesidad de contar con un instrumento útil que permita a la autoridad sanitaria valor el grado de riesgo de una población determinada, ya sea la expuesta laboralmente a agentes, como la que por diversos motivos permanece un tiempo prolongado en la vecindad donde se generan los factores de riesgo y que por ello pueden verse afectada en su salud. A partir de la evaluación de este riesgo, se espera la instrumentación de medidas correctivas y programación de vigilancia a la salud de las poblaciones expuestas que permita disminuir el daño a la salud humana.

La evaluación del riesgo en individuos o grupos de personas y la consideración en cuanto a la distribución del daño a la salud, es a lo que se considera como la evaluación de riesgo epidemiológico de la salud e incluye los siguientes componentes:

- Identificación del agente causal.- Es la caracterización cualitativa y cuantitativa del agente químico, físico o biológico que resulta peligroso para la salud de la población ocupacional y general.
- Identificación de la forma de exposición.- Corresponde a la vía o vías por las cuales un individuo o grupo se pone en contacto con los agentes: químico, físico o biológico que son peligrosos para la salud ocupacional o general.
- Y la caracterización de riesgo a la salud.- Es el cálculo cuantitativo o de estimación del riesgo a la salud a partir de modelos numéricos y epidemiológicos.

*Proyecto de Norma Oficial Mexicana (NOM-053-SSA1-1993). Que establece las medidas sanitarias del proceso y uso del metanol (alcohol metílico), (DOF 14 de septiembre 1994).*

Su objetivo es establecer las medidas sanitarias que deben cumplir las personas físicas y morales que almacenen, distribuyan o utilicen el metanol, así como establecer las concentraciones máximas permitidas de este en el ambiente laboral y en los productos que lo contengan para disminuir el riesgo a la población ocupacionalmente expuesta, así como al público consumidor de dichos productos.

Las medidas sanitarias que deben cumplir el almacenamiento y la distribución del metanol, son: envases, vigilancia epidemiológica y aspectos de salud, almacén en tanques estacionarios, etiquetado de productos que contengan metanol y del transporte. Las concentraciones máximas permitidas en el ambiente laboral y en los productos que lo contengan. Se hace referencia de las medidas sanitarias que deben cumplir las personas físicas y morales que utilicen el metanol como materia prima e uso industrial o como disolvente, y finalmente algunas modalidades de las autorizaciones sanitarias.

## BIBLIOGRAFÍA

- Secretaría de Salud. 1991. *Ley General de Salud (Modificado)*, *Diario Oficial de la Federación* 14 junio 1991.
- Secretaría de Salud. 1988. *Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Control Sanitario de Actividades, establecimientos productos y servicios*, *Diario Oficial de la Federación* 18 de enero de 1988.
- Secretaría de Salud 1992. *Reglamento Interior de la Secretaría de Salud*, *Diario Oficial de la Federación* 31 de diciembre 1992.
- Ley Federal del Trabajo, 1970 y reformas de enero de 1980.
- Secretaría del Trabajo y Previsión Social 1978. *Reglamento General de Seguridad e Higiene en el Trabajo*, *Diario Oficial de la Federación* 5 de junio 1978.
- Secretaría de Trabajo y Previsión Social 1990, *Reglamento Interior de la Secretaría de Trabajo y Previsión Social*, *Diario Oficial de la Federación* 14 de diciembre 1990.
- Secretaría de Gobernación 1992. *Ley Orgánica de la Administración Pública Federal (Reformado)*, *Diario Oficial de la Federación* 21 de febrero y 25 de mayo de 1992.
- Secretaría del Trabajo y Previsión Social 1993, *Informe de labores de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social, periodo de 1989- 1993*.
- Instituto Mexicano del Seguros Social, *Ley del Seguro Social. Reglamento para la clasificación y determinación del grado de riesgo del seguro de riesgos del trabajo*. 21 Enero 1987.
- Instituto Mexicano del Seguro Social 1992. *Informe de las Brigadas del IMSS de la Inspección a 2809 empresas a Nivel Nacional, de enero a junio de 1992*, Subdirección General Jurídica. Jefatura de Servicios de Seguridad en el Trabajo y Clasificación de Empresas.
- Instituto Mexicano del Seguro Social 1992. *Información Estadística en Salud en el Trabajo*, Subdirección General Médica, Jefatura de los Servicios de Salud en el Trabajo 1992.
- Centro Nacional de Prevención de Desastres 1993. *Sistema de Base de Dato de Accidentes Químicos, ocurridos en la República Mexicana*, Junio 1990 a diciembre 1993, Área de Riesgos Químicos.
- Secretaría de Trabajo y Previsión Social 1994. *Norma Oficial Mexicana 002-STPS-1994* Relativa a las Condiciones de Seguridad para la Prevención y Protección Contra Incendio en los Centros de Trabajo, *Diario Oficial de la Federación* 20 de julio 1994.
- Secretaría de Trabajo y Previsión Social 1993, *Norma Oficial Mexicana 005-STPS –1993*, Relativa a las Condiciones de Seguridad en los Centros de Trabajo para el Almacenamiento, Transporte y Manejo de Sustancias Inflamables y Combustibles, *Diario Oficial de la Federación* 3 de diciembre de 1993.
- Secretaría del Trabajo y Previsión Social 1993, *Norma Oficial Mexicana 008-STPS-1993*, Relativa a las Condiciones de Seguridad e Higiene para la Producción Almacenamiento y Manejo de Explosivos en los Centros de Trabajo, *Diario Oficial de la Federación* 3 de diciembre 1993.
- Secretaría del Trabajo y Previsión Social 1994, *Norma Oficial Mexicana 009-STPS-1993*, Relativa a las Condiciones de Seguridad e Higiene para el Almacenamiento transporte y Manejo de Sustancias Corrosivas, Irritantes y Tóxicas en los Centros de Trabajo. *Diario Oficial de la Federación* 13 de junio de 1994.
- Secretaría del Trabajo y Previsión Social 1994, *Norma Oficial Mexicana 010 –STPS-1994*, Relativa a las Condiciones de Seguridad e Higiene en los Centros de Trabajo en donde se Produzcan, Almacenen o Manejen Sustancias Químicas, Capaces de Generar Contaminación en el Medio Ambiente Laboral, *Diario Oficial de la Federación* 8 de mayo de 1994.
- Secretaría de Salud 1994, *Proyecto de Norma Oficial Mexicana NOM-057-SSA1-1993*, Que estable el Grado de Riesgo Sanitario en Materia de Actividades, Servicios y Establecimientos, *Diario Oficial de la Federación* 12 de septiembre 1994.
- Secretaría de Salud 1994. *Proyecto de Norma Oficial Mexicana NOM-053-SSA1-1993*, Que establece las medidas sanitarias del proceso y uso del Metanol (Alcohol Metílico), *Diario Oficial de la Federación* 14 de septiembre de 1994.
- Secretaría de Salud 1993, *Proyecto de Norma Oficial Mexicana NOM-048-SSA1-1993*. Que establece el Método Normalizado para la Evaluación de Riesgos a la Salud, como Consecuencia de Agentes Ambientales, *Diario Oficial de la Federación* 14 de septiembre de 1994.

Secretaría de Salud 1994, *Proyecto de Norma Oficial Mexicana NOM-058-SSA1-1993*.  
Requisitos sanitarios para el trámite de solicitud de licencia sanitaria a los  
establecimientos que fabrican y formulan plaguicidas fertilizantes que procesan  
sustancias tóxicas peligrosas.  
No ha sido publicada en el *Diario Oficial de la Federación*

## CLASIFICACIÓN DEL GRADO DE RIESGO DE LAS EMPRESAS DE ACUERDO CON EL INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

*Dr. Adolfo Bohórquez López, Dr. Carlos Pérez.  
Lucio y Act. Arturo Godínez Rocha\**

### Clases de Riesgo

En virtud de la existencia de accidentes de trabajo y ate enfermedades profesionales, el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) estableció su Reglamento para la clasificación de empresas y determinación del grado de riesgo del Seguro de Riesgos de Trabajo (SRT).

En el Artículo 2, el Reglamento especifica que las cuotas que por el SRT deban pagar los patrones, se determinarán conforme a la clase y grado de riesgo, expresándolas en por ciento de la cuota legal obrero-patronal, que la propia empresa deba enterar por el mismo periodo en el Seguro de Invalidez, Vejez, Cesantía en Edad Avanzada y Muerte, de acuerdo con los términos de la Ley del Seguro Social.

Las cuotas que por concepto del SRT deben pagar los patrones y demás sujetos obligados, de acuerdo con el Artículo 3 del citado Reglamento, deberán ser suficientes para cubrir íntegramente las erogaciones derivadas de las prestaciones en dinero y en especie, inclusive los capitales constitutivos de las rentas líquidas al fin del año y los gastos administrativos, en los términos de la Ley del Seguro Social.

Para efectos de la clasificación de las empresas, el Artículo 9 establece cinco clases de riesgo en las que se agrupan los diversos tipos de actividades y ramas industriales, en razón de la mayor o menor peligrosidad a que están expuestos los trabajadores.

De acuerdo con la clasificación a que se hace referencia, las clases de riesgo se presentan de la menor (I) a la mayor (V), con tres clases intermedias a saber: II, III, y IV. Las actividades industriales asociadas con la producción, extracción y manejo de las diversas sustancias químicas tienen, entre otras, las siguientes clases de riesgo (cuadro 46).

Cuadro 46  
Actividades industriales y las clases  
de riesgo que involucran

Actividades industriales	Clase de riesgo
Fabricación de: resinas sintéticas y plastificantes; pinturas, barnices, lacas, tintas, pegamentos e impermeabilizantes; aguarrás, brea y colofonia; cerillos y fósforos; Otros productos de las industrias químicas conexas: no tóxicas ni cáusticas; tóxicas o cáusticas.	III
Extracción de petróleo crudo y gas natural; refinación del petróleo crudo y petroquímica básica; Fabrica de: sustancias químicas industriales básicas; fertilizantes y plaguicidas; explosivos y fuegos artificiales;	IV

Fuente; Jefatura de Servicio de Salud en el Trabajo, Instituto Mexicano del Seguro Social.

\* Subdirección General Médica, Instituto Mexicano del Seguro Social.

## Visitas a empresas

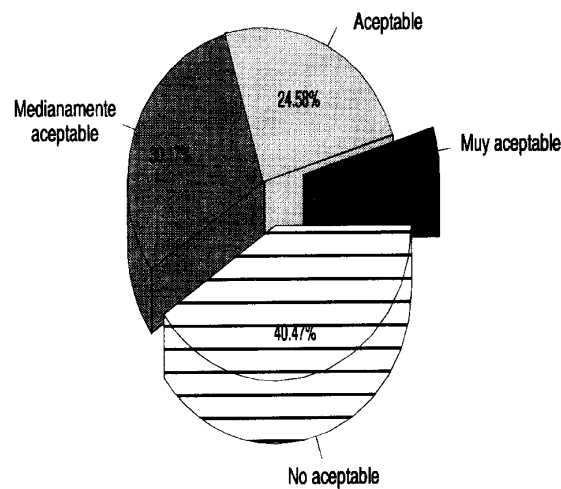
La Subdirección General Jurídica del IMSS, a través de la Jefatura de Servicios de Seguridad en el Trabajo y Clasificación de Empresas y de sus Brigadas de Salud y Seguridad en las Empresas, realiza visitas a las empresas en todo el país que permiten obtener una visión panorámica de las condiciones de higiene y seguridad en las mismas.

De enero a junio de 1993, se visitaron 2 950 empresas en la República, las cuales se calificaron de acuerdo con el cumplimiento de las recomendaciones derivadas de los instructivos (ahora Normas Oficiales Mexicanas) de la Secretaría de Trabajo y Previsión Social en: muy aceptable, aceptable medianamente aceptable y no aceptable. La gráfica 18 muestra que 40.47% de las empresas visitadas se encuentran en condiciones de seguridad e higiene, no aceptable.

Según rubros estudiados, en 83.80%, se identificaron condiciones de inseguridad en el manejo, transporte y almacenamiento de materiales, aunque no se especifica el giro industrial (gráfica 19). La estiba de materiales presentó fallas en 74.26% de las empresas, con respecto a la seguridad. Con relación a las sustancias corrosivas, irritantes y tóxicas, 13.49 % presentaron omisiones de seguridad que pueden poner en riesgo la salud. Finalmente, llama la atención el manejo de explosivos en las empresas visitadas, por la existencia de irregularidades en 5.78 por ciento (gráfica 20).

Gráfica 18

Evaluación de condiciones de seguridad  
Concentrado nacional, enero - junio de 1993

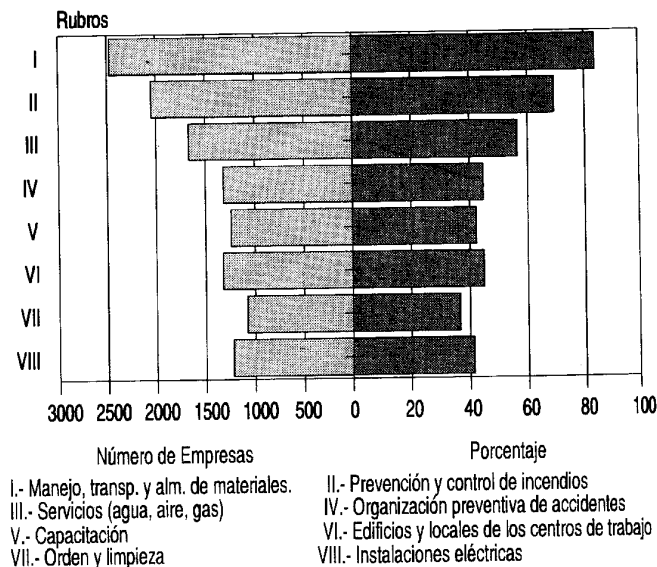


Total de empresas 2 950

Fuente: Jefatura de Servicios de Seguridad en el Trabajo y Clasificación de Empresas, IMSS, 1992.



**Gráfica 19**  
**Condiciones de inseguridad según rubro**  
**Concentrado nacional, enero - junio de 1993**



Total de empresas 2 950

Fuente: Jefatura de Servicios de Seguridad en el Trabajo y Clasificación de Empresas, IMSS, 1992.

En 44.68% de las empresas visitadas, se reconocieron omisiones en la organización para la prevención de accidentes en 42.17 %, en lo que se refiere a capacitación, y en 41.42% en omisiones de seguridad en instalaciones eléctricas (gráfica 19).

En lo relativo a los aspectos relacionados con la prevención y control de incendios, medidas fundamentales con las que debe contar toda empresa sobre todo si maneja sustancias químicas, se encontró que 69.32% presentaban fallas en su cumplimiento y, por lo tanto, mayor vulnerabilidad a eventos imprevistos (gráfica 19).

En lo relativo a la prevención y control de incendios se observó que 34.24%, presentó deficiencias en las cuadrillas contra incendios y fallas en la ejecución de simulacros de emergencia. Olvidaron dar mantenimiento adecuado al equipo de extinción de incendios 24.08% de las empresas y carecieron de suficientes señalamientos, avisos de seguridad y procedimientos para su prevención, en 22.32 y 14.45 %, respectivamente (gráfica 21).

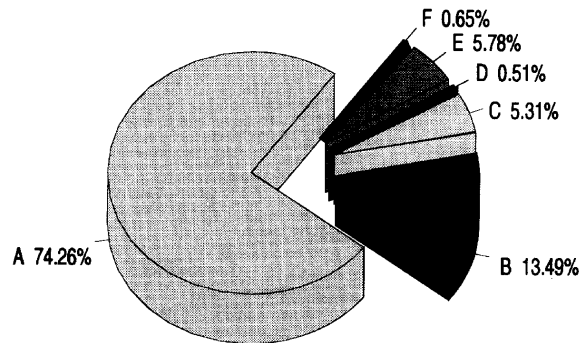
En la organización para la prevención de riesgos de trabajo, se encontraron fallas en la constitución o funcionamiento de las comisiones mixtas de higiene y seguridad, en 26.96% de las empresas. El incumplimiento de políticas de seguridad en las empresas visitadas, se presenta en 21.30% y el registro de los accidentes y enfermedades de trabajo se omitieron en 20.89%. La deficiencia de los servicios de seguridad e higiene y en los de medicina preventiva se hizo aparente en 15.94 y 14.91%, respectivamente (gráfica 22).

En el aspecto de capacitación y por tanto en la comunicación de riesgos a los trabajadores, hubo fallas en 55.67% de las empresas, lo cual puede dar una idea de porqué son tan frecuentes los accidentes. También a nivel de los directivos se percibieron fallas en su capacitación en 20.30% de pláticas informativas en 13.56% y en la falta de actualización en 10.47 por ciento (gráfica 23).

Uno de los factores de inseguridad asociados con grandes conflagraciones, son las instalaciones eléctricas que presentaron fallas en 41.51% de las empresas, así como defectos en los tableros de control en 21.00% (gráfica 24).

Gráfica 20  
 Condiciones de inseguridad específicas  
 Concentrado nacional

Rubro I.- Manejo, transporte y almacenamiento de materiales



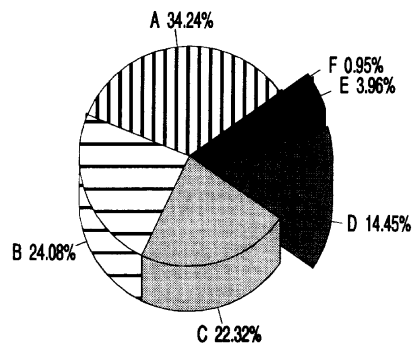
- |                                       |  |
|---------------------------------------|--|
| A.- Estibas de materiales.            | B.- Sustancias corrosivas, irritantes o tóxicas. |
| C.- Operación de montacargas y grúas. | D.- Carretillas de mano.                         |
| E.- Manejo de explosivos.             | F.- Bandas transportadoras.                      |

Total de observaciones 5 085

Fuente: Jefatura de Servicios de Seguridad en el Trabajo y Clasificación de Empresas, IMSS, 1993.

Gráfica 21  
 Condiciones de inseguridad específicas  
 Concentrado nacional

Rubro II.- Prevención y control de incendios



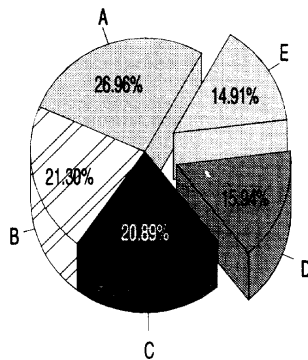
- |  |                                       |
|--|---------------------------------------|
| A.- Cuadrilla contra incendios, simulacro de emergencia. | B.- Equipo contra incendio.           |
| C.- Letreros y avisos de seguridad.                      | D.- Procedimientos para prevención.   |
| E.- Almacén o manejo de materiales, zonas aisladas.      | F.- Dispositivos de relevo o presión. |

Total de observaciones 6 332

Fuente: Jefatura de Servicios de Seguridad en el Trabajo y Clasificación de Empresas, IMSS, 1993.

Gráfica 22  
Condiciones de inseguridad específicas  
Concentrado nacional

Rubro IV.- Organización para la prevención de riesgos de trabajo



A.- Comisión mixta.  
B.- Políticas de seguridad.  
C.- Registro estadístico.  
D.- Servicios de seguridad e higiene.  
E.- Servicios preventivos de medicina del trabajo.

Total de observaciones 3 676

Fuente: Jefatura de Servicios de Seguridad en el Trabajo y Clasificación de Empresas, IMSS, 1993.

El ruido rebasó los límites permisibles en 28.47% de las empresas y se encontraron condiciones térmicas extremas (calor o frío) 12.47%, así como vibraciones mecánicas en 7.36 % e iluminación inadecuada (deficiente o en exceso) en 3.90% (gráfica 25).

Una elevada concentración de polvos, vapores y humos se detectó en 20.31, 13.08 y 5.69% de las empresas, respectivamente (gráfica 26).

## Agentes químicos y salud en el trabajo

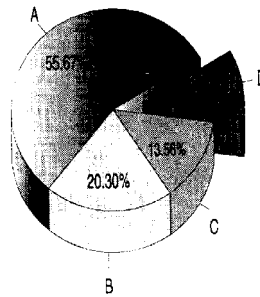
### Introducción

El desarrollo industrial de México, se ha caracterizado por un gran dinamismo con respecto a la incorporación de tecnología avanzada y, en forma preponderante por la expansión de la industria química, elementos que sin duda han sido factores determinantes para el desarrollo económico de la sociedad.

Las múltiples y complejas repercusiones que este proceso ha tenido en las condiciones económicas, políticas y sociales de México, directamente han modificado el perfil epidemiológico de la salud de los trabajadores, constituyendo un imperativo, el establecimiento de estrategias que acentúen el control de la exposición de los trabajadores en el ambiente de trabajo, con la participación de los sectores público, social y privado con un enfoque globalizador dentro del contexto de las políticas de carácter ecológico.

Entre algunas de las empresas clasificadas como fuentes de exposición están las fábricas de acumuladores, pilas, productos químicos, refinerías de petróleo, así como las que manejen metales pesados, disolventes orgánicos, plaguicidas y otras sustancias químicas (gráficas 27 y 28).

Gráfica 23  
 Condiciones de inseguridad específicas  
 Concentrado nacional  
 Rubro V.- Capacitación

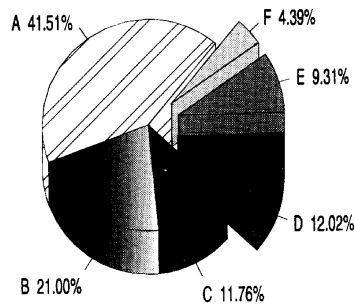


- A.- Cursos de seguridad.                      B.- Programas de capacitación.  
 C.- Políticas a niveles directivos.        D.- Actualización.

Total de observaciones 4 956

Fuente: Jefatura de Servicios de Seguridad en el Trabajo y  
 Clasificación de Empresas, IMSS, 1993.

Gráfica 24  
 Condiciones de inseguridad específicas  
 Concentrado nacional  
 Rubro VIII.- Instalaciones eléctricas

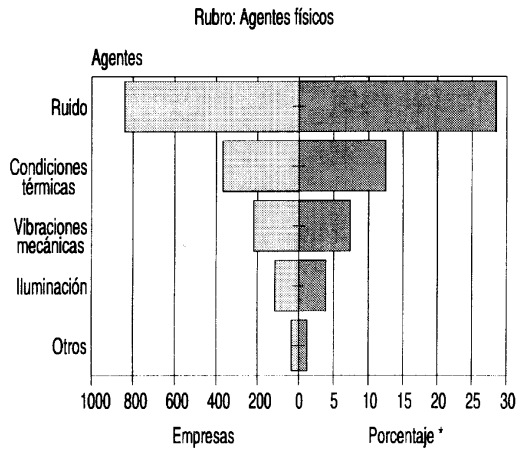


- A.- Instalaciones.                                      B.- Tableros de Control.  
 C.- Tomas y apagadores.                          D.- Señalización.  
 E.- Acceso a zonas de alta tensión.            F.- Conexión a tierra.

Total de observaciones 3 052

Fuente: Jefatura de Servicios de Seguridad en el Trabajo y  
 Clasificación de Empresas, IMSS, 1993

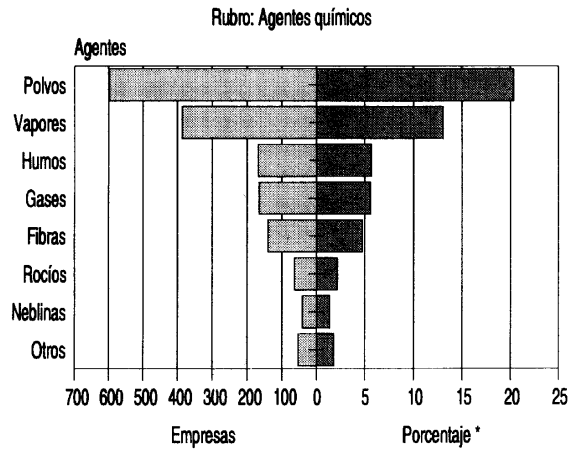
Gráfica 25  
 Empresas por tipo de agente  
 Concentrado nacional, enero-junio 1993



\* Total de empresas en la muestra 2 950

Fuente: Jefatura de Servicios de Seguridad en el Trabajo y  
 Clasificación de Empresas, IMSS, 1993.

Gráfica 26  
 Empresas por tipo de agente  
 Concentrado nacional, enero-junio 1993



\* Total de empresas en la muestra 2 950

Fuente: Jefatura de Servicios de Seguridad en el Trabajo y  
 Clasificación de Empresas, IMSS, 1993.

## **Efectos a la salud**

Las repercusiones a la salud de los trabajadores, como resultado de la exposición a sustancias químicas, son locales y sistémicas, de naturaleza reversible o irreversible y con presentación inmediata o tardía.

Los efectos locales, en orden de importancia se generan en el aparato respiratorio, piel, tejidos oculares y aparato digestivo. A nivel del aparato respiratorio los polvos, humos, vapores o neblinas producen cambios inflamatorios. Dependiendo de las características fisicoquímicas de las partículas inhaladas se pueden desencadenar fibrosis pulmonar; constricción de las vías respiratorias aéreas por respuesta alérgica; carcinogénesis primaria del pulmón o pleura.

El contacto de las sustancias químicas industriales con la piel, da lugar a: dermatitis de contacto por irritantes primarios (ácidos, álcalis, disolventes orgánicos), dermatitis de contacto por agentes sensibilizantes (resinas epoxy, níquel, cromo); foliculitis (aceite de corte); lesiones acneiformes (naftalenos, bifenilos y fenoles clorados); alteraciones de la pigmentación (paraterbutilfenol y derivados de quinonas). Las lesiones oculares (irritación palpebral, queratoconjuntivitis y quemaduras) suelen ocurrir por ácidos y álcalis. Aparte en el caso del tracto gastrointestinal, este se ve lesionado cuando se ingiere accidentalmente alguna sustancia química corrosiva, afortunadamente son accidentes poco frecuentes.

Los efectos sistémicos son alteraciones que producen los agentes químicos, en sitios distantes a la vía de ingreso al organismo. Estos efectos los desencadena una gran variedad de agentes químicos.

## **Actividades**

La Jefatura de Servicios de Salud en el Trabajo, desarrolla actividades de carácter preventivo, inmerso en el Modelo de Atención a la Salud, con acciones tendentes a incrementar el nivel de salud, disminuir los riesgos y prevenir los daños.

Se realizan estudios del ambiente de trabajo, identificándose factores de riesgo personal en la población trabajadora de las empresas afiliadas a la Institución. Se desarrollan programas de vigilancia epidemiológica en el trabajo, los que se orientan a la solución de problemas de salud más frecuente y que tienen repercusión en poblaciones específicas que desempeñen sus labores en diversas ramas, destacándose la industria química. Se practican encuestas sobre expectativas a los usuarios de los Laboratorios de Salud en el Trabajo a efecto de identificar elementos que fundamenten estrategias para el mejoramiento de los servicios que proporcionen en el Distrito Federal, Guadalajara, Jal., Monterrey, NL, y Orizaba, Ver., para la práctica de determinaciones biológicas y ambientales, con especial atención a lo correspondiente a agentes químicos.

Se desarrolla el curso de Especialidades en Medicina del Trabajo, en México D. F. Guadalajara, Jal., y Monterrey, NL con actividades académicas que incluyen temática en aspectos de agentes químicos, su estudio, evaluación y control. Asimismo, se imparten cursos de actualización, capacitación y adiestramiento. En educación para la salud de los trabajadores, se realizan cursos-talleres, se imparte sobre temas alusivos a factores de riesgo en el trabajo.

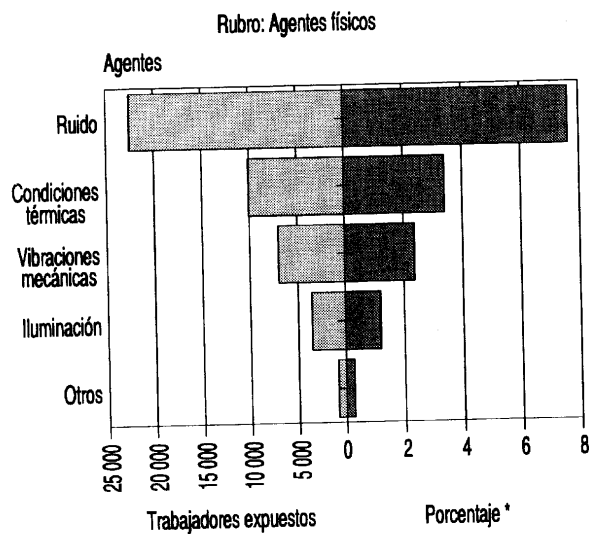
En materia de investigación se coordina el desarrollo de estudios en los cuales se destaca lo correspondiente a problemas de agentes químicos, se desarrolla la Maestría en Ciencias Sociomédicas, Área

Salud en el Trabajo, en la que se forman profesionales con elevada capacidad crítica y metodológica para el desarrollo de investigaciones en la multidisciplina.

En divulgación, se elaboran y difunden fascículos, entre ellos: La atención de los riesgos de trabajo como parte de la calidad total, Intoxicaciones laborales. Vigilancia de la salud de los trabajadores, Vigilancia del medio ambiente, Estudio del medio ambiente de trabajo, Vigilancia de la intoxicación plúmbica, Exposición a sustancias químicas en el trabajo. Guía para la vigilancia epidemiológica de las enfermedades de trabajo. Carteles sobre Alcoholismo, Ejercicio físico y nutrición. Folletos sobre: Mejore su lugar de trabajo, Estudio médico del trabajador, Nutrición, Disolventes orgánicos, Hojas factores de riesgo, en todas las publicaciones anteriores se presentan aspectos relativos a medidas preventivas para el control de los agentes químicos presentes en el trabajo.

El mejorar las condiciones de las empresas y modos y estilos de vida, demanda la participación empleadores, trabajadores e instituciones con un enfoque global, que perciba las implicaciones de carácter económico, social y político para el desarrollo armónico del país.

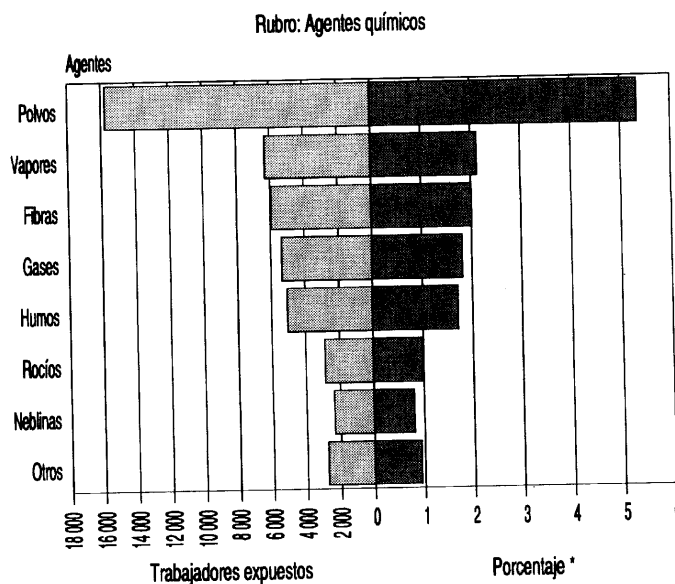
Gráfica 27  
Trabajadores expuestos por tipo de agente  
Concentrado nacional, enero-junio 1993



\* Total de trabajadores 295 735

Fuente: Jefatura de Servicios de Seguridad en el Trabajo y  
Clasificación de Empresas, IMSS, 1993.

Gráfica 28  
Trabajadores expuestos por tipo de agente  
Concentrado nacional, enero-junio 1993



\* Total de trabajadores 295 735

Fuente: Jefatura de Servicios de Seguridad en el Trabajo y  
Clasificación de Empresas, IMSS, 1993.

# ORGANIZACIÓN Y OPERACIÓN DEL SISTEMA NACIONAL DE PROTECCIÓN CIVIL<sup>1</sup>

## Conceptualización

Las Bases para el Establecimiento del Sistema Nacional de Protección Civil (Sinaproc), lo conciben como un "conjunto orgánico y articulado de estructuras, relaciones funcionales, métodos y procedimientos que establezcan las dependencias y entidades del sector público entre sí, con las organizaciones de los diversos grupos sociales y privados y con las autoridades de las entidades federativas y municipios, a fin de efectuar acciones de común acuerdo destinadas a la protección de los ciudadanos contra los peligros y riesgos que se presentan en la eventualidad de un desastre" (figura 6).

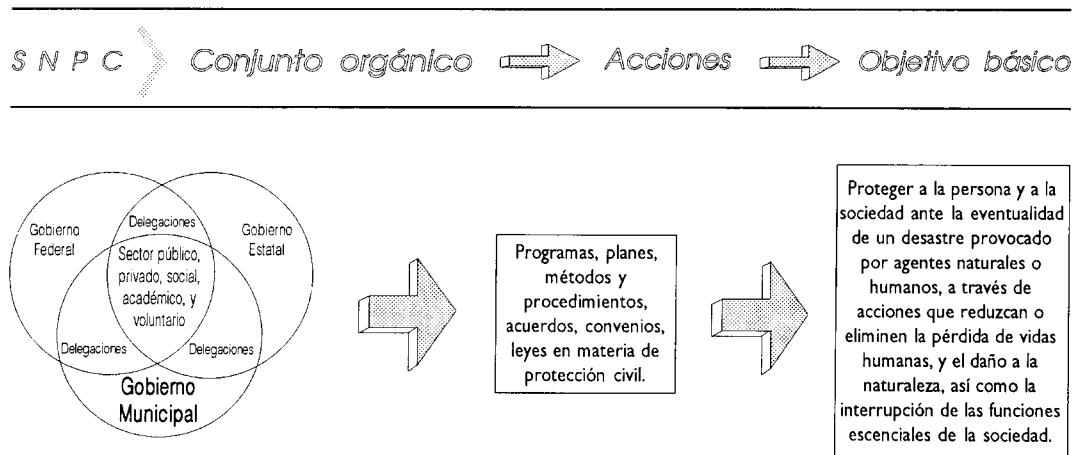
## Marco legal

El marco jurídico que hasta el momento sustenta al Sinaproc consta de cuatro leyes y dos reglamentos federales, a nivel estatal existen 11 decretos o leyes y cuatro reglamentos, así como tres decretos de creación de instituciones y programas, en materia de coordinación interinstitucional existen siete acuerdos y a nivel internacional México ha suscrito cuatro acuerdos binacionales en materia de protección civil.

A todo este conjunto de lineamientos se suma también la normatividad que sustenta a los programas de protección civil que se desarrollan dentro del Sistema.

Figura 6

Conceptualización del Sistema Nacional de Protección Civil I



Fuente - Dirección General de Protección Civil, Segob, 1994

Dirección General de Protección Civil, Secretaría de Gobernación.

<sup>1</sup> Dirección General de Protección Civil, Secretaría de Gobernación



## **Alcances**

El Sinaproc tiene alcance nacional, comprende la protección a la persona de manera individual y de la sociedad en su conjunto, mediante la participación de los gobiernos federal, estatal y municipal, y de grupos organizados de los sectores, privado y social. Comprende, también, la protección a los bienes materiales de la persona y de la sociedad; así como los elementos bióticos y abióticos del medio.

## **Objetivo**

El objetivo básico del Sinaproc es el de proteger a la persona y a la sociedad ante la eventualidad de un desastre provocado por fenómenos naturales o humanos, a través de acciones que reduzcan o eliminen la pérdida de vidas humanas, la destrucción de bienes materiales y el daño al ambiente, así como la interrupción de las funciones esenciales de la sociedad.

## **Organización**

### **a) Estructura Institucional**

El Sinaproc se concibe como un conjunto orgánico que incorpora y coordina los distintos sectores: público, integrado por dependencias y entidades de la administración pública federal (central y paraestatal), por los organismos de coordinación federal, estatal y municipal (delegaciones y representaciones federales), y por los sectores privado (empresas, sector financiero), social (académico y voluntario) que tienen injerencia en actividades de Protección Civil (PC), a los cuales se les denomina Estructura Institucional.

Esta participación se organiza e integra tomando como base las propias atribuciones que tienen estas estructuras, y las actividades técnicas y operativas que se desprenden de la instrumentación y funcionamiento del Sistema.

Las dependencias y organismos son responsables de participar en el Sistema en dos vertientes, la primera derivada de la organización e instrumentación del propio Sinaproc, se refiere a la instalación de las Unidades de Protección Civil, hacia adentro de sus propias estructuras de organización incorporando la PC en sus reglamentos internos. Asimismo de elaborar, instrumentar y operar sus programas internos en la materia.

La segunda vertiente se relaciona con la operación del Sistema al incorporarse o coordinarse con el Consejo Nacional de Protección Civil (CNPC), para proporcionar el apoyo necesario, cuando así lo soliciten los gobiernos estatal y municipal.

Las representaciones o delegaciones de estas dependencias u organismos son corresponsables y deben ser incorporados en los Consejos Estatales o Municipales de Protección Civil, para participar en la instrumentación y operación de los programas para enfrentar las diversas contingencias que inciden en la región (figura 7).

### **b) Gobiernos Estatales y Municipales**

Son responsables de instrumentar y coordinar los Sistemas estatales y municipales de PC, con base en los principios y normatividad emanados del Sistema Nacional y en la legislación que en esos ámbitos exista o se expida para tal efecto.

Con base en lo anterior, se instalarán las Unidades y Consejos Estatales y Municipales de PC, con la responsabilidad explícita de diseñar, instrumentar y operar los correspondientes programas de PC, e incorporar la participación de dependencias y organismos locales, representaciones federales y a la sociedad en su conjunto (figura 7).

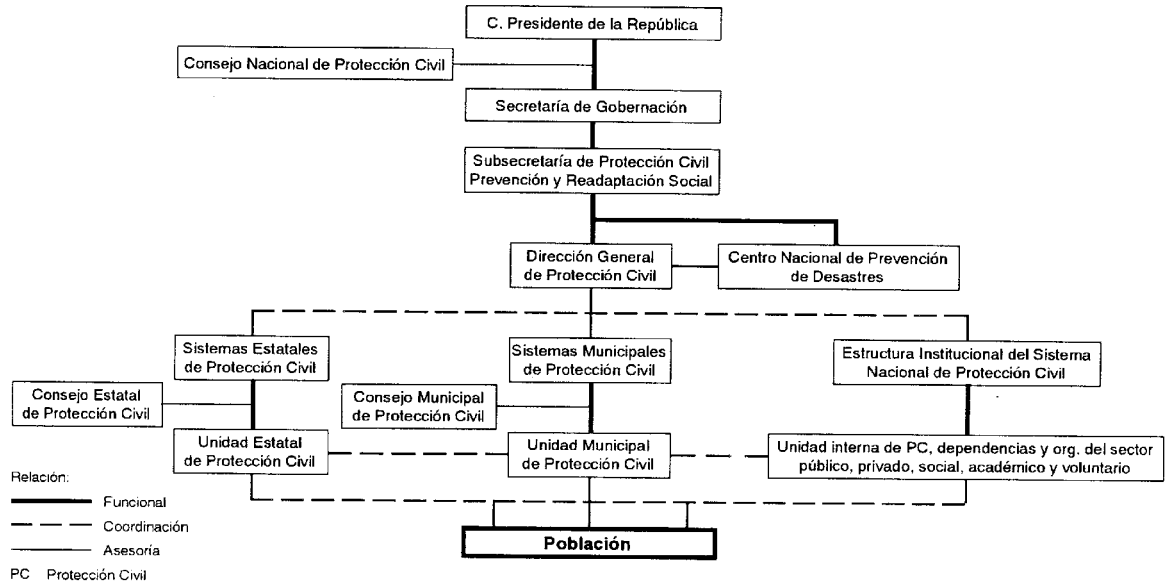
### **c) Consejos y Unidades de Protección Civil**

Según las Bases para el Establecimiento del Sinaproc, los consejos nacional, estatales y municipales, creados dentro del Sinaproc son:

- Los órganos de consulta de los gobiernos federal, estatales y municipales;
- Mecanismos de integración y coordinación de las acciones de protección civil que en sus ámbitos se organicen y ejecuten;
- Instrumentos formales para encauzar una mayor participación de la sociedad en las

acciones de prevención y auxilio, ya que como se conceptualiza el Sistema, todos somos corresponsables de la protección civil (figura 8).

**Figura 7**  
**Organización del Sistema Nacional de Protección Civil**



Fuente: Dirección General de Protección Civil, Segob, 1994

Con ese fundamento se creó en mayo de 1990, el CNPC, como órgano consultivo de coordinación de acciones y de participación social en la planeación de la protección civil. Además para hacer frente, con oportunidad y eficacia, a desastres cuyos efectos rebasen las posibilidades de respuesta local y regional.

El CNPC está encabezado por el Presidente de la República y se compone de: un Secretario Ejecutivo, representado por el Secretario de Gobernación; un Secretario Técnico cuyas responsabilidades recaen en la Subsecretaría de Protección Civil y de Prevención Readaptación Social de la Secretaría de Gobernación; por los titulares de las secretarías de Gobernación (Segob), Relaciones Exteriores (SRE), Defensa Nacional (Sedena), Marina (Sedemar), Hacienda y Crédito Público (SHCP), Energía, Minas e Industria Paraestatal (SEMIP), Comunicaciones y Transportes (SCT), Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH), Educación Pública (SEP), Desarrollo Social (Sedesol), Contraloría General de la Federación (Secogef), Salud (Ssa) y el Departamento del Distrito Federal (DDF).

Los suplentes serán los subsecretarios que los titulares designen y para el DDF será el Secretario General de Gobierno. También participan los representantes de los organismos, entidades y agrupaciones públicas, privadas y voluntarios, de los sectores académicos y de los medios masivos de comunicación que designa el titular del poder ejecutivo federal por conducto del Secretario de Gobernación. Bajo la misma normatividad actualmente se constituyen los consejos estatales y municipales de PC; es decir, el Consejo Estatal se integra por un Presidente que es el Gobernador Constitucional de la entidad federativa, por un Secretario Ejecutivo que es el secretario de gobierno, por un Secretario Técnico que recae en el titular de la unidad estatal de protección civil; el cuerpo del Consejo se constituye por los titulares o representantes de las dependencias y organismos federales y estatales que desarrollan funciones relacionadas con la PC, y con los representantes de las organizaciones de los sectores social y privado, de las instituciones educativas y de los grupos voluntarios (figura 8).

Las unidades de PC son los órganos ejecutivos del Sistema, que a nivel estatal o municipal tienen la responsabilidad de integrar, coordinar y dirigir éstos en sus respectivos ámbitos; asimismo son

**Figura 8**

*Corresponsabilidad de Consejo en los tres niveles de gobierno*



Fuente: Dirección General de Protección Civil Segob, 1994

responsables de elaborar, implantar, coordinar y operar los Programas de PC correspondientes. A nivel de los organismos y dependencias de los sectores público, privado, social, académico y voluntario, se crea para cada una de sus instalaciones una Unidad Interna con la responsabilidad de desarrollar y dirigir las acciones de PC, así como elaborar, instrumentar y operar el programa interno en la materia.

La organización de las Unidades Internas se incorpora a las estructuras de los gobiernos correspondientes, dependiendo funcionalmente de los secretarios de gobierno y de los secretarios del ayuntamiento respectivamente; las unidades se incorporan a las estructuras de las dependencias y organismos de los sectores público, privado y social, dependiendo funcionalmente de las áreas de Oficialía Mayor y / o Administración.

#### d) Coordinación del Sistema

El Sinaproc, requiere para su funcionamiento de la coordinación de las diversas estructuras que lo conforman, como se ha señalado, los órganos ejecutivos del Sistema, o sea las unidades de PC, son responsables de la coordinación de los Sistemas estatales y municipales en la materia, asesorados por sus correspondientes consejos. Esta coordinación fluye en dos sentidos, una relación horizontal entre órganos ejecutivos a nivel nacional, estatal y municipal y otra relación vertical del Órgano Ejecutivo, con las estructuras que conforman el Sistema hacia adentro del ámbito estatal y municipal (figura 7).

La coordinación ejecutiva del Sinaproc corresponde al Ejecutivo Federal, quien asigna esta responsabilidad a la Segob, tomando como base las atribuciones que la Ley General de Población le confiere en esta materia.

La Segob actúa como coordinador ejecutivo de las diversas dependencias, organismos, entidades federativas y municipios que integran el Sinaproc, a través de la Subsecretaría de Protección Civil y de Prevención y Readaptación Social, de la Dirección General de Protección Civil (DGPC) y del Centro Nacional de Prevención de Desastres (Cenapred).

La DGPC específicamente tiene entre otras, la atribución de integrar, coordinar y supervisar el Sinaproc, y garantizar mediante una adecuada planeación, la seguridad, auxilio y rehabilitación de la población y de su entorno, ante situaciones de desastre, e incorporar la participación de todos los sectores de la sociedad.

En la práctica esta atribución le confiere una serie de responsabilidades, que la encuadran como un organismo normativo y ejecutivo del Sistema, y el ejercicio de esas actividades lo efectúa

mediante la aplicación del Programa Nacional de Protección Civil.

El Cenapred, se crea con el carácter de "órgano administrativo desconcentrado, jerárquicamente subordinado a la Segob, con el objeto de estudiar, desarrollar, aplicar y coordinar tecnologías para la prevención y mitigación de desastres, promover la capacitación profesional y técnica sobre la materia, así como apoyar la difusión de medidas de preparación y autoprotección a la población ante la contingencia de un desastre". Para el Sinaproc, este centro funge como el elemento técnico en materia de Protección Civil (figura 7).

## Operación

### *a) Programa de Protección Civil*

Este programa es el nivel máximo de agrupación del trabajo ejecutado por una entidad en el desempeño de sus funciones, con la finalidad de obtener un producto final identificable y medurable.

Los aspectos programáticos del Sistema se describen a través del Programa de Protección Civil, el cual se conceptualiza como el instrumento de planeación para definir el curso de las acciones destinadas a la atención de las situaciones generadas por el impacto de las calamidades en la población, bienes y entorno; sus responsabilidades, relaciones y facultades; se establecen los objetivos, políticas y estrategias, líneas de acción y recursos necesarios para llevarlos a cabo.

El establecimiento y consolidación del Sinaproc como se refiere en el Programa Nacional de Protección Civil 1990-1994 plantea:

- estructurar las organizaciones, funciones administrativas y relaciones intra interinstitucionales; y
- emitir marcos de referencia dentro de los cuales aparecen sus políticas jurídicas y normativas, lineamientos para su actividad, métodos y procedimientos instrumentos para organización, gestión, coordinación, planificación, programación, evaluación y control.

### *El Programa Nacional de protección Civil*

Se establece como un instrumentó regulador de los esfuerzos nacionales en la materia, que permitan al Estado Mexicano, con la más amplia participación de todos y cada uno de los ciudadanos, hacer frente de manera organizada a las calamidades naturales o humanas.

Por el carácter normativo y operativo que tiene dicho programa a nivel estatal y municipal, permite establecer sistemas de PC, integrados al Sistema Nacional.

Con relación a la función operativa, los estados y municipios:

- captan la problemática de riesgos en sus ámbitos estatal y municipal
- evalúan las necesidades, demandas, sugerencias de proyectos o tareas
- detectan y cuantifican las posibilidades
- aplican la normatividad vigente y de su competencia
- definen los objetivos
- ordenan las necesidades, problemas, proyectos y recursos; y
- precisan las metas

Es importante señalar el concepto anterior, dado que la operación del Sinaproc se ajusta a los lineamientos establecidos dentro de los subprogramas relativos a los fenómenos perturbadores en México, contenidos en el Programa Nacional de Protección Civil.

### *b) Participación de la estructura institucional en el Programa de Protección Civil*

El Sinaproc en general y los distintos programas que lo integran, contienen gran cantidad de acciones interactuantes, que generan una necesidad de coordinación entre las dependencias y organismos participantes. Para ello, y con el fin de asegurar la intervención ordenada en la realización de sus tareas, se definen las funciones específicas de participación requeridas para llevar a cabo los Subprogramas de Prevención, Auxilio y Recuperación (cuadro 47).



A continuación se indica el nivel de participación de las dependencias y organismos federales, privados y sociales involucrados en las tareas de prevención (cuadro 48), así como las funciones específicas que les corresponde realizar dentro de los subprogramas

Cuadro 48

Corresponsabilidad de la estructura institucional en el programa de auxilio

Funciones

Dependencias y organismos	Alarma	Evaluación de daños	Planes de emergencia	Coordinación de emergencia	Seguridad	Búsqueda salvamento y asistencia	Servicios estratégicos equipamiento	salud	Aprovisionamiento	Comunicación social de emergencia
Segob (CNO)	*X	*X	*X	*X	*X	*	*	*	*	*
SRE			0	0						
Sedena	0	0	0	0	X	X	0	0	0	
Sedemar	0	0	0	0	X	X	0	0	0	
SHCP		0	0	0					0	
Secogef			0	0						
SEMP		0	0	0		0	0			
Secofi		0	0	0			0		X	
SARH		0	0	0		0	0			
SCT	0	0	0	0	0	0	X			0
Sedesol		0	0	0		0	0			
SEP			0	0	0		0			
Ssa			0	0		0	0	X	0	
Sectur		0	0			0	0			
PGR			0	0	0	0				
IMSS		0	0			0				0
ISSSTE		0	0			0		0	0	
Conasupo			0	0						
CNA	0	0	0			0	0			
Pemex		0	0	0		0	0			
CFE		0	0			0	0			
DIF			0			0		0	0	
ASA			0				0			
UNAM	0		0			0				
Telmex			0				0			0
ANIQ	0									

de prevención de fenómenos geológicos, hidrometeorológicos, químicos, sanitarios y socio-organizacionales.

Es importante destacar que además de las funciones específicas mencionadas, cada dependencia y organismo previene, en forma común de los cinco tipos de fenómenos citados, la presencia de cualquier riesgo en sus instalaciones administrativas que pudiera afectar al personal, usuarios, bienes y registros vitales, para lo cual establece sus Programas internos de protección civil, así como el mantenimiento, conservación y seguridad de equipos e inmuebles.

### **Subprograma de auxilio**

En una situación de emergencia, el auxilio a la población se constituye en una función prioritaria de la PC; las dependencias coordinadoras y corresponsables de las tareas de auxilio, dependen del Centro de Operaciones, en donde la autoridad política es responsable integral de todas las actividades que comprenda la respuesta federal de auxilio, la cual representa la suma solidaria de los recursos con que cuenta el Gobierno de la República y los sectores social y privado para hacer frente a una Emergencia Nacional o Regional, complementando y apoyando los esfuerzos de las autoridades locales y de la población de la zona afectada.

Las acciones de la respuesta federal se canalizan a través de diez funciones de auxilio (cuadro 48), las cuales se llevan a cabo a través de los Planes de Contingencia de las dependencias y organismos involucrados, cuya responsabilidad directa se especifica en el contenido de este subcapítulo, precisando su nivel de participación y describiendo las funciones específicas que les corresponde.

Cabe mencionar, que adicionalmente a su participación en el auxilio a la población conforme al nivel y funciones especificadas, cada dependencia y organismo federal privado y social atiende a su personal así como al público usuario de sus instalaciones, ante la ocurrencia de una situación de emergencia, para lo cual ejecuta acciones de evacuación, búsqueda, rescate, primeros auxilios y combate de siniestros, entre otras.

### **Subprograma de recuperación**

Las acciones de recuperación a nivel federal como lo hemos señalado están inmersas en las acciones de auxilio, sin embargo, este tercer subprograma se propone debido a que la reconstrucción y vuelta a la normalidad del ámbito geográfico, corresponde directamente a las autoridades de los Gobiernos Municipal y Estatal y en este sentido la estructura institucional solamente proporciona apoyo para la adecuada realización de las obras y para una eficiente administración de los recursos financieros que se designen para la reconstrucción, cuadro 49.

Cuadro 49  
Corresponsabilidad de la estructura institucional en  
el Subgrupo de recuperación

Dependencias y organismos	Función de reconstrucción y vuelta a la normalidad
Secogef	*
Sedesol	X
SHCP	X
SCT	0
Ssa	0
ISSSTE	0
Conasupo	0
CNA	0
Pemex	0
CFE	0*

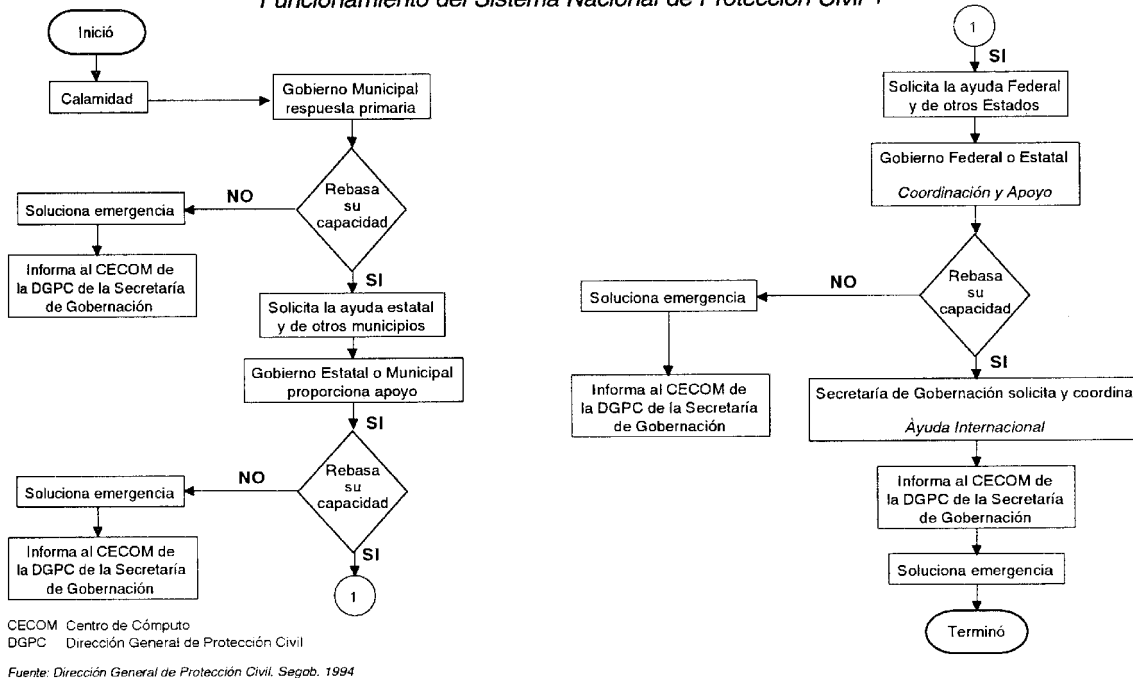
\*coordinador ejecutivo, X Coordinador técnico, 0 Corresponsables,

Fuente : Dirección General de protección Civil, Segob, 1994

### **Funcionamiento**

La filosofía de operación del Sistema (figura 9), se sustenta en la responsabilidad primaria de las autoridades municipales, que previamente actúan ante la presencia de una calamidad en su ámbito geográfico y que solamente cuando se rebasa su capacidad de respuesta, acuden y solicitan ayuda de otros municipios o de la instancia estatal; la autoridad estatal en el mismo caso fortuito de que se vea rebasada su capacidad de respuesta, solicitará la ayuda de otras entidades federativas o el apoyo federal, misma que será solicitada y gestionada a través de la Segob; en caso de ser

**Figura 9**  
**Funcionamiento del Sistema Nacional de Protección Civil I**



necesario ésta solicitará y coordinará la ayuda internacional, continuando hasta el término de la emergencia.

Paralelamente se establece un Sistema de Información, para que de manera periódica permanente fluya ésta a la DGPC de la Segob, desde el momento que inicie y hasta que concluya la emergencia.

### Estados de normalidad y de anomalía

Dentro del Sinaproc se identifican dos momentos que determinan su operación; el primero es denominado estado de normalidad, en el cual las acciones del Sistema están orientadas a prevenir la ocurrencia de fenómenos destructivos, a preparar acciones de respuesta que mitiguen los daños que un desastre pudiera ocasionar y en general a fomentar una cultura de PC entre la población.

El segundo corresponde a un estado de anomalía en el cual se catalogan cuatro niveles de emergencia para la toma de decisiones (figura 10 y II):

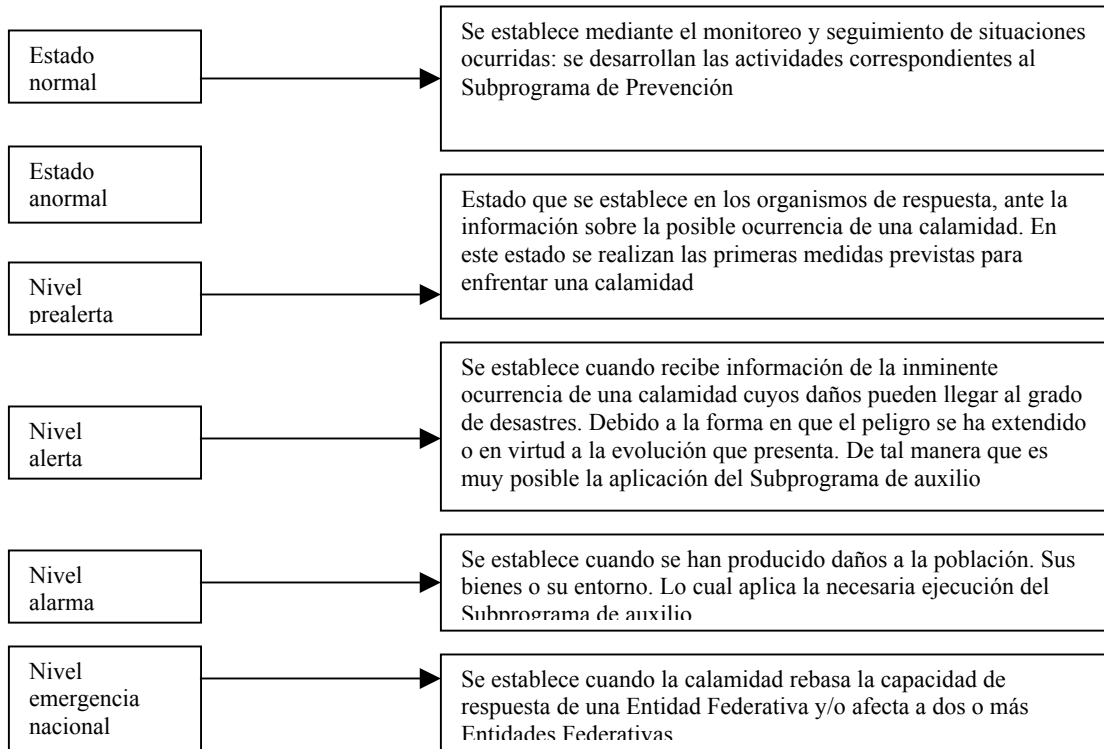
- Prealerta:** Se refiere a una situación fuera de la normalidad, que se presenta por la posible ocurrencia de un fenómeno destructivo, e implica la necesidad de que los organismos responsables tomen medidas precautorias.
- Alertas:** Se establece cuando se recibe información sobre la inminente ocurrencia de un desastre, debido a la forma en que el peligro se ha extendido o en virtud de la evolución que presenta, de tal manera, que es muy factible que la aplicación del subprograma de auxilio sea requerida, activando para tal efecto el Centro Municipal, Estatal o Nacional de Operaciones.
- Alarma:** Se establece cuando se han producido daños a la población sus bienes y su entorno, lo cual implica la necesaria ejecución del subprograma de auxilio; y la activación del Centro de Operaciones. Cabe señalar que es en este estado, que se realice la declaratoria de la emergencia en los tres niveles de gobierno.
- Emergencia nacional:** Situación anormal que puede causar un daño a la sociedad y propiciar un riesgo excesivo para la salud y seguridad de la población en general; se declara cuando se afecta más de una entidad federativa y/o se rebasa su



capacidad de respuesta.

**Figura 10**

**E Estados niveles de la evolución de la calamidad**



Fuente: Dirección General de Protección Civil Segob,1994

**Centro de Operaciones**

*Definición*

El Centro de Operaciones (CO) es el elemento básico de coordinación del Sinaproc en situaciones de desastres; ha sido concebido como el organismo temporal que se constituye a nivel municipal, estatal o nacional cuando existe la posibilidad o de hecho se presenta una calamidad y será responsable de la planeación, coordinación y supervisión de las actividades encaminadas al auxilio de la población y a la protección de sus bienes y su entorno.

*Activación*

El CO se activa en el nivel de alerta o de alarma por acuerdo del Presidente Municipal, Gobernador del Estado o por el Presidente de la República, a través del Secretario del Ayuntamiento, del Secretario de Gobierno o del Secretario de Gobernación respectivamente cuando:

- El Ejecutivo de la Nación declara un nivel de emergencia nacional.
- Una entidad federativa o el Distrito Federal se ve afectada por un siniestro y el Gobernador o Jefe de Departamento del Distrito Federal declaran emergencia estatal y solicitan la ayuda federal.
- Dos o más entidades federativas se ven afectadas por un mismo siniestro, cuyos efectos requieren de una respuesta integral de auxilio por parte de los organismos federales en apoyo

a los cuerpos estatales y municipales o delegaciones de protección civil.

- El Presidente Municipal declare una situación de emergencia por la inminente ocurrencia de una calamidad, o cuando ésta haya generado daños a la población, sus bienes y a la naturaleza.

### *Integración a nivel nacional*

El Centro Nacional de Operaciones se integra con una coordinación general equipos de trabajo necesarios de acuerdo al tipo de calamidad que se presente, a los recursos disponibles en el área y sistemas afectados.

La Coordinación del Centro Nacional de Operaciones recae en el Secretario de Gobernación apoyado por el Secretario de la Defensa Nacional y cuando corresponda por el Secretario de Marina. Integrándose a la coordinación general los representantes de los gobiernos de las entidades afectadas que solicitaron el apoyo federal, o del jefe del DF en su caso. La coordinación cuenta con un Secretario Técnico, en este caso la Subsecretaría de Protección Civil Prevención y Readaptación Social de la Segob quien a su vez se apoya para el desempeño de sus funciones en el Director General de Protección Civil.

### **Modelo general para la atención de situaciones de emergencia**

Desde la perspectiva del enfoque de sistemas es que se propone un modelo general, que de posibilidades para la toma de decisiones y para la atención de emergencias, derivadas de la ocurrencia de calamidades generadoras de un desastre.

Este modelo se basa en la filosofía de operación del Sinaproc, lo cual significa que en condiciones de normalidad se activará el procedimiento denominado "Ordinario", previendo la interacción y establecimiento de comunicación permanente entre los gobiernos municipal, estatal y federal.

En situaciones de anormalidad se opera el procedimiento "Extraordinario", el cual contempla la respuesta a las condiciones planteadas por la calamidad en cada uno de los niveles de emergencia, señalando los participantes y las diversas operaciones (figura 12). Este modelo se presenta como un diagrama general para la atención de situaciones de emergencia, y se contempla la descripción de las actividades y de los participantes a nivel federal para los procedimientos ordinarios y extraordinarios.

### **Acciones desarrolladas por la Dirección General de Protección Civil en materia de fenómenos químicos**

El Programa Nacional de Protección Civil 1990-1994, establece en su capítulo Cuatro el subprograma relativo a los fenómenos químicos en México. En este capítulo están contenidos el objetivo, las grandes estrategias y las líneas de acción, que norman las acciones de prevención, auxilio y recuperación, orientadas a la atención de calamidades de origen químico y al logro del objetivo general del Programa Nacional de Protección Civil.

Durante la primera Semana Nacional para la Cultura de Protección Civil, realizada en mayo de 1993, se firmó el "Convenio de Acciones en Materia de Protección Civil y Prevención de Desastres entre la Secretaría de Gobernación y la Asociación Nacional de la Industria Química", del cual en esencia se desprenden los siguientes compromisos;

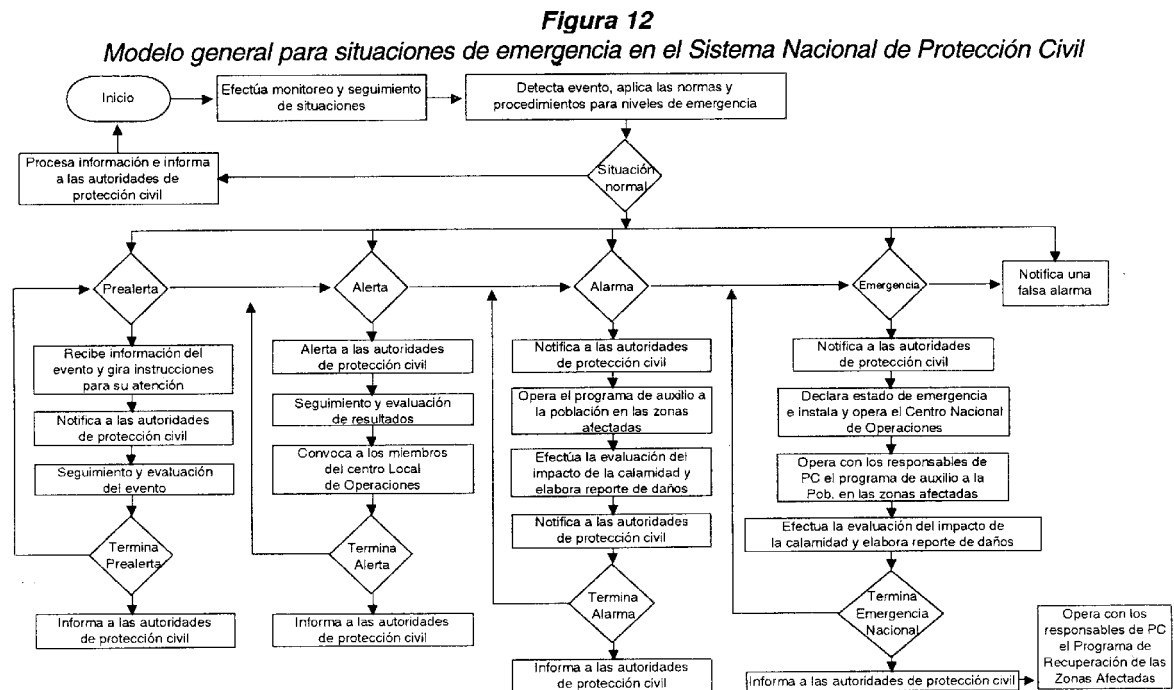
- Dar a conocer el convenio tanto entre los asociados a la ANIQ, como entre los titulares de PC en los gobiernos estatal, municipal y de los sectores central, paraestatal y financiero del gobierno federal
- Incorporar el Sistema de Emergencia en Transporte para la Industria Química (SETIQ), al Sistema Nacional de Emergencias en Transportación de Materiales y Residuos Peligrosos.
- Intercambiar materiales y apoyar la impresión y difusión de la guía de respuestas iniciales en caso de emergencias ocasionadas por materiales peligrosos.

- Organizar e impartir de cursos de capacitación, seminarios y *simposia*.

**Figura 11**  
Toma de decisiones en los niveles de evolución de la calamidad

Situación Instancias	Normal	Amenaza de calamidad	Inminente ocurrencia de una calamidad	Impacto de la calamidad		Emergencia nacional
				Municipio	Entidad federativa	
Municipio	Normal	Prealerta	Alerta	Alarma	Alarma	Alarma
Entidad federativa	Normal	Normal	Prealerta	Alerta	Alarma	Alarma
Federación	Normal	Normal	Normal	Prealerta	Alerta	Alarma

Fuente: Dirección General de Protección Civil, Segob, 1994



Fuente: Dirección General de Protección Civil, Segob, 1994

La Segob en colaboración con la ANIQ imprimió, en noviembre de 1992, "La Guía Técnica de Respuestas Iniciales en Caso de Emergencias Ocasionadas por Materiales Peligrosos", las cuales han sido distribuidas entre los responsables de protección civil de los gobiernos federal, estatal y municipal, así como de los sectores social, privado y académico. Los representantes de la ANIQ participaron en las ocho reuniones regionales de capacitación en materia de PC, impartieron el curso "Manejo de la Guía de Respuestas Iniciales en caso de Emergencias", con lo cual se logró capacitar a todos los titulares de PC de las entidades federativas, de los gobiernos municipales y de los sectores central, paraestatal y financiero del gobierno federal.

La DGPC elaboró un "Procedimiento de Activación para Casos de Emergencia Ocasionados por Materiales Peligrosos", gracias al cual se estará en condiciones de coordinar la atención de contingencias que involucren el manejo de substancias peligrosas, tanto en planta como en el transporte. Actualmente este procedimiento se encuentra en revisión de la SCT, ANIQ y la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente con la finalidad de reunir e incorporar sus observaciones. Con relación al Reglamento para el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos, publicado por la SCT, el capítulo IV del Sistema Nacional de Emergencias en Transportación de Materiales y Residuos Peligrosos, confiere la responsabilidad de coordinar entre la SCT y la Segob el establecimiento del mencionado Sistema, para lo cual se han efectuado una serie de reuniones de trabajo.

### **Problemática en materia de fenómenos químicos**

A lo largo del desarrollo del Sinaproc, éste se ha visto afectado por diversos y complejos problemas que han obligado a replantear metas, ajustar programas de trabajo, desfasarse en los tiempos de respuesta y en suma a determinar una adecuada estrategia que oriente los esfuerzos y recursos para lograr la consolidación del propio Sistema.

Las situaciones que como problemática se presentan en la instrumentación y aplicación de planes de contingencias para atender fenómenos de origen químico, son recopiladas, entre los Titulares de las Unidades de Protección Civil en los tres niveles de gobierno, las más frecuentes son:

- Escasez de recursos humanos y materiales especializados para la atención de este tipo de contingencias. Así como falta de financiamiento para el equipamiento y adiestramiento de recursos humanos.
- Duplicidad de bancos de información especializada para el registro, manejo y control de substancias químicas peligrosas.
- Falta de un inventario y diagnóstico de fenómenos y riesgos químicos, así como de su localización geográfica en el territorio nacional.
- Falta de difusión de información en materia de fenómenos químicos a la población, principalmente en las zonas de mayor riesgo.
- Falta de regulación o de la adopción de Unidades de PC en los niveles estatal y municipal, así como insuficiencia de recursos humanos que vigilen su aplicación.
- Falta de investigación y desarrollo científico y tecnológico que apoyen el conocimiento de los fenómenos de origen químico

## CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN DE DESASTRES

*Georgina Fernández Villagómez, Dr. Tomás González Moran, M en I. Lourdes Monserrat Meza Trejo, Biól. María Esther Arcos Serrano, I.Q. Cecilia Izcapa Treviño e I.Q. Luis Soria Puente\**

### Antecedentes

El Centro Nacional de Prevención de Desastres (Cenapred) encuentra su principal antecedente en las Bases que establecen al Sistema Nacional de Protección Civil (Sinaproc), sin embargo, hay que mencionar que, tras el terremoto ocurrido en la ciudad de México en 1985, y con el fin de estrechar los lazos de amistad y colaboración entre los gobiernos de México y Japón, en 1986 se formalizó un convenio de cooperación técnica y científica que le ha permitido a nuestro país utilizar los avances tecnológicos del Japón en materia de sismos, complementar sus propios logros y adquirir innovaciones que lo benefician directamente.

En este marco de colaboración y reciprocidad, el gobierno de Japón dispuso una donación de 9.5 millones de dólares para costear la construcción y equipamiento especializado del Cenapred, a través del Sistema de Cooperación Financiera No Reembolsable que se destina al apoyo económico de los países en vías de desarrollo. El proyecto se formalizó en agosto de 1988 como el acto de mayor trascendencia en la conmemoración del segundo centenario de las relaciones de amistad, colaboración e intercambio entre México y Japón.

Posteriormente fue acordado un convenio de cooperación técnica por cinco años a partir de 1990, lo que garantiza la participación japonesa en las investigaciones en el campo sísmico.

El gobierno mexicano destina, por su parte, considerables recursos a la consolidación y operación del Centro; de este modo no sólo cumple su compromiso de cooperación con Japón, sino que demuestra la voluntad política, al crear las condiciones para que la sociedad encuentre, a través del Sinaproc, una respuesta ordenada y ágil ante cualquier desastre. El Cenapred surge, así, como instrumento técnico que permite ampliar el conocimiento de los agentes perturbadores, afectables y reguladores; además de promover sobre bases científicas, la prevención y atención óptimas ante los desastres.

El Decreto a través del cual se creó el Cenapred, originalmente orientado a la prevención de desastres sísmicos, amplió su ámbito de acción a otros tipos de fenómenos destructivos capaces de impactar el país, incluyendo los tecnológicos de tipo químico. Además se determinó que el beneficio de sus conocimientos y experiencias se extendiera a Centroamérica y el Caribe.

### Infraestructura

La construcción del edificio que alberga al Cenapred se inició en febrero de 1989, y concluyó a fines de abril de 1990. Está ubicado en un predio de 15 303 m<sup>2</sup> otorgado en comodato por la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). 50% de sus instalaciones están destinadas al área de investigación donde los expertos realizan sus actividades en un ambiente propicio; una sala de procesamiento de datos cuyas funciones principales son recibir e interpretar la información que envía la red de observación sísmica y ordenar, analizar y controlar los datos que genere el propio Cenapred; un laboratorio de prueba de estructuras donde se determina su capacidad de carga, la resistencia a la tracción de materiales de acero y concreto, la compresión de estructuras y otras características de los materiales (este laboratorio cuenta con una pared de reacción que

---

\* Centro Nacional de Prevención de Desarrollo, Segob.

permite hacer pruebas a escala real); un laboratorio de mecánica de suelos para estudiar las características de zonas definidas, y un laboratorio de mantenimiento de calibración sísmica para reparar, mantener y calibrar los equipos de las redes de observación.

Del área construida 25% está destinada a la capacitación, se dispone de tres salas de seminarios con capacidad, de 30 personas; un aula para capacitación de instructores, y una biblioteca. El resto de las instalaciones —75%— se destina a las áreas de difusión, enlace nacional, asuntos internacionales, programas y normas, así como a la administración interna. Se cuenta con un auditorio para 204 personas, un área para exposición de materiales didácticos, además de suficiente infraestructura para realizar su impresión, encuadernación y resguardo, además de una cafetería.

## **Organización**

El funcionamiento del Cenapred depende de una Junta de Gobierno, la Dirección General del Centro y siete coordinaciones: Investigación, Difusión, Capacitación, Enlace Nacional, Asuntos Internacionales, Programas y Normas y Administración.

La Junta de Gobierno es presidida por el Secretario de Gobernación, está constituida con representantes de las dependencias y organismos con mayor injerencia en la prevención y atención a la población en situaciones de desastre: Secretaría de la Defensa Nacional (Sedena); Secretaría de Marina (Sedemar); Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP); Secretaría de Energía, Minas e Industria Paraestatal (SEMIP); Secretaría de Comercio y Fomento Industrial (SECOFI); Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH); Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT); Secretaría de Desarrollo Social (Sedesol); Secretaría de Educación Pública (SEP); Secretaría de Salud (Ssa); y Secretaría de Trabajo y Previsión Social (STPS).

También participan en la Junta de Gobierno, la UNAM; el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt); la Compañía Nacional de Subsistencias Populares (Conasupo); y la Dirección General de Protección Civil de la Secretaría de Gobernación.

Las funciones principales de la Junta son establecer las políticas generales del Cenapred y definir las prioridades de trabajo. Aprueba también los programas y convenios, contratos y acuerdos que aquél celebre en la materia que le ocupa, así como su Reglamento Interior.

## **Coordinaciones del Centro**

### *a) Investigación*

Específicamente las actividades de investigación se realizan sobre las características de los fenómenos naturales y de las actividades humanas que son fuentes potenciales de desastre, así como las medidas de carácter técnico y organizativo que conducen a reducir el riesgo y las consecuencias de los mismos. El Centro cuenta con las siguientes áreas de investigación:

- Riesgos Geológicos
- Instrumentación Sísmica
- Ensayos Sísmicos
- Riesgos Hidrometeorológicos
- Riesgos Químicos

### *b) Capacitación*

La capacitación es una de las principales actividades del Sinaproc, para ello el Cenapred da prioridad al proceso de planeación, coordinación y ejecución de cursos y programas de capacitación a los responsables e interesados en la Protección Civil (PC).

Su propósito es realizar un diagnóstico de conocimientos en la población mexicana, integrar un inventario de los recursos disponibles en el país para la educación y capacitación y finalmente diseñar un Sistema Nacional de Capacitación en materia de prevención de desastres.

Para el logro de este objetivo, se desarrollan cursos que comprenden actividades de prevención, auxilio y apoyo con el propósito de capacitar recursos humanos especializados en la materia, así como facilitar el cumplimiento de las responsabilidades de los funcionarios de PC, en todo el país, e impartir conocimientos generales sobre prevención de desastres a la población interesada. Las

actividades que se desarrollan incluyen:

- Aplicación de encuestas a nivel nacional para detectar las necesidades de capacitación en coordinación con la Dirección General de Protección Civil.
- Impartición de cursos, talleres, conferencias y seminarios.
- Elaboración de los materiales didácticos requeridos para los cursos.
- Asesorar a las diferentes instancias que así lo requieran, para la preparación de su programa de capacitación en protección civil.
- Evaluación del impacto de la capacitación y del aprendizaje logrado.
- Programar de manera sistemática las sesiones de capacitación a nivel regional y estatal en coordinación con la Dirección General de Protección Civil.
- Organizar e impartir los cursos de entrenamiento operativo, previos a la ejecución de los simulacros programados por la Dirección General de Protección Civil.
- Organización e instrumentación del Programa de Formación de Instructores del Programa de Emergencia Radiológica Externa
- Coordinación y seguimiento de los Programas de Capacitación internos de las dependencias que conforman el Plan.
- Organización de cursos, talleres, conferencias, prácticas y ejercicios de gabinete para los integrantes de las fuerzas de tarea del Programa de Emergencia Radiológica Externa.
- Organización e instrumentación del Programa de Actualización para instructores habilitados del Programa de Emergencia Radiológica Externa.

#### *c) Difusión*

El objetivo central de las acciones de difusión que realiza el Cenapred es fomentar y consolidar "Una Cultura de Protección Civil" en la sociedad mexicana que asegure la participación coordinada, sistemática y corresponsable de sociedad y gobierno. Para ello prepara y difunde, a través de los medios de comunicación a su alcance, la organización, instrumentación y cooperación del Sinaproc. Así como las medidas necesarias para la autoprotección de la población, antes, durante y después de un desastre, con principal atención a las relacionadas con la prevención.

De igual manera, se difunden los conocimientos y técnicas generadas con base a las investigaciones que se realizan en el Centro, y aquellos que, acordes con los objetivos del Sistema, son producidos por otras instituciones nacionales o extranjeras.

Resalta la conformación de un acervo bibliográfico especializado para la investigación de los desastres, el cual está disponible para las instituciones o personas que requieran conocer aspectos específicos de los mecanismos que generan los desastres y la medidas para enfrentarlos adecuadamente.

Aunado a ello, fomenta y realiza eventos y actos académicos sobre temas especializados en PC que promueva un efectivo intercambio de conocimientos y experiencias entre expertos, funcionarios de PC y población en general.

Esta coordinación edita entre otras publicaciones:

- La Revista *Prevención*
- Fascículos (serie)
- Pellería y Carteles Promocionales
- Guías prácticas (serie)
- Libros y ensayos diversos sobre los estudios realizados en el Centro.

#### *d) Enlace Nacional y de Asuntos Internacionales*

Su propósito es establecer, mantener y fortalecer los contactos con instituciones de carácter gubernamental y académico, así como con organismos nacionales e internacionales involucrados en actividades de protección civil y/o prevención de desastres, a fin de llevar a cabo el intercambio de conocimientos y experiencias en áreas de carácter científico, tecnológico y administrativo cuyo contenido sea de interés para las actividades desarrolladas en las áreas sustantivas del Centro.

#### *e) Programas y Normas*

Se encarga de promover y concertar con los sectores público, social y privado, gobiernos estatales y municipales, así como con grupos académicos y de investigación, acciones encaminadas al diseño técnico, metodológico, de capacitación y de difusión de instrumentos, medidas y procedimientos inherentes a la prevención y la PC, además del diseño e implantación de los mecanismos de intercambio de información con otros organismos; la elaboración de manuales y procedimientos para ser aplicados por el Cenapred, y las metodologías para reducir los riesgos asociados a cada tipo de agente perturbador. Desarrolla y propone adecuaciones a las normas vigentes en materia de protección civil.

### **Actividades del Área de Riesgos Químicos**

#### **1. Apoyo científico en la elaboración de las normas complementarias para la Secretaría de Comunicaciones y Transportes**

Se revisaron y actualizaron los proyectos de normas para el transporte terrestre de sustancias peligrosas diseñados por la SCT, con la finalidad de controlar el manejo de este tipo de materiales y prevenir los accidentes durante su traslado.

Por medio de estas normas se regulan: el envase y embalaje, etiquetado, identificación e inspección de unidades, el acondicionamiento de la carga, compatibilidad de los materiales, descarga y descontaminación de las unidades. Lo anterior tiene como finalidad lograr el transporte adecuado de los materiales que por su naturaleza entrañan algún riesgo durante su manipulación.

#### **2. Estrategias para la minimización de residuos peligrosos, así como su adecuado manejo disposición.**

Las investigaciones que se han concluido están relacionadas con los procesos físicos, químicos y biológicos que se pueden aplicar en la recuperación o estabilización de los residuos peligrosos, así como su manejo y disposición, éstas son:

- Tecnologías basadas en tratamientos físico-químicos para estabilización de residuos peligrosos.
- Tecnologías para el tratamiento de residuos peligrosos mediante procesos destabilización/solidificación
- Tecnologías basadas en tratamientos biológicos para estabilización de residuos peligrosos.
- Técnicas de manejo y disposición de sustancias peligrosas (Serie 1. Manejo y Generación de Residuos Peligrosos).

#### **3. Manejo de Sustancias Peligrosas.**

- La presencia de sustancias químicas abandonadas en diversos sitios cercanos a la frontera norte, motivaron el desarrollo de una metodología para el manejo seguro de residuos peligrosos generados por las maquiladoras. Se tomó como caso de estudio a Ciudad Juárez, Chihuahua. Para llevarlo a cabo, se ha contado con el apoyo de diversas secretarías, cámaras y asociaciones a nivel local.

- El uso de contenedores inapropiados y la falta de señalización correcta de los recipientes que contienen residuos potencialmente peligrosos, ha provocado numerosos accidentes que tienen como consecuencia daños irreversibles sobre la salud y el ambiente. Por esta razón, se inició una investigación bibliográfica, enfocada a prevenir los riesgos químicos, considerando el uso adecuado de envases, embalaje y etiquetado de materiales peligrosos.

#### **4. Efectos sobre el ambiente y la salud ocasionados por sustancias tóxicas.**

- La elevada contaminación que prevalece en la mayoría de los ríos y lagos debida a las descargas antropogénicas y las enfermedades que se han presentado por la ingestión de peces y mariscos procedentes de estos sitios, dio origen a la elaboración de una metodología para la prevención de riesgos a la salud y el saneamiento de cuerpos receptores.

El caso de estudio es el río San Juan en Querétaro. Se cuenta con el apoyo de la Comisión Nacional del Agua (CNA) del estado, quienes han aportado los datos de los monitoreos que se han realizado en los últimos ocho años. Se pretende determinar la calidad del agua en el río, así como dar alternativas de solución para los diversos afluentes.



- En varias regiones del planeta se han presentado situaciones de intoxicación por metales pesados ocasionando graves problemas a la población y a los ecosistemas. Con la finalidad de prevenir esta clase de eventos, se inició la elaboración de una metodología para el manejo adecuado de materiales mercuriales, considerando específicamente para ello el caso de la Ciudad de Minamata en Japón.

#### *5. Instalación de sistemas de bases de datos relacionados con sustancias químicas.*

Dada la variedad de productos potencialmente tóxicos que están involucrados en accidentes químicos y con la finalidad de proporcionar información de apoyo en situaciones de emergencia se instalaron los siguientes sistemas donados por el Centro Panamericano de Ecología Humana y Salud de la Organización Mundial de la Salud (OMS):

CANUTEC (Canadian Transport Emergency Centre).- Base de datos que permite tener información acerca de propiedades físico-químicas, respuesta a emergencias, efectos sobre la salud mediante referencias cruzadas y búsqueda individual de sustancias químicas o por número de identificación de la Organización de Naciones Unidas.

CAMEO (Computer-Aided Management of Emergency Operations).-Este sistema de base de datos maneja información de las sustancias más comúnmente involucradas en accidentes químicos. Presenta una descripción de cada sustancia, así como su manejo contingencias y riesgos para la salud.

#### *6. Diseño de sistemas de información para el manejo de grandes volúmenes de datos.*

La creciente necesidad de material de consulta, en forma rápida y eficiente ha contribuido al desarrollo de sistemas de información y equipos de cómputo. El término *Base de Datos* se utiliza y aplica en informática a una forma de clasificar, relacionar y utilizar información. Un ejemplo es:

ACQUIM Este Sistema se diseñó a raíz de los accidentes ocurridos en los últimos tres años en México.

El constante incremento en volumen y diversidad de productos químicos que se producen, venden, usan y almacenan crea la probabilidad creciente y significativa de accidentes que involucran la fuga de productos químicos potencialmente tóxicos. El acelerado proceso de urbanización e industrialización experimentado por México en las últimas décadas, no se ha acompañado de las medidas necesarias para minimizar el creciente deterioro ambiental y su repercusión directa sobre la calidad de vida de la población.

#### *7. Enlace con otras instituciones.*

El éxito en la prevención de riesgos por manejo de sustancias químicas, depende en gran parte de la comunicación y coordinación que exista entre diversos organismos nacionales e internacionales que apoyan las investigaciones que se realizan en esta área. A la fecha existen lazos entre:

- Centro Panamericano de Ecología Humana y Salud (Eco) Metepec, Edo. de México, perteneciente a la Organización Panamericana de la Salud (OPS) de la Organización Mundial de la Salud.
- Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (CEPIS) Lima, Perú, perteneciente a la OPS de la Organización Mundial de la Salud.
- Comisión de Control Ambiental y Ecología y Gerencia de Ecología de la Cámara Nacional de la Industria de la Transformación.
- Comisión Nacional del Agua (CNA) en Querétaro, de la Secretaría de Recursos Hidráulicos.
- George Meany Center for Labor Studies (Centro para Estudios Laborales George Meany, de Estados Unidos).

## **Publicaciones**

### *A) Trabajos publicados*

RQ/03/93 Tello **C.P., G. Fernández**, A. Álvarez, S. Zamudio, Documento Técnico informativo sobre el manejo de residuos peligrosos, "Serie 1 Manejo y generación de residuos peligrosos", Mayo 1993.

RQ/04/93 Espíndola **Z., G. Fernández**, "Procesos fisicoquímicos para el tratamiento de residuos peligrosos", Junio 1993.

Fernández G., M.E. Arcos., M.Y. Espíndola., M.E. Navarrete., C. P. Tello, "RIESGOS QUÍMICOS", Fascículo No. 6; Cenapred, Secretaría de Gobernación, Junio de 1993.

RQ/05/93 Arcos M. E., G. Fernández, "Procesos biológicos de tratamiento para la estabilización de residuos líquidos tóxicos", Noviembre 1993.

RQ/01/94 Arcos M. E., G. Fernández, C. M. Ibararán, C. Izcapa, "Tecnologías de tratamiento para la descontaminación de suelos", Enero de 1994.

RQ/02/94 González T., G. Fernández, "AC-QUIM - Sistema de base de datos de accidentes químicos ocurridos en la República Mexicana", Reporte de eventos (junio 1990-diciembre 1993), Abril de 1994.

RQ/03/94 Tello C. P., G. Fernández, "Metodología de diagnóstico de la industria maquiladora en la frontera norte de la República Mexicana", Mayo de 1994

RQ/04/94 Soria L., "Serie 4. Transporte de Residuos Peligrosos", Junio 1994.

RQ/05/94 Fernández **G., C. Izcapa**, S. Zamudio, A. Álvarez, "Serie 2. Envase y embalaje de residuos peligrosos", Octubre 1994.

RQ/06/94 Ponce R., G. Fernández, L. M. Meza, C. Izcapa, "Procesos térmicos para el tratamiento de residuos peligrosos", Octubre 1994.

#### B) *Trabajos en preparación*

G. Fernández, S. Zamudio, A. Álvarez, M. E. Arcos, "Serie 3. Almacenamiento de residuos peligrosos".

Meza L. M., R. D. Rivera. G. Fernández, "Estudio de la problemática de los aceites gastados por diferentes medios de transporte".

Arcos M. E., G. Fernández, "Metodología para el saneamiento de sistemas acuáticos contaminados por fuentes antropogénicas. Caso de estudio, Río San Juan, Querétaro". Soria L., "Metodología para la prevención de riesgos a la salud ocasionados por compuestos de mercurio en la industria minera".

Vázquez S. K., G. Fernández, "Serie 5. Disposición final de residuos peligrosos".

#### **Eventos Académicos**

A) El personal del Área participa en conferencias y eventos académicos organizados por el Cenapred; también participan en otros eventos académicos externos.

### **REFERENCIAS**

Programa Nacional de Protección Civil 1990-1994, Estrategias y Líneas de Acción del Sistema Nacional de Protección Civil, publicado en el *Diario Oficial de la Federación* del 29 de mayo de 1991.

## **ACCIDENTES QUÍMICOS OCURRIDOS EN LA REPUBLICA MEXICANA<sup>1</sup>** (Sistema de Base de Datos Acquim)

El avance tecnológico de las sociedades demanda la elevada producción, almacenamiento, transporte y utilización de los productos químicos, por lo que existe el riesgo potencial de que ocurran accidentes en alguna de estas etapas. Es necesario conocer a nivel nacional, los sitios vulnerables a la ocurrencia de accidentes. Una planificación adecuada previa a los accidentes permitirá establecer zonas problemáticas y de mayor riesgo, así como el desarrollo de acciones de emergencia y rehabilitación de áreas dañadas.

Para estimar los riesgos potenciales, se analiza la información histórico-retrospectiva de los accidentes químicos ocurridos, con la finalidad de conocer las consecuencias materiales, los efectos a la salud y las circunstancias en las que ocurrieron; lo que permite identificar procesos y situaciones propensas a accidentes, con el objetivo de prevenir estos y en muchos casos, corregir errores, además de reforzar algunas medidas de seguridad. En este proceso, es fundamental el conocimiento del ambiente, sus características y el grado de vulnerabilidad de la zona para poder establecer o evaluar la extensión de los efectos de una emisión de agentes químicos.

### **Sistemas de Información**

En nuestro país se carecía de información estadística sobre desastres, pérdidas humanas y materiales, así como de las medidas adoptadas para la atención y control de estos fenómenos, por esto se creó el Sistema de Base de Datos de Accidentes Químicos (Acquim). La principal fuente de Acquim la constituye la información periodística, recopilada en Cenapred, desde junio de 1990 hasta diciembre de 1993.

Se ha incorporado a esta información la suministrada por: Sinaproc y del Sistema de Emergencias en Transporte para la Industria Química (Setiq). Desafortunadamente las noticias acerca de los accidentes químicos son incompletas, confusas o contradictorias, aunado a la nula información de las empresas involucradas. La finalidad del Sistema es contar con material de consulta, hacerlo del conocimiento público permanentemente y enriquecerlo con información retrospectiva y actualizada producto de las contribuciones de otras instancias involucradas en los accidentes con sustancias químicas.

### **Presentación de la Información**

En el Sistema Acquim se describen los accidentes y los productos químicos que los provocaron, la fecha, entidad federativa, clasificación del evento: Derrame, Fuga, Incendio, Explosiones o la combinación de las anteriores (F/E, F/I, E/I...). Así como el lugar en que ocurrió el evento, es decir en la instalación (planta o almacén), transporte o no especificado (NE). Finalmente es necesario mencionar que el Sistema contiene información sobre daños causados a la población, así como de las medidas de recuperación y atención empleadas.

### **Análisis preliminar de la información**

Los accidentes químicos se producen al estar presente una serie de condiciones y hechos que comienzan por una falla técnica o error humano, que desencadena fenómenos fisicoquímicos, que producen daños a los seres humanos y efectos inmediatos o a largo plazo en los ecosistemas. De junio de 1990 a diciembre de 1993, se registraron 387 eventos. Comprenden desde fugas de gas doméstico hasta grandes explosiones, incendios y desastres en plantas industriales.

---

<sup>1</sup> Tomado de González-Morán T, y G Fernández V. 1994- Acquim-Sistema de Base de Datos de Accidentes Químicos Ocurridos en la República mexicana (reporte de eventos, junio 1990-diciembre 1993), publicación RQ/02/94. Cenapred.

En la gráfica 29 se señala la procedencia de la información, la periodística es la más abundante ocupa (57%). En los dos últimos años se incorporó información de Setiq y del Sinaproc, tal vez esto explica el aumento en el número de registros. El Estado de México presentó la mayor incidencia de accidentes con 67, seguido por el Distrito Federal con 58; Veracruz con 42, Jalisco 36 y Puebla con 21 (gráfica 30). Estos contribuyen con 57.9% del total de accidentes ocurridos. La correlación entre estos eventos y la presencia de parques industriales es significativa.

### Características de los accidentes

El número de accidentes ocurridos durante el transporte de los materiales potencialmente peligrosos es menor a los que se producen en las instalaciones, patios o almacenes de las industrias (gráfica 31).

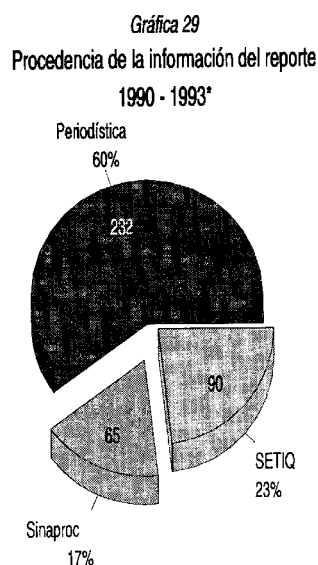
Las instalaciones inadecuadas y la falta de mantenimiento fueron las principales causas de accidentes. Las unidades de transporte en mal estado y la falta de identificación del material contenido, fueron la causa de que el evento tomara otras dimensiones; por ejemplo, que después de un derrame se presentara un incendio. También, la ignorancia en su manejo o la inexperiencia en el uso de las guías, incrementaron las consecuencias de pérdida de vidas humanas y mayor daño al ambiente.

Se tiene registro de 152 derrames, 47 explosiones, 146 fugas y 42 incendios. Es necesario mencionar que se presentó una combinación de los mismos (gráficas 32a-32d). Se identificaron 81 sustancias, 22 de las cuales estuvieron presentes en 291 eventos en tres o más ocasiones.

El corto circuito se presentó como causa en 11 incendios. El gas, la gasolina y el amoniaco, son las principales sustancias químicas involucradas, gráfica 33.

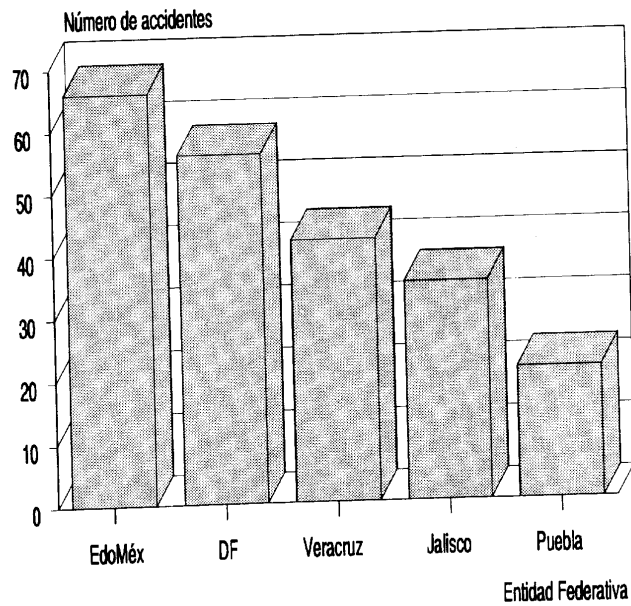
### Conclusiones

- La mayoría de los accidentes ocurren dentro de las instalaciones
- Son el gas combustible, las gasolinas y el amoniaco, los materiales más involucrados
- No se conoce la distribución geográfica exacta de las industrias químicas
- 50% de las industrias se localizan en áreas densamente pobladas
- No se cuenta con reglamentación apropiada para rutas terrestres y transportación
- No tiene información de la producción, distribución, transporte e importación de sustancias químicas.
- Hay empresas que no informan de los accidentes en que se ven involucrados estos productos
- No se realiza un seguimiento de los accidentes y sus consecuencias.



Datos de junio de 1990 a diciembre de 1993

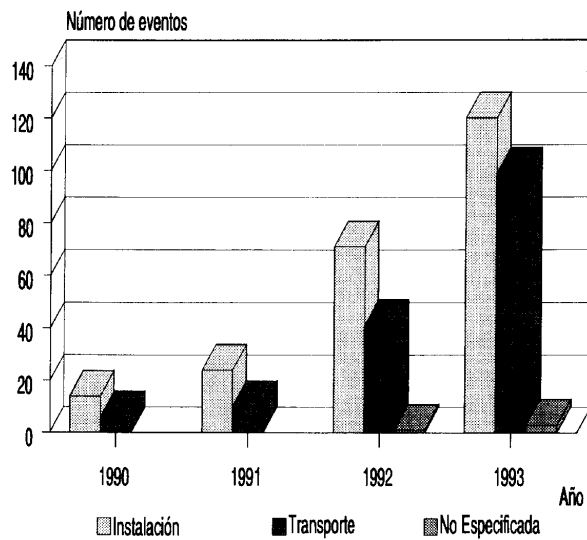
Gráfica 30  
Entidades Federativas que presentan mayor incidencia de accidentes  
1990 - 1993 \*



\* Datos de junio de 1990 a diciembre de 1993

Fuente.- Centro Nacional de Prevención de Accidentes, 1994.

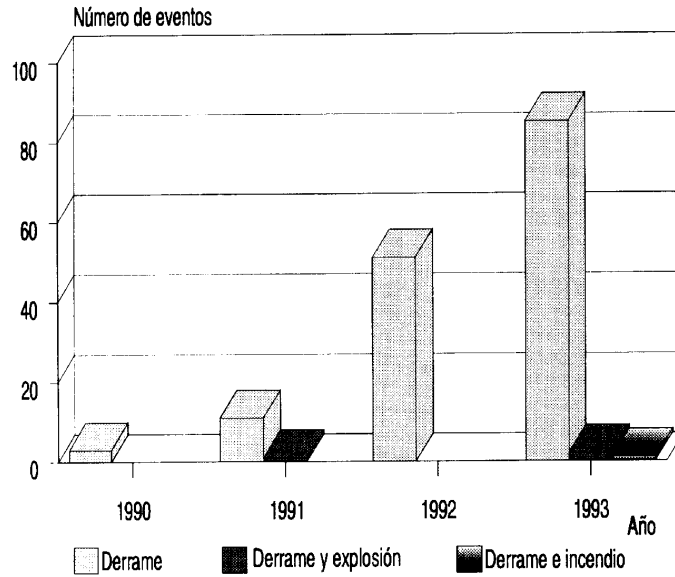
Gráfica 31  
Accidentes químicos ocurridos en instalaciones o durante el transporte  
1990 - 1993\*



\* Datos de junio de 1990 a diciembre de 1993

Fuente.- Centro Nacional de Prevención de Desastres, 1994.

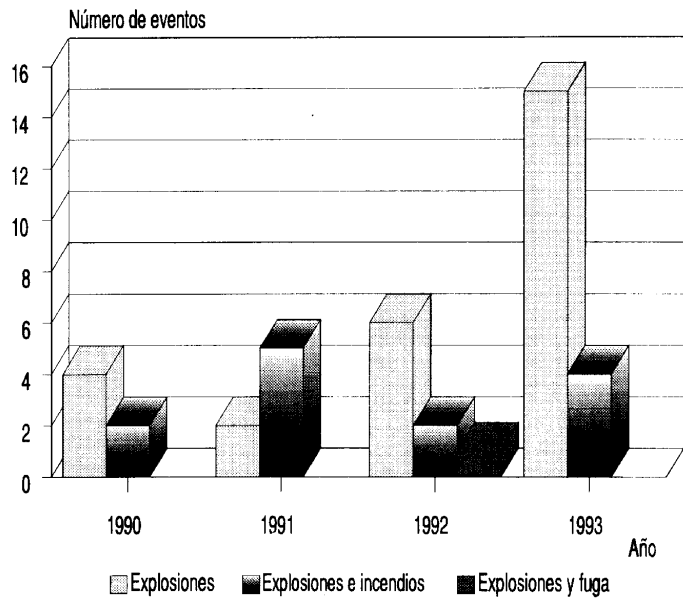
Gráfica 32a  
 Clasificación de los accidentes químicos  
 1990 - 1993\*



\* Datos de junio de 1990 a diciembre de 1993

Fuente.- Centro Nacional de Prevención de Desastres, 1994.

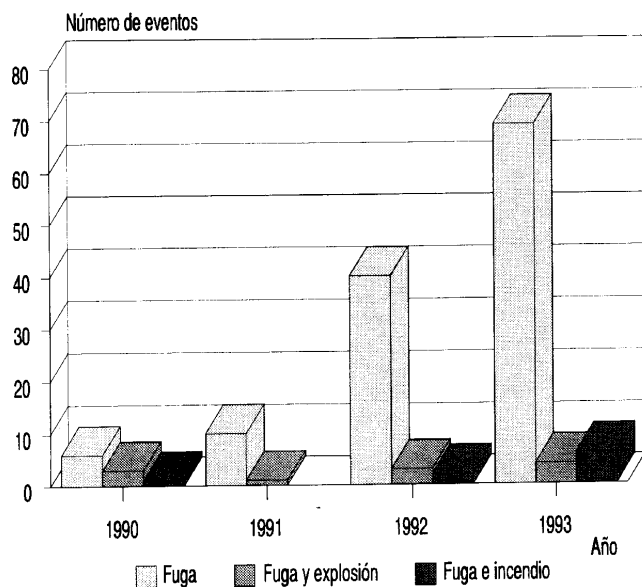
Gráfica 32b  
 Clasificación de los accidentes químicos  
 1990 - 1993 \*



\* Datos de junio de 1990 a diciembre de 1993

Fuente.- Centro Nacional de Prevención de Desastres, Segob, 1994.

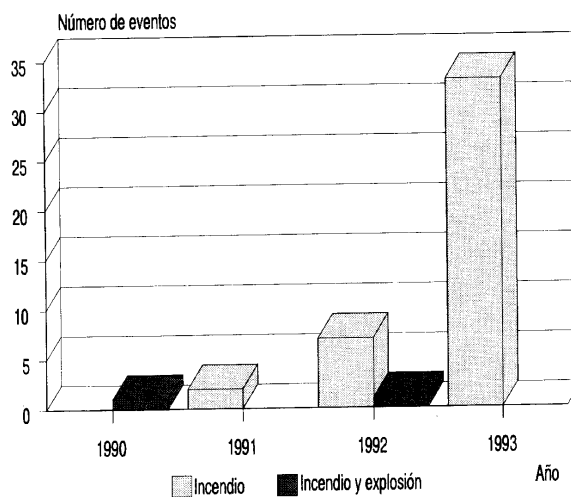
Gráfica 32c  
 Clasificación de los accidentes químicos  
 1990 - 1993 \*



\* Datos de junio de 1990 a diciembre de 1993

Fuente: Centro Nacional de Prevención de Desastres, Segob, 1994.

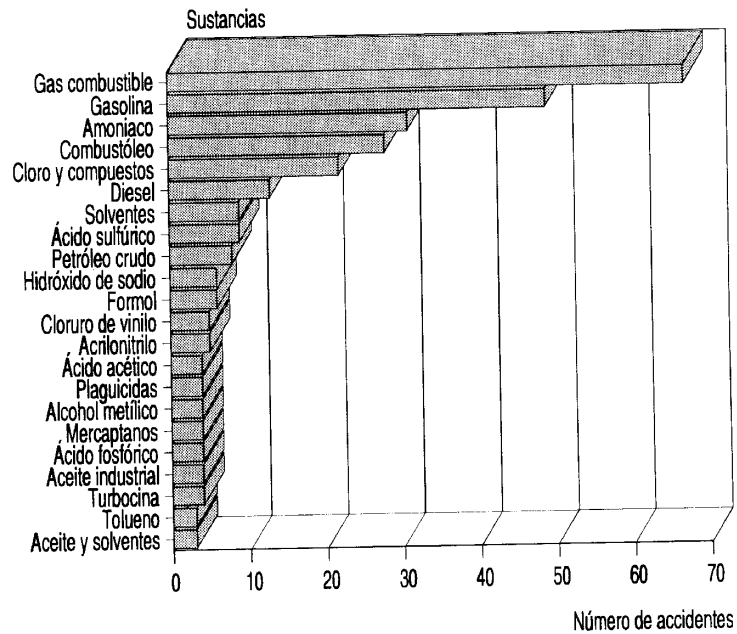
Gráfica 32d  
 Clasificación de los accidentes químicos  
 1990 - 1993 \*



\* Datos de junio de 1990 a diciembre de 1993

Fuente: Centro Nacional de Prevención de Desastres, Segob, 1994.

Gráfica 33  
Sustancias involucradas en accidentes químicos  
1990 - 1993



\* Datos de junio de 1990 a diciembre de 1993

Fuente: Centro Nacional de Prevención de Desastres, Segob, 1994.



## **PARTE III CONTRIBUCIONES ESPECIALES**

### **ENFOQUE INDUSTRIAL EN MÉXICO**

El éxito de los programas para la prevención y el control de la contaminación ambiental y de los accidentes químicos relacionados con la industria, así como el impulso a su producción sustentable, dependen en gran medida de la forma en que los industriales perciben su responsabilidad y participan en la elaboración e instrumentación de dichos programas. Así mismo, juega un papel fundamental, su capacidad de organización y coordinación y los recursos de los que dispongan para hacer efectivas las medidas de prevención y control a las que se hace referencia y el cumplimiento de la legislación nacional vigente, en particular en lo que respecta a proporcionar información y capacitar a sus trabajadores para que contribuyan al manejo y disposición seguros de las sustancias químicas peligrosas.

Por lo anterior, y como ejemplo, se ha incluido en esta Monografía mención a los órganos en los que se integran las empresas, citando el caso de las Cámaras Industriales y de Asociación Nacional de la Industria Química, que pueden brindar una idea de los beneficios que derivan del desarrollo organizado de actividades en la materia, así como de los avances logrados.

Para complementar esta visión sobre la industria en México, se ha incluido también, referencia a la forma en que una empresa paraestatal, Petróleos Mexicanos, se ha organizado para atender las cuestiones relativas a la higiene y seguridad industrial, la salud de los trabajadores y la respuesta a contingencias ambientales. Con el mismo fin, se han incorporado las reflexiones y experiencias de un consorcio privado, Grupo Cydsa, que ilustran los factores que han sido críticos para el cambio de actitudes y hábitos, indispensables para incrementar la seguridad de sus plantas.

Respecto a las empresas pequeñas y medianas, no ha sido posible incluir información sobre su situación y experiencias, pero, partiendo de la base de que ante todo requieren de asesoría y recursos financieros y tecnológicos para mejorar su desempeño ambiental, se hace mención a diferentes instancias creadas con el objeto de favorecer su modernización e incrementar la seguridad de sus procesos.

## CÁMARAS INDUSTRIALES

*Ing. Gerardo Olvera Ramírez\**

Como la mayoría de los sectores productivos de nuestro país, las empresas comerciales e industriales en México, se integran en asociaciones y/o cámaras, a fin de que los empresarios cuenten con un organismo que los represente ante las diferentes instancias jurídicas, económicas, políticas y sociales.

La estructura de las cámaras industriales en México, está conformada por un organismo cúpula, la Confederación de Cámaras Industriales (Concamin), que agrupa a todas las cámaras industriales del país organizadas por regiones.

### **Cámara Nacional de la Industria de la Transformación**

La Cámara Nacional de la Industria de la Transformación (Canacintra), es una institución pública autónoma del sector privado, no lucrativa, con personalidad jurídica propia de acuerdo con los ordenamientos de la Ley de Cámaras de Comercio y de las de Industria. A lo largo de su cincuenta y tres años de existencia se ha convertido en la institución intermedia del sector empresarial (excepto en los estados de Jalisco y Nuevo León que son autónomos) de mayor vanguardia a nivel nacional, en razón de su tamaño, estructura, servicios, representatividad y esquemas de cooperación y comunicación.

La Canacintra está conformada por 78 delegaciones, 16 subdelegaciones, cuatro oficinas en la zona Metropolitana de la Ciudad de México, 114 Secciones o ramas industriales, agrupadas en 10 consejos coordinadores y tres consejos administrativos.

Una de las misiones de la Canacintra es ser protagonista del cambio y promotora del desarrollo industrial sustentable, homogéneo y compatible con el ambiente. Por tal razón, a partir del uno de octubre de 1990, se incorporó en su estructura organizacional una Gerencia de Ecología, cuyas principales actividades son:

- promover y coordinar las reuniones mensuales de la Comisión de Control Ambiental y Ecología,
- promover y coordinar, entre otros, seminarios, cursos de capacitación, eventos, y congresos,
- apoyar la realización de reuniones sobre proyectos para la eliminación o reducción de contaminantes,
- orientar y asesorar a la industria sobre seguridad y protección del medio ambiente y de la comunidad, así como el aprovechamiento racional de los recursos naturales,
- concentrar información confiable en materia de seguridad y protección ambiental y ponerla a disposición de la industria,
- orientar al industrial en la interpretación y entendimiento de las Leyes en materia de seguridad y protección ambiental,
- fungir como canal de difusión de disposiciones oficiales, y
- fomentar una cultura para preservar el ambiente.

Para la adecuada realización de estas actividades, se mantiene comunicación permanente con las autoridades que inciden en la regulación de la actividad industrial del sector público y privado, lo cual implica su participación en actividades en la materia desarrolladas a nivel nacional e internacional.

La Canacintra como representante del sector industrial ha rubricado convenios de participación tal como el suscrito el 27 de mayo de 1992: "Convenio de Concertación para la Instrumentación del Programa de Cumplimiento de la Legislación en Materia de Alto Riesgo", celebrado con la Secretaría de Desarrollo Social. El convenio tiene como objeto establecer las bases de cooperación para la instrumentación del programa al que hace referencia, así como para la realización de peritajes ambientales y auditorías ecológicas en la materia.

---

\* Gerencia de Ecología, Canacintra.

Bajo este contexto, la Canacindra promueve entre las industrias afiliadas el cumplimiento de la legislación en materia de riesgo, mediante el asesoramiento en la elaboración de estudios de riesgo y programas de prevención de accidentes. También, se imparten cursos sobre el Manejo de Materiales Peligrosos. Actividades todas ellas en las que participan de manera dinámica sus delegaciones, en particular las ubicadas en el norte del país, como es el caso de la Delegación de Mexicali que generó un "Manual de Referencia sobre Análisis de Riesgo Ambiental" con el apoyo del Instituto Nacional de Ecología y la Universidad Autónoma de Baja California.

El Convenio referente a la "Coordinación de Acciones en Materia de Protección Civil y Prevención de Desastres", celebrado con la Secretaría de Gobernación el 26 de mayo de 1993, se concreta al intercambio de técnicos y especialistas a efecto de formar y capacitar recursos humanos en materia de prevención y atención de desastres; la realización de proyectos de investigación conjuntos; el intercambio de información, documentación y material de difusión; y la organización de cursos, talleres, y simposiums. Además, se puso a disposición del Sistema Nacional de Protección Civil, el sistema "Satelitel" con el que la Canacindra mantiene un enlace permanente vía satélite con sus delegaciones en 50 ciudades del país y que puede ser empleado en caso de presentarse una emergencia por alguna contingencia natural o resultante de la actividad humana. El 9 de marzo de 1993, la Secretaría de Comunicaciones y Transportes dio inicio a las actividades del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Transporte Terrestre, en el cual participa la Canacindra, a través del Subcomité de Normalización en Materia de Transporte Terrestre de Materiales Peligrosos.

La Canacindra cuenta con una serie de bases de datos creadas por el Centro Canadiense para la Salud Ocupacional y la Seguridad (CCOHS), las cuales incluyen hojas de seguridad (MSDS) para 92 mil sustancias, con información sobre los riesgos, manejo, primeros auxilios, y procedimientos de actuación en caso de emergencia. También, se cuenta con información sobre seguridad y salud ocupacional de sustancias químicas, en un lenguaje no técnico (CHEMINFO) y con la lista de 63 mil sustancias domésticas y no domésticas (DSL/NDL) del Canadá. Aunado a ello, se tiene información básica sobre los riesgos y el uso seguro de 800 productos químicos —preparado por el Programa "El Derecho de Conocer" del Departamento de Salud de Nueva Jersey, Estados Unidos— y sobre plaguicidas e investigaciones realizadas por la Asociación de Investigación Ambiental de los Productores de Níquel (NIPERA).

Un grupo industrial afiliado a la Sección 37 de Plaguicidas y Fertilizantes Agrícolas, puso en operación el uno de febrero de 1994 el Servicio de Información Toxicológica (SINTOX), para casos de intoxicación con plaguicidas, éste funciona las 24 horas y cuenta con una base de datos de 900 marcas comerciales de agroquímicos. Sus objetivos son:

1. Brindar información sobre los riesgos a la salud por el uso inadecuado de plaguicidas.
2. Mantener un banco de datos actualizado de información toxicológica de plaguicidas.
3. Proporcionar información telefónica inmediata para casos de intoxicación con plaguicidas con servicio las 24 horas del día.
4. Proporcionar información directa o por medio de publicaciones sobre la prevención, diagnóstico y tratamiento de intoxicaciones por plaguicidas al sector salud e instituciones privadas.
5. Ofrecer cursos de capacitación al personal médico y paramédico del sector salud e instituciones privadas.
6. Proporcionar botiquines con antídotos específicos y supervisar su distribución y uso.
7. Asesorar a los asociados sobre los datos toxicológicos de plaguicidas.

Durante la II Semana Nacional para la Cultura de Protección Civil, que se llevó a cabo del 16 al 20 de mayo de 1994, se instaló la Comisión Consultiva y de Participación Social para la Protección Civil, con el fin de integrar a destacados miembros del sector académico, profesionistas, especialistas en comunicación social, y representantes de organismos sociales y políticos para cumplir los objetivos del Sistema Nacional de Protección Civil, en éste la Canacindra funge como coordinadora del Grupo de Trabajo de Manejo de Materiales Peligrosos.

Algunos grupos de empresas afiliadas han emprendido acciones como la relativa a la formación de 16 Grupos Industriales de Ayuda Mutua en la República Mexicana, de los cuales siete se encuentran localizados en el Estado de México, dos en Veracruz, dos en Tamaulipas y el resto en los estados de Guanajuato, Hidalgo, Puebla, Morelos y Jalisco.

Como ejemplo de un grupo de apoyo se encuentra el Comité Local de Ayuda Mutua (CLAM),

creado en Matamoros, Tamaulipas, con el fin de planear y responder a emergencias que involucren materiales peligrosos en la comunidad. Dicho Comité ha elaborado y establecido un plan de respuesta ante emergencias en las que estén involucrados productos químicos y un plan que entrelaza a la ciudad de Matamoros con el condado de Cameron, en EU (Plan de las Ciudades Hermanas); como parte de este plan se llevan a cabo actividades de capacitación, asesoría y coordinación de simulacros internacionales.

La Canacintra cuenta con un área especializada en gestión ambiental y un departamento coordinador de las actividades en materia de protección civil.

En lo que se refiere a las actividades relacionadas con el Tratado de Libre Comercio (TLC) establecido entre México, EU y Canadá, la Canacintra tiene representatividad a través del Organismo Empresarial para el Comercio Exterior (COECE). Ocupa, además, una de las vicepresidencias del Grupo Trilateral Norteamericano de Normalización Ambiental, en el cual toman parte la National Sanitation Foundation de EU y la Canadian Standards Association de Canadá, con el propósito de apoyar las metas y los objetivos ambientales del Tratado de Libre Comercio. Dentro de las obligaciones contraídas, se establece el compromiso de elaborar y revisar las medidas para hacer frente a las Contingencias Ambientales, siendo una de las principales actividades del Grupo el intercambio de experiencias e información sobre programas y respuestas a emergencias.

También, se ha promovido ante las autoridades la representación de nuestro país en los subcomités ISO/ TC-207, referentes a la administración y gestión ambiental, que incluye la atención a siniestros, se complementa esta actividad con seminarios en coordinación con la Canadian Standards Association y la Air & Waste Management Association.

### **Cámara de la Industria de la Transformación de Nuevo León**

La Cámara de la Industria de la Transformación de Nuevo León (Caintra) me creada en 1944 y a ella se afilian siete mil industrias que comprenden empresas: micro (78.5%), pequeñas (16.2%), medianas (2.6%) y grandes (2.7%), agrupadas según su giro o actividad industrial, en secciones especializadas como sigue: metal mecánica; bienes de capital; automotriz; plástico y hule; química; alimenticia; mueblera; construcción; industrias diversas.

La Caintra responde a las necesidades de sus socios ofreciendo servicios en materia: fiscal, penal, laboral, finanzas, exportaciones e importaciones, transferencia de tecnología, capacitación, desarrollo organizacional, calidad y medio ambiente, entre otros. Entre sus organismos filiales se encuentra el Instituto para la Protección Ambiental de Nuevo León (IPA), creado en 1990, con personalidad jurídica propia y dedicado exclusivamente a ofrecer servicios en la materia a los socios de la Cámara.

El IPA tiene como misión, representar y defender los intereses legítimos de los industriales en materia ecológica y orientarlos, apoyarlos e impulsarlos a un mejoramiento responsable y continuado de su desempeño ambiental. Las áreas que abarca incluyen: mejoramiento ambiental y salud, higiene y seguridad ocupacional; las cuales busca integrar en una sola función y responsabilidad.

El IPA representa al sector industrial de Nuevo León en diversos comités ambientales nacionales y binacionales, que desarrollan actividades de interés nacional o relacionadas con la frontera norte de México.

El IPA ofrece servicios en las siguientes áreas:

- Estudios de impacto y riesgo ambiental.
- Auditorías ambientales.
- Auditorías de seguridad e higiene.
- Evaluación de emisiones al aire.
- Estudios de ambiente laboral.
- Estudios de ruido.
- Gestoría de licencias, permisos, registros, manifiestos y otros.
- Educación y entrenamiento.

Además, desarrolla otros programas que incluyen la minimización y manejo de residuos peligrosos,

para lo cual se creó la Bolsa de Residuos Industriales de Monterrey (BRIM); el Pacto Ecológico de Nuevo León, en el cual participan 900 empresas para prevenir y controlar la contaminación ambiental; regularización del uso del suelo; celebración anual del Foro Exposición Ambiental (PRO-ECO); y auditorías ambientales voluntarias.

## ASOCIACIÓN NACIONAL DE LA INDUSTRIA QUÍMICA

*Ing. Arturo García Pérez\**

La Asociación Nacional de la Industria Química (ANIQ) es una asociación civil sin fines de lucro, constituida el 11 de noviembre de 1959 y que cuenta actualmente con más de 260 empresas afiliadas que representan más de 90% de la producción nacional privada de productos químicos. Su misión consiste en promover el desarrollo sustentable del sector, siempre en armonía con el entorno que lo rodea, así como buscar bajo estrictos códigos de ética, soluciones conjuntas por medio del diálogo y la concertación, a través de servicios especializados, consultoría, información, negociación y difusión.

Los objetivos de la Asociación comprenden:

1. Promover el desarrollo sustentable de la industria química nacional, y actividades conexas, impulsando en todo momento la existencia de infraestructura competitiva que
2. Asesorar y realizar investigaciones y estudios técnicos, económicos y de cualquier otra índole relacionados con la industria química que sean de interés colectivo; además, generar información estadística capaz de reflejar el comportamiento del sector.
3. Estimular el espíritu de cooperación entre sus miembros y otras organizaciones, para el mejor ejercicio de aquellas actividades que favorezcan la solución de los problemas comunes de la industria química mexicana.
4. Auxiliar a sus asociados en todo aquello que se relacione con la operación industrial química y sus actividades conexas. Ser consultores de sus asociados, de los organismos gubernamentales nacionales y de la iniciativa privada nacional e internacional
5. Participar en la promoción y defensa de los intereses de sus asociados.
6. Fomentar en sus agremiados la adopción de un proceso de mejora continua, que les permita integrarse a las tendencias internacionales en cuanto a la forma de administrar sus negocios. Se pone de manifiesto que el desarrollo económico, el beneficio social, la seguridad, el cuidado de la salud y la preservación del ambiente, son conceptos complementarios, tal como lo establece el Programa de Responsabilidad Integral.
7. Fomentar la capacitación de personal técnico para la operación de plantas, así como la formación de profesionales de alta calidad para el desarrollo de tecnología; y difundir la relevancia que tiene la innovación tecnológica en el progreso de la industria química, mediante la vinculación con instituciones educativas o científicas.
8. Proyectar y difundir los avances, logros, beneficios y bienestar social, derivados de la operación de la industria química en nuestro país.

En la ANIQ existen grupos de trabajo o comités que se avocan a tareas específicas de interés general asignadas directamente por sus órganos rectores, entre los que destaca el relativo al Medio Ambiente, Seguridad y Salud. Existen, también, grupos de empresas de un mismo giro, denominadas secciones y divisiones, en los cuales se plantea, entre otros, la problemática del sector y las soluciones conjuntas que pueden darse a ella por medio de la representación institucional.

Acorde con sus metas y objetivos, la Asociación mantiene estrecha relación con dependencias gubernamentales, organismos empresariales, universidades y centros de investigación y desarrollo. Aunado a ello, se vincula en las áreas de su competencia con sus contrapartes en América, Europa y Asia, así como con organismos internacionales multilaterales.

Algunos de los servicios básicos que ofrece la Asociación, relevantes para el tema de esta Monografía, se resumen a continuación.

### **Medio Ambiente, Seguridad e Higiene (MASH):**

---

\* Asociación Nacional de la Industria Química

- Representación Institucional: con dependencias gubernamentales, en asuntos relacionados con planes y políticas nacionales, programas regulatorios y normativos, así como promoción y definición de proyectos regionales sectoriales. Con confederaciones, cámaras y asociaciones industriales nacionales e internacionales, en asuntos de interés general. Con organizaciones de investigación y educación nacionales e internacionales, en temas afines con comunicación social, códigos de ética industrial y programas de educación en la materia.
- Consultoría y Asesoría Especializada: apoya a las empresas socias con orientación sobre disposiciones oficiales, referencias tecnológicas, mentes de financiamiento, contactos con consultores y acceso a bancos de información.
- Generación de información: periódicamente se elaboran reportes especiales sobre: leyes, reglamentos y normas; Acuerdos internacionales; Consultores y tecnología; Grupos industriales de ayuda mutua; Eventos técnicos especializados.

Mención especial merece el Boletín Mensual de MASH que informa y analiza los sucesos más relevantes en materia de normatividad, incluye recomendaciones prácticas que aclaran y facilitan su cumplimiento, así como referencias técnicas y desarrollos en el *campo* ambiental.

- Desarrollo de Estudios Especiales: directamente o a través de firmas consultoras; un caso especial es la adopción y práctica del Programa Responsabilidad Integral.
- Eventos Especializados: anualmente se integra una cartera de seminarios, talleres y conferencias sobre temas de actualidad como: producción limpia, auditorias ambientales, estudios de riesgo y *seguridad* en transporte, entre otros.

#### **Publicaciones:**

Con el fin de difundir las actividades de la industria, la ANIQ edita las siguientes publicaciones:

- Anuario Estadístico de la Industria Química Mexicana, que contiene datos representativos del sector sobre producción, importación, exportación, consumo aparente, capacidad instalada, inversión y empleo, e incluye datos específicos de más de 150 productos.
- Directorio de la Industria Química Mexicana: que contiene información sobre más de 400 empresas y los productos que se fabrican y distribuyen en México.
- Cifras preliminares: producción anual de productos representativos.
- Boletines especializados: publicados mensualmente sobre temas de actualidad para el sector.
- Memoria de eventos: con los puntos de vista más sobresalientes de especialistas en los diferentes sectores de la industria.
- Manuales de 10 Acciones Seguras: con recomendaciones prácticas para un transporte seguro de productos peligrosos.
- Guía de Respuestas Iniciales en Caso de Emergencias Causadas por Materiales Peligrosos: documento que apoya la atención de emergencias durante el transporte de productos por vía terrestre.
- Catálogo sobre Tratamiento de Aguas: recopilación de productores y distribuidores de productos químicos relacionados con el ramo.

#### **Sistema de Emergencias en Transporte para la Industria Química (SETIQ):**

El SETIQ inició sus operaciones el 28 de agosto de 1991 y ofrece los siguientes servicios:

- Proporciona información técnica específica y oportuna para atender emergencias suscitadas en el transporte de productos químicos, ya sea por vía férrea o por autotransporte dentro de la República Mexicana.
- Notifica la emergencia al proveedor, al dueño del material y al transportista.
- Sirve de enlace con grupos de emergencia y auxilio.

Opera los 365 días del año durante las veinticuatro horas del día y cuenta con personal altamente especializado que atiende las llamadas de emergencia que se reciben por el sistema telefónico 900 "marque sin costo" y se registran en un equipo automático de grabación.

Adicionalmente, atiende consultas sobre el manejo de materiales peligrosos; elabora y distribuye diversos materiales de apoyo relacionados con el transporte seguro de productos químicos, tales como manuales, guías, letreros y carteles que contribuyen al mejor desempeño de la industria en este campo y facilitan el cumplimiento de las disposiciones legales vigentes.

Ofrece cursos de capacitación y entrenamiento que cubren desde la identificación de productos peligrosos hasta la preparación en campo de Brigadas de Respuesta a Emergencias.

Además, asesora a las empresas socias en la obtención y desarrollo de sus hojas de seguridad de materiales.

El SETIQ, surgió en el marco del "Convenio para Prevenir y Controlar la Contaminación Ambiental", firmado por ANIQ, y las Secretarías de Desarrollo Urbano y Ecología y Comercio y Fomento Industrial, el 2 de octubre de 1987.

En la práctica, al hacer contacto el usuario con el SETIQ, se le pide que proporcione información clave para identificar el producto involucrado en el accidente, para así poder transmitirle la información y las indicaciones específicas sobre qué hacer y qué no hacer en caso de emergencia, por ejemplo:

- acciones de emergencia (distancias de aislamiento y evacuación),
- riesgos específicos del material,
- en caso de fuego y explosiones (precauciones, equipo de protección personal, medios y métodos de extinción),
- en caso de fugas o derrames (precauciones, equipo de protección personal, medios de absorción y limpieza),
- información de primeros auxilios.

Después de atender esta primera fase de la emergencia, el comunicador del SETIQ notifica al propietario del material y al transportista sobre el incidente y establece contacto con organismos de auxilio y dependencias que puedan tomar parte en las acciones de emergencia, proporcionándoles a éstos las características del incidente, así como las indicaciones e información necesarias.

Cabe señalar que la atención a las emergencias será más rápida y precisa si se identifica adecuadamente el material y si se sabe quien es el propietario.

Los documentos de embarque que acompañan a cualquier envío, sea el tipo de transporte que sea, son la mejor mente de información.

El SETIQ puede proporcionar información relativa a los peligros y medidas de precaución, con sólo conocer el nombre del producto químico y/o el número de Naciones Unidas que se localiza en el cartel de identificación del transporte, pero para obtener mayor información y/o ayuda, o si no se sabe de que producto se trata, se solicita se responda a las preguntas contenidas en un cuestionario elaborado para tal fin, tanto como sea posible.

El SETIQ requiere a la industria que establezca y mantenga actualizado un sistema de identificación de materiales peligrosos consistente en:

- hoja de seguridad de materiales,
- información de emergencia en transportación,
- carteles y etiquetas,
- letreros que indican los números telefónicos del SETIQ, y
- el directorio interno de emergencias.

### **Programa de Responsabilidad Integral (Responsible Care): El Compromiso de la Industria Química**

1. *Elementos catalizadores para la adopción del Programa.*
  - La percepción del público sobre los problemas ambientales y los riesgos provocados por la Industria Química.



- El reconocimiento de que la solución a los problemas ambientales, de seguridad e higiene, son una condición para la supervivencia y factor clave de competitividad en la Industria Química.
- La necesidad de un compromiso de cambio en la forma de abordar las soluciones a los problemas en estos campos y la forma de administrar los negocios.

## 2. *Meta global.*

Demostrar el compromiso de la Industria Química para atender las preocupaciones de la sociedad, a través de promover la mejora continua en la protección de la salud, la seguridad y el cuidado del medio ambiente.

## 3. *Antecedentes de la adopción del Programa en el mundo.*

Canadá (Programa original)	1985
Estados Unidos de América	1988
Inglaterra y Australia	1989
Francia y Japón	1990
Holanda, Nueva Zelanda y Alemania	1991
México	1991

## 4. *Principios generales del Programa.*

- Reconocer y responder a las inquietudes de la comunidad acerca de los productos químicos en las operaciones de la Industria Química.
- Desarrollar y producir productos químicos que puedan ser fabricados, transportados, usados y desechados con seguridad.
- Hacer de las consideraciones sobre salud, seguridad y medio ambiente, una prioridad en la planeación de todos los productos y procesos existentes y nuevos.
- Mejorar sin límites los rendimientos de materias primas y el aprovechamiento de energía, agua y otros recursos, reduciendo en forma económicamente productiva la generación de emisiones, desechos y toda forma de desperdicio desde su origen fuente.
- Proporcionar oportunamente a las autoridades, empleados, clientes y a la comunidad, información sobre productos químicos relacionados con riesgos a la salud y al ambiente, así como recomendar medidas de protección.
- Asesorar a los clientes sobre el uso seguro, transportación y desecho de productos químicos
- Operar las plantas e instalaciones de tal forma que se proteja al medio ambiente, la salud, y seguridad de sus empleados y de la comunidad.
- Difundir el conocimiento sobre los productos, procesos y desechos de esta Industria, conduciendo o apoyando la investigación y sus efectos en la salud, seguridad y el ambiente.
- Trabajar con autoridades y otras industrias para resolver problemas creados por el manejo y disposición de desechos peligrosos.
- Participar con el gobierno y otros organismos en la creación de leyes y reglamentos para salvaguardar a la comunidad, el lugar de trabajo y el ambiente.
- Promover estos principios y prácticas compartiendo experiencias y ofreciendo asistencia a otros que producen, manejan, usan, transportan o desechan productos químicos.

## 5. *Códigos de prácticas administrativas.*

Los Códigos son los instrumentos a través de los cuales se concretan los principios generales, su número varía dependiendo de distintos factores tales como: áreas de preocupación, prioridades nacionales, estructura administrativa y recursos disponibles. Se desarrollarán de seis a ocho códigos para cubrir diferentes campos.

Las prácticas administrativas asociadas a cada código se establecen en forma cualitativa y no cuantitativa. Su aplicación llevará más allá de lo exigido en la legislación, cumpliendo desde luego con lo establecido en ella.

Ejemplos de los códigos que se elaborarán son: Conciencia Comunitaria y Respuesta a

Emergencias; Seguridad de Procesos; Prevención de la Contaminación; Distribución de Productos; Reducción y Manejo de Desechos y Emisiones.

6. *Obligaciones de las empresas derivadas de la adopción del Programa.*

- Firma del Director General de la adopción de los principios.
- Comunicación de este compromiso a toda la organización.
- Desarrollar el máximo esfuerzo para implantar los códigos y cubrir las expectativas del programa.
- Participar en la elaboración de códigos y otros elementos del Programa.
- Pagar la cuota que ANIQ establezca por la administración del Programa.
- Integrarse al Plan de Ayuda Mutua entre empresas.

En caso extremo, cuando un socio en forma consistente no efectúe sus operaciones conforme a los principios y demás elementos del Programa, la ANIQ establecerá contacto con el Director General para obtener la colaboración positiva de la empresa. Si no se logra este compromiso, de comprobarse la reincidencia, se procederá con la desafiliación de la empresa de la Asociación Nacional de la Industria Química.

7. *Ventajas de la instrumentación del Programa.*

- Recuperación del liderazgo del Sector Químico en aspectos de medio ambiente, seguridad e higiene, y la credibilidad ante la Sedesol y la Sociedad.
- Impulso a la competitividad, mejora continua, esfuerzo consistente y homogéneo, además de una clara medición de los progresos de las empresas.
- Refuerzo de la imagen internacional, provocando un efecto positivo en el marco del TLC y fortalecimiento del liderazgo en Latinoamérica.
- Cabal y oportuno cumplimiento de la legislación vigente en materia de medio ambiente, seguridad e higiene.
- Apoyo a los socios de ANIQ a través de la promoción del compromiso directivo, implantación de metodologías administrativas, capacitación e intercambio de experiencias.
- Oportunidad de desarrollar el Programa en condiciones de menor presión a las experimentadas por los otros países que lo han adoptado.

8. *Programa global del proceso para su instrumentación*

- Aprobación (Comité, Consejo y Asamblea)	ago- oct/91
Anuncio Oficial de su adopción	octubre/91
Adhesión de los Socios al Programa	nov/91, mar/92
Firma de los Principios)	
Definición y Priorización de Códigos	nov/91, feb/92
Encuesta de Opinión de la Industria Química	ene-mar/92
Constitución de Grupos de Trabajo para la elaboración de los Códigos	feb-mar/92
Constitución del Comité de Consulta a la Comunidad y de los Grupos Líderes Ejecutivos	feb-mar/ 92

## PREVENCIÓN Y ATENCIÓN A EMERGENCIAS EN PETRÓLEOS MEXICANOS

*Ing. Guillermo Andrade Gelabert, Ing. Miguel  
Ángel Orellana Wyarco, Ing. Sergio Picoso Garcís,  
Biol. Ruy N. Girará Ruiz, Biol. Felicitas Toledo  
López\*, Ing. Jesús Pérez Valdés\*\**

### **Introducción**

La evolución tecnológica impone, de manera cada vez más acelerada, la necesidad de realizar cambios radicales en los procesos y organización de las empresas. A su vez, los mecanismos para mantener la competitividad, forman parte de las estrategias para la permanencia en un escenario mundial de interdependencia y globalización económica, en el que contar con recursos naturales, no basta para asegurar el desarrollo de los países.

Los modelos de desarrollo han cambiado notablemente en los últimos años. La importancia reconocida del recurso humano, la imagen de las organizaciones ante la opinión pública, la participación creciente de los ciudadanos en las decisiones de la autoridad, la preservación del ambiente y la protección de los asentamientos humanos en el entorno de las instalaciones industriales, han introducido nuevos factores a considerar en el balance económico y operativo.

Actualmente, la visión es otra en el mundo industrializado; los beneficios de la atención eficiente y eficaz a la seguridad industrial, a la protección ambiental, a la salud de los trabajadores y a la protección civil, constituyen un acicate que actúa independientemente de la motivación de origen ético o legal y mejora en forma permanente los sistemas de gestión y consecuentemente, redundan en beneficios para las empresas y la sociedad.

### **Problemática y evolución de la función ambiental en Petróleos Mexicanos**

Petróleos Mexicanos (Pemex) desempeña un papel esencial en la estructura económica y social del país, tanto en lo concerniente al suministro de petróleo y sus derivados como en los rubros de ingresos, captación de divisas y promoción de múltiples sectores productivos. Sin embargo, por su naturaleza, las actividades de la industria petrolera, a nivel mundial, son consideradas entre las más complejas debido a la diversidad y magnitud de las operaciones que realiza. Esta situación la hace una de las industrias de más alto riesgo y potencialmente contaminadora; Pemex no escapa a esta situación, ya que durante la exploración, explotación, transformación, transportación y comercialización de los productos petroleros existe el riesgo de afectación al ambiente.

En la transportación de hidrocarburos por ducto pueden presentarse fugas, incendios y explosiones; en tanto en la que se realiza en autotanques y carrotanques, pueden ocurrir accidentes viales y derrames de hidrocarburos. También en la transportación marina pueden generarse accidentes, ya sea en los tanques de almacenamiento en terminales marítimas, así como en las propias embarcaciones que transportan los productos.

En las operaciones normales de explotación del petróleo en el mar por citar otro caso, se generan desechos sólidos, líquidos y gaseosos, los cuales son controlados con dispositivos y sistemas anticontaminantes instalados en cada plataforma marina con lo que se logran minimizar los vertimientos de contaminantes a ese ecosistema. Sin embargo, existen eventualidades que escapan al control, como las contingencias que pueden ocasionar derrames accidentales de hidrocarburos e incendios, para lo cual se cuenta con planes de emergencia para la atención de estos eventos y la reducción en lo posible de los efectos sobre el ambiente marino.

Asimismo, en las actividades de transformación como pueden ser las de refinación del petróleo pueden ocurrir, además, una variedad de accidentes en los que se liberan sustancias peligrosas, como incendios o explosiones que afectan al ambiente y en ocasiones a la salud humana.

---

\* Gerencia Corporativa de Protección Ambiental y Ahorro de Energía

\*\* Gerencia Corporativa de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional, Pemex

En cada una de esas modalidades de accidentes sedan circunstancias particulares que requieren de la intervención de equipos de especialistas distintos, así como del empleo de diferentes recursos tecnológicos para contener los derrames, mitigar sus efectos y remediar y rehabilitar los sitios afectados lo que muestra la complejidad de los equipos con los que requiere contar Pemex para prevenir y hacer frente a todos estos tipos de contingencias.

La función ambiental de Pemex, de manera organizada, inicia en 1971 a raíz de la promulgación de la Ley Federal para Prevenir y Controlar la Contaminación, por lo que se crea en Pemex el Comité de Protección Ambiental, con el fin de dar observancia y cumplimiento a dicha legislación.

A partir de 1972 el cuidado del ambiente adquiere mayor relevancia, después de la Conferencia de Estocolmo "Medio Ambiente y Desarrollo" y en 1975, Pemex establece una Oficina de Protección Ambiental a nivel central y tres oficinas locales: Tampico, Coatzacoalcos y Villahermosa.

Acorde al creciente interés de la institución por realizar sus actividades en un marco de respeto al ambiente que rodea las instalaciones petroleras, durante la década de los 80's se eleva a rango de subgerencia y posteriormente a Gerencia de Protección Ambiental (GPA), la entidad encargada de estos asuntos. En los siguientes años, se crean gerencias para ejecutar la función ambiental en las áreas operativas de Pemex, las que orientaron sus esfuerzos hacia actividades correctivas y operativas.

En 1984, se autoriza a la GPA, la creación de cuatro superintendencias locales y seis sectores de representación distribuidos en diversas regiones del país. En 1990, se inicia en esta Gerencia un proceso de reestructuración funcional por especialidad con los siguientes objetivos:

Redistribuir las funciones que se desarrollaban; incorporar funciones adicionales para dar cumplimiento a las obligaciones de Pemex con la sociedad e incrementar el número de representaciones regionales para cubrir geográficamente las instalaciones petroleras.

## **Reestructuración de la empresa**

En 1992, tuvo lugar una profunda transformación y modernización de las estructuras organizativas de la empresa a fin de dotarla de una flexibilidad similar a la de las corporaciones petroleras internacionales, con una unidad estratégica de mando, para alcanzar niveles de excelencia productiva. Dicho proceso de modernización estructural y funcional culminó con la emisión de su nueva Ley Orgánica en vigor desde el 17 de julio del mismo año, y en la conformación de cuatro organismos subsidiarios: Pemex-Exploración y Producción, Pemex-Refinación, Pemex-Gas y Petroquímica-Básica y Pemex-Petroquímica. Cada uno de esos organismos tiene un patrimonio e identidad jurídica propios y son autónomos en su gestión. Además, Pemex mantiene una estructura corporativa central, responsable de la definición de la política estratégica institucional, de la coordinación y la evaluación de resultados de los organismos.

El hecho de que en el nuevo modelo organizacional se haya colocado al más alto nivel un órgano de Auditoría de Seguridad Industrial y Protección Ambiental, denota la importancia y prioridad que Pemex le asigna a estos aspectos. A la Auditoría compete orientar y conducir las actividades en la materia, a través de la realización de diversas funciones estratégicas de carácter globalizador: la planeación estratégica, la normatividad, la evaluación sistemática del desempeño, la representación de la corporación, la asesoría a organismos y empresas y la integración de la información necesaria a esos efectos.

Por lo que corresponde a los organismos subsidiarios, estos desarrollan en sus respectivos ámbitos de competencia funciones operativas y de supervisión y control, con un enfoque de prevención, así como las relacionadas con la gestión y trámites con autoridades.

Bajo esa premisa, los especialistas de seguridad industrial y protección ambiental de los centros de trabajo, se ubicarán como asesores de la línea de mando y, en el nivel corporativo de manera análoga, tendrán la función de atender aspectos relativos a la conducción central, con propósitos de congruencia en la aplicación de recursos en todo el ámbito de la organización.

Esto quiere decir que, la dinámica del cambio por citar el caso de la seguridad industrial, apunta hacia una autonomía de gestión con instauración de métodos sistemáticos, no sólo para prevenir accidentes, sino también riesgos; identificar y evaluar las causas que los originan, dentro del sistema socio-técnico-administrativo. Por ello, la actual etapa es una transición hacia una cultura organizacional, en la cual las actividades operativas incluyan intrínsecamente y de manera inseparable la seguridad, de manera que los responsables de las metas productivas lo sean también del control de riesgos.

## **Evolución de la seguridad industrial en Petróleos Mexicanos**

La atención de la seguridad industrial en Pemex se inició prácticamente desde el nacimiento de la empresa, orientada principalmente a mantener la continuidad de la operación y la protección a los trabajadores y de manera incipiente, a atender aspectos de higiene en el trabajo. Desde la década de 1950 hasta la década de 1980, la evolución se reflejó en el desarrollo de un marco normativo específico, inspección preventiva de riesgos, análisis de accidentes personales e industriales, y el funcionamiento de las Comisiones Mixtas de Seguridad e Higiene,

**Cuadro 51**  
*Órganos encargados de la seguridad industrial y  
protección ambiental en Petróleos Mexicanos*

Dirección	Oficina responsable
General de Pemex	Auditoría Corporativa de Seguridad Industrial, Protección Ambiental y Ahorro de Energía
Pemex-Exploración y Producción	Auditoría de Seguridad Industrial y Protección Ambiental
Pemex-Gas y Petroquímica Básica	Gerencia de Seguridad Industrial y Protección Ambiental
Pemex-Petroquímica	Gerencia de Seguridad Industrial y Protección Ambiental
Pemex-Refinación	Gerencia de Protección Ambiental y Seguridad Industrial.

Fuente: gerencia corporativa de Protección al Ambiente y al Ahorro de Energía Petróleos Mexicanos 1994

la inversión de recursos en los sistemas contra incendio, así como la capacitación y adiestramiento de personal especializado. Esta etapa se caracterizó por la creación de una Gerencia y departamentos y dependencias encargadas de la atención de la seguridad y la higiene industrial.

### **Directrices y rectoría**

En 1994, la Dirección General, emitió las Directrices de Petróleos Mexicanos en materia de seguridad industrial, salud ocupacional, protección ambiental, ahorro y uso eficiente de energía, desarrollo social y protección civil, aplicables a toda la organización; en ellas se establecen la visión, misión, objetivos y políticas generales, así como los ámbitos de competencia y responsabilidad para el nivel corporativo y el de los organismos subsidiarios y empresas filiales. Asimismo, autorizó el Plan Rector en las citadas materias, en el cual a partir de un diagnóstico se establecen objetivos y metas a alcanzar en el corto, mediano y largo plazo, así como las estrategias, el marco normativo y los criterios básicos para la formulación, seguimiento y evaluación de programas. La adecuación periódica del mencionado Plan, basada en la retroalimentación obtenida de las evaluaciones de la congruencia, cumplimiento y eficacia de los planes sectoriales, permitirá reorientar y afinar esfuerzos.

Con respecto a la normatividad, se avanza hacia una de tipo más genérica que establezca metas básicas a alcanzar para la integración del marco normativo en la materia. Se han emitido los primeros lineamientos y guías corporativas, formuladas con esta intención en las materias de seguridad industrial, salud ocupacional y protección civil, con apego al marco normativo externo cuyo origen se apoya en los artículos 4, 27 y 123 Constitucionales, en lo referente a la protección de los trabajadores, la población general y el ambiente.

Congruente con la normatividad nacional vigente, en Pemex se dispone de un marco normativo interno el cual proviene del trabajo conjunto del personal operativo y de especialistas en la materia. En su elaboración están considerados códigos, estándares y prácticas de ingeniería reconocidos

internacionalmente tales como los del Instituto Americano del Petróleo, la Asociación Nacional de Protección Contra el Fuego, el Instituto Nacional Americano de Estándares, la Sociedad Americana de Ingenieros Mecánicos, el Código Nacional Eléctrico y el Departamento de Transportación Americano.

Este marco normativo es integrado en documentos que cubren temas específicos relacionados con la seguridad de los procesos de perforación, petroquímica, transporte por tubería, fluvial, marítimo y terrestre, así como de seguridad industrial e higiene.

La actividad en la industria petrolera en las ramas operativas es ampliamente diversificada y altamente especializada, por lo tanto, la normatividad es documentada de tal manera que resulta al alcance de los mandos medios y del técnico especializado.

La regulación no sólo considera el aspecto preventivo, sino también lo concerniente a la atención de las contingencias; están reglamentadas las acciones a seguir en planes de emergencia, así como la existencia y cantidad adecuada y suficiente de los recursos humanos y materiales con sus correspondientes programas de capacitación y de mantenimiento.

En cumplimiento a la Ley Federal del Trabajo, y para propiciar la participación del trabajador, se regula la actividad de las comisiones mixtas de seguridad e higiene.

Con apego a la autonomía de gestión de cada organismo de Pemex, se llevó a cabo un programa de regularización y adecuación, se transfirieron a cada uno de ellos los recursos y funciones, inclusive la facultad de actualizar, adecuar, difundir y vigilar el cumplimiento de la normatividad correspondiente.

Pemex participa de manera activa en los diferentes comités y grupos de trabajo intersectoriales, integrados en cumplimiento a las disposiciones de la Ley Federal de Metrología y Normalización, a fin de elaborar los proyectos de Normas Oficiales Mexicanas relativas al ambiente, al transporte de materiales peligrosos y a la higiene y seguridad industrial.

En Pemex la protección civil es responsabilidad de la empresa a nivel nacional, por lo que forma parte del Sistema Nacional y no sólo como una entidad obligada con su entorno inmediato, por ello se reorganizó el Comité Ejecutivo de Protección Civil de la empresa para coordinar las acciones en los centros de trabajo y fomentar la descentralización de la función pública. El documento denominado "Bases para la Integración, Funcionamiento y Disolución del Comité Ejecutivo de Protección Civil de Petróleos Mexicanos", establece las directrices para la participación de la empresa en el Sistema Nacional de Protección Civil.

Aunado a ello, cumple con las disposiciones acordadas en convenios internacionales, tales como las contenidas en el Convenio 170 de la Organización Internacional del Trabajo, relativo a la seguridad en el trabajo con sustancias químicas. En cuanto a las condiciones de higiene y seguridad en el mar, particularmente los Convenio 16, 55, 134 y 152, sobre examen médico, obligaciones del armador en caso de enfermedad, prevención de accidentes y la seguridad e higiene en los trabajos portuarios, respectivamente. Aun cuando se encuentra en proceso de ratificación por el Senado, Pemex ha establecido preparativos para instrumentar el Convenio 174, relativo a la obligatoriedad de elaborar el "Informe de Seguridad".

Respecto a la evaluación de la seguridad e higiene y salud ocupacional, las acciones en la materia en la industria petrolera involucran a todas las instancias de la empresa, tanto en la operación como en la administración. Esta función permite el reconocimiento de la orientación en las acciones de seguridad, las cuales deben seguir las fijadas por las directrices institucionales. La retroalimentación que produce el análisis de la información generada en las auditorías, contribuye a la orientación de los diferentes planes y programas y permite la evaluación de los mismos.

En apoyo a la toma de decisiones basadas en estudios estadísticos, se cuenta con sistemas de información apoyados por sistemas modernos de cómputo.

### **Enfoque estratégico**

En materia ecológica, el programa de Pemex se fundamenta en cuatro vertientes principales. En primer término se modernizan las instalaciones, se convierten los procesos industriales, se afinan los criterios de inversión y se instrumentan medidas de control de emisiones tóxicas y de prevención de riesgos, así como de corrección de daños causados por accidentes. Aunado a ello, se avanza aceleradamente en el sentido de acrecentar la oferta de productos con cualidades ecológicas mejoradas, para cumplir con los estándares fijados por las autoridades nacionales o las prácticas internacionales más exigentes. De igual manera, se realizan investigaciones sistemáticas

encaminadas a implantar innovaciones tecnológicas en los procesos productivos, así como a precisar la dinámica de los complejos fenómenos de contaminación y, finalmente, se establece una mecánica que dinamice la coordinación de trabajo con diversas dependencias del Gobierno Federal.

Una acción primordial de carácter preventivo, es aquella que se refiere a las evaluaciones de impacto ambiental de todos los proyectos y obras que se pretenden llevar a cabo en todo el país dentro del sistema petrolero. Si bien es cierto que la actividad petrolera es el pilar del desarrollo de nuestro país, también es cierto que no es posible permitir que su accionar provoque daños al ambiente o ponga en riesgo la integridad de los ecosistemas y la salud humana; razón por la cual se han redefinido los alcances de las obras, a efecto de garantizar que las mismas no alteren los equilibrios en su entorno y que, además, sean parte integral del desarrollo en la zona donde se lleven a cabo, respetando las áreas ecológicamente sensibles.

Entre otras acciones, Pemex ha dispuesto la construcción, en cinco refinerías del país de sistemas avanzados para el óptimo aprovechamiento del agua, así como para el tratamiento de aguas negras y otros efluentes contaminantes. Se han rehabilitado drenajes y establecido sistemas de incineración de gases y sistemas de tratamiento secundario o biológico en los complejos petroquímicos y en zonas y campos petroleros de explotación y desarrollo. Prácticamente se ha erradicado la quema de gas y se disminuyen sistemáticamente las emisiones de óxidos de azufre y de otros contaminantes.

De igual forma, las instalaciones y la red de ductos son sometidas a un proceso de auditorías técnicas y controles preventivos en materia de protección ambiental y de accidentes; proceso en el que son detectados problemas, deficiencias y requerimientos, que dan lugar a recomendaciones para asegurar su mantenimiento y funcionamiento óptimos. Se refuerzan las normas y medidas de seguridad a los trabajadores, a las comunidades y al ambiente que rodea esas instalaciones.

### **Control de contingencias marinas**

En virtud de que existen incidentes que escapan a los programas preventivos establecidos por Pemex, y ante la potencialidad de que se presenten eventos que pongan en riesgo el equilibrio ecológico de nuestros mares, se ha hecho necesario instrumentar una serie de estrategias para el control oportuno de las contingencias y la atenuación de sus efectos.

A raíz del accidente del pozo Ixtoc, el Gobierno de México emitió, en abril de 1981, el "Plan Nacional de Contingencias para Combatir y Controlar Derrames de Hidrocarburos y Otras Sustancias Nocivas en el Mar", que tiene como objetivos primarios establecer una organización con mando unificado y crear los mecanismos de coordinación necesarios entre las dependencias involucradas, para responder oportunamente ante un incidente.

Este Plan tiene como autoridad un Consejo Técnico de carácter permanente, integrado por el Jefe de Operaciones Navales de la Secretaría de Marina, Armada de México, quien funge como Presidente, y un grupo de funcionarios designados por las dependencias gubernamentales cuya condición de expertos y manejadores de recursos los coloca en la posición de proporcionar una contribución eficaz a las operaciones de prevención y control de la contaminación en el mar.

En este contexto, y acorde a las directrices emanadas de dicho Consejo, se elaboró el "Plan Interno de Contingencias de Petróleos Mexicanos para Combatir y Controlar Derrames de Hidrocarburos y Otras Sustancias Nocivas en el Mar", cuyo objetivo principal es integrar una organización que responda oportuna y adecuadamente a los derrames accidentales que se presenten durante las actividades petroleras.

En él se establecen las responsabilidades específicas de los coordinadores tanto de la organización como de la operación de las actividades que se desarrollan para el control de los derrames.

También contiene información relativa a los procedimientos a seguir desde el aviso emergente, inspección, evaluación y comportamiento de derrames, definición de las estrategias para la confinación y recuperación de hidrocarburos, limpieza y restauración de las áreas afectadas y el desarrollo de los estudios ecológicos para determinar el impacto ambiental. En los derrames de gran magnitud o en aquellos que por sus características puedan poner en riesgo al ecosistema marino, la Armada de México es la que sugiere y comanda las líneas de acción.

La experiencia de Pemex en materia de confinación y recuperación de hidrocarburos ha sido reconocida a nivel internacional, para ello cuenta con una infraestructura y equipos de tecnología

avanzada, así como con personal especializado y adiestrado distribuido en 12 centros en el golfo de México en las ciudades de: Tampico, Tuxpan, Veracruz, Coatzacoalcos, Dos Bocas y en Ciudad del Carmen.

En la costa del Pacífico se tienen centros en: Ensenada, Guaymas, Mazatlán, Manzanillo, Acapulco y Salina Cruz. Su capacidad total de respuesta es de aproximadamente 30 mil barriles por hora, de los cuales 18 mil corresponden a operaciones en muelles, bahías y mar adentro, y el resto a actividades en aguas interiores.

Pemex ha realizado estudios ecológicos en el medio marino en coordinación con diversas instituciones de investigación, como el "Estudio Sistemático de la Zona Económica Exclusiva de México", que se llevó a cabo como parte del Convenio UNAM/Conacyt/ Petróleos Mexicanos.

A la fecha, se han desarrollado un total de 17 estudios: nueve en el golfo de México y ocho en el océano Pacífico, que comprenden 47 campañas con el apoyo de los buques oceanográficos el Puma y Justo Sierra de la Universidad Nacional Autónoma de México. El objetivo principal de los estudios, fue obtener un marco de referencia ambiental de las concentraciones de hidrocarburos y metales pesados en aguas mexicanas, que permita contar con información de primera mano para la evaluación a corto, mediano y largo plazo del posible impacto de las actividades petroleras en la zona costera y así definir y dictar las medidas preventivas y correctivas.

Asimismo, cuando se presenta un derrame de hidrocarburos de gran magnitud en el mar, se llevan a cabo estudios específicos para detectar su impacto en el ambiente; tal es el caso de los estudios realizados en los accidentes de los pozos Ixtoc, Abkatun-91 y Yum.

Pemex mantiene una constante participación en organizaciones interinstitucionales como la Comisión Intersecretarial de Investigación Oceanográfica (CIIO) y la Comisión Oceanográfica Intergubernamental (COI), dentro de las que se enmarcan y coordinan acciones relativas a las Ciencias Oceánicas, entre ellas, las referentes a la vigilancia, investigación, control y reducción de la contaminación marina.

Pemex participa en el organismo denominado Asistencia Recíproca Petrolera Estatal Latinoamericana (ARPEL), en cuyo marco se han concertado convenios específicos de cooperación mutua, como los establecidos con Petróleos de Venezuela (PDVSA), con la Refinadora Costarricense del Petróleo (RECOPE) y con la Compañía Petrolera Cubana (CUPET). A la vez, en 1980 los gobiernos de México y Estados Unidos firmaron un acuerdo bilateral en la materia, bajo cuyo marco Pemex apoyó las actividades de recuperación en el derrame del buquetanque Mega-Borg en 1990, ocurrido en las Costas de Galveston, Texas.

Entre los convenios y acuerdos internacionales suscritos por México, en cuya instrumentación toma parte Pemex, se encuentra el Acuerdo para la Protección y Desarrollo del Ambiente Marino y el Protocolo de Cooperación para Combatir los Derrames de Hidrocarburos en el Área del Caribe; el Convenio para la Seguridad de la Vida Humana en el Mar (SOLAS); el Convenio para Prevenir la Contaminación por los Buques (MARPOL); el Convenio sobre Responsabilidad Civil Nacida de Daños Debidos a la Contaminación por Hidrocarburos (CLC/69), entre otros. En este contexto Pemex ha llevado a cabo importantes acciones para el tratamiento y disposición del lastre de los buques, así como para la disposición en tierra de residuos peligrosos y basuras; prohibiéndose el vertimiento de desechos industriales al mar y el uso de sustancias que agotan la capa de ozono en los sistemas contra incendio.

En el transporte de mercancías peligrosas se siguen las disposiciones de los códigos internacionales en la materia y para la construcción y equipo de buques que transporten productos químicos peligro a granel.



## CAMBIO CULTURAL EN SEGURIDAD, SALUD OCUPACIONAL Y AMBIENTE EN LA EMPRESA CYDSA

*Ing. Arturo de la Garza Guajardo e Ing. Víctor  
Manuel Morales Baca\**

### **Introducción**

Al igual que los procesos de calidad revolucionaron el mundo de los negocios en la década de 1980, hoy en día nuevos elementos se incorporan como parte de las estrategias competitivas de las naciones: ambiente, salud y seguridad.

La globalización de mercados, la opinión pública, los medios de difusión, la orientación a la creación de valor agregado al cliente y los reclamos de la naturaleza misma han modificado los modelos tradicionales de hacer negocio. Como resultado de estos cambios, así como de algunos lamentables accidentes, la industria a nivel mundial ha vivido un proceso de evolución con respecto a su influencia en el medio ambiente, salud y seguridad.

De una actitud reactiva y complaciente de "No somos tan malos después de todo" hoy las empresas líderes, clase mundial, reconocen que el compromiso de diseñar e instrumentar procesos orientados a mejorar su desempeño en estas áreas puede ayudar no únicamente a prevenir problemas costosos o legales, sino también a identificar oportunidades para mejorar la posición competitiva de las empresas.

La industria en México ha vivido en los últimos años un crecimiento acelerado, procurando ponerse a la par en competitividad en los mercados internacionales. La demanda de bienes y servicios ha propiciado y alentado la forma de sociedades y consorcios que buscan acomodo dentro de este nuevo orden de oportunidades. Esta dinámica de adaptación ha requerido del diseño e instrumentación de procesos que aseguren un desarrollo sustentable y eficiente. Uno de los principales retos de la industria mexicana es dar forma, en un tiempo cada vez menor, a una estrategia que involucre elementos tecnológicos, de organización, de sistemas de trabajo y de individuos, orientada a mejorar su posición competitiva y la de sus clientes (figura 1).

En este nuevo orden de ideas, la "Empresa Clase Mundial" considera al igual que sus clientes tradicionales a: los operadores, la comunidad, las agencias gubernamentales y la naturaleza misma. Este cambio de cultura deberá asociarse al entendimiento y aceptación de un código de valores en las organizaciones que deberá transmitirse de la alta dirección a todos los niveles.

En el Grupo Cydsa este movimiento ha provocado un cambio en el estilo de trabajo de su organización que, a pesar de las dificultades, ha permitido crear una plataforma para entrar de lleno en un proceso de reconversión de competitividad clase mundial. En este capítulo se pretende compartir los elementos que con base en las experiencias de los empresarios deberían ser considerados para diseñar e instrumentar un modelo de cambio cultural orientado a la prevención de accidentes químicos.

El Grupo Cydsa me fundado en el año de 1945 y cuenta actualmente con 39 plantas industriales localizadas en nueve entidades federativas. Organizado en cinco divisiones operativas: hilaturas, tejidos, química, empaques y mejoramiento ambiental, emplea aproximadamente a 12 mil personas.

Existen cuatro factores principales que han motivado a Cydsa para crear una Cultura que incorpore los elementos de ambiente, salud y seguridad como parte de sus valores fundamentales de pensamiento empresarial: compromiso automotivado de la alta administración; nuevo orden internacional y sus implicaciones; compromiso por mejorar la calidad de vida de empleados y vecinos, y la urgente necesidad de crear ventajas competitivas.

Desde 1978, Cydsa estableció una estrategia para la instrumentación de sus programas de ambiente, salud y seguridad la cual es representada esquemáticamente en la figura 2. Este modelo de siete etapas inicia con un compromiso de alta administración que motiva y requiere a todos los empleados a todos los niveles un sentido de responsabilidad individual en estas áreas, esto forma parte de la política de la empresa que incluye, además, los lineamientos y responsabilidades que deberán de cumplir todas las instalaciones que integran el Grupo. Este estilo de trabajo se sustenta en tres herramientas fundamentales: auditorías a todos los negocios y plantas, planes

---

\* Dirección de Tecnología Central y Seguridad Industrial, Corporativo Cydsa

permanentes e innovadores de capacitación y amplia difusión y seguimiento de los resultados del desempeño de la Organización. A continuación se detalla cada uno de estos elementos.

**Figura 1**  
*Modelo de competitividad de una empresa en la década de los 90's*



### El compromiso

Los modelos de administración de empresas han tenido una evolución histórica (figura 3). En México, la década de 1970 estuvo fuertemente influenciada por la orientación hacia la obtención de calidad. A finales de 1978, se hablaba dentro de la industria mexicana de los "círculos de calidad" importados de Japón, como un primer paso para la incorporación de técnicas de control de calidad apoyadas con herramientas de análisis y de esquemas causa-efecto o el diagrama de Ishikawa, entre otros. Lamentablemente este esfuerzo en muchos casos fue poco fructífero o complejo en su adaptación a las necesidades mexicanas.

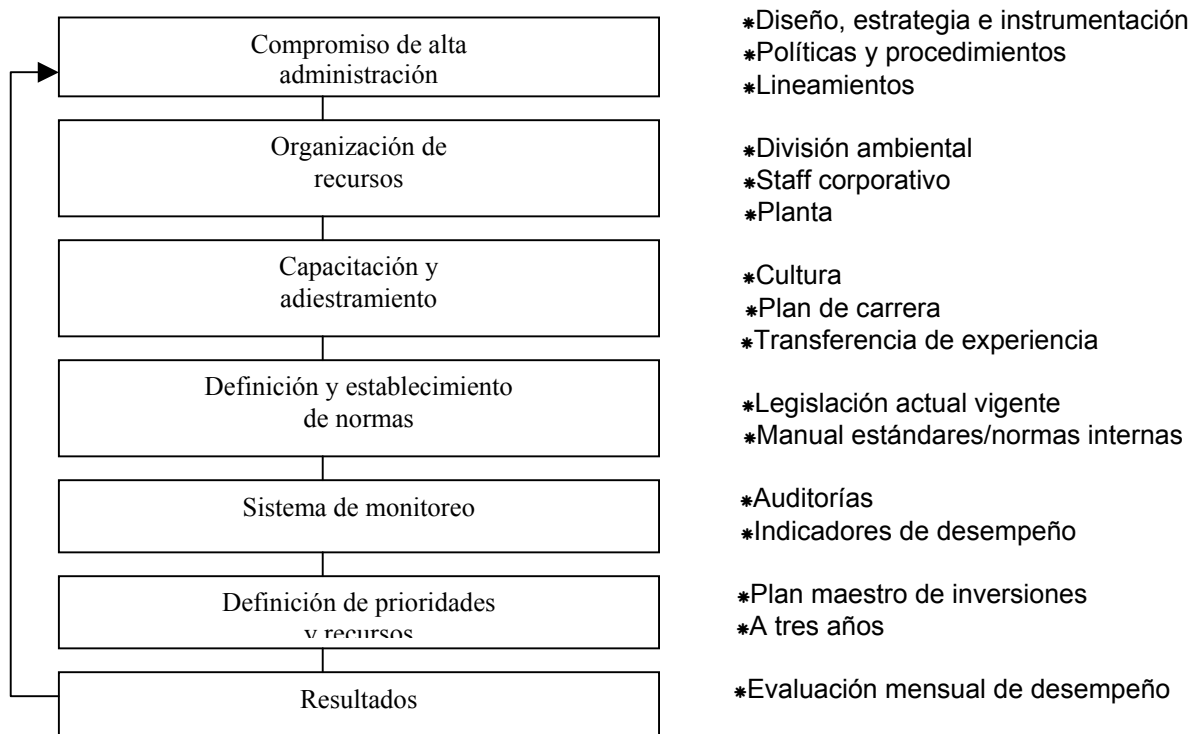
¿Qué pasó y por qué algo tan exitoso en Japón no resultó ser la llave mágica en nuestro país? La principal razón de esta falta de arraigo de un nuevo enfoque no estriba ni con mucho en la capacidad o en la preparación tecnológica de los trabajadores y empresarios mexicanos, sino que puso en evidencia que detrás de la forma de pensar de cualquier individuo, existen valores personales, familiares y económicos que contribuyen a la formación de una "cultura", por lo que no basta un cambio de "actitud" sino que se requiere una modificación más profunda que depende fuertemente de los "hábitos" de cada uno. De manera que para lograr el cambio que se busca, es preciso desarrollar los hábitos deseables desde el seno mismo de la familia, para luego reforzarlos y aumentarlos en la escuela y finalmente, orientarlos hacia el trabajo particular a desarrollar dentro de las empresas.

Nunca será sencillo romper o deshacerse de hábitos, ya sea buenos o malos, todos conocemos las dificultades que implica establecer un cambio de vida, de costumbres o patrones de conducta independientemente de que puedan ser alabados o criticados y así como al fumador "empedernido" le resulta casi imposible dejar el hábito del tabaco, igualmente le resulta difícil al trabajador el uso del equipo de seguridad y, obedecer las normas, procedimientos y las señales precautorias.

Para lograr implantar una cultura de prevención de riesgos, fue necesario iniciar este esfuerzo de cambio, y para tener éxito en una comunidad de 12 mil personas se adoptó una estrategia de "mancha creciente", se empezó con un pequeño núcleo que sirviera de semilla y pudiera propagar los principios. Por ello la alta dirección propuso establecer y hacer pública una declaración de principios que, apoyada en los valores fundamentales de la empresa declarados por la más alta autoridad dentro de la organización, establecen como un estilo de trabajo el hacer efectiva la

Figura 2

Estrategia de grupo CYDSA para instrumentar un proceso de cambio cultural orientado al ambiente, salud y seguridad industrial



Fuente: Dirección de Tecnologías, Control Ambiental y Seguridad Industrial. Comparativo Cydsa 1994.

seguridad de "todos los colaboradores de la empresa". De ahí surgió lo que me la base fundamental del cambio: Una política de seguridad para todos los negocios y operaciones de Cydsa; ésta no solo se publica, sino que se presenta y se difunde a las direcciones de primer nivel, también, junto con ella, se establece que cada director

- es responsable de practicarla y de los resultados de seguridad en su negocio;
- debe conocer y estar familiarizado con los avances de prevención de accidentes y sus resultados
- debe incluir en todos los reportes de resultados', indicadores de seguridad en el periodo evaluado.

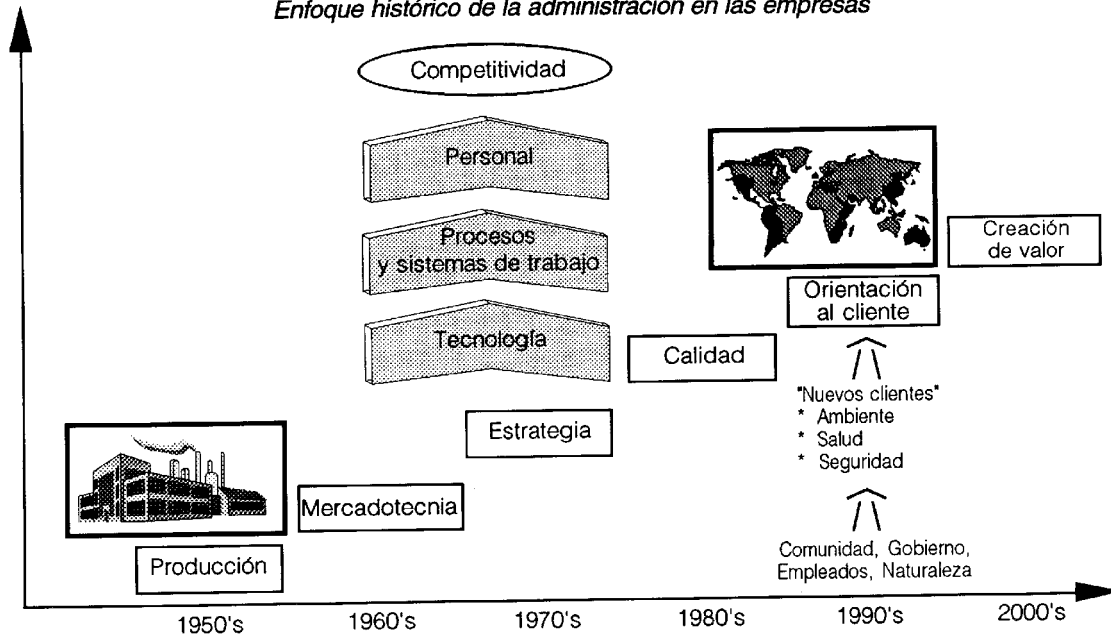
Es fácil de suponer que una declaración de principios puede terminar como un simple escrito si no existen hechos y acciones que la soporten.

### Políticas y procedimientos

Así pues, una de las primeras fases consistió en establecer políticas, procedimientos y normas de seguridad que fueran de aplicación general que fueran de aplicación general a todas las plantas de Cydsa independientemente de su especialidad creándose así el primer manual de normas corporativas de seguridad, el cual cubre todas las áreas de un proceso industrial. Estas normas han servido como guía para que cada planta pueda adaptarlas y modificarlas, pero sin perder de vista su propósito fundamental.

La libertad no existe por estar escrita en un papel, debemos ejercerla y vivirla para poder ser realmente libres. Igual, la seguridad no se hace por un simple comunicado o buen deseo. Debemos vivirla y ejercerla para poder decir que se trabaja en forma segura y, así como la libertad se vive en todos los momentos y no se renuncia a ella, la seguridad debe formar parte en todas las acciones dentro y fuera del trabajo y tampoco es válido renunciar a ella. La seguridad no debe considerarse un añadido en las tareas de la persona, como tampoco son un añadido las funciones vitales de las

**Figura 3**  
Enfoque histórico de la administración en las empresas



Fuente: Dirección de Tecnologías, Control Ambiental y Seguridad Industrial. Comparativo Cydsa. 1994

personas: comer, dormir, respirar debemos considerar a la seguridad como algo *inherente* y propio que forma parte integral de nosotros y aflora en cada paso de las tareas que realizamos. Nuestra organización, llegado el momento, decidió abandonar las técnicas "policíacas" de supervisión de los trabajadores, costosas e ineficientes por producir resultados únicamente de corto plazo, y promovió el desarrollo personal de los trabajadores poniendo a su alcance la información y motivándolos a identificar como un valor propio la seguridad personal, reconociendo los beneficios inmediatos de tal enfoque y su influencia en los valores personales y familiares, así como en la búsqueda del bien común.

## Organización

La realidad de la buena conducción de una empresa o actividad industrial se fundamenta en el conjunto de las partes que la conforman, así como ningún vehículo cuatrimotor podría desplazarse con sólo tres ruedas, es obvio que una organización eficiente debe reunir a los administradores y operarios idóneos, ya que la ineficiencia de uno de ellos puede afectar seriamente los resultados generales. Por lo anterior, se decidió que cada planta debería tener los recursos de "ingeniería humana" adecuados para soportar al director en la aplicación y desarrollo de las directrices emanadas de la alta dirección, iniciando el programa de formación y capacitación al personal de la planta con especial énfasis en los jefes de seguridad y supervisores de línea.

Es pertinente hacer notar que nuestro país, durante muchos años, tuvo como mente de formación profesional de personal especializado en seguridad, a la Escuela de Técnicos en Seguridad Industrial que funcionaba en el Tecnológico de Saltillo, la cual lamentablemente ya no desarrolla ese programa educativo. Existen actualmente otras escuelas que están esforzándose en interesar a jóvenes en estos programas de estudios pero también cada día son más escasos. No hay gran promoción y se ha detectado poco interés en los profesionistas con grado universitario para especializarse en las disciplinas de seguridad, tales como ingenieros en seguridad, personal contra-incendio, higienistas, ergonomistas y demás. La gráfica 1 presenta un análisis comparativo del rezago en la formación de capital humano de México en comparación con otros países.

La función corporativa dentro de Cydsa se ubica a nivel dirección corporativa integrada por un gerente y dos ingenieros con funciones de auditores y analistas de riesgo de proceso. En cada planta existe un Superintendente o jefe de seguridad, con dos tipos principales de esquemas de organización: en algunas (la mayoría) dicho funcionario reporta al gerente de planta y en las otras

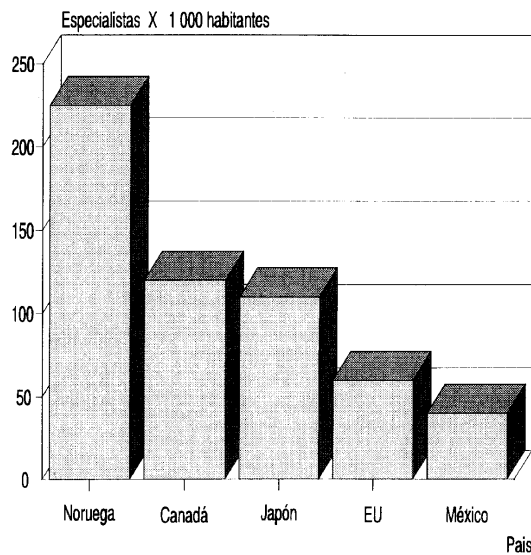
al gerente de relaciones industriales; ambos esquemas han funcionado perfectamente. Se puede identificar que en aquellas plantas de alta interrelación con el proceso, elevada instrumentación y poco personal, se prefiere la dependencia tecnológica de la Gerencia de operación, en tanto que en las intensivas en mano de obra y sistemas de transformación, el esquema de trabajo con el área de Relaciones funciona bien.

Actualmente se cuenta con perfiles desarrollados para la selección de nuevos jefes de seguridad y se ha establecido el programa de "Carrera y vida", que busca que el desarrollo de la persona vaya aparejada con su crecimiento dentro de la organización, promueva ascensos a otros puestos y deje de ser un "puesto terminal o tapón".

## Capacitación y entrenamiento

Una de las principales carencias en nuestro país ha sido la formación de operarios y técnicos entrenados adecuadamente, ya que por desgracia, muchas veces el entrenamiento se reduce a mostrar (no enseñar) cuál es el botón de "arranque" y cuál el botón de "paro" pretendiendo hacer el control de calidad al final de la línea, sin importar tiempo y costo.

Gráfica 1  
Formación de capital humano en 1989  
(Científicos y técnicos)



Fuente: Naciones Unidas, 1992.

Tampoco se identifica a la prevención de accidentes como parte del ciclo productivo de las empresas y entre los elementos que contribuyen a la obtención de resultados; ni se considera necesario invertir en capacitar al personal en las técnicas de seguridad porque... "no hay tiempo", "el arranque está retrasado", "eso es pérdida de tiempo".

En Cydsa cada planta elige y desarrolla los programas más idóneos a su proceso, a su población y a su medio cultural y geográfico, sin embargo la corporación apoya en forma permanente su selección, adecuación y estilo. Normalmente se procura mantener programas a nivel de inducción o primer ingreso, programas de reentrenamiento o repaso y programas de capacitación para puestos superiores. Las técnicas audiovisuales actuales han facilitado estos programas y se dispone de material preparado internamente que permite uniformizar la información y buscar su mejor entendimiento y retención. La seguridad industrial enfrenta, además de la falta de recursos humanos capaces y suficientes, la falta de materiales de apoyo actualizados disponibles en

nuestro idioma, y dependemos de organizaciones internacionales a efecto de poder recibir información al corriente.

Como un complemento a la formación académica a superintendentes, jefes de seguridad y médicos de plantas, anualmente se ofrece una reunión de capacitación y actualización a todos los niveles, ya sea con recursos internos o recurriendo a instituciones reconocidas o mediante una mezcla de ambos recursos. En los últimos años, y con la colaboración de instituciones de Estados Unidos, se han cubierto temas como: la influencia del diseño ergonómico en la accidentabilidad y el error humano, con ayuda de la Universidad del Sur de California; la administración del control total de pérdidas con el apoyo de International Loss Control Institute de Atlanta; la investigación de accidentes hasta su causa de raíz (TapRoot) impartido por Safety Improvements de Knoxville, Tennessee; la preparación para desastres y emergencias con ayuda de la Dirección de la Defensa Civil de la Zona de Texas; el manejo de materiales peligrosos y su control con apoyo de la Asociación Mexicana de Higiene y Seguridad, AC, por mencionar algunos.

Uno de los factores que más contribuyen a la capacitación es la verificación de lo aprendido. Se practica el lema de que "enseñanza no es sinónimo de aprendizaje" y los departamentos de capacitación de las plantas así como seguridad deben de evaluar, mediante las pruebas necesarias, el grado de penetración y de asimilación de la información así como la puesta en práctica de los conocimientos.

### **Normas de seguridad**

A la fecha se han publicado 35 normas corporativas y siete están en proceso de desarrollo y aprobación, éstas cubren las áreas de seguridad industrial, incendios, higiene industrial, entrenamiento y riesgos de proceso.

El procedimiento de emisión de una norma o su revisión, se realiza con la participación de gerentes de planta, superintendentes y jefes de seguridad, quienes hacen modificaciones o sugerencias, las cuales se analizan e incorporan en su caso, para ser publicadas y difundidas dentro de Cydsa. El proceso de revisión o actualización ha adquirido mayor importancia en la actualidad a efecto de incorporar la normativa que en los últimos años ha aparecido en México emitida por los organismos rectores. La participación de la industria a través de asociaciones y cámaras, ha permitido incorporar y modificar algunas de ellas haciéndolas utilizables a lo que podríamos llamar la "realidad mexicana", es decir adecuarlas a la situación de desarrollo que vive la industria mexicana con sus rezagos y carencias.

### **Auditorías**

El término de auditoría se entiende como: "ver para comprobar". Por ello el sistema interno de Cydsa se ha desarrollado, innovando y ajustando en forma periódica desde su establecimiento en 1979, a medida que se ha incrementado la experiencia. En sus modestos orígenes se le podría identificar muy semejante a una inspección detallada en donde el auditor sólo elaboraba notas que luego eran comentadas en una reunión gerencial a nivel planta. Como todas las evaluaciones, fue necesario establecer un sistema numérico o de medida que diera al menos una idea del nivel alcanzado y las oportunidades de mejora.

Este sistema al poco tiempo dejó de ser satisfactorio, principalmente porque el equipo de planta se percató de que esta actividad no podría ser exclusiva de una sola persona y su contraparte, el jefe de seguridad; por tal razón, se dio mayor injerencia a los gerentes de área, superintendentes y jefes de departamento, quienes se mostraron listos para exponer y explicar su participación y avances de las áreas señaladas como inadecuadas. No debe dejarse de mencionar que las "calificaciones" de auditoría provocaban en algunos escozor y en otras reacciones negativas ya que al llegar a la dirección del negocio, se pensaba en el auditor como "un corre ve y dile", con los efectos consecuentes de animadversión en la siguiente visita. Esto propició que se integrara el Manual de Auditoría Corporativa, el cual indica con toda precisión las acciones y los parámetros de evaluación para los niveles de mal, regular, bueno y excelente de cada una de las actividades auditadas. Esto ha sido de gran ayuda, ya que las continuas revisiones al proceso de auditoría han incorporado la participación directa del jefe del área auditada en presencia del jefe de seguridad de la planta. Sus efectos han sido muy positivos, ya que permite a cada responsable conocer directamente las recomendaciones y señalamientos respecto de las áreas en las que se requiere

de mejoras, pero además ofrece la oportunidad de concretar compromisos y definir responsables para resolver problemas identificados.

Como en todos los procesos, el único camino de mejora se basa en saber dónde estamos y hacia dónde queremos llegar; sin embargo durante algún tiempo nuestro sistema de calificación se convirtió en un embrollo al ser manejado ó identificado más como un deseo que una realidad. Es decir, que la calificación final se interpretaba sólo como una negociación para elevar la nota recibida, lo cual de no lograrse significaría el tener que explicar las fallas ante la dirección, convirtiéndose el cierre de la auditoria en una mera discusión de "dame más aquí, dame más allá", sin que el auditor tuviera suficientes elementos para incrementar el puntaje. Esta situación ha ido solucionándose paulatinamente al avanzar en la adopción de una cultura de seguridad y resolverse la mayoría de los aspectos inadecuados.

Entre las fallas más frecuentes ocupa un lugar destacado la falta de evidencias de la ejecución de los programas. Por ello se adoptó como uno de los principios de la auditoria el que señala: "si lo hiciste y no lo documentaste, no lo hiciste, y si lo documentaste y no lo encuentras, tampoco lo hiciste". En un principio había desorden en archivos, documentos, evidencias y demás, pero a medida que se consolidó la auditoria, fue cada vez más fácil encontrar evidencias de programas realizados. Tómese en cuenta que la auditoria ocupa una semana de la vida anual de la planta y debe de validarse lo realizado en los últimos 12 meses. El programa actual de auditoria consta de 19 elementos. Cada elemento se divide en subelementos para hacer un total de 263 actividades a revisar. Como ejemplo se describe el elemento número uno: "Liderazgo y participación administrativa" que tiene los subelementos: política de seguridad; participación de gerentes y jefes; participación de supervisores; comisión mixta de seguridad e higiene; avance de auditorias anteriores; objetivos de seguridad de la organización; y disponibilidad de bibliografía y reglamentos.

Cada subelemento cuenta con listas de verificación o guías. En lo que respecta al subelemento de "política de seguridad", se cuenta con una política actualizada que cubre las necesidades, la cual está firmada por el director o gerente de la planta e incluye conceptos de: prevención de lesiones; daños a la propiedad; aspectos del medio ambiente; prevención de incendios y cumplimiento con la legislación. La política se difunde a través de: un reglamento; publicación en tableros; manuales de la planta y en los programas de entrenamiento. Se abandonó el sistema de calificación por puntos y ahora se usa un esquema más simple de calificar si cada parte del subelemento cumple o no con el requisito, obteniéndose un porcentaje de cumplimiento total .

#### Auditoría corporativa de seguridad. Grupos Cydsa

##### Elementos

- Liderazgo y participación de la administración
- Entrenamiento a la administración
- Inspecciones planeadas
- Análisis de tareas y procedimientos
- Investigación de accidentes / incidentes
- Control de actos y prácticas inseguras
- preparación para emergencias
- Reglamentos internos de seguridad
- Análisis de accidentes / incidentes
- Entrenamiento al personal
- Protección personal
- Auditorias internas
- juntas de seguridad
- Orientación e inducción a personal nuevo
- Seguridad con contratistas
- cumplimiento d normas
- Higiene Industrial
- Control de riesgos de proceso.

## Resultados

Es sabido que los sistemas de reconocimiento tradicionales oscilan en señalar lo bueno, pero también identificar lo malo. El reconocimiento general dentro de las Plantas del Grupo, de aquellas acciones meritorias y de soporte a la seguridad han permitido establecer sistemas de premiación a las plantas donde se destacan algunos factores como son: años consecutivos sin accidentes incapacitante, horas hombre logradas, días consecutivos, actividades especiales como la "semana de seguridad", así como simulacros y premiaciones. La organización ha institucionalizado un sistema de preseas que han adquirido relevancia al ir aumentando su grado de dificultad. Las plantas a su vez, conservan los premios individuales mientras que otras resaltan los premios de grupo con festejos o reuniones y la presencia de la alta administración de la planta, pero en ninguna se usa el incentivo económico directo en moneda.

Una ayuda excelente al Programa de Seguridad ha sido la publicación ininterrumpida del Boletín Mensual de Seguridad, donde se comparten estos logros y se presenta la estadística de cada Planta del año en curso y se consolida por divisiones hasta llegar a la consolidación total de todo el Grupo y se maneja como los números de Cydsa.

Cabe hacer la aclaración que también en un principio existían diferentes criterios de calificación en cuanto a un posible accidente incapacitante, por lo cual se emitió una normatividad de clasificación de uso interno que establece que cualquier incidente deberá ser calificado como incapacitante si cumple con alguno de los señalamientos de la autoridad (IMSS, STPS), o si un trabajador, aún regresando a su trabajo, no desempeña su ocupación original o la que ejercía en el momento del incidente, evitando así el manejo de trabajos considerados o relocalizados. Otra información incorporada en el Boletín es el costo real de los accidentes, costo directo e indirecto, a efecto de comprender con toda claridad el impacto de la pérdida.

La circulación de este Boletín se ha incrementado y se hace llegar a más niveles dentro de la organización, con un tiraje aproximado de 250 ejemplares y se apoya con la difusión interna a través de los tableros de información en las plantas. También se intercambia con otros Grupos industriales de quienes se recibe en reciprocidad información similar.

Las gráficas 2 y 3 muestran la tendencia de los resultados en seguridad industrial expresados como frecuencia y severidad de los accidentes.

Desde la instrumentación de la estrategia en 1978 la frecuencia de accidentes por cada 100 trabajado la frecuencia de accidentes por cada 100 trabajado severidad de accidente en un factor de tres.

## Conclusiones

Se ha reconocido que la seguridad no se trata de un esfuerzo individual o de unos cuantos. Para el mejor resultado debe buscarse el involucramiento más que la participación de todos los elementos de la organización.

Compromiso y participación no son lo mismo. El compromiso de cada director, de cada gerente, de cada supervisor, de cada uno de los que tienen personal bajo su dirección y mando deben propiciar un cambio de cultura, que quizá todavía nos tome algunos años o décadas, pero que indiscutiblemente no podrán ser muchos, ya que nos encontramos en una participación de un importante Tratado de Libre Comercio y de una globalización de los mercados. El recurso humano en México es escaso y cuesta mucho prepararlo adecuadamente como para perderlo "así como así" en un simple accidente que pudo ser evitado. El daño no sólo es económico directo, el espíritu de equipo se desintegra cuando el trabajador o el jefe se sienten confundidos ante los riesgos del trabajo. Muchas veces estos riesgos trascienden fuera de los límites de las plantas, ya que provoca el conflicto inmediato con vecinos y autoridades perdiéndose temporal o permanentemente una fuente de trabajo. En México requerimos hacer un esfuerzo para contar con mejores:

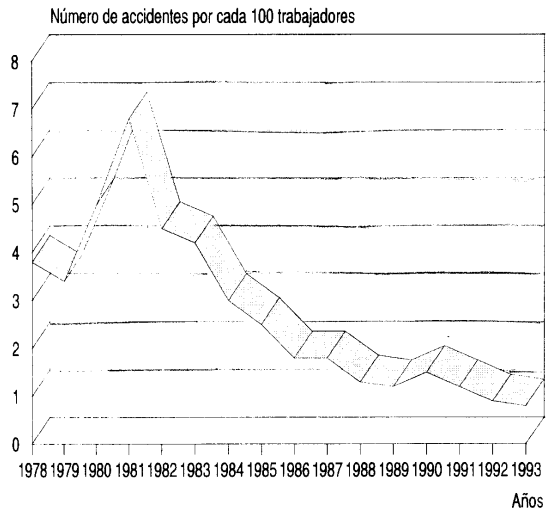
Elementos en el Área de Seguridad

Sistemas de Entrenamiento en Seguridad

Sistemas de Operación con Seguridad

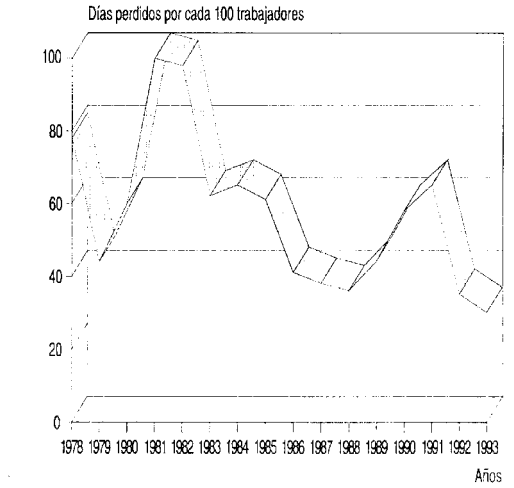


**Gráfica 2**  
Frecuencia de accidentes en trabajadores del grupo CYDSA



Fuente: Boletín mensual de seguridad, CYDSA. 1994.

**Gráfica 3**  
Días perdidos por accidentes en el grupo CYDSA



Fuente: Boletín mensual de seguridad, CYDSA. 1994.

## **APOYO A LA MODERNIZACIÓN DE LA PEQUEÑA Y MEDIANA EMPRESA\***

### **Sistema Educativo Nacional**

El Sistema Secretaría de Educación Pública-Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (SEP-Conacyt) contribuye a fortalecer la infraestructura tecnológica para dar respuesta a las necesidades de la industria nacional, mediante el apoyo a proyectos para la creación de nuevos organismos y centros de investigación en zonas que requieren una atención urgente debido a su crecimiento socio-económico y cultural. Se tiene presente, en particular, que el país requiere de capital humano que domine las tendencias tecnológicas e industriales globales como son las tecnologías basadas en los sistemas de información, nuevos materiales, biotecnologías y las asociadas al diseño y operación de procesos que minimicen el impacto negativo sobre el ambiente. Ejemplos de los esfuerzos desarrollados son la creación: del Fondo de Investigación y Desarrollo para la Modernización Tecnológica (Fidetec); del Programa de Incubadoras de Empresas de Base Tecnológica (PIEBT), del Programa de Enlace Academia-Empresa), (PAE); del Programa de Apoyos Especiales de Modernización Tecnológica (Preaem); del Registro Conacyt de Consultores Tecnológicos (RCCT); del Programa de Apoyo a la Ciencia en México (Pacime) y del Fondo Presidencial para el Fortalecimiento de las Capacidades Científicas y Tecnológicas (Forccytec). A través del Forccytec, el Conacyt participa bajo el concepto de recursos concurrentes en la creación de centros de investigación y desarrollo tecnológico conjuntamente con las empresas de una misma rama económica, cámara industrial o sector. Por su parte, el programa Pacime tiene, entre otros objetivos, promover la vinculación entre los grupos de investigación científica y los dedicados a la modernización tecnológica.

Además, y mediante el Comité Nacional de Concertación para la Modernización Tecnológica (Concertec), el Conacyt trata de dar un enfoque integral al proceso de modernización tecnológica de la industria al conjuntar los esfuerzos de las organizaciones y entidades capaces de contribuir a ello, a través del diseño de mecanismos para atender de manera puntual las necesidades empresariales y favorecer el financiamiento de proyectos, la creación de capacidades genéricas, el enlace de las actividades académicas con las empresas y la creación de mercados de información y gestión tecnológica con el principio de recursos concurrentes.

Este organismo ha contribuido, también, con el diseño de esquemas concertados y prácticos de colaboración entre los diversos actores involucrados en la modernización tecnológica de la planta productiva nacional. Aunado a lo anterior, los servicios que ofrece el Sistema Nacional de Educación Tecnológica (SNET) están encaminados a consolidar a través de la educación, la independencia económica, científica, tecnológica y cultural de nuestro país, a través de 19 centros distribuidos en 12 entidades federativas.

Una de las actividades principales del SNET, relacionadas con el equilibrio ecológico y el impacto ambiental, es el tratamiento de las aguas residuales con el objeto de hacerlas menos nocivas al entrar en contacto nuevamente con la naturaleza y para ser aprovechadas en todos los casos que no se requiera agua potable.

Las diversas actividades del SNET también brindan al sector productivo servicios de consultoría, análisis físicos, químicos y biológicos de muestras así como el desarrollo de estudios específicos sobre impacto ambiental. El Centro de Diagnóstico Ambiental ha impulsado desde 1991 y contribuye mediante técnicas avanzadas, en la detección de contaminantes producidos en los procesos agropecuarios, forestales y agroindustriales en diferentes zonas del país.

### **Las nuevas instituciones para la competitividad de la industria**

La globalización de la economía y la liberalización del comercio obligan a los sectores productivos a generar e identificar instrumentos y mecanismos que impulsen el aumento de la productividad y el mejoramiento de la calidad de los bienes y servicios, para lograr mayores niveles de competitividad en el marco del desarrollo sustentable al que se aspira.

Con objeto de apoyar a la planta productiva del país, especialmente a la pequeña y mediana empresa, el Gobierno de México, a través de la Secofi, ha promovido la creación de nuevas

---

\* Dirección General de Investigación y Desarrollo Tecnológico, Instituto Nacional de Ecología

instituciones, gubernamentales, privadas y mixtas, orientadas a impulsar a la industria mexicana mediante el otorgamiento de una amplia gama de servicios, entre los que se encuentran: apoyos tecnológicos y financieros; asesoría técnica y profesional; normalización y certificación de productos y sistemas de calidad; metrología mecánica, de materiales, eléctrica y física, sistemas de calidad y aparatos domésticos; orientación y consultoría tecnológica sobre patentes y marcas; y sistemas de información. Las instituciones creadas para tal fin y sus objetivos principales aparecen descritos en el recuadro siguiente.

#### Instituciones de apoyo a la modernización de la industria

---

Instituciones	Objetivos
Centro Nacional de metrología (CENAM)	Mantener y desarrollar los patrones nacionales su exactitud a todos los usuarios y garantizar su compatibilidad internacional
Instituto mexicano de Normalización y Certificación	Administra el sistema de propiedad industrial en México, brindar orientación asesoría, propiciar la modernización y la transferencia tecnológica.
Sociedad Mexicana de Normalización y Certificación (NORMEX)	Estudiar, proponer, elaborar y publicar Normas Mexicanas, sobre características y especificaciones de materias primas, proceso, productos y servicios. Verificar y certificar el cumplimiento de las Normas oficiales mexicanas. Certificar la incorporación de sistemas para el aseguramiento de la calidad en todos los procesos
Asociación Nacional de Normalización y Certificación Eléctrico A. C. (ANCE) Instituto Mexicano de Normalización y Certificación A. C. (IMNC) Calidad Mexicana certificada A. C. (CALMECAC)	Certificar la seguridad de productos eléctricos, electrónicos y electrodomésticos y emitir normas no obligatorias al respecto. Operar como organismo acreditado de certificación de sistemas de calidad, apoyar las empresas para que proporcionen confianza en la seguridad y bondad de sus productos y servicios, y proteger al consumidor.
Premio Nacional de Calidad	Diseñar, analizar, proponer y estimular el establecimiento de los procesos de Mejora continua hacia la Calidad Total. Contribuir a elevar la productividad y eficiencia de los sectores productivos y otorgar premios para alertar el desarrollo de la cultura de la Calidad total.
Unidad de transferencia de de Tecnología (UTT) Fideicomiso para el desarrollo de la industria mexicana (FIDEM) Fideicomiso de Fomento Industrial (FILANF)	Ofrecer al pequeño y mediano empresario un servicio integral de gestoría tecnológica Financiar proyectos que apoyen la modernización y el desarrollo tecnológico Apoyar la pequeña y mediana empresa en la realización de proyectos de innovación y transferencia de tecnología
Fundación mexicana para la innovación y Transferencia de Tecnología en la y Mediana Empresa A. C. (FUNTEC)	Desarrollar una cultura tecnológica que da a conocer las oportunidades de innovación tecnológica.

---

Fuente: informe de la Situación en materia de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente 1993.1994. Sedesol –INE , 1994

## CENTROS DE INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA

*Dr. Oscar Torres Alanís, Dr. Lourdes Garza Ocañas  
y Dr. Alfredo Piñeyro López\**

Los Centros de Información Toxicológica (CIT) o Centros Antivenenos (CA) han sido creados en todo el mundo con el fin de brindar la asistencia médica necesaria a la comunidad en casos de intoxicación por medicamentos, sustancias químicas, productos comerciales de uso en el hogar o en la industria, plantas e insectos venenosos y de catástrofes químicas ambientales. Como ejemplo de ello, Holanda crea en 1949 un CIT con la única función de proporcionar información a los Químicos Farmacéuticos. En la década de 1950, en Leeds, Inglaterra; Chicago y Cleveland, Estados Unidos (EU), y en París, Francia, se conforman sus servicios de información toxicológica, y en 1964 se crea la Asociación Europea de CA. En los Estados Unidos de Norteamérica hasta 1980 existían cerca de 600 CA, con infraestructura muy variada, la mayoría localizados en las salas de urgencias de grandes hospitales.

En la República Mexicana existen varios CIT que se han desarrollado en los últimos años (1985-1994), éstos se encuentran situados en el Distrito Federal (Centro Médico Nacional Siglo XXI y Centro Médico La Raza), Chihuahua (Cd. Juárez y Chihuahua) y Nuevo León (Monterrey). La calidad de la operación, la información y el servicio brindado varían de un centro a otro de acuerdo con las características de su conformación, horario de funcionamiento, situación geográfica y recursos humanos y económicos de los que disponen.

Con los datos anteriores en mente se presenta a continuación el Centro de Información Toxicológica (CIT) del Departamento de Farmacología y Toxicología de la Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de Nuevo León, en Monterrey, como un ejemplo de la utilidad de la organización y desarrollo de centros de esta índole en México. El CIT fue creado en abril de 1989 para auxiliar a una población promedio de 2.2 millones de habitantes (capacidad máxima de cinco millones), anticipando que por lo menos se recibirá una llamada por cada mil habitantes al año.

Su misión consiste en proveer información vía telefónica en casos de intoxicación y, cuando se requiere, el especialista efectúa una interconsulta directa con los centros hospitalarios. La formación de un banco de datos en el cual se tienen registradas la mayoría de las sustancias que pueden producir intoxicación (medicamentos, metales pesados, solventes orgánicos, plaguicidas, entre otros) sirve como base de información.

El centro opera las 24 horas del día, siete días de la semana y está conformado por tres médicos especialistas en toxicología, 20 alumnos de pregrado (estudiantes de quinto y sexto año de la carrera de medicina) tres alumnos de postgrado (doctorado) y personal administrativo (secretaría y auxiliar). Como consultores extremos colaboran en este centro: un médico pediatra, un médico internista, un médico epidemiólogo y un especialista en estadística.

El CIT cubre su semana de trabajo (168 horas) con el personal especializado de tiempo completo en combinación con los estudiantes, lo que permite una flexibilidad en los horarios y periodos de vacaciones.

Los alumnos brindan la información toxicológica efectúan una evaluación, indican alternativas para el diagnóstico y/o tratamiento del paciente intoxicado vía telefónica, para lo cual es necesario un programa de entrenamiento de 40 horas y un periodo de prueba (un mes) en el cual el candidato trabaja bajo supervisión.

---

\* Centro Antivenenos UANL

Programa de entrenamiento para brindar información vía telefónica  
Como desarrollar una historia clínica por teléfono  
Tratamiento general de las intoxicaciones  
Intoxicación por productos más comunes en el hogar  
Intoxicación por sustancias de abuso  
Intoxicación por medicamentos  
Intoxicación por insecticidas  
Intoxicación por disolventes  
Intoxicación por metales pesados  
Antídotos/Agentes quelantes  
Emergencias químicas/ambientales  
Mordeduras de serpientes/picaduras de insectos  
Manejo de situaciones de intento de suicidio  
Además se realizan sesiones de revisión de casos con todo el personal una vez por semana para discutir los casos difíciles de intoxicación, así como el procedimiento a seguir en cada uno de ellos.

### **Localización y equipo**

Los CIT idealmente deben de estar situados en áreas cercanas al departamento de urgencias de un hospital o en áreas universitarias como en el caso del CIT de Monterrey que se localiza en el Departamento de Farmacología y Toxicología, esta situación es ideal, ya que en cualquier momento se cuenta con el apoyo completo del laboratorio analítico, además de que la funcionalidad del Centro está libre de presiones económicas y políticas, que en su debido momento pueden influir en el desarrollo de las actividades del mismo. Se considera que un espacio de 30 m<sup>2</sup> para la operación del Centro es suficiente y puede ser dividido en dos áreas de trabajo; se aconseja contar con dos o tres líneas telefónicas, un fax, dos computadoras, una fuente de información internacional para la actualización de datos registrados, reloj fechador, fotocopidora y mobiliario de oficina (escritorios, sillas, mesas de trabajo y libreros).

### **Fuentes de información**

Los servicios y la eficiencia de un CIT dependen de la calidad y la mente de los datos. Antes de que el centro inicie sus operaciones se obtendrá la información referente a los casos de intoxicación más frecuentes en los últimos cinco años en los diferentes hospitales de la comunidad, éstos son la mente primaria de servicio. En promedio, por región geográfica, se suelen obtener datos acerca de 400 sustancias o compuestos químicos con los que por lo común se intoxica una parte de la población al año.

Para enriquecer el acervo bibliográfico, es necesario tener acceso a información relativa a sustancias químicas, productos comerciales e industriales, medicamentos y sus diferentes presentaciones (tabletas, cápsulas, inyectables), plantas e insectos regionales con potencial tóxico. Algunos autores recomiendan los sistemas de microfichas (Poisindex o Toxofile) para complementar la información. Sin embargo, estos sistemas resultan sumamente costosos por lo que se recomienda que cada centro desarrolle su propio sistema de fichas, las cuales pueden contener la siguiente información: Nombre genérico de la sustancia, estructura química, sinónimos, usos, propiedades fisicoquímicas, mecanismos de acción, rutas de exposición, toxicocinética, dosis tóxica, dosis letal 50, cuadro clínico, tratamiento, técnicas de eliminación, exámenes de laboratorio y observaciones generales.

Las bibliotecas departamentales especializadas son una buena fuente de información ya que poseen artículos, boletines, libros y monografías, por lo cual deberá ser garantizado el libre acceso del personal al CIT a éstas.

### **Registro de datos**

El método o sistema de recopilación de datos se debe definir antes del inicio de las actividades del CIT. Esto permitirá crear una base de datos para retroalimentar al Centro, sobre todo acerca de las características de los casos de intoxicación, desde el momento en que ocurrió la exposición hasta sus consecuencias finales.

El desarrollo y utilización de un formato sencillo y conciso facilitará su manejo y la transmisión de la información sobre los casos a un banco de datos y la respuesta del CIT sobre cómo manejarlos. Este formato deberá incluir preguntas para: identificar a la persona que solicita la información, sustancia acerca de la cual se requiere la información, síntomas del intoxicado, tratamiento y seguimiento clínico a las cuatro y 12 horas posteriores. Todos los datos anteriores sirven como un archivo que se puede consultar cuando exista otra intoxicación semejante o para propósitos médico-legales; además de la debida aplicación de análisis estadísticos ya sea con fines epidemiológicos, clínicos o con objeto de realizar análisis de riesgo o de costo-beneficio.

Antídotos

La existencia de antídotos y agentes quelantes es imprescindible en un CIT, aunque es preciso reconocer que sólo pueden aplicarse en un reducido número de las formas de intoxicación, pues no se cuenta con ellos para todo tipo de sustancia potencialmente tóxica. En el cuadro 1 se describen algunos de los antídotos y agentes quelantes más importantes.

Cuadro 1  
Antídotos y agentes quelantes

Medicamento	Concentración	En existencia	utilidad/intoxicación o sobre dosis por
Alcohol Etílico	95%,50% Inyectable v	500ml	Alcohol metílico etilenglicol
Antídoto Thalli	0.5 g/cápsula	20 caps	Talio
Atropina Sulfato	1 mg/ml	10 ampolleta	insecticidas Organofosforados
Antiviperino Suero	1 frasco neutraliza 15 mg de veneno de crótalo	10 ampolletas se requiere mínimo de 10	
BAL (Dimercaprol) ver Dimaval • Azul de Metileno	1%/20ml	5 ampolletas	Metahemoglobinemia
Calcio disódico versenato (EDTA Na <sup>Ca</sup> )	200 mg/ml	5 ampolletas	Plomo (aguda y crónica
Calcio gluconato	10%	5 ampolletas	Hipocalcemia, arácnidos, flúor
Carbón Activado	0.5 g	100 cápsulas	Absorbentes
Cianuro Kit (Eli Lilly) Nitrito de Amilo	Perla 0.3 ml	-----	-----
Nitrito de Sodio	3% solución		
Tiosulfato de Sodio	25 % solución	1 Kit	Cianuro
Deferoxamina (Desferal)	500 mg	5 ampolletas	Hierro
Diazepam (Valium)	20 mg	2 ampolletas	Anticonvulsivante

Difenhidramina	50 mg/ml	5 ampolletas	Fenotiazinas, insecticidas organofosforados, alergias
Dimaval	Sustituye a el BAL 0.1 g/cápsula	50 cápsulas	Arsénico, mercurio, oro
D-Penicilamina (Cuprimine)	250 mg/cápsulas	20 cápsulas	Plomo
Fisostigmina (Antilirium)	1mg/ml	2 ampolletas	Anticolinérgicos antidepresivos tricíclicos
Glucagon	1 mg/ml vial	5 viales	Beta bloqueadores
Lanexate (Flumazenil) N-Acetil-L-Cysteína Mucomyst)	0.1 mg/ml vial	3 viales 20 % solución (vía oral)	Benzodiazepinas 10 ampolletas
Acetaminofén			
Protamina sulfato	50 mg/5ml	2 viales	Heparina
Protopam (2-PAM)	1g/20ml	5 viales	Insecticidas Organofosforados
Vitamina C inyectable	1g	5 ampolletas	Metahemoglobinemia
Vitamina K (fitonadiona)	10mg/ml	3 ampolletas	Dicumorol

Fuente: Centro de Información Toxicológica. Universidad Autónoma de Nuevo León, Monterrey. Nuevo León, México

#### Antídotos obsoletos:

Aceite mineral como catártico, antídoto universal, extracto de ipecacuana, apomorfina, levalorfan, nalorfin, cloruro de sodio y sulfato de cobre como catárticos.

#### Agentes quelantes obsoletos:

BAL (Dimercaprol)

#### Resultados obtenidos y esperados

El incremento del número de llamadas telefónicas recibidas por año en el Centro de Información Toxicológica se observa en la cuadro 2.

Cuadro 2

#### Llamadas telefónicas recibidas en el CIT+1993

	1992	1993
Número total de llamadas registradas	750(100%)	980(100%)
Número total de casos de intoxicación en humanos	198 (26.4%)	214 (21.83%)*
Distribución de casos de intoxicación		

Por sexo:

Masculino	101(51.01%)	113(52.80%)
Femenino	97(48.98%)	101(47.20%)
Por edad: Adultos	67(33.8%)	82(38.31%)
Niños	13(6.6.16%)	132(61.68%)
Por modalidad:		
Accidental:	174(87.87%)	187(87.4%)
Ocupacional	-----	-----
Intento de Suicidio	22(11.11%)	24(11.2%)
Intento de Homicidio	1 (0.6%)	-----
Abuso de Drogas	1(0.6%)	3(1.4%)
Por localización de episodio de intoxicación:		
Urbana	103(52.02%)	128(59.8%)
Suburbana	79 (39.89%)	62 (28.97%)
Rural	16(8.08%)	24(11.21%)

+ No se consideran las intoxicaciones en animales (perros, gatos, etc.) para las cuales también ha habido un incremento en los últimos años.

\* El porcentaje restante corresponde a las llamadas recibidas para solicitar información toxicológica sobre diversas sustancias utilizadas en la industria.

nd no disponible

Fuente: Centro de Información Toxicológica. Universidad Autónoma de Nuevo León, Monterrey. Nuevo León, México

El número de llamadas se incrementó en 1993, los casos de intoxicación se mantuvieron en un porcentaje semejante al del 92, el sexo masculino ocupó un mayor porcentaje en ambos años, el rango de edad en el que ocurrieron con mayor frecuencia las intoxicaciones fue de 0-5 años (gráfica 1), lo cual coincide con lo reportado en las estadísticas del CIT en años anteriores, así mismo la vía de intoxicación oral me los más frecuente en 1993 (gráficas 2 y 3). Los principales grupos de sustancias involucradas en los casos de intoxicación en los últimos dos años se muestran en el Cuadro 3. La regionalización del Centro se ha dado por sí sola conforme a la demanda, por lo que actualmente se brinda el servicio a los estados de Tamaulipas, Coahuila, Zacatecas, Chihuahua, Veracruz y Michoacán.

En los próximos dos años se integrará una filial del CIT en la Sala de Urgencias del Hospital Universitario "Dr. José E. González", se establecerá comunicación vía computadora con la matriz del CIT, para fortalecer la educación hospitalaria de los estudiantes del postgrado (residentes) de los departamentos de Pediatría y Medicina Interna en la consulta y el asesoramiento de las intoxicaciones.

Cuadro 3  
Principales sustancias involucradas en intoxicaciones

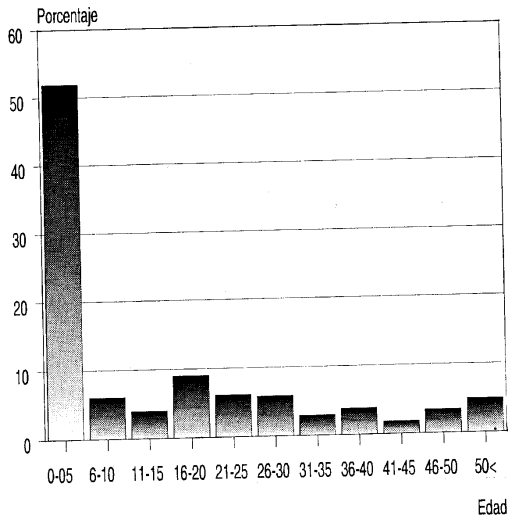
- 
- Raticidas (alfa-cloralosa, cumarínicos y arsénico), Insecticidas organofosforados
  - Venenos de Animales (víboras, alacrán, ciempiés, araña, abeja)
  - Tranquilizantes menores (Diazepam, Lorazepam)
  - Analgésicos Antipiréticos-Antiinflamatorios,
  - Hidrocarburos (disolventes) y Cáusticos
- 

Sólo se mencionan los grupos de sustancias de mayor a menor contribución a las intoxicaciones; el número total de medicamentos y sustancias químicas que propiciaron las intoxicaciones fue de aproximadamente 150.

Fuente: Centro de Información Toxicológica. Universidad Autónoma de Nuevo León, Monterrey. Nuevo León, México.

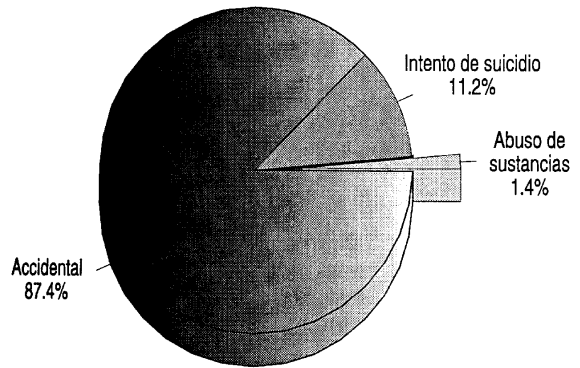


Gráfica 1  
Distribución de intoxicaciones por grupos de edad  
1993



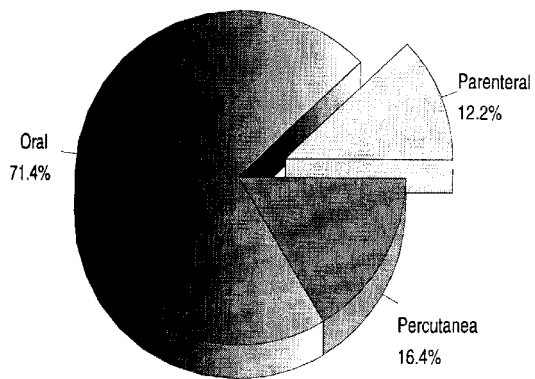
Fuente: Centro de Información Toxicológica, Facultad de Medicina, UANL, 1994.

Gráfica 2  
Modo de intoxicación  
1993



Fuente: Centro de Antivenenos, Facultad de Medicina, UANL, 1994.

Gráfica 3  
Via de intoxicación  
1993



Fuente: Centro de Información Toxicológica, Facultad de Medicina, UANL, 1994.

Se ha solicitado la intervención de los medios de difusión (prensa, televisión) para sensibilizar a la población sobre los beneficios que ofrece el CIT; para esto se han elaborado folletos y artículos sobre las funciones del CIT y cómo actuar ante situaciones de emergencia para la comunidad. La atención inmediata y oportuna de un caso de intoxicación se refleja en una reducción, no sólo en el grado de intoxicación, sino también en el impacto económico que pudiese tener la intoxicación en el núcleo familiar y el sistema de salud.

Al efectuar una estimación aproximada de los costos por estancia hospitalaria debido a una intoxicación, se calcula que siete días de hospitalización equivale a seis mil nuevos pesos, que incluyen estancia hospitalaria, exámenes de laboratorio, radiografías, tratamiento y pago de especialistas. En el cuadro 4 se estiman los costos a los que habrían dado lugar las intoxicaciones que atendió el CIT, si no se les hubiera brindado asesoría.

Cuadro 4

Estimación de los costos potenciales de las intoxicaciones atendidas por el CIT

	Número de intoxicaciones	Costo total de siete días de hospitalización (N\$)
Adultos	67	402 000.00
Niños	131	786000.00
Total	198	1188000.00
Costo promedio por persona		5 940.00

Fuente: Centro de Información Toxicológica. Universidad Autónoma de Nuevo León, Monterrey. Nuevo León, México

En el cuadro 5 se hace un cálculo de los costos en que se incurriría si, como se prevé ocurre un caso de intoxicación por cada mil habitantes al año, y se produce el total esperado en función del tamaño de la población de Monterrey.

Cuadro 5

Estimación de los costos potenciales del total de casos de intoxicación anuales en Monterrey

Población Actual	Casos Posibles de Intoxicación al año *	Costo Promedio por Persona	Costo Total
2.9 millones	2,900	N\$5940.00	N\$17226000.00*

Una por cada mil habitantes

Fuente: Centro de Información Toxicológica. Universidad Autónoma de Nuevo León, Monterrey. Nuevo León, México

Lo anterior sin considerar los costos por ausentismo en adultos equivalente a N\$ 42.50 día que en una semana arrojarían N\$ 297.50 por un total de 980 intoxicaciones esperadas corresponderían a N\$ 291 609.50; este valor sumado al costo por hospitalización nos permite reflexionar sobre la utilidad de un CIT el cual permite el manejo adecuado y oportuno de las intoxicaciones, evitando consultas médicas y/o ingresos innecesarios a los centros hospitalarios con lo cual se pueden abatir los costos hasta en 75 % (costos hipotéticos para una sola región geográfica por año). En la ciudad de Monterrey, NL y en las diferentes entidades federativas de la República se transportan grandes volúmenes de materiales peligrosos cada día, por lo que existe un alto riesgo de accidentes químicos.

Cuando esto ocurre, el número de personas afectadas es variable, pero bajo circunstancias desafortunadas las consecuencias pueden ser desastrosas. Derrames de ácidos, escapes de gases y solventes, son algunos de los accidentes que se suscitan con mayor frecuencia, por lo que es necesaria la existencia e intervención de los CIT en el caso de que ocurran accidentes químicos, en los que exista el riesgo de que se produzcan intoxicaciones.

La colaboración estrecha entre los CIT y la industria es el punto de mayor importancia para la prevención de estos accidentes químicos, pues ésta les puede brindar información sobre las sustancias que se manejan en las plantas y que se transportan en cada región del país.

#### Resumen

1. Los CIT deben de funcionar las 24 h del día, los siete días a la semana.
2. Un especialista en lexicología debe de coordinar las funciones del Centros de Información Toxicológica.
3. Un equipo de personal con entrenamiento adecuado debe ser el encargado de responder las llamadas del Centro.
4. Se requiere una base de datos actualizada.
5. Se requieren de dos ó tres líneas telefónicas.
6. El CIT se puede localizar en área hospitalaria o en las proximidades de ésta.
7. Se debe contar con un banco de antídotos.
8. La disponibilidad de un laboratorio de toxicología es imprescindible.
9. La información estará disponible para los especialistas de las diversas áreas de la salud y el público en general.
10. El CIT intervendrá en programas de educación para la prevención de las intoxicaciones.

#### Conclusiones

Los puntos anteriores reflejan la evolución primaria de un CIT para prevenir los efectos tóxicos de las sustancias, evitar costos innecesarios a los pacientes y a la comunidad, y reducir la morbi mortalidad de accidentes por intoxicaciones.

Los CIT desempeñan una actividad de alta responsabilidad para proveer información y asesoría en casos de intoxicación por sustancias o en desastres químicos y ecológico, por los que están obligados a trabajar con una dirección específica para cubrir los requerimientos de la comunidad. Se espera que con esta aportación puedan crearse por lo menos un CIT en cada entidad federativa de la República y de esta forma generar una red de CIT para el bienestar de la población.

#### BIBLIOGRAFÍA

- Buckley BM, Braithwater RA, Vale JA. 1983. Theophylline poisoning Lancet 2: 619,  
Casarett L.J and Doull J. 1975. Toxicology, The Basic Science of Poisons,  
Macmillan, New York. EU.
- Contreras de la Rosa S., Torres Alanís O. Garza Ocañas L., Piñeyro López A. Centro Antivenenos: Reporte de intoxicaciones atendidas en el Hospital José A. Muguerza (mayo 1991 - mayo 1992). X Encuentro de Investigación Biomédica, Facultad de Medicina, UANL, Monterrey, NL, octubre 1992.
- Dreisbach, R.H. 1976. Handbook of Poisoning; 9th ed. Lange Medical Publisher, Los Altos.
- García Cano M., Torres Alanís O., Garza Ocañas L., Piñeyro López A. Centro Antivenenos: Reporte de intoxicaciones atendidas en el servicio de urgencias del Hospital "Dr. José E. González." durante 1993. XII Encuentro de Investigación Biomédica, Facultad de Medicina, UANL, Monterrey, NL, octubre 1994.
- García Cano M., Torres Alanís O., Garza Ocañas L., Piñeyro López A. Centro Antivenenos: Reporte de intoxicaciones atendidas en el servicio de urgencias del Hospital San José de Monterrey durante 1993. XII Encuentro de Investigación Biomédica, Facultad de Medicina, UANL, Monterrey, NL, octubre 1994.

Garza Ocañas L., Torres Alanís O., Intoxicaciones: Un estudio retrospectivo en el Hospital Universitario "Dr. José E. González.", 1980-1984. Revista de Investigación Clínica, Instituto Nacional de Nutrición "Salvador Zubirán", Vol. 38, No. 4, 407-409, 1986.

Hayes W.J. 1975. Toxicology of pesticides Williams & Wiikings, Baltimore.

Pond S.M. 1986. Role of repeated oral doses of activated charcoal in clinical toxicológico . Medical Toxicology 1: 3-11.

Repetto M.1981. Toxicología Fundamental - Barcelona. Editorial Científico-Médica.

Robledo Rubio M.L., Torres Alanís O., Garza Ocañas L., Piñeyro López A. Centro Antivenenos: Reporte de intoxicaciones atendidas en la Cruz.

Roja de San Pedro Garza García, NL durante julio 1992-julio 1993. XI Encuentro de Investigación Biomédica, Facultad de Medicina, UANL, Monterrey, N.L., octubre 1993.

Rodríguez Castillo R., Contreras de la Rosa S., Torres Alanís O., Garza Ocañas L., Piñeyro López A. Centro Antivenenos: Reporte de intoxicaciones atendidas en el Hospital José A. Muguerza (junio 1992junio 1993). XI Encuentro de Investigación Biomédica, Facultad de Medicina, UANL, Monterrey, NL, octubre 1993.

Torres Alanís O., Vallejo Arriaga R., Garza Ocañas L., Piñeyro López A. 1992 Centro Antivenenos: Servicio a la comunidad abril 1992-mar 1992). XV Congreso Nacional de Farmacología. San Miguel Allende, Gto., noviembre.

Torres Alanís O., Vallejo Arriaga R., Garza Ocañas L., Piñeyro López A.1993 Centro Antivenenos: Reporte de un año de servicio (abril 1992 mar -1993). XV Congreso Nacional de Farmacología. Guanajuato, Gto., noviembre.

Vallejo Arriaga R., Torres Alanís O., Garza Ocañas L., Piñeyro López A. 1992 Centro Antivenenos: Reporte de intoxicaciones atendidas en el Departamento de Urgencias del Hospital Metropolitano "Dr. Bernardo Sepúlveda" (enero 1990-diciembre 1991). X Encuentro de Investigación Biomédica, Facultad de Medicina, UANL, Monterrey, NL, octubre.

Vallejo Arriaga R., Torres Alanís O., Garza Ocañas L., Piñeyro López A. 1993. Centro Antivenenos: Reporte de intoxicaciones atendidas en el Hospital Metropolitano "Dr. Bernardo Sepúlveda" en el periodo enero-diciembre 1992. XI Encuentro de Investigación Biomédica, Facultad de Medicina, UANL, Monterrey, NL, octubre.

Vallejo Arriaga R., Torres Alanís O., Garza Ocañas L., Piñeyro López A. 1994 Centro Antivenenos: Reporte de un año de Servicio (enero-diciembre 1993), XII Encuentro de Investigación Biomédica, Facultad de Medicina, UANL, Monterrey, NL, octubre.

## **CENTRO PANAMERICANO DE ECOLOGÍA HUMANA Y SALUD Y SU DEPARTAMENTO DE SERVICIOS DE INFORMACIÓN EN EL AMBITO DE LAS EMERGENCIAS Y LA SEGURIDAD QUÍMICAS**

*Clemente Aguilar Garduño y José Castro Díaz\**

La Organización Panamericana de la Salud (OPS), con sede en Washington DC, EU, es a su vez la oficina regional de la Organización Mundial de la Salud (OMS), con sede en Ginebra, Suiza, un organismo especializado de la Organización de las Naciones Unidas (ONU). A través de la División de Salud y Ambiente (HPE), tiene la misión de promover, coordinar y apoyar las actividades del programa de la OPS en lo referente a la prevención y el control de las condiciones ambientales adversas a la salud humana. Sus principales áreas de responsabilidad son: abastecimiento y calidad del agua; saneamiento básico y general; gestión de desechos sólidos y, saneamiento urbano y de la vivienda; seguridad de los productos químicos y evaluación y control de los riesgos ambientales para la salud; evaluación del ambiente en lo que se refiere a las condiciones de salud y fomento de mejoras ambientales; entre ellas, protección de las fuentes de agua y control de la contaminación del aire y del suelo y apoyo a la investigación básica y al desarrollo de la tecnología requerida para la solución de problemas ambientales relacionados con la salud.

Para dar cumplimiento a lo señalado, se instituyeron dos programas: el de Saneamiento Básico (HES) y el de Calidad Ambiental (HEQ). Además, bajo la responsabilidad técnico-administrativa de HPE se encuentran: el Centro Panamericano de Ecología Humana y Salud (ECO) con Sede en Metepec, Estado de México, y el Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (Cepis) con Sede en Lima, Perú.

El ECO se creó a instancia de una resolución de los Cuerpos Directivos de la OPS, como respuesta a las necesidades emergentes en el campo de la contaminación ambiental y sus posibles repercusiones sobre la salud humana. Durante los últimos decenios los países de América Latina y el Caribe, al buscar su progreso económico y social, intensificaron muchos programas y proyectos de desarrollo, cuyas consecuencias potenciales para la salud plantearon la necesidad de contar con los recursos especializados que precisaban los países.

En consecuencia, en diciembre de 1975, la OPS suscribió con el Gobierno de México un Convenio para la creación y el funcionamiento del ECO, como Centro Regional con sede en México. Como parte de este Convenio, el gobierno mexicano proporcionó el 29 de junio de 1980 las actuales instalaciones que albergan al ECO en la localidad de Rancho de Guadalupe, Metepec, Estado de México. Esto fue posible gracias al apoyo financiero del Gobierno del Estado.

A partir de 1983, el Consejo Directivo de la OPS revisó los objetivos técnicos de los mandatos del ECO y confirió al Centro la responsabilidad de cooperar con los países miembros de la OPS en la evaluación epidemiológica y toxicológica de los efectos nocivos para la salud resultantes de la exposición a contaminantes ambientales, principalmente los derivados de la actividad industrial y agrícola.

Como parte de dicho mandato se solicitó al ECO que desarrollara redes y apoyara a las instituciones nacionales involucrados en los temas señalados. Los esfuerzos se dirigieron inicialmente a mejorar el entendimiento de los problemas de salud ambiental emergentes, agudos o crónicos, que pueden afectar masivamente a la población.

Se confirió especial atención a la evaluación de riesgos relacionados con la exposición a agentes químicos, así como a las intoxicaciones ocasionadas por el manejo inadecuado de plaguicidas, contaminación por residuos de metales y contaminación atmosférica entre otros.

### **Los servicios de información del ECO**

El Departamento de Servicios de Información del ECO se fundó hace más de 15 años y da respuesta a solicitudes de información sobre salud y ambiente a los países de América y a otros países que la requieran a través del personal de los gobiernos y de la industria, profesionales,

---

\* Departamento de Servicios de Información, Centro Panamericano de Ecología Humana y Salud.

estudiantes, investigadores y tomadores de decisiones, y proporciona información a los funcionarios de la OPS a nivel regional y a sus contrapartes locales.

El ECO colabora al fortalecimiento de conocimiento sobre la toxicología clínica, la evaluación de riesgos relacionados con residuos peligrosos y el mejoramiento de la capacidad de respuesta y de preparativos en materia de salud ante casos de emergencias químicas; al recopilar, organizar y difundir la información técnica entre diversos usuarios de los países de la región, a través de diversos medios incluido el electrónico.

Durante 1993 se dio respuesta a 47 solicitudes de información sobre seguridad química en general, incluidas las emergencias químicas y para finales del primer semestre de 1994 se dio respuesta a 51 solicitudes, lo que demuestra que la demanda de este tipo de información es cada día mayor, al tiempo que los servicios de información del ECO son más conocidos en la región.

No obstante que el ECO no es, en sí, un centro de respuesta a emergencias y que su personal y recursos no son dirigidos o asignados especialmente a involucrarse directamente a operar en el sitio en las emergencias químicas, las estadísticas indican que los servicios de información del ECO están subutilizados.

El material de la biblioteca de este Centro, incluye, además de la producción del mismo, alrededor de 20 mil monografías, 466 títulos de publicaciones periódicas (entre vigentes y suspendidas), 13 series monográficas, más de 100 bases de datos en disco óptico o compacto, además del acceso en línea a otros bancos de información. Cabe mencionar que el acervo monográfico del ECO se encuentra automatizado y el producto de esta automatización es: Ecoline, que es la base de datos del acervo del ECO la cual contiene los datos bibliográficos de monografías, materiales educativos y de consulta, en los campos de lexicología, epidemiología, evaluación de impactos sobre la salud y el ambiente, plaguicidas y seguridad química. Además de otros que sirven como referencia técnica para los países de la región en lo relacionado con el análisis de información, metodologías de evaluación del riesgo, aspectos analíticos y propuestas de prevención y control de problemas ambientales como los generados por las emergencias y accidentes químicos.

## **La seguridad química y la información**

Se conoce la existencia de más de once millones de sustancias y más de mil nuevos productos químicos entran en el mercado mundial cada año, la mayor parte de la producción masiva de mercancías en el mundo sería imposible sin la ayuda de estas sustancias. Pero hasta ahora se ha empezado a considerar los peligros que representan los productos químicos.

De los productos que actualmente se usan en la vida diaria, alrededor de 1 500 son ingredientes activos de formulaciones de plaguicidas, cuatro mil son utilizados en medicamentos y 5 500 son aditivos alimentarios de varias clases. La cantidad restante son productos químicos industriales, agroquímicos (no plaguicidas), combustibles para la producción de energía y productos químicos de consumo.

Muchos de estos agentes químicos pueden aparecer, durante la producción en el ambiente de trabajo en el aire, agua, alimentos y el suelo, como contaminantes resultantes de los residuos de producción y consumo. El acelerado desarrollo industrial ha provocado la presencia de agentes que por sus características, o por su alta concentración, son dañinos tanto para los organismos como para los ambientes en donde éstas se desarrollan.

La producción, almacenamiento, transporte, manejo, uso y desecho de los productos químicos conllevan, muy a menudo, riesgos para nuestra salud y daño para el ambiente. A veces advertimos fácilmente el peligro, pero a veces no, si no estamos constantemente alerta, peligrosas sustancias pueden contaminar nuestras aguas, alimentos y nuestro propio cuerpo. Es indispensable la cooperación internacional para controlar la venta, uso y dispersión de estos productos en el ambiente. El intercambio de información científica, técnica y legal, libre de intereses políticos y comerciales, en lo que respecta a los productos químicos se ha hecho más necesario que nunca para salvaguardar nuestra salud y nuestro medio ambiente.

La contaminación ambiental por agentes químicos potencialmente tóxicos y su control constituye en la actualidad una preocupación, y hasta cierto grado un dilema a nivel mundial por los riesgos que conlleva para la salud humana y para los ecosistemas, riesgos que deben ser cuidadosamente ponderados contra los muchos beneficios derivados de su uso, para los países desarrollados y en vías de desarrollo, puesto que el prohibir o reducir sustancialmente la aplicación de algunos

agentes químicos, podría tener muy serias repercusiones en el desarrollo industrial, agrícola, control de enfermedades, producción de alimentos, producción de energía y transporte.

Hoy en día gran parte de los países industrializados realizan estudios sistemáticos de los nuevos productos químicos que entran en los mercados internacionales, pero la mayor parte de los países en vías de desarrollo carecen de los recursos para investigar los riesgos asociados con los productos que están importando.

Los problemas de la comunidad local necesitan estrategias a nivel local para ser resueltos, pero los problemas que representan los agentes químicos a menudo no respetan fronteras. Se ha activado la investigación clínica y epidemiológica para evaluar el impacto de los contaminantes químicos no sólo en trabajadores sino también en la población general.

Es así como surge el Programa Internacional de Seguridad de las Sustancias Químicas (PISSQ), un programa de cooperación entre la OMS, la Organización Internacional del Trabajo (OIT) y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA).

La OMS es el organismo ejecutivo, y la unidad central del PISSQ está encargada del funcionamiento cotidiano del programa desde la División de Higiene Ambiental de la OMS en Ginebra. Un órgano consultivo, el Comité de Coordinación Intersecretarial, asegura el enlace entre las tres organizaciones. Dentro de la OMS hay un Comité Interno de Coordinación de las Actividades de Seguridad Química.

El PISSQ se encarga de la evaluación de los riesgos para la salud y el ambiente, mientras que el control de esos riesgos corresponde a otros programas de la OMS, como el de Control de Riesgos Ambientales, el de Seguridad de los Alimentos y el de Salud de los Trabajadores, si bien algunas de esas actividades también dependen del Programa Internacional de Seguridad de las Sustancias Químicas.

La OMS desarrolla además actividades regionales de seguridad química a través de las seis oficinas regionales de la Organización y sus correspondientes centros de salud ambiental. Estas oficinas aprovechan la información del PISSQ para sus propias actividades en seguridad química. Los países o los organismos nacionales que desean participar en las tareas del PISSQ firman un memorando de entendimiento, indican los aspectos que les interesan y el apoyo que brindarán.

El PISSQ se creó como respuesta a las recomendaciones de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente celebrada en Estocolmo en 1972. En 1986 la XXII Conferencia Panamericana aprobó un Programa de Seguridad de las Sustancias Químicas para la región de las Américas.

La Agenda 21, adoptada por más de 150 países miembros participantes en la Conferencia de Río de Janeiro, en su Capítulo 19 referente a productos químicos tóxicos y peligrosos hace énfasis en la organización de la información. También se plantea en este capítulo que los gobiernos miembros con el apoyo de las organizaciones internacionales y regionales deben establecer el marco reglamentario necesario para la prevención y preparativos para casos de emergencia y las medidas para hacerles frente.

La mayoría de los países industrializados y los países en vías de desarrollo se enfrentan en grados diferentes con numerosos peligros ambientales los cuales pueden afectar la salud; estos incluyen sustancias peligrosas y contaminantes ambientales. Un reciente estudio de la OMS demostró que de los sesenta países que están en desarrollo industrial, de moderado a rápido, sólo 10 tienen los programas de control requeridos, 30 tienen sólo algunos, en tanto que 20 tienen muy pocos o ninguno.

En recientes años han ocurrido casos de intoxicación humana y otros efectos ambientales dañinos han sido registrados, tales como la acumulación de metales pesados e hidrocarburos clorados persistentes. Debe darse la atención, para prevenir cualquier efecto adverso para la salud humana y el daño al ambiente.

Grandes avances se han logrado en el conocimiento de los efectos indeseables de numerosos contaminantes químicos, gracias al empleo de sistemas biológicos de prueba que permiten evaluar diferentes formas de impacto toxicológico.

Son muchas las cosas que se pueden decir respecto al uso de productos químicos en los países en vías de desarrollo, desde cuestiones de carácter económico y ambiental, hasta preocupaciones de carácter local. La cantidad de información que se produce va en constante crecimiento y es por eso que es tan importante la existencia de bases de datos a nivel internacional donde se recopile y organice la información, poniéndola a disposición de los gobiernos alrededor del mundo.

Para atender los problemas arriba citados ECO tiene acceso al Registro Internacional de Sustancias Potencialmente Tóxicas (Ripqpt), en el cual se instrumentan las directrices de Londres o del comercio internacional de productos químicos y el recientemente iniciado "Procedimiento del

Consentimiento Fundamentado Previo" el cual proporciona información sobre diversos productos químicos a los países importadores, permitiéndoles tomar decisiones respecto a su importación e informándoles sobre recomendaciones, restricciones y prohibiciones destinadas al control de productos potencialmente tóxicos, dentro de 13 países y seis organizaciones internacionales y sobre cómo confinarlos de manera segura.

El archivo jurídico del Ripqpt proporciona información que permite tener una visión general de los agrotóxicos, u otros productos peligrosos y tener una idea respecto a si un plaguicida, u otro producto, es peligroso o no, el archivo sobre la sesión de desechos, proporciona información respecto a los métodos más adecuados para el confinamiento de ciertos productos químicos, además pone a la disposición general las conclusiones de un panel de expertos en la materia, junto con una amplia bibliografía del producto.

El instrumento más poderoso con el que se cuenta es la información, la que tiene que estar a disposición general alrededor del planeta.

El Ripqpt aumenta y actualiza constantemente su banco de datos, haciéndolo cada vez más accesible para satisfacer una demanda creciente. Los bancos de información proporcionan información clara y concisa de los datos que se almacenan, sirviendo ésta en los procesos evaluativos de un sin fin de productos químicos, considera sus propiedades físicas y químicas, así como los efectos que producen en el medio ambiente y en la salud.

### **Emergencias químicas**

La Oficina de Preparativos para Emergencia y Socorro en Casos de Desastre (PED) de la OPS y el ECO diseñaron un programa, a mediano plazo (1993-1998), cuyo objetivo general es: apoyar a los países de la región en el desarrollo de Programas Nacionales de prevención, preparativos y respuesta para accidentes químicos. La PED tiene su sede en Washington, DC y tiene además tres oficinas regionales en Barbados, Costa Rica y Ecuador. Su programa tiene como objetivo principal mejorar la prevención y concientización del sector salud para casos de accidentes químicos.

Respecto a la prevención, el objetivo es que todos los países de la Región deberán tener conocimiento de los tipos y naturaleza de los riesgos químicos presentes en su país y deberán realizar una evaluación cualitativa de esos riesgos.

Respecto a los preparativos, el objetivo es que todos los países de la Región deberán evaluar las necesidades de preparación del sector salud para emergencias, en correspondencia con el objetivo de prevención.

En cuanto a respuesta y mitigación, el objetivo es planificar en detalle el rol y responsabilidades de la OPS para dar respuesta a las Emergencias Químicas e identificar y preparar a los recursos humanos que llevarán a cabo estas responsabilidades ante emergencias.

Se define "accidente químico" y "emergencia química" para hacer referencia a un acontecimiento o situación peligrosa que resulta de la liberación de una sustancia o sustancias peligrosas para la salud humana o el ambiente, a corto o largo plazo. Estos acontecimientos o situaciones incluyen incendios, explosiones, fugas o liberaciones de sustancias tóxicas que pueden provocar enfermedad, lesión, invalidez o muerte (a menudo de una gran cantidad) de seres humanos.

En las emergencias causadas por productos químicos son muchas las consecuencias adversas que pueden suceder, tales como, graves efectos para la salud, efectos sobre el ambiente y destrucción de materiales o bienes. Las consecuencias más graves las constituyen los problemas que pueden afectar la salud de las poblaciones expuestas.

Se pueden mencionar como ejemplo de situaciones de emergencia los siguientes:

- Ruptura o derrame de tanques transportados por vía aérea, terrestre o marítima que ocurran cerca de las comunidades, de áreas de importancia ecológica o de recursos alimentarios.
- Ruptura de enrejados que transportan sustancias peligrosas y que atraviesan comunidades.
- Episodios agudos de contaminación del aire causados por agentes químicos.

Los derrames y otros incidentes que involucran la descarga de sustancias peligrosas en el ambiente producen serias emergencias ambientales y de salud, muchos de tales derrames requieren de una respuesta inmediata, por ejemplo, el escape de gas tóxico al descarrilarse un tren



que lo transporta. Las decisiones deben de ser rápidas y acertadas y dependerán de la naturaleza del problema y de cómo proteger la salud pública y el ambiente. Otras descargas involucran la gradual acumulación de sustancias tóxicas y que si no son abatidas se convierten en emergencias con el paso del tiempo.

La respuesta a una emergencia que involucra el derrame de una sustancia no es simple. Los primeros en la escena son frecuentemente bomberos o policías que no son expertos o no tienen el equipo necesario para evaluar la situación o contener el material adecuadamente. Ellos o el causante del derrame puede informar a grupos industriales de respuesta o a las instituciones pertinentes, y tan pronto como sea posible llegarán los funcionarios de gobierno o los directivos de la empresa involucrada en el accidente, quienes podrán tomar la mejor decisión para proteger la salud pública y el ambiente; así como la delimitación del área de evacuación, cómo contener el derrame, cómo limpiar el área y, dónde y cómo confinar el material.

Un programa efectivo de respuesta a derrames tiene cinco partes operacionales: notificación del derrame; evaluación del problema, contenimiento, limpieza y confinamiento efectivos, en éstos se incluye la coordinación del personal de respuesta, la disponibilidad de equipo y de personal entrenado; fondos de contingencia para pagar la limpieza del derrame cuando la compañía responsable no pueda pagar; y la vigilancia de los efectos a largo plazo. Es también necesario el establecimiento de planes y programas de educación, de información y de prevención para el público.

#### Principales elementos de la planificación de respuesta para casos de emergencia

1. Responsabilidades organizacionales.
2. Evaluación de riesgos.
3. Procedimientos de notificación y sistemas de comunicación.
4. Elementos centrales instalados y preparación de equipos de emergencia y de instalaciones.
5. Evaluación de capacidades.
6. Procedimientos para acciones de protección.
7. Educación e información pública.
8. Procedimientos de post-emergencia.
9. Entrenamientos y prácticas.
- 10-Programa de mantenimiento.

El sector salud tiene características especiales en relación a los preparativos y respuesta para emergencias químicas. Por ejemplo la necesidad de acceder información las 24 horas del día y 365 días del año. El personal paramédico necesita información sobre cómo proceder con seguridad en el sitio del accidente, cómo descontaminar y sobre la clasificación, transporte y tratamiento de los pacientes.

El sector salud debe formar parte de los planes de respuesta de otros sectores, por ejemplo los de protección civil, bomberos, cruz roja y la industria. Para atender los requerimientos de información para los puntos anteriormente citados, el sistema de información del ECO tiene acceso también a otras bases de datos para casos de emergencia a las que se recurre de acuerdo con el tipo de información solicitada o el problema planteado.

Por ejemplo, si se solicita información acerca de los efectos clínicos, el rango de toxicidad, control de incendios, destino y transporte ambientales o pautas para el confinamiento seguro de algún producto químico: se seleccionan las bases de datos que contengan la información solicitada y se elaboran archivos con la información precisada, o si así se requiere, se imprimen los datos solicitados para dar respuesta por el medio disponible por el usuario.

Lista de algunas de las bases de datos a las que tiene acceso el ECO

New Jersey Hazardous Substances Fact Sheets  
Poindex(R) (Toxicologic Management)  
Tomes (R) (Hazard Management)  
IRIS (Integrated Risk Information System)  
HSDB (Hazardous Substances Data Bank)  
CHRIS (Chemical Hazard Response Information System)  
DOT (Emergency Response Guides).  
OHM/TADS (Oil Hazard Materials, Technical Assistance Data System)  
Reprotext (R) (System)

La información proporcionada debe ser utilizada sólo por profesionales de salud y seguridad competentes y debe usarse en conjunción con la información clínica o situacional pertinente. La información contenida en las bases de datos sólo está disponible en idioma inglés.

El ECO no se hace responsable por la precisión, exhaustividad o actualidad de las bases de datos y no se garantiza expresa o implícitamente, se proporciona para los distintos propósitos requeridos tal como se tiene registrada. Las bases de datos son de registro completo, por lo tanto al pedir cualquier tópico de interés se puede solicitar al ECO por cualquier vía de comunicación (teléfono, fax, correo electrónico) y la respuesta, dependiendo de la urgencia se dará por la vía más adecuada, ponderando el propósito, la cantidad de información y el medio de comunicación disponible por parte del usuario.

Asimismo se exhorta a los usuarios para que antes de hacer cualquier solicitud se aseguren de enviar la información posible acerca de los compuestos involucrados: desde los números de identificación, sinónimos, nombres comerciales, nombres técnicos, hasta la estructura o sus usos, es decir toda la información que permita responder con la información más precisa, todo esto con el fin de evitar problemas. Habría que poner de relieve la importancia de que los usuarios contaran con dirección electrónica, ya que es la vía que causa menos problemas y es la más rápida y eficiente en cuanto a la diseminación y calidad de recuperación de la información. Existen algunas redes de cómputo que convendría aprovechar.

Los usuarios deberían informarse de cómo integrarse a sistemas de comunicación como Internet, Bínete o Telepac. Frecuentemente los nodos de comunicación para redes de cómputo académicas, por vía satélite, se encuentran en las universidades, por ejemplo, para el caso de la Ciudad de México, el nodo se encuentra en la Universidad Nacional Autónoma de México. Mayor información puede solicitarse al Departamento de Atención a Usuarios de la Dirección General de Servicios de Cómputo Académico, de la UNAM al Tel. 622 85 00.

Es necesario desarrollar un instrumento para establecer una red regional para el intercambio de datos y proporcionar así información de carácter científico, técnico y legal profesionalmente adecuada que siga criterios científicos y técnicos, para el personal científico y técnico que la requiera. El ECO está preparado para aceptar el gran desafío, proporcionar información es la clave para un futuro mejor y más sustentable.

## BIBLIOGRAFÍA

Centro Panamericano de Ecología Humana y Salud. 1990. Los primeros 10 años de ECO y su proyección rotura. *Ecología Humana y Salud* 9(2): 1.

Centro Panamericano de Ecología Humana y Salud. 1993. Reestructuración de la Organización Panamericana de la Salud (OPS) y de la División de Salud y Ambiente. *Ecología Humana y Salud* 12(1): 1.

Centro Panamericano de Ecología Humana y Salud, ECO 1985. Generalidades. En: *Evaluación epidemiológica de riesgos causados por agentes químicos ambientales*, 1. Ed. ECO, Estado de México, México.

World Health Organization. 1982. Legislative and administrative procedures for the control of chemicals. Regional Office for Europe, Copenhagen, Denmark. (Interim Document, 5.)

World Health Organization. 1981. Planning emergency response systems for chemical accidents; Administrative guidelines. Regional Office for Europe, Copenhagen, Denmark. (Interim Document, 1.).

Toxic Substances Strategy Committee. 1980. Toxic Chemicals and Public Protection; A Report to the President! by the Toxic Substances Strategy Committee. Washington, DC. US. Government Printing Office.

United Nations Environment Program y World Health Organization (1988). Report of the Workshop on Chemical Hazards for African Countries, Nairobi, September 14-18, 1987. Kenya. UNEP.

-Soto, J.M.O.G., Saad I.F.S.D. y Fantazzini, M.L. 1985. Riscos Químicos. 2a. Ed. Sao Paulo, Fundacentro.

Nogueira, D.P. 1984. O problema das emergencias causadas por productos químicos e a Saúde da comunidade. Universidade de Sao Paulo, Faculdade Saúde Pública.

Minister of Supply and Services Canada. 1986. Dangerous goods guide to initial emergency response. Canada. Canutec.

United Nations Environmental Program, International Register of Potentially Toxic Chemicals. Handle with care; Spanish version. Television for the Environment. RT: 20' NTSC.

Organización Internacional del Trabajo. 1990. Control de riesgos de accidentes mayores; manual práctico. Ginebra, Suiza. OIT.

Organización Panamericana de la Salud. 1987. Programa Regional de Seguridad de Sustancias Químicas; Documentos presentado a la XXII Conferencia Sanitaria Panamericana. Washington, DC, EUA. OPS, (Serie Ambiental No. 7).

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. 1989. APELL

Concientización y preparación para emergencias a nivel local; un proceso para responder a los accidentes tecnológicos. París, Francia. PNUMA.

Organization for Economic Co-Operation and Development. 1994. Health Aspects of Chemical Accidents; guidance on chemical accident awareness, preparedness and response for health professionals and emergency responders. Paris, Francia. IPCE/OECD/UNEP/WHO.(Environment Monograph No. 81) (Versión en español en preparación).

## ACCIDENTES QUÍMICOS EN EL CONTEXTO DE DESASTRES TECNOLÓGICOS

*Dr. Ovsei Gelman<sup>\*,+</sup>, Ing. Alberto Rodríguez<sup>\*,+</sup>,  
Ing. Gerardo Sierra<sup>+</sup>*

### Introducción

Desde el primer volumen de esta Serie de Monografías, se ha manifestado un profundo interés por conocer y controlar la compleja problemática de desastres provocados por el desarrollo y aplicación de las tecnologías. Las monografías publicadas se han dedicado a la descripción y análisis de los diversos factores y causas que a lo largo provocan accidentes con consecuencias dramáticas para la población y el ambiente. En la Monografía No. 1, se mostró el estado actual de la regulación y gestión de los productos químicos y se destacó su importancia, con el fin de controlar la ocurrencia de los fenómenos destructivos de origen químico, a través de la reducción de los impactos adversos que estos productos provocan en caso de inadecuado almacenamiento, manejo, traslado o desecho<sup>1</sup>. Asimismo, la No. 3 expone algunos aspectos de peligro para la salud humana y los sistemas ecológicos, que presentan por sus características tóxicas los desechos o residuos peligrosos<sup>2</sup>.

Sin embargo, debido a los objetivos específicos de los números anteriores, no se había mostrado y analizado, en forma cabal y con una postura eminentemente sistémica e interdisciplinaria, la creciente tendencia de la ocurrencia de los desastres tecnológicos, entendidos éstos como los producidos por un inadecuado mantenimiento y operación de los proliferantes y sofisticados medios tecnológicos y procesos industriales que resultan en eventuales explosiones e incendios, así como derrames, escapes y desechos de sustancias peligrosas, sin olvidar la contaminación crónica, que impactan en forma dramática a la población expuesta que se encuentra cada vez más próxima<sup>3</sup>. Asimismo, ha faltado destacar y analizar la relación sustancial entre los desastres tecnológicos y ecológicos, debido a la naturaleza específica de los impactos y sus consecuencias, así como por la excepcional fragilidad del ambiente.

Se considera que, en el proceso natural del desarrollo de la serie de monografías, ha llegado el momento de plantear explícitamente el concepto de desastre tecnológico, como un marco integrador que permite visualizar, ubicar e interrelacionar los diversos fenómenos destructivos, que tradicionalmente se estudian por separado. Sin embargo, a pesar de que cada uno de ellos es muy importante por sí mismo, debido a las graves consecuencias que producen, a final de cuentas constituyen causa y, a la vez, manifestaciones particulares de desastre tecnológico. Sólo en el contexto general que provee este concepto pueden entenderse y, por ende, prevenirse y atenderse mejor estos fenómenos destructivos.

Debido a las restricciones del espacio de este volumen, así como del tiempo limitado para su integración, a continuación se expone brevemente la problemática de los desastres, se analizan tres causas principales de su crecimiento y se da énfasis a la definición de los desastres tecnológicos, así como a las necesidades apremiantes de su control. Asimismo, se hace una reflexión sobre las limitaciones de los enfoques tradicionales de carácter monodisciplinario, enfatizando la necesidad de acudir al enfoque interdisciplinario e ilustrando éste para el caso de la prevención y atención de accidentes químicos. Se aprovecha la oportunidad, también, para

---

<sup>\*,+</sup> Programa interinstitucional de Prevención de Riesgo y Monitoreo Industrial –Piprim-, Universidad Nacional Autónoma de México.

<sup>+</sup> Grupo de investigación Interdisciplinaria de Desastres, Instituto de Ingeniería, Universidad Nacional Autónoma de México.

<sup>1</sup> Cortinas de Nava C. 1992. Regulación y gestión de productos químicos en México, enmarcados en el contexto internacional, Instituto Nacional de Ecología, Sedesol, Serie Monografía No.1, 267 pp.

<sup>2</sup> Cortinas de Nava C., Vega Gleason S. et al, Residuos peligrosos en el mundo y en México, Instituto Nacional de Ecología, Sedesol, Serie Monografía No. 2, 1993, 215 pp.

<sup>3</sup> Gelman O., Resumen del Coloquio, Memoria del Coloquio Internacional el Reto de desastres tecnológicos y ecológicos, Academia Mexicana de Ingeniería, 1993, pp 145-150

presentar algunos resultados del estudio realizado por el Programa Interinstitucional de Prevención de Riesgo y Monitoreo Industrial (Piprimin) de la Universidad Nacional Autónoma de México<sup>4 5</sup> para la Sedesol<sup>6</sup>, que se solicitó a través del Instituto Nacional de Ecología.

### **Problemática de desastres**

La problemática de desastres no es reciente ni privativa de esta época. Desde el inicio de la humanidad, el hombre ha tenido que afrontar los riesgos que surgen de la necesidad de obtener los recursos indispensables para su subsistencia: por ejemplo, ha tenido que labrar tierras fértiles, ubicadas frecuentemente cerca de grandes ríos, en áreas inundables; habitar en áreas sísmicas o sobre los costados de los volcanes, donde se ha expuesto a las erupciones; vivir en zonas propensas a fenómenos destructivos de origen humano, tales como la contaminación, los derrames de sustancias peligrosas, incendios y explosiones. El hombre ha tenido la necesidad de maximizar la disponibilidad de recursos indispensables para su subsistencia y de minimizar los riesgos que enfrenta para conseguirlos.

Desde la antigüedad, ya sea a través de plegarias, o por medio de la construcción de estructuras robustas en áreas sísmicas o de presas y diques en cuencas de ríos que provocan inundaciones, el hombre ha tratado de prevenir los desastres. Asimismo, ha realizado preparativos para resolver determinadas situaciones de emergencia, ejemplo de ellos es el capítulo de la Biblia referente a la construcción del Arca para hacer frente al diluvio.

En el transcurso de los siglos la situación ha mejorado gracias al desarrollo científico y tecnológico, que se dedica, desde sus inicios, a prevenir y combatir los diversos peligros a los cuales estaba y está, expuesta la humanidad. Por ejemplo, la ingeniería civil ha ayudado a levantar presas y excavar canales para evitar inundaciones o sequías, según el caso, o construir viviendas más seguras ante movimientos telúricos. De igual forma, los avances de la medicina y de los servicios de salud han permitido erradicar diversas epidemias y envenenamientos masivos.

Sin embargo, en las últimas décadas se ha observado una tendencia permanente y amenazante en el incremento de la ocurrencia de desastres, tanto en magnitud, como en cobertura, agravada por cambios sustantivos en su naturaleza, la que se manifiesta en variaciones de sus características y en la transformación de los patrones que siguen los sucesos. En los siguientes incisos se analizan las tres principales causas del aumento en la ocurrencia de los desastres en amplias zonas, que abarcan los asentamientos humanos, complejos industriales, áreas agrícolas y sistemas ecológicos.

### **Causas del incremento de los desastres**

La primera causa del incremento de los desastres surge de la diversificación de los tipos de peligro a los cuales está propensa la población y el ambiente, en general, así como al incremento de la intensidad de sus manifestaciones, que son consecuencia del surgimiento de nuevos fenómenos destructivos de origen tecnológico típicos en la mayoría de los actuales asentamientos humanos que cuentan con una alta concentración de industrias y transporte.

La frecuencia de desastres tecnológicos ha aumentado en estrecha relación con la proliferación de los procesos industriales y con el desarrollo acelerado de nuevas tecnologías y fuentes de energía. Los desastres tecnológicos que con frecuencia desembocan en desastres ecológicos, son de muy

---

<sup>4</sup> El Piprimin fue establecido en la UNAM, en 1992, con el fin de diseñar el Sistema de Prevención de Riesgo y Monitoreo Industrial, así como de apoyar su instalación en las mayores ciudades del país y complejos industriales, en coordinación con las instituciones de educación superior e investigación.

<sup>5</sup> dirección General de Información, Programa de prevención de riesgos y monitoreo industrial, Gaceta UNAM, Organó informativo de la Universidad Nacional Autónoma de México, Número 2 681, UNAM, 14 de septiembre, 1992, pp.1-3.

<sup>6</sup> Piprimin, Marco Conceptual para el estudio, prevención y atención de desastres ecológicos y tecnológicos. Elaborado para el Instituto Nacional de Ecología, Sedesol, Tomo 1, noviembre, 1992, 85 pp; Tomo 2, diciembre 1992, 140 pp; Tomo 3, enero 1993, 31 pp.

reciente aparición, y aún no ha sido posible identificar ni pronosticar todos sus posibles efectos nocivos, a diferencia de las calamidades naturales como sismos e inundaciones.

Los incendios y las explosiones producidos por sustancias químicas son la tercera causa de muerte accidental, tras de las producidas por el tráfico vehicular, que se sitúan en primer lugar, seguidas por las caídas, golpes e intoxicaciones en el hogar y centros de trabajo<sup>7</sup>.

En México, las explosiones de 1984 en las instalaciones de recepción, almacenamiento y distribución de gas LP en San Juan Ixhuatepec y las de 1992 en el drenaje de la ciudad de Guadalajara, sólo constituyen los fenómenos destructivos de ámbito tecnológico más trágicos, pues entre 1982-1984 se registraron dos incendios diarios en promedio, originados en las industrias de la República Mexicana<sup>8</sup>. Información más reciente<sup>9</sup> muestra que en el Estado de México, en el transcurso de ocho años después de las explosiones de San Juan Ixhuatepec, se presentaron 17 accidentes, entre fugas de sustancias, incendios, derrames y explosiones. En Guadalajara, en el periodo 1991-1992, se habían identificado 15 accidentes debidos a las mismas causas.

El caso de la contaminación ambiental, revela un cambio en la naturaleza propia del desastre, debido a que sus consecuencias no tienen, a diferencia de los desastres tradicionales, manifestaciones espectaculares —muertos y heridos—, tan directas y notorias, es decir, no se producen de manera brusca y, por ende, tampoco atraen a los medios masivos de comunicación y, lo que es más trágico, no alarma ni a la población ni al gobierno, al menos, a corto plazo.

No obstante, las consecuencias adversas de la contaminación se suman, al integrarse en los organismos en el transcurso del tiempo, al perjudicar el crecimiento y desarrollo de las personas, así como al producir trastornos fisiológicos y psicológicos que desembocan en enfermedades y, en ocasiones, en pérdida de vidas. Además, al disminuir la productividad y destruir en forma irreversible el sistema ecológico, llegan a interrumpir el funcionamiento normal de la sociedad. Por ejemplo, la alta exposición a desechos y residuos como los hidrocarburo clorados y solventes industriales, aun en bajas concentraciones, provocan graves efectos en el sistema nervioso central, hígado y riñón, mientras que la exposición a las reacciones químicas entre mezclas de hidrocarburos, óxidos de azufre y nitrógeno, con los componentes de la atmósfera, tiene serias consecuencias en la flora y fauna<sup>10</sup>.

El aumento en la intensidad de los fenómenos destructivos naturales también se observa por la influencia adversa de ciertos factores tecnológicos, sociales y políticos sobre el equilibrio de los procesos ecológicos; por ejemplo, el crecimiento de la mancha urbana incrementa la incidencia de lluvias en el Distrito Federal, mientras que su hundimiento progresivo es provocado por la sobreexplotación de los mantos acuíferos.

Asimismo, el crecimiento de los desastres se debe a las complejas interrelaciones entre los fenómenos destructivos, tal es lo que sucede cuando un accidente provoca otros más peligrosos; por ejemplo, los movimientos del suelo, que pueden ser provocados por sismos o hundimientos regionales, por citar algunas causas, ocasionan frecuentemente fugas en tanques y ductos subterráneos que almacenan o transportan sustancias químicas de distinta índole, las cuales pueden irremediablemente contaminar los mantos acuíferos o provocar incendios y explosiones.

La segunda causa se relaciona con la notable vulnerabilidad de las grandes urbes, resultado de la alta densidad y del crecimiento de la población expuesta al peligro, así como de la enorme complejidad de los servicios urbanos y sistemas de subsistencia que las componen, tales como agua potable, drenaje y energía eléctrica. Naturalmente, esto propicia que cualquier impacto destructivo repercuta en un elevado número de pérdidas humanas y daños materiales, en la interrupción de los servicios esenciales de soporte de vida, así como en sensibles cambios del ambiente.

Un ejemplo típico se presentó en 1984, en Bhopal, India, en donde una población de aproximadamente un millón de habitantes, ubicada en la cercanía de la empresa Unión Carbide,

---

<sup>7</sup> Martínez García F., Grandes explosiones e incendios del siglo XX, MAPFRE SEGURIDAD, Revista de la fundación MAPFRE, Año 9, No 33 1989, pp.33-38.

<sup>8</sup> Dirección General de Protección Civil, 1992. Atlas Nacional de Riesgos, Secretaría de Gobernación, 121pp.

<sup>9</sup> Centro Nacional de Prevención de desastres, 1993. Fascículo 6 Riesgos Químicos, Sistema Nacional de Protección Civil, Secretaría de Gobernación

<sup>10</sup> Romero E, 1993. El Agua en Distrito Federal, contaminada por desechos orgánicos (basada en la conferencia La Problemática del Agua en la Ciudad de México, dictada por la Dra. Marisa Mazary), Gaceta UNAM, No. 2 793, Dirección General de Información, 2 de diciembre, p 16.

fabricante de plaguicidas, sufrió las consecuencias de un accidente provocado por el aumento incontrolado de la presión en un tanque que contenía metilisocianato (MIC), que ocasionó la muerte por intoxicación, de entre 2 500 a 8 mil personas y daños a la salud de otras 200 mil personas, esto significó la afectación de alrededor de 20% de la población aledaña<sup>11</sup>.

También destaca la enorme fragilidad de los sistemas ecológicos, ya que, por su alta interdependencia, un impacto negativo en uno de ellos provoca la destrucción o una alteración significativa de otros. En consecuencia algunos sistemas ecológicos sobreviven, adaptándose a ciertos tipos de impactos y luchando por su subsistencia; sin embargo, muchos otros tienden a desaparecer.

Históricamente, los desastres ecológicos eran resultado exclusivo de calamidades naturales, es decir, el ambiente se encargaba de restablecer el equilibrio; sin embargo, en la actual era de comercialización y producción masiva, los accidentes industriales o, en términos generales, los desastres tecnológicos, pueden afectar extensas áreas del entorno, y ocasionar desastres ecológicos.

La tercera causa del aumento en la ocurrencia de desastres consiste en la ineficacia e ineficiencia de los procesos de su regulación o gestión. Esto es consecuencia, por un lado, de la parcialidad y el carácter aislado de las medidas para el combate de los desastres, resultado tanto de la falta de la interacción y coordinación entre las diversas disciplinas científicas y ramas ingenieriles, como de la ausencia de un enfoque auténticamente interdisciplinario que asegure la identificación y solución de los problemas reales, in estar sujeto a visiones limitadas. Por el otro, se asocia a la ineficiente ejecución de las medidas disponibles, debido principalmente a la falta de una adecuada organización de la sociedad, así como a la insuficiente planeación para enfrentar los desastres.

Los ejemplos, desgraciadamente, son abundantes y obvios. Estudios sobre la ciudad de México han revelado que "...por la falta de normatividad en el uso del suelo, la deforestación de los bosques, los asentamientos irregulares y los desechos industriales, han provocado, en las laderas del occidente, desbordamiento de ríos, cambio de clima, contaminación y limitada recarga efectiva de los mantos freáticos que alimentan las aguas subterráneas de la planicie..."<sup>12</sup>

De igual forma, la puesta en marcha por segundo año consecutivo del Programa de Contingencias Ambientales 1992-1993 de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México (ZMCM), con medidas idénticas a las del año anterior, reveló la insuficiencia de los mecanismos de prevención y control de las emisiones contaminantes en la ZMCM, a pesar de los esfuerzos de los organismos responsables por mostrar sus logros en esta materia<sup>13</sup>.

Entre las ineficientes medidas, destaca el programa "un día sin auto", el cual propició el aumento del parque vehicular en la ZMCM. En un informe del dos de abril de 1992, sobre el balance del Programa de Contingencias Ambientales, el Regente de la ciudad señaló la existencia de 2.5 millones de vehículos en la Zona Metropolitana<sup>14</sup>, mientras que en el Informe de Avances a septiembre de 1992 se menciona la cantidad de 3.3 millones de vehículos que circulan diariamente por la ciudad, el crecimiento durante este periodo fue de 800 mil unidades .

La inoperatividad de las medidas que se adoptan, frecuentemente, en forma aislada o simplemente con el fin de dar la imagen de ciertas acciones para sólo aminorar la preocupación de la población expuesta a los peligros, tiene severas consecuencias sociales y políticas, y se cuestionan drásticamente por la opinión pública cuando ocurre el desastre. El caso más ilustrativo y más conocido lo constituye el desastre el 22 de abril de 1992 en la ciudad de Guadalajara, Jalisco, que, además de provocar enormes daños, desencadenó la inconformidad generalizada de la comunidad nacional ante el gobierno del estado, que provocó la renuncia del Gobernador y sus principales colaboradores.

---

<sup>11</sup> Zeballos, J.L., Los Desastres Químicos, Capacidad de Respuesta de los Países en Vías de Desarrollo, Programa de Preparativos para Situaciones de Emergencia y Coordinación del Socorro en Casos de Desastre, OPS, número, 7 pp.

<sup>12</sup> Dirección General de Información, 1992. Asentamientos irregulares cuestan graves perjuicios al medio ambiente, Gaceta UNAM, Organó Informativo de la Universidad Nacional Autónoma de México, Número 2 702, UNAM, 26 de noviembre, p 20

<sup>13</sup> Programa Integral Contra la Contaminación Atmosférica, 1992. Avances a septiembre de 1992, Comisión Metropolitana para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental en el Valle de México, 70 pp.

<sup>14</sup> Camacho Solís M., 1992 Palabras del Jefe del Departamento del Distrito Federal, Licenciado Manual Camacho Solís, al realizar un balance del Programa de Contingencias Ambientales, número, 6 pp.

Como se observa de este breve análisis de las causas de desastres, ya no es suficiente realizar estudios tradicionales, dedicados solamente a la descripción entendimiento y pronóstico de este fenómeno, sino que es indispensable enfocarse sobre un objetivo del proceso cognoscitivo completamente diferente, el del estudio y diseño de los mecanismos para su control. Por ello, en el siguiente inciso se hace un análisis más detallado a los procesos de control de desastres.

### **Control de desastres**

Se puede identificar, en el proceso general de control de desastres, durante toda la historia de la humanidad, hasta sus formas más rudimentarias, dos líneas principales y complementarias: una que busca disminuir los riesgos latentes, en tanto que la otra está orientada a enfrentar y resolver las situaciones de emergencia que se presentan cuando los riesgos se hacen manifiestos. El énfasis que se ha dado a cada una de estas alternativas, en diferentes épocas y países, depende no sólo del tipo del desastre en consideración, sino de diversos factores, tanto de carácter tecnológico y económico, como socio-político e ideológico.

Es sintomático que el uso del término "desastres naturales"<sup>15</sup> trata, implícitamente, de eliminar la responsabilidad social en su producción, poniendo en duda la factibilidad de su prevención.

Es claro que algunos fenómenos destructivos de origen natural no pueden prevenirse; sin embargo, la gravedad de un desastre, que surge como consecuencia de muchos factores, entre los que destaca la vulnerabilidad de la comunidad expuesta y sus sistemas de soporte, en términos generales se puede disminuir a través de las correspondientes medidas de prevención. Actualmente, se pueden apreciar diversos ejemplos de reducción de las consecuencias desastrosas ocasionadas por sismos o huracanes, a través de la construcción de edificios y obras con mayor resistencia a sus impactos.

Aún en la situación del impacto de un fenómeno natural sobre un sistema expuesto, como lo es el ecológico, el hombre puede, en ciertos casos, tratar de evitar o reducir la afectación. Por ejemplo, ante las erupciones volcánicas, la construcción de obras que canalizan y restringen los flujos de lava y lodo puede evitar la deforestación del lugar<sup>16</sup>. Además, en el caso de los fenómenos destructivos de origen tecnológico no hay lugar a dudas sobre la factibilidad e importancia de la prevención como la estrategia prioritaria, ya que obviamente el desastre depende completamente del hombre y, por ende, constituye la responsabilidad explícita de la sociedad.

Desgraciadamente, todavía muchas sociedades se restringen a realizar meramente la atención de emergencias, sin tomar en cuenta la previsión y, por ende, la prevención. Sin embargo, a pesar de que el auxilio se convierte así en el último recurso, se observa una enorme fragmentación e ineficiencia de las medidas de socorro, frecuentemente por la falta de una adecuada preparación e instrumentación de los cuerpos especiales de atención de desastres y, en forma especial, de los tecnológicos y ecológicos.

Un ejemplo convincente, y a la vez trágico, lo constituye el caso del combate del incendio ocurrido en unos almacenes de sustancias químicas peligrosas (plaguicidas, herbicidas, etc.), en Basilea, Suiza, en 1986, cuando los bomberos emplearon el recurso tradicional de apagar las llamas con grandes chorros de agua, lo que provocó una enorme contaminación del río Rhin, a donde fue a dar el agua utilizada mezclada con las sustancias químicas<sup>17</sup>.

El auxilio se ve agravado por la ausencia de planeación, lo que, al sustituirse por la improvisación, da resultados aceptables sólo a corto plazo, ya que, en lapsos mayores, se revelan consecuencias adversas que empeoran no sólo la propia situación de emergencia, por no realizar las acciones adecuadas en el momento preciso, sino a los tomadores de decisiones en los que se pierde la confianza y consecuentemente, el apoyo de la población.

En la ciudad de México, el descontento de la población por el ineficiente proceso de atención de la emergencia provocada por los sismos de 1985, obligó a la sociedad a organizarse en forma

---

<sup>15</sup> Recientemente debido a las insuficiencias del concepto desastres naturales, la Comisión Técnica D, de la Conferencia Mundial sobre Reducción de Desastres Naturales, que se celebró en Yokohama, Japón, del 23 al 27 de mayo de 1994, sugirió un nuevo término de "NATECHS", para incluir, además, los desastres tecnológicos.

<sup>16</sup> Morita y., 1989. Volcanic Disaster Countermeasures, Texbook for Seminar on Administration for Disaster Prevention, National Land Agency, Japan Internacional Cooperation Agency, Japan 19 pp.

<sup>17</sup> Prevel r., 1989. Basilea dos años después, Revista Internacional de Protección Civil, Organización Internacioanal de Protecciónn Civil , Vol II, No 1 Suiza pp., 23-24.



improvisada, provocó, en un principio, la renuncia del entonces Secretario de Desarrollo Urbano y Ecología e influyó, en gran medida, sobre la pérdida de las elecciones para senadores de los candidatos del Partido Revolucionario Institucional, en 1988.

Asimismo, frecuentemente se da primacía a las acciones de carácter técnico y se descuidan las organizativas. En consecuencia, existen y más aún, se crean diversos órganos encomendados a atender unas y otras facetas del combate de desastres, sin responsabilidades bien determinadas ni una clara definición de las interrelaciones entre ellos, lo que resulta en un desperdicio de recursos, por duplicar esfuerzos, y fomentar lagunas, que se ven más como océanos, de las funciones no cubiertas por nadie.

A lo anterior, hay que agregar la subevaluación inicial del riesgo que presenta un fenómeno destructivo, que posteriormente cambia a su sobrestimación, lo que disminuye la posibilidad de actuar oportunamente y aumenta la confusión de prioridades de acción y asignación de recursos.

Un ejemplo de esta situación se observa en la ciudad de México, donde a raíz de los sismos de septiembre de 1985, se polarizó la atención hacia esta problemática, descuidándose otras, también relevantes, como es la de contaminación ambiental. Sólo en 1988 se iniciaron medidas explícitamente dedicadas a tratar de controlar las emisiones contaminantes al aire y apenas, hace cuatro años (en octubre de 1990), se estableció el Programa Integral contra la Contaminación Atmosférica en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México.

Además, se revela una falta generalizada, a nivel mundial, de la conciencia social y como consecuencia (o viceversa), de la voluntad política para afrontar desastres cabalmente. Esto en sí es desastroso, debido a las consecuencias a mediano y largo plazo, que resultan de los propios desastres, para el bienestar y salud pública, así como para la estabilidad de la sociedad y continuidad de su desarrollo económico y a final de cuentas, para la paz social.

En respuesta a esta situación, prevaleciente tanto en los países en vías de desarrollo como en los desarrollados, la Organización de Naciones Unidas (ONU) estableció, desde 1990, el Decenio Internacional de Reducción de Desastres Naturales (DIRDN), que plantea la posibilidad de lograr, para el año 2000, tres objetivos: i) la determinación general de los riesgos naturales que suponen una amenaza de desastre, ii) los planes nacionales y/o locales de prevención, preparación y sensibilización de la opinión pública y iii) el rápido acceso a los sistemas de alerta a nivel mundial, regional, nacional y local, así como con una amplia difusión de advertencias<sup>18</sup>.

En México, la práctica común del sector público de desarrollar acciones aisladas tampoco ha contribuido a hacer efectivo el combate de desastres. Esto es debido a que la ejecución de cualquier acción correcta puede ser insuficiente e, inclusive, traer consecuencias adversas, si no es acompañada y sincronizada con una serie de actividades interrelacionadas, determinadas de antemano, y que además deben ser realizadas en forma coordinada por diferentes actores y estratos de la población, a través de múltiples mecanismos sociales.

La validez de estas conclusiones generales se hace evidente en el caso de la lucha contra desastres tecnológicos y, particularmente, contra la contaminación ambiental. Por ejemplo, entre las acciones previstas por las autoridades gubernamentales<sup>8</sup>, se destaca el control de las emisiones generadas por la industria, subrayándose que a partir de julio de 1992, "... como sucede con los vehículos, todas las industrias deberán cumplir con la verificación obligatoria de sus emisiones para garantizar el cumplimiento de la normatividad ambiental." Además, se señala que "... tienen un plazo que finaliza en noviembre de 1993 para realizar las transformaciones necesarias en sus procesos productivos e instalar sistemas de control de emisiones." Más aún, se llega a destacar que "en 18 meses en promedio, tiempo récord en comparación a cualquier otra ciudad del mundo, se habrán controlado partículas, compuestos orgánicos volátiles y óxidos de nitrógeno en las principales fuentes industriales, hasta cumplir con la normatividad." Sin embargo, según la misma fuente, en el marco de esta acción, la recién establecida Procuraduría Federal de Protección al Ambiente sólo pudo realizar 406 inspecciones en un periodo de dos meses, lo que permite suponer que de mantenerse la tendencia, sólo en un año se podrá inspeccionar menos del 10 por ciento de las industrias de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México.

El optimismo oficial se ha basado en diez programas específicos y en la entrega obligatoria por las industrias de sus inventarios de emisiones, sin embargo la veracidad de los datos reportados por las empresas puede ser muy cuestionable, en virtud del temor natural de que por su pobre desempeño sean paralizadas sus actividades productivas, toda vez que de las 406 inspecciones de la Procuraduría se clausuró parcial o temporalmente casi 50% de establecimientos.

---

<sup>18</sup> Bruce. J.P, 1994 Retos a partir de Yokohama, Editorial, Stop Disasters, Boletín del DIRDN, No. 19-20, p.3.

La posibilidad del cierre, aún temporal, de alrededor de la mitad de las 30 mil industrias de la ZMCM, es muy alta, debido a que en cuatro años la autoridad ambiental realizó 1 334 visitas de inspección, y cerró en forma parcial 746 establecimientos y de ellos se llegó al cierre total de 109.

Es importante, también, tomar en cuenta que en caso de que estas medidas permitan una mejora sustancial del ambiente, el costo social puede traducirse en un incremento de desempleo y, por ende, de los índices de delincuencia, así como en una reducción del producto interno bruto.

Cabe resaltar que las medidas mencionadas de la verificación obligatoria de las emisiones no consideran la necesidad de evaluación y consecuentemente, de reducción de los riesgos de escape accidental de sustancias peligrosas de las mismas plantas, con las posibles intoxicaciones, explosiones e incendios.

Además de las causas administrativas y políticas citadas, que perjudican el proceso de gestión de desastres, un factor limitante adicional lo constituye la insuficiencia de los propios enfoques de los estudios tendientes a identificar medidas y medios más eficientes para afrontar los desastres.

### **Limitaciones de los enfoques tradicionales**

A pesar de los logros obtenidos por las diversas ramas ingenieriles y áreas científicas, se han puesto en evidencia ciertas restricciones del enfoque tradicional, monodisciplinario, debido a que no se han tomado en cuenta las interrelaciones entre los diversos fenómenos destructivos, los componentes del sistema expuesto, donde se materializan los desastres, y sus consecuencias. Se ha dado preferencia a los aspectos técnicos, omitiendo frecuentemente los criterios socioeconómicos y políticos, decisivos y determinantes para la definición del concepto de desastre. Como consecuencia, esta situación ha repercutido en la producción de resultados parciales, por lo cual es necesario buscar soluciones integrales.

Por ejemplo, no obstante la experiencia obtenida durante decenios y sus aportaciones cruciales al combate de desastres, las diversas áreas de ingeniería aplicada a la industria (química, mecánica, eléctrica, etc.) han atendido por separado cada tipo de fallas, sin tomar en cuenta, en forma sistemática, las relaciones y encadenamientos que existen entre los fenómenos destructivos; asimismo, estudian -en forma particular para cada clase de procesos industriales- la vulnerabilidad de los elementos y equipo; desarrollan las medidas para disminuirla, sin tomar en cuenta que éstos son interrelacionados y constituyen sistemas, donde la falla de uno influye, regularmente, sobre la de otro y, lo que es más importante, sobre la confiabilidad del funcionamiento del sistema en su totalidad.

En términos generales, como ocurre con otras ramas de ingeniería y áreas científicas, esta estrategia de profunda especialización<sup>19</sup> constituye la base de su fuerza, asegura sus enormes logros y permite enfocarse a problemas meramente técnicos factibles de resolverse. Sin embargo, en el campo de desastres, se restringe su aptitud y eficiencia, debido a la falta de un enfoque general y a la omisión de las dimensiones socioeconómica y política, lo que es decisivo y determinante, como ya se mencionó, para la definición, estudio y control de desastres. Además, al no tomarlas en cuenta, se ignora un punto coyuntural para coordinar e integrar los esfuerzos de las diversas áreas de la ciencia e ingeniería en la materia.

De igual manera, falta la interacción y coordinación entre diversas disciplinas, lo que perjudica la capacidad de la sociedad para combatir los desastres, a pesar de los múltiples logros significativos. Del análisis anterior, se desprende la necesidad de contar con un enfoque general que permita plantear, orientar y coordinar los esfuerzos monodisciplinarios, esto es, los estudios de cada disciplina, para encontrar soluciones conjuntas en forma multidisciplinaria.

Además, la aparición y desarrollo, en las recientes décadas de algunos nuevos campos, tales como la investigación de operaciones, la ciencia de gestión, la ingeniería de sistemas, han mostrado la fertilidad de una nueva postura sustancialmente interdisciplinaria que, nacida sin la obligación de ser leal a una disciplina, trata de establecer su propio objeto de estudios y sus medios específicos de investigación, para analizar su estructura y comportamiento, explicar y pronosticar su funcionamiento y, a fin de cuentas, controlarlo.

---

<sup>19</sup> Ackoff R.L., 1979. *Rediseñando el futuro*, Editorial Limusa, México.

De esta nueva postura surgió a fines de la década de 1970 la nueva área de estudios, denominada Investigación Interdisciplinaria de Desastres (IID)<sup>20</sup>, que se dedica a identificar y resolver los problemas, a través de la elaboración de sus propias metodologías. Los conocimientos obtenidos y la experiencia adquirida en el proceso de generación, desarrollo y maduración de la UD, a través de la realización de diversos proyectos de investigación, docencia y difusión, constituyen, sin lugar a dudas, una de las bases más sólidas para afrontar la problemática de desastres, y de los tecnológicos en particular.

### **Hacia la definición del desastre tecnológico**

El término Desastre Tecnológico entró a nuestro vocabulario operativo recientemente, a pesar de que algunas de sus manifestaciones se han presentado desde el inicio del empleo de medios tecnológicos y, en forma más grave, desde la introducción de los procesos de producción industrial masiva. Pese a que el desastre de San Juanico fue un desastre típicamente tecnológico, el término se usó antes en forma esporádica, mientras que su empleo, frecuente y sistemático, se inició sólo después de las explosiones en Guadalajara.

Es muy sintomático que las Bases para el Establecimiento del Sistema Nacional de Protección Civil (Sinaproc)<sup>21</sup>, no definen el concepto del Desastre Tecnológico, se limita a considerar algunas de sus causas y manifestaciones, tales como los incendios y explosiones entre los fenómenos destructivos de origen químico, así como la contaminación entre los de origen sanitarios. No es sorprendente que, en consecuencia, en el marco de protección civil nunca se haya llegado a enfocar, o al menos a orientar, en forma explícita, los programas de prevención y auxilio para afrontar los desastres tecnológicos.

En consecuencia, hasta el Programa de Emergencias Radiológicas Externo de Laguna Verde (PERE), que puede considerarse como un programa establecido para atender un posible desastre tecnológico, no se refiere a este concepto y, por no contar con este criterio, está catalogado, junto con los programas de protección civil del Volcán Tacaná y de Colima, dentro de una extraña mezcla que no fue prevista siquiera en las Bases y que se llamó: Programas Especiales de Protección Civil. En este mismo sentido, es muy significativo que el Reglamento de Protección Civil para el Distrito Federal<sup>22</sup>, posiblemente el segundo documento normativo en importancia del Sinaproc, que se preocupa principalmente por los lugares de alta afluencia de población, no legisla y mucho menos menciona la necesidad de reglamentar las actividades de alto riesgo que pueden provocar los desastres tecnológicos, tanto para el personal que las realiza, como para la población colindante y el medio ambiente expuesto; tampoco contempla la prevención y auxilio ante ellas.

No es sorprendente que esta situación, caracterizada por la falta de reconocimiento de la problemática propia de desastres tecnológicos y de su integración al contexto de protección civil, sea la causa y a la vez, la consecuencia de la ausencia de políticas nacionales adecuadas y sostenidas en materia de prevención de riesgos tecnológicos, lo que ha repercutido tanto en el crecimiento de los sucesos de desastres tecnológicos como en el aumento de su gravedad, con las bien conocidas consecuencias trágicas para la población y el país, en general.

El empleo, revisión y actualización del marco conceptual<sup>23</sup> y de las bases metodológicas elaborados en la IID permitieron definir el desastre tecnológico<sup>24</sup> como el producido por un

---

<sup>20</sup> Gelman O., *La investigación interdisciplinaria de desastres en México: Surgimiento, Desarrollo y Maduración*. Memoria del Seminario Internacional: Sociedad y Prevención de Desastres, Organizado por el Consejo Mexicano de Ciencias Sociales, A.C., Ciudad Universitaria, Febrero 23-25, 1994 (En prensa)

<sup>21</sup> Comisión Nacional de Reconstrucción, 1986. *Bases para el establecimiento del Sistema Nacional de Protección Civil*, *Diario Oficial de la Federación*, 6 de mayo de 1986, 252 pp.

<sup>22</sup> Asamblea de Representantes del Distrito Federal, 1990, *Reglamento de Protección Civil para el Distrito Federal*, *Diario Oficial de la Federación*, 20 de agosto de 1990, 26-32 pp.

<sup>23</sup> Por marco conceptual de un área, en términos generales, se entiende un sistema de conceptos básicos que permite plantear y buscar la solución de los problemas específicos de esta área. La existencia del marco es crucial para el desarrollo de las bases metodológicas, que, por un lado, lo complementan y, por el otro, proporcionan los métodos y procedimientos cognoscitivos para resolver la problemática del área en consideración.

<sup>24</sup> Gelman O., *Réplica a la ponencia Desastres Tecnológicos y Monitoreo Industrial*, Memoria del Segundo Congreso Nacional de Universidades en Protección Civil, Vinculación Universidad-Sociedad, 27-29 de junio, Colima, Colima (En prensa)

inadecuado funcionamiento de los medios tecnológicos y procesos industriales, que puede degenerar en la alteración y hasta completa interrupción de las operaciones. En consecuencia de la falla de equipos, tanto por su propio desgaste y/o debido a los impactos de fenómenos destructivos, como por los errores humanos, pueden interrumpirse los servicios de diversos sistemas de subsistencia, tales como de energía eléctrica, de comunicaciones, de producción, de abasto, de agua potable, de drenaje, de transporte y de sistemas de soporte informático, que han adquirido una vital importancia para atender a la población y los sistemas socioeconómicos del país.

Los desastres tecnológicos que se producen por las interrupciones de diversos servicios, cuyo peligro es difícil sobreestimar, han aumentado en el transcurso del tiempo, debido al empleo de más modernas y complejas tecnologías que ha demandado el desarrollo del país.

Sin embargo los mayores daños y pérdidas humanas han surgido de la avería de equipos y de la alteración de procesos industriales que desarrollan actividades de alto riesgo y, en particular, manejan, usan, producen, almacenan, transportan, distribuyen y desechan sustancias peligrosas. En este caso, se manifiesta otro tipo de desastres tecnológicos que están estrechamente relacionados con la generación de ciertas calamidades que, en dadas condiciones, pueden provocarlos, directamente o en forma encadenada. Entre los 38 fenómenos destructivos frecuentes en México se destacan los siguientes:

- Contaminación, que se define como la presencia en el ambiente de uno o más elementos que degradan la calidad del aire, del agua, del suelo, así como del sonido, que perjudica la vida, salud, bienes y bienestar humano, además de la flora y fauna.
- Efecto negativo por operar servicios, entendido como las consecuencias adversas que surgen de la operación normal de algunos sistemas, que perjudican el funcionamiento de otros; por ejemplo, al operar las industrias o medios de transporte, se emiten gases que contaminan al ambiente; análogamente, a la extracción de agua del manto freático durante la operación del sistema de abasto de agua potable, se pierde volumen en los suelos blandos, lo que produce fuertes desniveles (ejemplo, el centro de la ciudad de México) los cuales transmiten movimientos diferenciales a las construcciones que soportan, provocándoles cuarteaduras y otros daños.
- Explosión, definida como la liberación rápida, violenta e irreversible de energía ocasionada por el excesivo incremento de presión producida en un recipiente cerrado o restringido, por la expansión súbita de sustancias químicas y gaseosas.
- Falla o error humano, es la acción ocasionada por el hombre, en forma involuntaria, frecuentemente por descuido, que puede alterar los servicios, producir accidentes, resultar en errores de diseño, construcción, mantenimiento y operación, etc., que generan lesiones o pérdidas de vida, daños materiales y/o impactos sobre el ambiente.
- Fuga y derrame de sustancias peligrosas, que se define como escape o desalojo de materiales peligrosos para el hombre y su hábitat, tales como sustancias tóxicas, radiactivas, corrosivas, combustibles, explosivas, contaminantes bacteriológicos, virulentos y/o cancerígenos, ya sea durante su producción, almacenamiento, transporte, distribución, utilización o desecho.
- Incendio, definido como la propagación y extensión del fuego no controlado que se produce en industrias, viviendas, bosques, etc., por la ignición de materiales combustibles, en presencia de una fuente de calor y oxígeno u otro material comburente.
- Radiación, que es la diseminación o propagación de energía peligrosa para la salud humana y el ambiente, en forma de ondas (rayos X, rayos gama), de partículas atómicas (electrones, protones, neutrones) o de núcleos de diferentes elementos (tales como helio), debido a la falla en el diseño y manejo de equipos que utilizan materiales radioactivos o al inadecuado embalaje y almacenamiento de los mismos, entre otras causas.

Es en este contexto de desastres tecnológicos, que se tienen que entender, prevenir y atender los accidentes químicos.

### **Hacia el manejo integral de accidentes químicos**

Como se puede observar del análisis realizado en el apartado anterior, el caso de desastres tecnológicos difiere substancialmente de otros tipos de desastre, tales como los sísmicos o los producidos por un huracán, por mencionar algunos, debido a la multitud de fenómenos destructivos

involucrados. Naturalmente, esto complica la elaboración de las estrategias y políticas de su prevención y atención, e implica la participación de investigadores y expertos de diversos campos, así como de funcionarios de distintas dependencias administrativas<sup>19</sup>. Usando como ejemplo el caso de una planta que procesa sustancias peligrosas (considerando sólo las necesidades en ingeniería), para prevenir y responder a accidentes químicos se requiere de la:

- Ingeniería química, ya que se trata de sustancias químicas y procesos físico - químicos de su transformación
- Ingeniería mecánica-electricista, debido a que los procesos se realizan en reactores y emplean la energía eléctrica.
- Ingeniería electrónica, de cómputo, de comunicaciones, de automatización y de control, debido a que los dispositivos que se emplean tienen que asegurar la realización, frecuentemente automática, de los diversos procesos, tanto productivos como de su control.
- Ingeniería civil, ya que todos los reactores, maquinaria, dispositivos y otros elementos materiales que aseguran la realización de procesos industriales se encuentran en instalaciones y construcciones.
- Ingeniería de sistemas, ya que para contar con una segura y óptima operación de la planta es indispensable considerarla como un sistema complejo, por un lado, integrado por diversos subsistemas, partes, componentes y elementos, y por el otro, concebirla, al mismo tiempo, como un componente de un suprasistema mayor, constituido por la comunidad en su conjunto, los sistemas de subsistencia y los ecosistemas, entre otros.
- Ingeniería de desastres, debido a que se trata de ver el desastre tecnológico en sus relaciones con otros desastres, con el fin de evaluar los riesgos y definir las actividades para su reducción, así como planificar los preparativos para atender las posibles situaciones de emergencia.

Con relación a los ámbitos administrativo y legislativo, también se destaca la diversidad de dependencias que son responsables de uno u otro aspecto del desastre tecnológico, lo que se debe, por un lado, a la multitud de funciones y facultades que establece la Ley Orgánica de Administración Pública y, por el otro, es resultado de las particularidades del desarrollo histórico-político del país.

Con el fin de ilustrar la situación actual y los retos que presenta, a continuación se da un esbozo de la distribución general de las responsabilidades en el sector público.

En primera instancia, la problemática de desastres tecnológicos surgió en el ámbito del trabajo, donde se planteó como problema de seguridad laboral de los empleados, cuya salud e integridad física están expuestos a riesgos, debido al uso de dispositivos y materiales peligrosos. Su solución se basó en la Ley Federal de Trabajo, cuyo cumplimiento se vigila en los centros de trabajo a través de las Comisiones de Seguridad e Higiene y, a nivel federal, por la Secretaría de Trabajo y Previsión Social.

Con el tiempo, se ha comprendido la necesidad de contemplar los altos riesgos que presentan los procesos industriales no sólo para el personal, sino para la propia empresa, sus bienes y su productividad, por lo que, en las fábricas y plantas, se establecieron unidades de seguridad industrial, en tanto que a nivel federal la responsabilidad se depositó en la Secretaría de Energía, Minas e Industria Paraestatal (SEMIP). La normatividad correspondiente se desarrolla y se vigila tanto por la SEMIP, como por la Secretaría de Salud, Secretaría de Comercio y Fomento Industrial, y la Comisión Nacional de Seguridad y Salvaguardias.

Debido al crecimiento sustancial del peligro de los impactos ambientales sobre la ecología y el ambiente, en general, se percibe del riesgo particular que presentan los desastres tecnológicos a la ecología; por ende, se promulgó la legislación correspondiente, el proceso que culminó en el establecimiento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y el consecuente desarrollo de reglamentos y normas técnicas correspondientes. La aplicación de esta Ley constituye la responsabilidad de la Secretaría de Desarrollo Social, que cuenta para esto con dos dependencias desconcentradas: el Instituto Nacional de Ecología y la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente.

---

\_\_\_\_\_

Ahora, por el peligro que presenta el desastre tecnológico a la población circundante y a los componentes expuestos de diversos sistemas de subsistencia, así como por la necesidad de contar con la participación masiva de la población, tanto para la prevención como para la atención de situaciones de emergencia, la responsabilidad, corresponde al Sistema Nacional de Protección Civil. A diferencia de los casos anteriores y a pesar que está coordinada por la Subsecretaría de Protección Civil, Prevención y Readaptación Social de la Secretaría de Gobernación, a través de la Dirección General de Protección Civil y el Centro Nacional de Prevención de Desastres, el Sinaproc no pertenece a la Secretaría de Gobernación, tampoco es una dependencia o conjunto de las dependencias del sector público; es una organización integrada por las dependencias y organismos de los sectores público, social y privado en tres niveles: nacional, estatal y municipal, con el objetivo común, de proteger y salvaguardar las personas y bienes, servicios estratégicos y el entorno ecológico ante la ocurrencia de un desastre, a través de la actividad solidaria de los diversos sectores que integran a la sociedad<sup>5</sup>.

Este papel especial que corresponde al Sinaproc, lo convierte en un legítimo medio, tanto de carácter institucional como operacional, que permite afrontar la problemática de desastres en forma cabal.

Evidentemente, el camino para alcanzar este ideal es largo y difícil; todavía falta mucho por hacer, tanto en el desarrollo y la promulgación de una legislación integral, como en el mejoramiento sustancial de la organización y planeación de la protección civil, para contemplar e incluir todas las dimensiones mencionadas.

## **PARTE IV**

### **ANEXOS**

#### LISTA 1

##### PRIMER LISTADO DE SUSTANCIAS TOXICAS (Gaceta Sanitaria, octubre de 1987)

Artículo único Con fundamento en el Artículo 278 Fracción III de la Ley General de Salud, y para efectos de control sanitario y sin perjuicio de las atribuciones de otras Dependencias del Ejecutivo Federal, en ejercicio con lo señalado en el Artículo 9, Fracción IV y 17, Fracción I del Reglamento Interior de la Secretaría de Salud, son sustancias tóxicas las que se determinan en la lista siguiente:

<p> Aceites de corte conteniendo nítricos  5-nitro-acenafteno  Acetaldehído  Acetato de N-amilo  Acetato de sec-amilo  Acetato de etilo  Acetato de 2-etoxietilo  Acetato de sec-hexilo  Acetato de isoamilo  Acetato de isobutilo  Acetato de isopropilo  Acetato de 2-metoxietanol  Acetato de 1-metoxi-2-propanol  Acetato de metoxi etil mercurio  Acetato de plomo  Acetato de N-propilo  Acetato de talio  Acetato de vinilo  Acetato fenilmercúrico  Acetato mercúrico  2-acetil amino fluoreno  l-acetil-2-tiourea  Acetileno  Acetofenona  Acetona  Acetona cianhidrina  Acetonitrilo  Ácido acético  Ácido acrílico  Ácido adípico  Ácido bencenarsénico  Ácido cacodílico  Ácido cianhídrico  Ácido cianoacético  Ácido clorhídrico  Ácido cloroacético  Ácido cresílico y cresoles  Ácido 2, 2-dicloro propiónico  Ácido fluorhídrico  Ácido fórmico  Ácido fosfórico </p>	<p> Ácido hexanoico  Ácido metacrílico  Ácido nítrico  Ácido oxálico  Ácido peracético  Ácido pícrico  Ácido propiónico  Ácido selenioso  Ácido sulfhídrico  Ácido sulfuroso  Ácido tioglicólico  Ácido p-tolueico  Ácido tricloroacético  Acrilamida  Acrilato de etilo  Acrilato de metilo  Acrilonitrilo  Acroleína  Adiponitrilo  Alcohol alílico  Alcohol bencílico  Alcohol N-butílico  Alcohol etílico  Alcohol furfurílico  Alcohol hexílico  Alcohol isoamílico  Alcohol isobutílico  Alcohol isoolfílico  Alcohol isopropílico  Alcohol metílico  Alcohol propargílico  Alcohol propílico  Alil amina  4-alil-1,2-metileno dioxibenceno  p-amino azobeceno  o-amino azotolueno  4-amino difenilo  2-amino piridina  3-amino piridina  4-amino piridina  5-(amino metil)-3-isoxazolol </p>
--	---



Amitrol	Bromuro de metilo
Amoniaco	Bromuro de propargilo
Anhídrido acético	Bromuro de vinilo
Anhídrido ftálico	Brucina
Anhídrido maléico	1,3-Butadieno
Anhídrido metacrílico	2-Butanona
Anhídrido trimetílico	Trans-2-butenal
Anilinas	N-butil acetato
Antimonio	Sec-butil acetato
Antraceno	Ter-butil acetato
Argón	Butilamina
Arseniato de sodio	Butil bencil ftalato
Arseniato de calcio	N-butil lactato
Arsénico	Orto-sec-butíl fenol
Arsenito de potasio	Butil mercaptano
Arsenito de sodio	N-buti 1-N-nitroso-1 -butanoamina
Arsina	p-ter-buti-tolueno
Asbestos	Butirolactona
Auramina	2-Butoxietanol
Azida de sodio	2-(2-N-butoxietoxi) etanol
Bario	Cadmio
Benceno	Carbazol
1,3-bencenodiol	Carbamato de etilo
Bencidina	Carbamato de bario
Benzaldehído	Carbamato de talio
Benzo (c) acridina	Carbonilo de cobalto
Benzo (a) antraceno	Carbonilo de níquel
3,4-benzo fenantreno	Cianógeno
Benzo (b) fluoranteno	Cianuro de bario
Benzo (j) fluoranteno	Cianuro de bencilo
Benzo (l,k) fluoreno	Cianuro de calcio
Benzo nitrilo	Cianuro de cloro
Benzo (a) pireno	Cianuro de cobre
Benzo tricloruro	Cianuro de níquel
p-benzo quinona	Cianuro de plata
Berilio y sus compuestos	Cianuro de potasio
Bifenilos polibromados	Cianuro de sodio
Bifenilos policlorados	Cianuro de cinc
2,2'-Bioxirano	Cianuro mercúrico
Bisulfito de sodio	Ciclofosfamida
Bromo	Ciciohexano
Bromo acetona	Ciciohexanol
Bromo cloro difluoro metano	Ciciohexanona
Bromo cloro metano	Ciciohexeno
Bromo dicloro metano	Ciciohexilamina
Bromoformo	Ciclopentadieno
Bromo trifluorometano	Ciclopentano
Bromuro de acetilo	Cinc
Bromuro de cianógeno	Cloral
Bromuro de etilo	Clorhidrato de fenil hidrazina
Bromuro de hidrógeno	Clorhidrato de semicarbazida

Clorhidrato de 0-toluidina	Cloruro de cianógeno
Cloro	Cloruro de cloro acetilo
Cloroacetaldehído	Cloruro de cromo
Cloro aceto fenona	Cloruro de dimetilcarbamoilo
2-cloro anilina	Cloruro de etilo
3-cloro anilina	Cloruro de metacrililo
4-cloro anilina	Cloruro de metileno
Clorobenceno	Cloruro de metilo
Clorobencilato	Cloruro de talio
2-cloro-1,3-butadieno	Cloruro de tricloroacetilo
4-cloro-M-cresol	Cloruro de vinilo
Clorodibromometano	Cloruro de cinc
Cloro difluoro metano	Cloruro mercúrico
1-cloro-2,3-epoxi propano	Cloruro platinoso
0-cloro estireno	Cobalto
2-cloroetano	Cobre
Bis-(cloro etil) éter	Creosota
2-cloro etil vinil éter	Criseno
Bis-(2-cloroetoxi) metano	Cristal violeta
2-cloro feniltiourea	Cromato de bario
2-clorofenol	Cromato de butilo
3-clorofenol	Cromato de calcio
4-clorofenol	Cromato de plomo
Clorofórmato de etilo	Cromato de potasio
Cloroformato de isopropilo	Cromato de cinc
Cloroformato de metilo	Cromo
Cloroformato de propilo	Cumeno
Cloroformo	Decaborano
4-cloro-2-metil bencenoamina	Diacetato de acroleína
Bis-(cloro metil) éter	N, N'-diacetil bencidina
N, N'-bis (2-cloro etil) 2-naftil amina	2-4-diaminoanisol
1-cloronaftaleno	2-4-diamino tolueno
2-cloronaftaleno	2,5-diamino tolueno
1 -cloro-1-nitropropano	Dianisidina
Cloro penta flúor etano	Diazoacetato de l. serina (éter)
Cloropicrina y cloruro de metilo, mezcla de	Diazometano
Cloroplatinato de amonio	Dibenzo (a,h) acridina
3-cloro propio nitrilo	Dibenzo (a,j) acridina
Clorotoluenos	Dibenzo (a,h) antraceno
Clorotoluidinas	7H-dibenzo (c,g) carbazol
Clorotrifluoro metano	Dibenzo (a,d) pireno
Cloruro de acetilo	Dibenzo (a,h) pireno
Cloruro de acrililo	Dibenzo (a,j) pireno
Cloruro de alilo	Diborano
Cloruro de amoniaco	1,2-dibromoetano
Cloruro de azufre	2-dibromo-3-cloropropano
Cloruro de bario	Dibromo metano
Cloruro de benceno sulfonilo	2,3-dibromo propanol
Cloruro de bencilo	Dibutil ftalato
Cloruro de benzal	Di-N-butil amina
Cloruro de benzilidina	2-N-dibutil amino etanol

Dicloro acetileno	Diisobutil cetona
O-dicloroanilina	Diisocianato de difenil metano
3,4-dicloroanilina	Diisocianato de isoforona
O-diclorobenceno	Diisocianato de tolueno
m-diclorobenceno	Diisopropil amina
p-diclorobenceno	Dimetil acetamida
3,3'-diclorobencidina	Dimetil amina
4,4'-diclorobencilato de etilo	4-dimetil amino azobenceno
4,4'-diclorobenzofenona	Dimetil anilinas
1,4-dicloro 2-buteno	Dimetil bencil hidropoxido
Dicloro difluorometano	7,12-dimetil benzo (a) antraceno
1.1-dicloroetano	Dimetil diclorosilano
1.2-dicloroetano	Dimetil fenetilamina
1,1-dicloroetano	2.3-dimetil fenol
Tmas-1,2-dicloroetano	2.4-dimetil fenol
3,4-diclorofenil, isocianato	2.5-dimetil fenol
2.4-diclorofenol	3,4-dimetil fenol
2.5-diclorofenol	Dimetilformamida
2.6-diclorofenol	Dimetiiftalato
3.4-diclorofenol	Dimetil furano
3.5-diclorofenol	1.1-dimetil hidraziní.
Dicloro flúor metano	1.2-dimetil hidrazina
Dicloro metil fenil silano	dimetil-p-fenilendimina
1.1-dicloro-1-nitro etano	3,4-dimetoxibenzaldehído
1.2-dicloropropano	Dimetoxi metano
1.3-dicloropropano	Dinitrato de etilen glicol
1,2-dicloro-1,1,2,2-tetrafluoruro etano	Dinitrato de propilen glicol
Dicloruro de xileno	Dinitrobencenos
Dicromato de amonio	4,6-dinitro-2-ciclohexafenol
Dicromato de potasio	4,6-dinitro-O-cresol
1,2,3,4-diepoxibutanos	2,4-dinitro fenol
Dietanolamina	3,5-dinitro-O-toluamida
Dietilamina	2.4-dinitro tolueno
Dietil amino etanol	2.5-dinitro tolueno
Dietil arsina	2.6-dinitro tolueno
Dietil cetona	Diocitiiftalato
Dietil estilbestrol	p-dioxano
N, N-dietil formamida	Dióxido de azufre
Dietil ftalato	Dióxido de carbono
1,2-dietil hidrazina	Dióxido de nitrógeno
0,0-dietil-S-metil ditiofosfato	2,2-dioxido-1,2-oxatiolano
Dietilen traimina	Dióxido de vinil ciclohexeno
1,2-difenil hidrazina	Dióxido de selenio
Difenil sulfuro	Dióxido de titanio
Difluoro dibromo metano	1,3-dioxolano
Difluoro etano	Dipropilamina
Di fluoruro de oxígeno	Dipropil cetona
Diglicidil éter	Disulfuro de alil propil
2,3-dihidro-6-metil-2-tiox-4(1H) pirimidinona	Disulfuro de carbono
1,2-dihidro-3,6-piradicinediona	
1,2-dihidrosafrol	Disulfuro de selenio
	2,4-ditioburato

Divinil benceno	Fenil mercaptano
Estaño	Fenil tiourea
Estearato de cadmio	Fenilendiminas
Estearato de cinc	Fenol
Ester etílico del ácido	Fenoltiacina
4-(cloro-(4-clorofenil) hidroxibencenoacético)	Flúor
Ester etílico etiinitroso del ácido carbamato	
Ester tetraetílico del ácido ditiopirofosfórico	Fluoracetamida
Estireno	Floureno
Estricnina	N-7-floureno-1 -1 L-acetamida
Etano	Fluoruro de aluminio
Estanolamina	Fluoruro de carbanilo
Estanotiol	Fluoruro de perclorilo
Éter alil glicidílico	Fluoruro de sodio
Éter alílico de propilenglicol	Fluoruro de sulfurilo
Éter butil vinílico	Formaldehído
Éter clorometil metílico	Formaldehido cianohidrina
Éter dicloroetílico	Formamida
Éter etílico	Formato de etilo
Éter isopropílico	Formato de isopropilo
Éter isopropil glicidílico	Formato de metilo
Éter metílico de dipropilenglicol	Fosfato etilmercúrico
Éter monoetílico de glicol	Fosfato de aluminio
Éter metílico de propilenglicol	Fosfato de 2,3-dibromo-l-propanol
Éter metílico de tripropilenglicol	Fosfato de dibutilo
Etil amil cetona	Fosfato de dieul-P-nitrofenil
Etil Benceno	Fosfato de plomo
Etil Carbamato	Fosfato de tributilo
2-etil fenol	Fosfato de trifenilo
3-etil fenol	Fosfato de trimetilo
4-etil fenol	Fosfato de triortocresilo
Etilhexanol	Fosfato de cinc
Etil metacrilato	Fosfato orgánico mezclado con gas comprimido
Etil metil sulfonato	Fosfina
N-etil-morfolina	Fósforo
N-etil-N-nitroso carbamida	Fosfuro de azufre
N-etil-N-nitroso etanoamina	Fosgeno
Etilen cianohidrina	Ftalato de metilo
Etilen diamina	M-ftalo dinitrilo
Etilen glicol	Fulmunato de mercurio
Etilenmina	Furano
Etileno	2-furancarboxialdehído
Etilen tiourea	Furtural
2-etoxietanol	Gas mostaza
Fenantreno	Glicidilaldehído
N-fenil-b-nanil amina	Glicidol
Fenil dicloro arsina	Glutaraldehido
Feniléter	Guayacol
Fenil fosfina	Helio
Fenil glicol éter	Heptano
Fenil hidracina	2-heptanona
	3-heptanona

Hexacloro benceno	Lactonitrilo
Hexacloro butadieno	Lasiocarpina
Hexacloro ciclo pentadieno	2,4-lutídina
Hexacloro etano	2,6-lutidina
Hexacloro naftaleno	Malonato taloso
Hexacloro propeno	Malononitrilo
2,4-hexadienal	Manganeso
Hexa etilo tetrafosfato	Mercurio, y compuestos de
Hexa flúor acetona	Mesitileno
Hexa fluoruro de azufre	Meta bisulfito de sodio
Hexa fluoruro de selenio	Metacrilato de metilo
Hexa fluoruro de telurio	Metano
Hexa metil fosfotriamida	Metanosulfonato de etilo
Hexano	Metanosulfonato de metilo
2-hexanona	Metanotiol
Hexilen glicol	Metil acetato
Hexanona	Metil acetileno
Hidrato de doral	Metil acrilonitrilo
Hidrazina	Metil amina
Hidracarbonilo de cobalto	N-metil anilina
Hidrocioruro de 0-toluidina	Metil-2-cianoacrilato
Hidrógeno	Metil ciclohexano
0-hidroxiacetofenona	Metil ciclohexanol
M-hidroxiacetofenona	0-metil ciclohexanona
p-hidroxiacetofenona	Metil alfa-cloroacrilato
p-hidroxibenzaldehído	3-metil colantreno
Hidróxido de amonio	Alfa-metil estireno
Hidróxido de calcio	5-metil-3-heptanona
Hidróxido de cesio	Metil hidrazina
Hidróxido de litio	Metil isoamil cetona
Hidróxido de potasio	Metil isobutil carbinol
Hidróxido de sodio	Metil isopropil cetona
4-hidroxi-4-metil-2-pentanona	Metilmetano sulfonato
Hidroxi propil acrilato	1-metil naftaleno
Hidruo de litio	4-metil-2-nitrofenol
Indeno	N-metil-N-nitro-N-nitrosoguanidina
Indeno pireno	Metil nitrosoarea
Isobutiro nitrilo	Metil tricloro silano
Isocianato de metilo	Metil vinil cetona
Isofluorato	2-metil-5-vinil piridina
Isoforona	Metilen bis (4-ciclohexil isocianato)
Isopropilamina	4,4-metilen bis-0-cloroanilina
0-isopropil anilina	2,2'-metilen bis (3,4,6-triclorofenol)
2-isopropilfenol	4,4-metilen dianilina
3-isopropilfenol	Metiltiouracilo
4-isopropilfenol	2-metoxietanol
2-isopropoxietanol	4-metoxietanol
Isosafroles	Molibdeno y sus compuestos
Isotiocianato de metilo	Mostaza de uracilo
Isovalerato de butilo	Nafta
Keteno	Naftaleno

1,4-naftalenodiona	Octano
Alfa-naftalamina	Oxalato de amonio
Beta-naftalamina	Oxalato de potasio
l-(l-naftil)-2-tiourea	Oxiclomro de selenio
Neón	Oxicloruro fosforoso
Níquel metálico y compuestos solubles,	Oxido de berilio
Nitropirina	Oxido de cadmio
Nitrato de amonio	Oxido de calcio
Nitrato de bario	óxido de etileno
Nitrato de berilio	Oxido de fierro
Nitrato de cadmio	Óxido de magnesio
Nitrato de níquel	Oxido de mesitilo
Nitrato de N-propilo	Oxido de nitrógeno
Nitrato de sodio	Óxido de propileno
Nitrato de talio	Óxido de selenio
Nitrato de uranilo hexahidratado	Óxido de sodio
Nitrato de cinc	Óxido de talio
Nitrato de zirconio	Óxido de vanadio
Nitrato férrico	Óxido de cinc
Nitrato mercúrico	Oxido mercúrico
Nitrato mercuroso	Oxido nítrico
5-nitro-acenafteno	Oxido nitroso
Nitroanilinas	1 -oxi-4-nitroquinoleína
Nitrobenceno	Ozono
m-nitroclorobenceno	Paraldehído
p-nitroclorobenceno	Pentaborano
4-nitrodifenilo	Pentacarbonilo de fierro
Nitroetano	Pentaclorobenceno
m-nitrofenol	Pentacloroetano
2-nitrofenol	Pentaclorofenol
4-nitrofenol	Penta cloro naftaleno
Nitrógeno	Penta cloro nitrobenceno
Nitroglicerina	Penta cloruro de fósforo
Nitrometano	Pentadecilamina
1 -nitropropano	1,3-pentadieno
2-nitropropano	Pentaeritriol
Nitrotoluenos	Pentafluoruro de antimonio
5-nitro-O-toluidina	Pentafluoruro de azufre
Nitrotriclorometano	Pentafluoruro de bromina
N-nitroso butilamina	Pentano
N-nitroso dietilamina	2-pentanona
N-nitroso difenilamina	Pentasulfuro fosforoso
N-nitroso difenilamina	Pentóxido de arsénico
N-nitroso dipropilamina	Pentóxido de fósforo
Nitrosoetil urea	Pentóxido de vanadio
N-nitroso metil etil amina	Percloro metil mercaptano
N-nitroso metil vinil amina	Peróxido de benziolo
N-nitroso piridina	Peróxido de 2-butanona
N-nitroso pirrolidina	Peróxido de hidrógeno
4-nonilfenol	4-picolilamina
Octafloronaftaleno	2-picolina

3-picolina	Telurito de sodio
Picrato de amonio (seco y húmedo)	Terfenilos policlorados
Piperidina	Tetraborato de sodio anhidro
Pirene	Tetraborato de sodio decahidratado
Pirocatecol	Tetraborato de sodio pentahidratado
Piridina	Tetrabromuro de acetileno
Pirofosfato tetrasódico	Tetrabromuro de carbono
Plata	Tetracarbonilo de níquel
Platino y sales solubles de	1,2,4,5-tetracloro benceno
Plomo	1,1,1,2-tetracloro-2,2-difluoro etano
Pronamida	1,1,1,2-tetracloro-1,2-difluoro etano
Propano	1,1,1,2-tetracloroetano
1.2-propanodiol	1,1,2,2-tetracloroetano
1.3-propanosulfona	Tetracloro etileno
N-propilamina	2.3.4.5-tetracloro fenol
Propilendiamina	2.3.4.6-tetracloro fenol
Propileno	2,3,5,6-tetracloro fenol
Prcrilenimina	Tetracloro naftaleno
Propiltioiracilo	Tetracloruro de carbono
2-propin-ol	Tetracloruro de iridio
Priopiolactona	Tetracloruro de platino
Propinonitrilo	Tetracloruro de titanio
Pseudocumeno	Tetraetilo de plomo
Sodio y sus compuestos insolubles y solubles	Tetraetil pirofosfato
Safrol	Tetrafluoruro de azufre
Salcomina	Tetrafosfato de hexaetilo
Selenato de sodio	Tetra hidrofurano
Selenito de sodio	1,2,3,4-tetrahidronaftaleno
Selenito de talio	Tetrahidro-N-nitroso-pirrol
Selenio	Tetra metil succinonitrilo
Selenourea	Tetrametilo de plomo
Selenuro de azufre	Tetranitrometano
Selenuro de hidrógeno	Tetraóxido de manganeso
Silicato de calcio	Tetraóxido de nitrógeno
Silicato de etilo	Tetraóxido de osmio
Silicato de metilo	Tioacetamida
Sulfamato de amoniacó	Tiocianato de etilo
Sulfamato de cadmio	Tiocianato mercúrico
Sulfamato de dietilo	Tiofenol carbazida
Sulfamato de dimetilo	Tiosemicarbazida
Sulfato de estroncio	Tiourea
Sulfato de talio	Titanio
Sulfato taloso	0-Toluidina
Sulfocianuro de amonio	Toluen-2,4-diisocianato
Sulfuro de metilo	Toluen-2-6-diisocianato
Sulfuro de potasio	Tolueno
Sulfuro de selenio	0-toluidina
Talio	p-toluidina
Tartrato de antimonio y potasio	1,2,4-triclorobenceno
Telurio	Tricloro (clorometil) silano
Telurito de bismuto	1,1.1-trie loroetano

1,1,2-tricloroetano	2,4,6-trimetilanilina
Tricloro etano	Trimetilcloro silano
Tricloroetil silano	2,4,6-trimetil-1,3,5-trioxano
Tricloro tenil silano	1,3,5-trinitrobenceno
2.4.5-tricloro fenol	2,4,6-trinitro tolueno
2.4.6-tricloro fenol	Trióxido de amoniaco
1,1,2-tricloro-1,2,2-trifluoroetano	Trióxido de arsénico
Triclorofluoruro metano	Trióxido de azufre
Tricloro naftaleno	Uretano
1,2,3-tricloro propano	Valeraldehido
Tricloruro de arsénico	Vanadato de amonio
Tricloruro de boro	Vanadio
Tricloruro de galio	Vinil norboneno
Tricloruro de sodio	Xileno
Tricloruro fosforoso	2.3-xilidina
Trietil amina	2.4-xilidina
Trietoxisilano	2.5-xilidina
Trifenil amina	2.6-xilidina
Trifluoruro de boro	3.4-xilidina
Trifluoruro de nitrógeno	3.5-xilidina
Trimetil amina	

## LISTA 2

### SEGUNDO LISTADO DE SUSTANCIAS TOXICAS (Gaceta Sanitaria, diciembre de 1987)

Artículo único. Con fundamento en el Artículo 278 Fracción ¡ll de la Ley General de Salud, y para efectos de control sanitario, y sin perjuicio de las atribuciones de otras Dependencias del Ejecutivo Federal, en ejercicio con lo señalado en el Artículo 9, Fracción IV y 17, Fracción 1 del Reglamento Interior de la Secretaría de Salud, son sustancias tóxicas las que se determinan en la lista siguiente:



<p> Aceite mineral  Aceites isopropilicos  Acenaftileno  Acetamida  Acetanilida  Acetato crómico  Acetato cúprico  Acetato de amonio  Acetato de cadmio  Acetato de niquel (1:2)  Acetato de plomo trihidratado  Acetato de N-hexileno  Acetato de uranio  Acetato de zinc  Acetatoarsenito de cobre  Ácido arsénico  Ácido bencenosulfónico  Ácido benzoico  Ácido butírico  Ácido clorosulfónico  Ácido crómico  Ácido dodecibencenosulfónico  Ácido fumárico  Ácido iso-butírico  Ácido maleico  Ácido nafténico  Ácido piro-sulfúrico  Ácido succínico  Ácido trimetílico  Acridina  Acrilato de butilo  Actinolita  Aflatoxina  Aflatoxina B1  Aflatoxina B2  Aflatoxina G1  Aflatoxina G2  Aflatoxina M1  Aflatoxina M2  Algodón, polvo de  Alquilepóxidos </p>	<p> Alquifitalatos  Alquiles lineales del ácido bencenosulfónico  Aluminio  4-Amino-2-Nitro fenol  Amosita  Anhídrido propiónico  Anisidinas  Antofilita  Arsenato de plomo  Arsenato de plomo (1:1)  Arsenato de potasio  Arsenato disódico  Arsenato disódico heptahidratado  Arsenato de calcio  Asfalto, humos de  2-(l-Aziridinil) etanol  Azobenceno  Azufre  Bencenotiol  Bencina  Benzoato de amonio  Benzo (e) pireno  Benzo (k) fluorateno  Beño (g,h,i) pirileno  Bicarbonato de amonio  Bifenilo  Bisulfito de amonio  Borato de zinc  Breas del alquitrán de hulla  1 -Bromo-4-fenoxibenceno  Bromuro de cadmio  Bromuro de cobaltoso  Bromuro de zinc  Butano  Iso-Butilamina  Sec-Butilamina  Tert-Butilamina  Beta-Butírolactona  Butironitrilo  Caprolactamo  Carbamato de amonio </p>
---	---

Carbonato de amonio	Diaminotolueno
Carbonato de cadmio	Dibenzo-p-dioxina, compuestos clorados de
Carbonato de calcio (1:1)	1,1-dibromoetano
Carbonato de níquel (1:1)	Dicloropentadienil fierro
Carbonato de plomo	Dicloropentadieno
Carbonato de cinc	Diclorohidrato de piperazina
Carburo de calcio	Diclorocianurato de sodio
Carburo de silicio	Diclorodifeniletanol
Celulosa (fibra de papel)	1,3-dicloro-5,5-dimetilhidantoína
Cemento portland, polvo de	1,2-dicloroetileno
Cianamida de calcio	Dicloropropano
2-Cianoacrilato de metilo	1,1 -dicloropropano
Cianuro	1.2-dicloropropano
Cianuro cuproso	1.3-dicloropropano
Ciclohexanotiol	Dicloropropeno
Ciclopentadienilo de tricarbonilo de manganeso	2,3-dicloropropeno
Citrato dibásico de amonio	Dicromato de sodio
Citrato térrico de amonio	Dicromato de sodio dihidratado
Clorhidrato de 4-cloro-O-toluidina	Dicromato de cinc (1:1)
0-clorobencilideno-malononitrilo	Dietilenglicol
Bis-cloroetil-nitroso urea	N,N-dietil-M-toluamida
Cloropreno	Difenilamida
Cloruro cromoso	Difenilamina
Cloruro de benzoilo	Difluoruro de amonio
Cloruro de berilio	Difluoruro de sodio
Cloruro de cadmio	Diisocianatos
Cloruro de cromo	3-(dimetilamino)-propiomtrilo
Cloruro de cromo hexahidratado (1:3:6)	Dinitrofenol
Cloruro de dicloroacetilo	2.5-dinitrofenol
Cloruro de níquel	2.6-dinitrofenol
Cloruro de plomo	Dinitrotolueno
Cloruro térrico	3.4-dinitrotolueno
Cloruro terroso	Di sulfuro de arsénico
Cloruro isocianúrico	2.6-di-ter-butil-p-cresol
Cloruro mercurioso	1 -dodecanotiol
Creosota	Dodecilbenceno
Crisolita	Dodecilhencenosultonato de calcio
Cristobalita	Dodecilbencenosulfonato de sodio
Crocidolita	Epoxiestireno
Cromato crómico (3:2)	Estáñate de acetoxitriifenilo
Cromato de amonio	Estáñalo de dibutildicloro
Cromato de calcio (1:1) dihidratado	Estáñalo de hidroxitriifenilo
Cromato de estroncio	Estearato de plomo
Cromato de sodio	Éteres glicidílicos
Cromo, ion (VI)	Éter de bis-(2-cloroisopropilo)
Crionaldehido	Éter diglicidílico de resorcinol
Cuarzo	Éter triclorofenilico
1-decanotiol	Etilamina
Destiladas de petróleo	Etildennorborneno
2.6-diaminololncno	Fenolsulfonato de cinc
3,4-diaminotolueno	Ferrovandio

Fluracetato de sodio	Metilato de sodio
Fluorobenceno	Metilciclopentadienilo de tricarbonilo de manganeso
Fluoroborato de amonio	Metilmercúrico, ion
Fluoroborato de plomo	Mica
Fluoruro de amonio	Monóxido de carbono
Fluoruro de berilio	Monóxido de plomo
Fluoruro de plomo	Morfolina
Fluoruro de vinilo	Naftenato de cobre
Fluoruro de vinilideno	Naftenato de plomo
Fluoruro de cinc	Negro de carbón
Fluoruro de zirconio y potasio	Nitrato cúprico
Fluoruro, ion	Nitrato de cromo (III)
Fluoruro férrico	Nitrato de cromo (III) nonahidratado (1:3:9)
Formato cobaltoso	Nitrato de plata
Formato de cinc	Nitrato de plomo
Fosfato crómico	Nitrato de uranilo (solido)
Fosfato de berilio (1:1)	Nitrito de sodio
Fosfato de sodio dodecahidratado	2-nitronaftaleno
Fosfato dibásico de sodio	N-nitroso bis (2-acetoxipropil) amina
Fosfato monosódico	Norbomida
Fosfato tribásico de sodio	Nonano
Fosfato tribásico de sodio dodecahidratado	1 -nonanotiol
Fosfito de trimetilo	1-octadecanotiol
Fosfuro de cinc	1-octanotol
Ftalato de di-N-octilo	Oxalato de fierro y amonio
Fulminato mercúrico	Oxicloruro de cobre
Gas L.P.	4.4'-oxidianilina
Gasolina	Oxido cuproso
Grafito	Oxido de binilos clorados
Hematita	Oxido de boro
1-heptanotiol	Oxido de cromo (1:3)
1-hexadecanotiol	Oxido de níquel (1:1)
Hexametafosfato de sodio	Paraformaldehído
1-hexanotiol	Pentacloruro de antimonio
Hidroquinona	1-pentanotiol
Sulfihidrito de cinc	Meta-pirileno
Sulfihidrito de sodio	Pirogalol
Hidroxiarsenato de cobre	Polímero de cloruro de vinilo
Hidroxicromato de cinc (1:2:2:1)	Polímeros de estireno
Hidróxido de níquel	1 -propanotiol
Hipoclorito de calcio	Quinolina
Hipoclorito de sodio	Sílica amorfa
Negro de humo	Silicofluoruro de cinc
Isopreno	Silicón
Itrio	Sodio
Kerosene	Solvente de stoddard
Magnesita	Subacetato de plomo
Melfalan	Succinonitrilo
Mercaptano de perclorometilo	Sulfato crómico
Metaldehído	Sulfato cúprico
Metílal	Sulfato de amonio

Sulfato de aluminio	Tetrahidruo de silicón
Sulfato de bario	Tetrilo
Sulfato de berilio (1:1)	Tiocianato de plomo
Sulfato de berilio tetrahidratado (1:1:4)	Tiosulfato de amonio
Sulfato de cadmio tetrahidratado	Tremolita
Sulfato de cadmio octahidratado	Trobromuro de antimonio
Sulfato de cobre pentahidratado (1:1:5)	Tribromuro de boro
Sulfato de hidracina (1:1)	Trimetafosfato de sodio
Sulfato de 4-metoxi-m-fenilendiamina	Tricloroacetato de sodio
Sulfato de níquel (1:1)	1,3,5-triclorobenceno
Sulfato de níquel hexahidratado (1:1:6)	2.3.4-triclorofenol
Sulfato de níquel y amonio	2.3.5-triclorofenol
Sulfato de plomo	2.3.6-triclorofenol
Sulfato de vanadio	3,4,5.triclorofenol
Sulfato de cinc	1,3,5-tricloro-2,4,6-trifluorobenceno
Sulfato de cinc heptahidratado (1:1:7)	Tricloruro de antimonio
Sulfato de zirconio	Trifluoruro de antimonio
Sulfato férrico	Trimetilbenceno
Sulfato férrico de amonio	Trimetilentrinitramina
Sulfato mercúrico	Trípoli
Sulfuro de amonio	Trisulfuro de arsénico
Sulfuro de cadmio	N-tritílmorfolina
Sub-sulfuro de níquel (3:2)	Tungsteno y sus compuestos
Sulfuro de plomo	1 -undecanotiol
Tartrato de amonio	Uranio y sus compuestos
Terfenilo hidrogenados	Urea
Tetracloruro isoftalonnitrilo	Viniltolueno
Tetrao loruro de zirconio	Yodoformo
	Zirconio

NIVALES MÁXIMOS PERMISIBLES DE CONCENTRACIÓN DE  
LOS CONTAMINANTES POR EXPOSICIÓN LABORAL  
(SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y GASEOSOS)

Contaminantes	Instructivo No 10 (28- V 1984)		NOM- 10- STPS- 1994	
	ppm	mg/ m3	ppm	mg/m3
Abate	-	10	-	20
Aceite mineral niebla	5	10	-	-
Aceite vegetal niebla (excepto aceite irritables)	-	B-1	-	-
Acetaldehído	100	180	150	270
Acetato de étermonometil etilenglicol (acetato de metilcelosolve piel)	25/112	120/540	35	170
Acetato de etilo	400	1 400	-	-
Acetato de isoamilo	100	525	125	655
Acetato de isobutilo	150	700	187	875
Acetato de isopropilo	250	950	310	1 185
Acetato de metilo	200	610	250	760
Acetato de N amilo	100	530	150	800
Acetato de N-propilo	200	840	250	1 050
Acetato de N-butilo	150	710	200	950
Acetato de sec-amilo	125	670	150	800
Acetato de sec-butilo	200	950	250	1 190

Acetato de sec-hexilo	50	300	-	-
Acetato de terbutilo	200	950	250	1 190
Acetato de vinilo	10/30	30/100	20	60
Acetileno	C	-	-	-
Acetona	1000	2 400	1 260	3 000
Acetonitrilo (piel)	40	70	60	105
Ácido acético	10	25	15	37
Ácido fórmico	59	-	-	-
Ácido fosfórico	-	1	-	3
Ácido nítrico	2	5	4	10
Ácido oxálico	-	1	-	2
Ácido sulfúrico	—	1	-	-
Ácido triglicólico	1	5	-	-
Ácido triclorofenoxiacético	-	10	-	-
Acilamina(piel)	-	0.3	-	0.6
Acrilato de butilo	10	55	-	-
Acrilato de etilo (piel)	5	20	25	100
Acrilato de 2- hidroxipropilo (piel)	0.5	3	-	-
Acrilato de metilo (piel)	10	35	-	-
Acrlonitrilo (piel)	2A.2	4.5.A.2	-	-
Acroleína	0.1	0.25	0.3	0.8
Agurrás (trementina)	100	560	-	-
Alcanfor sintético	2	12	-	-
Alcohol alílico piel	2	5	4	10
Alcohol diacetónico (4 Hidroxi 4 metil-2 pentanona)	50/52	240/250	75	360
Alcohol etílico etanol	1 000	1 900	-	-
Alcohol Furfurílico (piel)	10	40	15	60
Alcohol isoamílico	100	360	125	450
Alcohol isobutílico	50	150	75	225
Alcohol isopropílico (piel)	400	980	500	1 225
Alcohol metílico (metanol, piel)	200	260	250	310
Alcohol N-butílico (piel)	50	150	-	-
Alcohol sec-butílico	100/150	305/450	150	455
Alcohol terbutílico	100	300	150	450
Aldrín (piel)	-	0.25	-	0.75
Algodón (polvos)	-	0.2	-	0.6
Alúndum	-	B1	-	-
Aluminio, alquilos	-	2	-	-
Aluminio (humos de soldadura)	-	5	-	-
Aluminio, metal y óxido	-	10	-	20
Aluminio (sales solubles)	-	2	-	-
Aluminio (polvos de piro)	-	5	-	-
2 amino etanol (etanol amina)	3	8	-	-
4-amino difenil (p-xenilamina)	A3	A3	-	-
2-amino piridina	0.5	2	-	-
Amoniaco	25/50	18/35	35	27
Anhídrido acético	5	20	-	-
Anhídrido ftálico	½	6/12	-	-
Anhídrido maleico	0.25	1	-	-
Anicidina (isómero o Y p. )piel	0.1	0.5	-	-
anilina y homólogos (piel)	2	10	5	20
Antimonio y compuestos (como Sb)	-	0.5	-	-
Atrazina	-	10	-	-
Antu (alfa naftil tiourea)	-	03	-	0.9
Arseniato de calcio (como As)	-	1	-	-

Argón	C	-	-	-
Arseniato de plomo (como Pb)	-	0.15	-	0.45
Arsénico (soluble como As)	-	0.2	-	-
Arsina	0.05	02	-	-
Asbestos (todas sus formas)	A1	A1	-	-
Asfalto (petróleo) humos	-	5	-	10
Bario (compuestos solubles como Ba)	-	0.5	-	-
Benceno	10 <sup>a</sup>	30A.2	25A.2	75A.2
Bencidina (piel)	A.3	A.3	A.3	-
Benomil	0.8	10/30	1.3	15
p-benzoquinona	01	0.4	-	-
Berilio	-	0.002A.2	-	-
Bifenil	02	1.5	0.6	4
Breas	-	B.1	-	-
Breas de carbón y volátiles (hidrocarburos aromáticos policíclico, partículas)	-	0.2A.1	-	-
Bromacil	1	10	2	20
Bromo	0.1	07	0.3	2
Bromocloro metano (clorobromometano)	200	1 054	250	1 300
Bromoformo (piel)	0.5	5	-	-
Bromuro de etilo	200	890	250	1 110
Bromuro de hidrógeno	3	10	-	-
Bromuro de metilo (piel)	15	20/60	15	60
Butadieno (1,3 butadieno)	1 000	2 200	1 250	2 750
Butano	800	1 900	-	-
2-Butanona	200	590	-	-
Butanotiol (butil mercaptano)	0.5	1.5	-	-
Butilamina (piel)	5	15	-	-
N-butil lactato	5	25	-	-
2-butoxietanol (buticelósolve) (piel)	26/50	120/240	75	360
Cadmio, polvos, sales (como Cd)	-	0.05P	-	0.2
Cal	-	B-1	-	-
Canfor (2 canfanona)	-	2	3	18
Canfeno clorado (piel)	-	0.5	-	-
Caolín	-	B_1	-	-
caprolactama	-	-	-	-
Polvo	-	1	-	-
Vapor	5	29	10	40
captafol (difolatan (piel)	-	0.1	-	-
Captano	-	5	-	15
Carbaril	-	5	-	10
Carbofurano (furan)	-	0.1	-	-
Carbotano de calcio (mármol)	-	B.1	-	-
Carburo de silicio	-	B.1	-	-
Catecol (pirocatecol)	5	20	-	-
Celulosa (fibra de papel)	-	B-1	-	-
Cemento portland	-	B.1	-	-
Cetena (etanona)	05	09	15	3
Cianamida	2	-	-	-
Cianamida de calcio	-	0.5	-	1
Cianogéno	10	20	-	-
Cianuro (como Cn)(piel)	5	-ñ	-	-
cianuro de hidrógeno (piel) (ácido cianhídrico)	10P	10P	-	-
Ciclohexilamina (piel)	10	40	-	-
Ciclohexano	300	1 050	375	1 300
Ciclohexanol	50	200	-	-

Ciclohexanona	50	200	100	400
Cicloexeno	300	1 015	-	-
Ciclopentadieno	75	200	150	400
Clopidol	-	10	-	20
Cloroacetaldehído	1P	3P	-	-
Cloroacetofenona (cloruro de fenacil)	0.05	0.	-	-
Clordano (piel)	-	0.5	-	2
Cloro	1	3	3	9
Clorobenceno (mono cloro benceno)	75	350	-	-
O-Clorobencilidinamalonitrilo(piel)	0.05	0.4	-	-
2-Cloro 1,3 butadieno (cloropeno)(piel)	10/25	45/90	-	-
Clorodifenilo (piel)-425 cloro	-	1	-	2
-54 % cloro	-	0.5	-	1
Clodifluorometano	1 000	3 500	1 250	4 375
σ-Cloroestireno	50	285	75	430
Cloroformo (ticlorometano)	10A.2	50A.2	50 A.2	225A.2
2 Cloro (triclorometil)piridina	20	100	-	-
1-Cloro-1-nitropano	20	100	-	-
Cloropicrina	0.1	0.7	0.3	2
σ-Clorotolueno(pie)	50	250	75	375
Cloropirifos	-	0.2	-	0.6
Cloruro de alilo	1	3	2	6
Cloruro de amonio (humo)	-	10	-	20
Cloruro de bencilo	1	5	-	-
Cloruro de carbonilo (fosgeno)	0.1	0.4	-	-
Cloruro de etilo	1 000	2 600	1 250	3 250
Cloruro de hidrógeno (ácido clorhídrico)	5	7	-	-
Cloruro de metileno (ciclorometano)	100	330/360	500	1
Cloruro de metilo	50/100	105/210	100/205	-
Cloruro de vinilideno	5/10	20/40	20	80
Cloruro de vinilo	10 A.1	20 A .1	-	-
Cloruro d zinc, humo	-	1	-	2
Cobalto, metal, polvo, humo (como CO)	-	01	-	-
Cobre, humo, polvo y niebla (como Cu)	-	02/1	-	2
Corundum (A 1203)	-	B1	-	-
Crag, herbicida	-	15	-	-
Cresol, todos los isómeros (piel)	5	22	-	-
Cromatos (algunos compuestos insolubles en agua de Cr IV)	-	1	-	-
Cromato de terbutilo (cromo Cr O3(piel)	-	0.1	-	-
Cromato de zinc (cromo Cr)	-	0.05A 2	-	-
Cromita (mineral de proceso como Cr)	-	005 A.1	-	-
Cromo (compuestos de Cr y Cr III)	-	05	-	-
Cromo compuesto soluble en agua de Cr VI)	-	0.5	-	-
Cromo metal	-	0.5	-	-
cromo sales solubles (crómicas y cromosas)	-	0.5	-	-
Crotonaldehído	2	6	6	18
Crufomate	-	5	-	20
cumeno (piel)	50	245	75	365
Diclorotetrafluroetano	1 000	7 000	1 250	8 760
Dicloruro de propieleno (1,2 dicloropropano	75	350	110	510
Dieldrín (piel)	-	0.25	-	075
Dietilamina	10/25	30/75	25	75
Dietilantriamina	1	4	-	-
Dietifalato	-	5	-	10
Difenilamina	-	10	-	20

difluorodibromometano	100	860	150	1 290
Difluoruro de oxígeno	0.05	0.1	0.15	0.3
Difonato	-	0.1	-	-
Dihidrohinceno (hidroquinona)	-	2	-	-
Di – isobutilcetona	25/48.33	150/290	-	-
Disocianato de difeilmetano (isocianato de bisfenilmetileno MD)	-	002	-	0.2
Disocianato de isoforonona (piel)	0.01/0.02	0.09.18	-	-
disopropilamina	5	20	-	-
2,4 disocianato de tolueno	0.02	0.14	-	-
Dimetilcetamida (piel)	10	35	15	50
Dimatilamina	10	18	-	-
Dimatilamina N, N-Dimetilalanina (piel)	5	25	10	50
Dimetilbenceno (xileno, piel)	100/200	435/870	-	-
2,6-Dimetil-4-heotanona (disobutilcetona)48	290	-	-	-
1, 1 dimetilhidrazina	0.5/065A2	1/13A2	1A2	-
Dimetilformamida	10/20	30/60	20	60
Dimetilftalato	-	5	-	10
Dimetoximetano (metiol)	1 000	3 100	-	-
2,4-D(ácido 2,4-dicloro fenoxiacético)	-	10	-	20
D. D. T (dicloro difenil tricloetano)	-	1	-	3
D. D. V. P (dicloruro, piel)	016	1.5	-	-
Decaborano (piel)	005	0.3	015	0.9
Demeton (sistox, piel)	001/0.015	1/015	0.03	03
Dietilaminoetanol (piel)	10	50	-	-
Diazinon (piel)	-	1	-	0.3
Diazometano	02	0.4	-	-
Diborano	0.1	0.1	-	-
1,2 dibromoetano (piel)	A2/26	A 2/200	-	-
2n-dibutilamino etanol (piel)	2	14	4	28
Diciclopentano difenil hierro	-	10	-	20
Dicloropentadieno	5/6	30/36	-	-
Diclorotetra flúor metano	1 000	7 000	-	-
Dicrotofós (bidrin, piel)	-	025	-	-
Dicloroacetileno	01P	04P	-	-
o-diclorobenceno	50	300	-	-
p-diclorobenceno	75	450	110	675
Diclordifluorometano	1 000	4 950	1 250	6 200
1,3 dicloro 5,5dimetilhidantion	-	0.2-	-	0.4
1,1 dicloroetano	200	810	250	1 010
1,2 dicloroetano	10/50	40/200	-	-
1,2 dicloroetileno	200	790	250	1 000
Dicloromono fluorometano	500	2 100	-	-
1,1 dicloro 1 nitroetano	"/10	10/60	10	60
Dinitrobenceno (todos los isómeros, piel)	0.15/0.5	1	0.5	3
Dinitro de etilenglicol y/o nitroglicerina (piel)	0.05/0.2	0.3/2	0.1	0.6
dinitro-o-cresol (piel)	-	0.2	-	0.6
3-5dinitro toluamida (zoaleno)	-	5	-	-
Dinitrotolueno(piel)	-	1.5	-	5
Dioxano, grado técnico (piel)	25/100	90/360	100	360
Dioxanato (deinav, piel)	-	0.2	-	-
Dóxido de azufre	2/5	5/13	5	10
Dóxido de carbono	5 000	9 000	15 000	27 000
Dóxido de cloro	0.1	0.3	0.3	0.9
Dóxido de nitrógeno	3/5	6/9	5	10
Dóxido de titanio (como T1)	-	B.1	-	-



Dóxido de vinilo ciclohexano	10A2	60A2	-	-
Diquat	-	0.5	-	1
Disec, octiaftalato (D1-2-etilhexilftalato)	-	5	-	10
Disulfirán	-	2	-	3
Disulfuro de carbon	10/20	30/60	-	-
Disulfuro de propil alilo	2	12	3	18
2-6 diterbutil-p-cresol	-	10	-	20
Diurón	-	10	-	-
Dibrom	-	3	-	-
Emery (esmeril)	-	B.1	-	-
Endosulfán (piel)	-	0.1	-	0.3
Endrín (piel)	-	0.1	-	0.3
Epiclorhidrina	2/5	10/20	5	20
E P N	-	0.5	-	2
Estaño, compuesto inorgánicos, excepto SnH4 y SnO2 (como Sn)	-	2	-	4
Estaño compuestos orgánicos (como Sn)	-	01	-	0.2
Esteareato de cinc	-	B1	-	-
Estivind	0.1	0.5	0.3	1.5
Estricnina	-	015	-	0.45
Etano	C	-	-	-
Etonalamina	3	8	6	15
Etanotiol (etilmercaptano)	0.5	1	-	-
Éter dicloetilico	5	30	10	60
Éter diglicidilico (DGE)	0.1/0.6	05/3	-	-
Éter etílico (éter dietílico)	400	1 200	500	1 500
Éter fenílico (vapor)	1	7	2	14
Éter fenílico-difenilo mezcla (vapor)	1	7	-	-
Éter glicidil alilico(AGE, piel)	5	22	10	44
Éter glicidiln-butílico (BGE)	25/50	135/270	-	-
Éter glicidil isopropílico (IGE)	50/1 000	240/340	-	-
Éter isopropílico	250/500	1050/2100	310	1320
Éter metil di propilenglicol (piel)	100	60/670	150	900
Etil amil cetona (5-metil-3-etanona	25	130	-	-
Etil amina	10	18	-	-
Etil benceno	100	435	125	545
Etil butilcetona (3-heptanona)	50	230	75	345
Etilen-clohidrina(2-cloroetano, piel)	1	3	-	-
Etilendiamina (1,2 Diaminoetano)	10	25	-	3
Etilenglicol: Partículas	-	10	-	20
Vapor	50/100	125/250	-	-
Etilenimina (piel)	0.5	1	-	-
Etileno	CX	-	-	-
Etil mercaptano	095	2	2	3
n-Etil morfolina (piel)	20	95	-	-
Etion (nialate, piel)	040	-	-	-
2-Etoxi-etanol(piel)	50/100	185/370	100	370
2-Etoxil-etil acetato (acetato de celosolve, piel)	50/100	270/540	100	540
p-fenil diamina (piel)	-	01	-	-
Fenil etileno (estireno monómero)	50/100	215/420	100	425
Fenil fosfina	0.05	0.25	-	-
Fenil glicidil éter (PGE)	10	60	-	-
Fenil hidrazina (piel)	5	20	10	45
Fenil mercaptano	0.5	2	-	-
Fenol (piel)	5	19	10	38

Fenotiazina	-	5	-	10
Fen sulfotión (dasanit)	-	0.1	-	-
Ferbam	-	1	-	20
Ferro vanadio, polvo	-	1	-	3
Fierro, sales solubles (como Fe)	-	1	-	2
Flúor	1	2	2	2
Fluoroacetato de sodio (1080) (piel)	-	0.05	-	0.15
Fluoruro (como F)	-	2.5	-	-
Fluoruro de carbonilo	2/5	5/15	5	15
Fluoruro de hidrógeno (como F) ácido fluorhídrico)	3	2.5	6	5
Fluoruro de perclorilo	3/13	14	6	28
Fluoruro de sulfurilo	5	20	10	40
Forato (Thimet, piel)	-	005	-	0.2
Formaldehído	2P	3P	-	-
Formamida	20	30	30	45
Formato de etilo	100	300	150	450
Fosdrín (mervinphos, piel)	001	0.1	0.03	0.3
Fosfato de dibutilo	15	5	2	10
Fosfina	0.3	0.4	1	1
Fósforo (amarillo)	-	01	-	0.3
Fósforo pentacloruro de	0.1/1	1/1.5	-	-
Fósforo, pentasulfuro de	-	1/3	-	3
Fósforo, tricloruro de	0.5	5	-	-
Ftalato de dibutilo	-	5	-	10
m-Ftalodinitrilo	-	5	-	-
Furfural (piel)	2/5	8/20	10	40
Gas licuado de petróleo (GLP)	1 000	1 800	1 250	2 250
Gypsum (yeso)	-	B-1	-	-
Glicerina niebla	-	B-1	-	-
Glícido 82,3-epoxi 1-propanol)	25/50	75/150	100	300
Glutaraldehído	02P	0.7P	-	-
Grafito (sintético)	-	B-1	-	-
Guthion (metil azinfos, piel)-	-	0.2	-	-
Hafnio	-	0.5	-	1.5
Helio	C	-	-	-
n-Heptano (piel)	400	1 600	500	2 000
Heptacloro (piel)	.	0.5	-	2
hidracina (piel)	0.1A2	0.1A2	-	-
Hidróxido de calcio	-	5	-	-
Hidróxido de cesio	-	2	-	-
Hidróxido de sodio	-	2	-	-
Hidróxido de triclorohexitín (plictan)	-	5	-	-
Hidrógeno	-	C	-	-
Hidruro de litio	-	0.025	-	-
hexaclorociclopentadieno	0.01/01	01/1	0.03	0.3
hexacloroetano (piel)	10	100	-	-
Hexacloronaftaleno (piel)	-	0.2	-	-
hexafluorocetona (piel)	0.1	0.7	0.3	2
n-Hexano	100	360	-	-
y otros isómeros	500	1 800	1 000	3 600
2-Hexanona (metilbutilcetona, piel)	5/25	20/100	-	-
hexafluoruro de selenio (como Se)	0.05	04	-	-
hexafluoruro de azufre	1 000	6 000	1 250	7 500
hexafluoruro de telurio (como Te)	002	0.2	-	-
Hexona (metilsobutilcetona, piel)	50/100	203/410	-	-

Hexilen Glicol	25	125	-	-
Humos de soldadura	-	5	-	-
Ideno	10	45	15	70
Indio y compuestos (como In)	-	0.1	-	0.3
Isoforona	5	25	-	-
Isopropilamina	5	12	10	24
lindano (piel)	-	0.5	-	2
Madera, polvo, madera dura, como en la fabricación de muebles	-	175	-	-
Madera suave	-	5	-	10
Magnesia	-	B.1	-	-
Malation (piel)	-	10/50	-	-
Manganeso y compuestos (como Mn)	-	5P/5	-	-
Manganeso, humo (como Mn)	-	1/5	-	3
Mercurio (compuesto de alquilos)(piel)(como Hg)	0.01	001	-	003
Mercurio (todas sus formas excepto alquilos como Hg), vapor	-	0.05	-	-
Metano	C	-	-	-
Metanotiol (metil-mercaptano)	05	½.5	-	-
Metilansifos (piel)	-	0.2	-	0.6
Metil-acrilonitrilo, piel	1	3	2	6
Metil-acetileno-propadieno,mezcla (MAPP)	1 000	1 800	1 250	2 250
Metil acetileno	1 000	1 650	1 250	2 040
Metilal (dimetoximetano)	1 000	3 100	1 250	3 878
Metil n-amilcetona (2-heptanona)	50/100	235/465	100	465
Metilamina	10	12	-	-
Metil bis (4-ciclo-hexiloisocianato)	0.01	011	-	-
4-4 metilen bis (2-cloranilina, piel)	002A2	0.22A2	-	-
Metilen-bisfenil-isocianato(MBI)	0.02	0.2P	-	-
Metil-ciclohexano	400	1 600	500	2 000
Metil-ciclohexanol	50	235	75	350
Metil cloroformo (1,1-tricloroetano)	350	1 900	450	2 450
O-metil-ciclohexanona (piel)	50	230	75	345
Metil-ciclopenta dietil tri-carbonil manganeso (como Mn. piel)	-	0.2	-	0.6
& Metil estireno	50/100	240/480	100	485
Metil 2-ciano acrilato	2	8	4	16
Metil-dimeton (piel)	-	0.5	-	1.5
Metil-etil-cetona (2-butanona)	200	590	300	885
Metil-formiato	100	250	150	375
Metil isobutil-cetona (hexona, piel)	100	410	75	300
Metil-isocianato, piel	0.02	0.05	-	-
Metil-isobutil-carbonil (alcohol.amilmetilico, piel)	25	100	40	165
Metil.-matacrilato	100	410	125	510
Metil-osiamil-cetona	100	475	-	-
Metil-paration piel	-	0.2	-	0.6
Metomil (piel)	-	2.5	-	-
Metoxziclor	-	10	-	-
2-Metoxietanol(piel)	25	80	35	120
Molibdeno (como Mo):compuestos solubles	-	5	-	10
Compuestos insolubles	-	10	-	20
Monocrotofos (Azodrín)	-	0.25	-	-
Monometil-anilina, piel	2	9	-	-
Monocloruro hidrazina 8piel)	0.2A.2	0.35ª2	-	-

Monocloruro de azufre	1	6	3	18
Monóxido de carbono	50	55	400	400
Morfolina (piel)	20	70	30	105
B-Naftil-amina	-	A3	-	A3
Naftaleno	10	50	15	75
Neón	C	-	-	-
Negro de humo (negro de carbón)	-	3.5	-	7
Nicotina (piel)	-	0.5	-	1.5
Niquel-carbonil (como Ni)	0.05	035	-	-
Niquel: compuesto solubles (como Ni)	-	01	-	0.3
Niquel: metal	-	1	-	-
Niquel, sulfuro de (humo y polvo)	-	1A1	-	-
p-Nitro-anilina (piel)	1	6	-	-
Nitro-benceno (piel)	1	5	2	10
p-nitro-cloro-benceno (piel)	-	1	-	2
Nitro-cloro-metano(cloro,picrín)	0.1	0.7	-	-
4-Nitro-difenil	A3	A3	-	A3
Nitro-etano	100	310	150	465
Nitro-glicerina	0.05/0.2	0.5/2	0.1	1
Nitro-metano	100	250	150	375
1-Nitro-propano	35	90	35	135
2-Nitropropano	25 <sup>a</sup> .2	90A.2	-	-
Nitrotolueno	5	30	10	60
Nomano	200	1 050	250	1 300
Norbornero de etilideno	5	25	-	-
Octacloro naftaleno(piel)	-	0.1	-	0.3
Octano	300	1 450	375	1 800
Óxido de boro	-	10	-	-
Óxido de cadmio, humo (como Cd)	-	005P	-	-
Óxido de cadmio, producción (como Cd)	-	2	-	-
Óxido de difenil clorado	-	-0.5	-	2
Óxido de etileno	1A2/45	2A2/90	-	-
Óxido de estaño	-	B.1	-	-
Óxido de fierro (Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> Como Fe)	-	5/10	-	10
Óxido de magnesio, humo (como Mg)	-	10	-	-
Óxido nítrico	25	30	35	45
Óxido de propileno (1,2-epoxipropano)	20/100	50/240	-	-
Óxido de cinc, humo	-	5	-	10
Óxido de cinc, polvo	-	B.1	-	-
Ozono	0.1	0.2	0.3	0.6
Parafina, humos	-	2	-	6
Paraquat, todos tamaños respirables	-	0.1	-	-
Paratión piel	-	0.1	-	0.3
Partículas policíclicas de hidrocarburosaromáticoscomo benceno solubles	-	0.02/0.2A.1	0.015	0.03
Pentaborano	0.005	0.01	0.015	0.03
Pentacarbonilo de fierro (como Fe)	0.01	0.8	0.2	1.6
Pentaclorofenol (piel)	-	0.5	-	1.5
Pentacloronaftaleno	-	0.5	-	2
Pentaeritriol	-	B1	-	-
Pentafloruro de azufre	0.025	0.25	0.075	0.75
Pentafloruro de bromo	0.1	0.7	0.3	2
Pentanon	600	1 800	760	2 250
2-Pentanona	200	700	-	-
Percloroetileno (piel)	100	670	200	1 340

Perclorometil mercaptano	0.1	0.8	-	-
Peróxido de benzoilo	-	5	-	-
Peróxido de Hidrógeno	1	1.5	2	3
Peróxido de metil etil cetona	0.2	1.5	-	-
Picloran	-	10	-	20
Piertrum	-	5	-	10
Piridina	5.0	15	10	30
Pival (2-Divalín 1,3 indaldiiona)	-	0.1	-	0.3
Plaste de París	-	B.1	-	-
Plata metal	-	0.1	-	-
Compuestos solubles (como Ag)	-	0.01	-	-
Platino, sales solubles (como Pt9)	-	-0.002	-	-
Plomo: polvos inorgánicos, humos y polvo (como Pb)	-	0.15	-	0.45
Propano	-	C	-	0.45
Propano	-	C	-	-
Propileno	-	C	-	-
Propanol	200	500	250	625
Propilenimina (piel)	2A 2	5 A2	-	-
n-Propilinitrato	25/26	105/110	40	170
Quinona	01	0.4	0.3	1
Resorcinol	10	45	20	90
RDX (piel)	-	1.5	-	-
Rodio, metal, humos, y polvos (como Rh)	-	1	-	-
Rodio, sales solubles (como Rh)	-	0.01/0.001	-	.-
Ronel	-	10	-	0.3
Rosina (productos de la pirólisis de las varillas de soldadura) como formaldehído	-	0.1	-	0.3
Rotenona (comercial)	-	5	-	10
Sacarosa	-	B.1	-	-
Selenio compuesto (como Se)	-	0.2	-	-
Seleniuro de hidrógeno (como Se)	005	0.2	-	-
Silano (tetrahiduro de silicio)	5	7	-	-
Silicato de calcio	-	B.1	-	-
Silicato de etilo	10	85	30	255
Silicato de metilo	1/5	6/30	5	30
Silicio	-	B.1	-	-
Solvente de hule (nafta)	4000	1 600	-	-
Solvente stoddard (mineral Spirits)	100/500	523/2 950	200	1 050
Subtilicinas (enzimas proteolíticas, como enzimas cristalina 100% pura)	-	0.00006	-	-
Sulfato dimetilo (piel)	0.1/1A2	0.5/5A2	-	-
Sulfato de amonio (ammate)	-	10	-	20
Sulfotep (piel)	-	0.2	-	0.6
Sulfuro de hidrógeno(ácido sulfhídrico)	10	14	15	21
Talo, compuestos solubles (como Ta, piel)	-	0.1	-	-
Tantalo	-	5	-	10
Teluro y compuestos (como Te)	-	0.1/0.15	-	-
Teluro de bismuto	-	10	-	20
teluro de bismuto (drogado en Se)	-	5	-	10
Tepp (piel)	0.004	0.05	-	-
Terbutil tolueno	10	60	20	120
Terfenilos	0.5/1	5/9	-	-
Terfenilos hidrogenados	0.5	5	-	-
terbporatos, sales de sodio: -Anhídrido	-	1	-	-
-Decahidrato	-	5	-	-

-Pentahidrato	-	1	-	-
Tetrabromuro de acetileno	1	15	1.5	20
Tetrabromuro de carbono	0.1	1.4	0.3	4
1,1,1,2-tetracloro-2,2-difluoroetano	500	4 170	626	5 210
1,1,2,2-tetracloro-1,2-difluoroetano	500	4 170	625	5 210
Tetracloro naftaleno	-	2	-	4
1,1,2,2-tetracloro etano (piel)	5	35	10	70
Tetracloro etileno (percloro, etileno, piel)	200	1 250	-	-
Tetratcloruro de carbono	5/10A2	30/65A2	20A2	126A2
Tetraetilo de plomo (como Pb, piel)	-	0.1	-	0.3
Tetrafloruro de azufre	0.1	0.4	0.3	1
Tetrahidrofurano	200	590	250	735
tetrahidruo de germanio	0.2	0.6	0.6	1.8
Tetrametilo de plomo (como PB, piel)	-	015	-	0.5
Tetrametil succino nitrilo (piel)	0.5	3	2	9
Tetranitro metano	1	8	-	-
Tetril (2,4,6-trini trofenilmetil-nitramina, (piel)	-	1.5	-	3
Tetróxido de osmio (como Os)	0.0002	0.002	-	3
Thiram	-	5	10	-
4,4 Tiobis (6terbutil-m-cresol)	-	10	20	-
tolueno (toluol, piel)	100/200	375/750	150	560
O-Toludina (piel)	5/5A2	22/22A2	-	-
toxafeno canfeno fluoruro (piel)	-	0.5	-	-
Tributil fosfato	0.2/0.4	2.5/5	0.4	5
Tribromuro de boro	1	10	3	30
tricarbonil ciclopentadienil manganeso (como Mn, piel)	-	0.1	-	-
1,2,4, triclorobenceno	5/9.37	40/75	-	-
1,1,2, tricloroetano 8piel)	10	45	20	30
1,1,1, tricloroetano (metil cloroformo)	350/368	1 900/2 000	-	-
Ttricloro etileno	100	535	200	1 080
Tricloro fluorometano	1 000	5 600	1 250	7 000
tricloro naftaleno	-	5	-	10
1,2,3, tricloro propano	50	300	75	450
1,1,2, tricloro-1,2,2, trifluoroetano	1 000	1 600	1 250	9 500
Trietil amina	25	100	40	160
Trfenil fosfato	-	3	-	6
Trifluoro monobromo metano	1 000	6 100	1 200	7 200
Trifluoruro de boro	1	3	-	-
Trifluoruro de cloro	0.1	0.4	-	-
Trifluoruro de nitrógeno	10	30	15	45
Trimetil benceno	25	125	35	170
Trimetil fosfito	2	10	5	25
2,4,6, Trinitrofenilmetilnitroamin (piel)	-	1.5	-	-
2,4,6, Trinitro fenol (ácido picrico, piel)-	-	01	-	0.3
2,4,6, Trinitrotolueno (TNT)	-	0.1	-	0.3
trioro crisil fosfato	-	0.1	-	0.3
Trióxido de antimonio (uso y manipulación, como Sb)	-	0.5	-	-
Trióxido de antimonio (producción)	-	1A2	-	-
Trióxido de arsénico (producción)	-	05A2	-	-
Tungsteno y compuestos (como W):				
solubles	-	1	-	3
Insolubles	-	5	-	10
Uranio (natural) compuestos solubles e insolubles (como U)	-	0.2	-	0.6

Valeraldehído	50	175	-	-
Vanadio (V <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) polvos y humo V	-	05	-	-
Vidrio (fibra o polvo)	-	10	-	
vinil tolueno	50/100	240/480	100	485
VM y Pnafia	300	1 350	400	1 800
Warfarín	-	0.1	-	0.3
Xileno (o-m-p-Isómero, piel)	100	435	150	655
M-xileno-&-diamina	-	0.1	-	-
Xilideno 8piel)	5	25	-	-
Yeso (gypsum)	B.1	B.1	-	-
Yodo	0.1	1	-	-
Yodoformo	0.6	10	1	20
Yoduro de metilo (piel)	2/5A2	10/28A2	5A2	30A2
Ytrium	-	1	-	3
Zicornio, compuestos, (como Zi)	-	5	-	10

## ADENDUM

### Primer listado de actividades altamente riesgosas

En el Diario Oficial de la Federación del 28 de marzo de 1990, se publicó el Acuerdo por el que las Secretarías de Gobernación y Desarrollo Urbano y Ecología, con fundamento en lo dispuesto por los artículos 5o. fracción X y 146 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al ambiente: 27 fracción XXXII y 37 fracciones XVI y XVII de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, expiden el primer listado de actividades altamente riesgosas.

### Considerando

Que la regulación de las actividades altamente riesgosas, está contemplada en la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, como asunto de alcance general de la nación o de interés de la Federación y se prevé que una vez hecha la determinación de las mismas se publicarán los listados correspondientes.

Que el criterio adoptado para determinar cuáles actividades deben considerarse como altamente riesgosas, se fundamenta en que la acción o conjunto de acciones ya sean de origen natural o antropogénico, que estén asociadas en el manejo de sustancias con propiedades inflamables, explosivas, tóxicas, reactivas, radioactivas o biológicas, en cantidades tales que, en caso de producirse una liberación, sea por fuga o derrame de las misma o bien una explosión ocasionaría una afectación significativa al ambiente a la población o a sus bienes.

Que por lo tanto, se hace necesario determinar la cantidad mínima de las sustancias peligrosas con las propiedades antes mencionadas, que en cada caso convierten su producción, procesamiento, transporte, almacenamiento, uso o disposición final, en actividades que, de producirse una liberación, sea por fuga o derrame de las mismas, vía atmosférica, provocarían la presencia de límites de concentración superiores a los permisibles, en un área determinada por una franja de 100 metros en torno de las instalaciones, o medio de transporte, y en el caso de la formación de nubes explosivas, la existencia de ondas de sobrepresión. A esta cantidad mínima de sustancia peligrosa se le denomina cantidad de reporte.

Que en consecuencia, para la determinación de las actividades consideradas altamente riesgosas, se partirá de la clasificación de las sustancias peligrosas, en función de sus propiedades, así como de las cantidades de reporte correspondiente.

Que cuando una sustancia presente más de una de las propiedades señaladas, ésta se clasificará en función de aquella o aquellas que representen el o los más altos grados potenciales de

afectación al ambiente, a la población o a sus bienes y aparecerá en el listado o listados correspondientes.

Que mediante este Acuerdo se expide el primer listado de actividades altamente riesgosas y que corresponde a aquellas en que se manejan sustancias tóxicas. En dicho listado quedan exceptuadas en forma expresa el uso y aplicación de plaguicidas con propiedades tóxicas, en virtud de que existe una legislación específica para el caso en la que se regula esta actividad en lo particular.

Que este primer listado y los subsecuentes que se expidan para el caso de aquellas actividades asociadas con el manejo de sustancias inflamables, explosivas, reactivas, corrosivas o biológicas, éstas constituirán el sustento para determinar las normas técnicas de seguridad y operación, así como para la elaboración de los programas para la prevención de accidentes, previstos en el artículo 147 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, mismos que deberán observarse en la realización de dichas actividades.

Que aun cuando las actividades asociadas con el manejo de sustancias con propiedades radioactivas, podrían considerarse altamente riesgosas, las secretarías de Gobernación y de Desarrollo Urbano y Ecología no establecerán un listado de las mismas, en virtud de que la expedición de las normas de seguridad nuclear, radiológica y física de las instalaciones nucleares o radioactivas compete a la Secretaría de Energía, Minas e Industria Paraestatal y a la Comisión Nacional de Seguridad Nuclear y Salvaguardias, con la participación que en su caso corresponda a la Secretaría de Salud de conformidad con lo dispuesto por la legislación que de manera específica regula estas actividades.

Que las secretarías de Gobernación y de Desarrollo Urbano y Ecología, previa opinión de las secretarías de Energía, Minas e Industria Paraestatal, de Comercio y Fomento Industrial, de Agricultura y Recursos Hidráulicos, de Salud y del Trabajo y Previsión Social, así como la participación de la Secretaría de la Defensa Nacional, llevaron a cabo los estudios que sirvieron de sustento para determinar los criterios y este primer listado de actividades que deben considerarse altamente riesgosos.

En mérito de lo anterior, hemos tenido a bien dictar lo siguiente:

1 Cantidad de reporte: a partir de 1 kilogramo

a) En el caso de las siguientes sustancias en estado gaseoso:

Ácido cianhídrico.

Ácido fluorhídrico-(fluoruro de hidrógeno).

Arsina.

Cloruro de hidrógeno.

Cloro (1).

Diborano.

Dióxido de nitrógeno.

Flúor.

Fosgeno.

Hexafluoruro de telurio.

Oxido nítrico.

Ozono (2).

Seleniuro de hidrógeno.

Tetrafluoruro de azufre.

Tricloruro de boro.

b) En el caso de las siguientes sustancias en estado líquido:

Acroleína.

Alilamina.

Bromuro de propargilo.

Butil vinil éter.

Carbonilo de níquel.

Ciclopentano.

Clorometil metil éter.

Cloruro de metacrililo.



Dioxolano.  
Disulfuro de metilo.  
Fluoruro cianúrico.  
Furano.  
Isocianato de metilo.  
Metil hidracina.  
Metil vinil cetona.  
Pentaborano.  
Sulfuro de dimetilo.  
Tricloroetil silano.

c) En el caso de las siguientes sustancias en estado sólido:

2 Clorofenil tiourea.  
2,4 Ditiobiuret.  
4,6 Dinitro -O- cresol.  
Ácido becen arsénico.  
Ácido cloroacético.  
Ácido fluoroacético.  
Ácido metil-O-carbamilo.  
Ácido tiociánico 2-benzo-ciánico.  
Aldicarb.  
Arseniato de calcio.  
Bis clorometil cetona.  
Bromodiolona.  
Primer listado de actividades altamente riesgosas  
Carbofurano (Furadan).  
Carbonilo de cobalto.  
Cianuro de potasio.  
Cianuro de sodio.  
Cloroplatinato de amonio.  
Cloruro crómico.  
Cloruro de dicloro, benzaikonio.  
Cloruro platinóse.  
Cobalto.  
Cobalto 2-(1,2-etano).  
Complejo de organorodio.  
Decarborano.  
Dicloro xileno.  
Difacionona.  
Dilsocianato de isoforona  
Dimetil-p-fenilendiamina.  
Dixitoxín.  
Endosulfan.  
Epn.  
Estereato de cadmio.  
Estricnina.  
Fenamifos.  
Fenil tiourea.  
Fluoroacetamida.  
Fósforo (rojo, amarillo y blanco).  
Fósforo de cinc.  
Fosmet.  
Hexacloro naftaleno.  
Hidruro de litio.  
Metil anzifos.  
Metil paration.  
Monocrotofos (Azodrin).  
Oxido de cadmio.

Paraquat.  
Paraquat-metasulfato.  
Pentadecilamina.  
Pentóxido de arsénico.  
Pentóxido de fósforo.  
Pentóxido de vanadio.  
Pireno.  
Piridina, 2 metil 5 vinil  
Seleniato de sodio.  
Sulfato de estricnina.  
Sulfato taloso.  
Sulfato de talio.  
Tetracloruro de iridio.  
Tetracloruro de platino.  
Tetraóxido de osmio.  
Tiosemicarbazida.  
Triclorofon.  
Trióxido de azufre.

II .Cantidad de reporte: a partir de 10 kilogramos

a) En el caso de las siguientes sustancias en estado gaseoso:

Ácido sulfhídrico.  
Amoniacó anhidro.  
Fosfina.  
Metil mercaptano.  
Trifluoruro de boro.

b)En el caso de las siguientes sustancias en estado líquido:

1,2,3,4 Diepoxibutano. 2,cloroetanol.  
Bromo.  
Cloruro de acrilóilo.  
Sofluorato.  
Mesityleno.  
Oxicloruro de fósforo.  
Pentacarbonilo de fierro  
Propionitrilo.  
Pseudocumeno.  
Tetracloruro de titanio.  
Tricloro (clorometil). Silano.  
Vinil norbomeno.

c) En el caso de las siguientes sustancias en estado sólido:

Acetato de metoxietilmercurio.  
Acetato fenil mercúrico.  
Acetato mercúrico.  
Arsenito de potasio.  
Arsenito de sodio.  
Azida de sodio.  
Bromuro cianógeno.  
Cianuro potásico de plata  
Cloruro de mercurio.  
Cloruro de talio.  
Fenol.

Fosfato etilmercúrico.  
Hidroquinona.  
Isotiosianato de metilo.  
Líndano.  
Malonato taloso.  
Malononitrilo.  
Níquel metálico.  
Oxido mercúrico.  
Pentaclorofenol.  
Pentacloruro de fósforo.  
Salcomina.  
Selenito de sodio.  
Telurio.  
Telurito de sodio.  
Tiosemicarbácida acetona.  
Tricloruro de galio.  
Warfarin.

III. Cantidad de reporte: a partir de 100 kilogramos

a) En el caso de las siguientes sustancias en el estado gaseoso:

Bromuro de metilo.  
Etano (3).  
Oxido de etileno.

b) En el caso de las siguientes sustancias en estado líquido:  
2,6-Diisocianato de tolueno.

Acetaldehído (3).  
Acetato de vinilo.  
Ácido nítrico.  
Acrilonitrilo.  
Alcohol alílico.  
Beta propiolacetona.  
Cloroacetaldehído.  
Crotonaldehído.  
Disulfuro de carbono.  
Éter bis-cloro metílico.  
Hidracina.  
Metil tricloro silano.  
Nitrosodimetilamina.  
Oxido de propileno.  
Pentacloroetano.  
Pentafluoruro de antimonio.  
Perclorometil mercaptano.  
Piperidina.  
Propilenimina.  
Tetrametilo de plomo.  
Tetranitrometano.  
Tricloro benceno.  
Tricloruro de arsénico.  
Trietoxisilano.  
Trifluoruro de boro.

c) En el caso de las siguientes sustancias en estado sólido:

Ácido cresílico.  
Ácido selenioso  
Acrilamida.  
Carbonato de talio.  
Metomil.  
Oxido talico.  
Yoduro cianógeno.

IV. Cantidad de reporte de 1000 kilogramos

a) En el caso de las siguientes sustancias en estado gaseoso:

Butadieno.

b) En el caso de las siguientes sustancias en estado líquido:

Acetonitrilo.  
Benceno (3).  
Cianuro de bencilo.  
Cloroformo.  
Cloruro de benzal.  
Cloruro de bencilo.  
2,4-Diisocianato de tolueno.  
Epiclorohidrina.  
Isobutironitrilo.  
Oxicloruro de selenio.  
Peróxido de hidrógeno.  
Tetracloruro de carbono (3).  
Tetraetilo de plomo.  
Trimetilcloro silano.

Cantidad de reporte: a partir de 10,000 kilogramos

En el caso de las siguientes sustancias en estado líquido:

2,4,6-Trimetil anilina.  
Anilina.  
Ciclohexilamina.  
Cloruro de benceno. Sulfonilo.  
Diclorometil fenil silano  
Etilen diamina.  
Forato.  
Formaldehído cianohidrina  
Gas mostaza sinónimo, (sulfato de bis (2-cloroetilo).  
Hexacloro ciclo, pentadieno.  
Isociantrilo.  
Meclorotamina.  
Metanol.  
Primer listado de actividades altamente riesgosas  
Oleum.  
Percloroetileno (3).  
Sulfato de dimetilo.  
Tiocianato de etilo.  
Tolueno (3).

VI. Cantidad de reporte: a partir de 100.000 kilogramos

a) En el caso de las siguientes sustancias en estado líquido.

1,1-Dimetil hidracina.  
Anhídrido metacrílico.  
Cumeno.  
Diclorvos.  
Éter dicloroetileno.  
Éter diglicidílico.  
Fenil dicloro arsina  
Nevinfos (fosforín)  
Octametil difosforamida  
Tricloro fenil silano

VII. Cantidad de reporte: a partir de 1'000,000 kilogramos  
a) En el caso de las siguientes sustancias en estado líquido:

Adiponitrilo.  
Ciordano.  
Dibutiiftalato.  
Dicrotofos (bidrin).  
Dimetil 4 ácido fosfórico  
Dimetiiftalato.  
Dioctiiftalato.  
Fosfamidon.  
Metil-5-Dimeton.  
Nitrobenceno.  
Tricloruro fosforoso.

- (1) Se aplica exclusivamente a actividades industriales y comerciales.
- (2) Se aplica exclusivamente a actividades donde se realicen procesos de ozonización.
- (3) En virtud de que esta sustancia presenta además propiedades explosivas o inflamables, también será considerada, en su caso, en el proceso para determinar los listados de actividades altamente riesgosas, correspondientes a aquéllas en que se manejen sustancias explosivas o inflamables.

#### Segundo listado de actividades altamente riesgosas

Acuerdo por el que las Secretarías de Gobernación y Desarrollo Urbano y de Ecología, con fundamento en lo dispuesto por los artículos 50 fracción 10 y 146 de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente 27 fracción XX. XII. r 37 fracción XVI Y XVII de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal. Diario Oficial de la Federación del 4 de mayo de 1992.

#### Acuerdo

Artículo 1. Se expide el segundo listado de actividades altamente riesgosas que corresponden a aquellas en que se manejen sustancias inflamables y explosivas.

Artículo 2. Se considerará como actividad altamente riesgosa, el manejo de sustancias peligrosas en cantidades iguales o superiores a la cantidad de reporte.

Artículo 3. Para los efectos de este Acuerdo se considerarán las definiciones contenidas en la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y las siguientes:

**CANTIDAD DE REPORTE:** Cantidad mínima de sustancia peligrosa en producción, procesamiento, transporte, almacenamiento, uso o disposición final, o la suma de estos, existentes en una instalación o medio de transportes dados, que al ser liberada, por causas naturales o derivadas de la actividad humana ocasionaría un efecto significativo a la población, o a sus bienes.

**MANEJO:** Alguna o el conjunto de las actividades siguientes; producción, procesamiento, transporte, almacenamiento, uso o disposición final de sustancias peligrosas.

**SUSTANCIA PEEIGROSA:** Aquella que por sus altos índices de inflamabilidad, explosividad, toxicidad, reactividad, corrosividad, o acción biológica puede ocasionar una afectación significativa al ambiente, a la población o a sus bienes.

**SUSTANCIA INFLAMABLE:** Aquella que capaz de formar una mezcla con el aire en concentraciones tales para prenderse espontáneamente o por la acción de una chispa.

**SUS TANCIA EXPLOSIVA:** Aquella que en forma espontánea o por acción de alguna forma de energía genera una gran cantidad de calor y energía de presión en forma casi instantánea.

Artículo 4o- Las actividades asociadas con el manejo de sustancias inflamables y explosivas que deben considerarse altamente riesgosas sobre la producción, procesamiento, transporte, almacenamiento, uso y disposición final de las sustancias que a continuación se indican, cuando se manejan cantidades iguales o superiores a las cantidades de reporte siguientes:

1 Cantidad de reporte a partir de 500 kilogramos

a) en el caso de las siguientes sustancias en estado gaseoso:

Acetileno  
Ácido sulfhídrico  
Anhídrido hipocloroso  
Butano (n, iso)  
Butadieno  
1. Buteno  
2. Buteno (sis ,trans)  
Cianógeno  
Ciclobutano  
Ciclopropano  
Cloruro de metilo  
Cloruro de vinilo  
Difloruro l. Cloroetano  
Dimetil. Amina  
2.2-Dimetil propano  
Etano  
Éter metílico  
Etileno  
Fluoruro de etilo  
Formaldehído  
Hidrógeno  
Metano  
Metilamina  
2-metilamina  
Propano  
Propileno  
Propilo  
Sulfuro de carbonilo  
Tetrafluoroetileno  
Trifluorocloroetileno  
Trimetil amina

b) En el caso de las sustancias en estado gaseoso no previstas en el inciso anterior y que tengan las siguientes características:

Temperatura de inflamación 37.8 °C

Temperatura de ebullición 21.1 °C

Presión de vapor 770 mm. Hg

c) En el caso de las siguientes sustancias en estado líquido:

2. Buteno  
Cloruro de etilo  
Etilamina

3-metil-buteno  
Metil etil éter  
Nitrato de etilo  
Oxido de etileno  
1 -pentano

II Cantidad de reporte a partir de 3,000 kilogramos

a) En el caso de las siguientes en estado líquido:

Acetaldehído  
Ácido cianhídrico  
Amileno(cis, trans)  
Colodión  
Disulfuro de carbono  
2-metil-1-buteno  
2-metil-2-buteno  
Oxido de propileno  
Pentano (n, iso)  
1-penteno  
1-penteno  
Sulfuro de dimetilo

Cantidad de reporte a partir de 10,000 kilogramos

En el caso de las siguientes sustancias en estado líquido:

Acroleína  
Alil amina  
Bromuro de alilo  
Carbonilo de níquel  
Ciclopentano  
Ciclopenteno  
1-cloro propileno  
2-cloro propileno  
Cloruro de alilo  
Cloruro de acetilo  
Cloruro de propilo (n, iso)  
1.1 .-Dicloroetileno  
Dietilamina  
Dihidropiran  
2.2. Dimetil butano  
2.3. Dimetil butano  
2.3- Dimetil 1-buteno  
2.3- Dimetil 2-buteno  
2-etil 1-buteno  
Éter dietílico  
Éter vinílico  
Etilico mercaptano  
Etoxiacetileno  
Formato de etilo  
Formato de metilo  
Furano  
Isopreno  
Isipropenil acetileno  
2-metil pentano  
3-metil pentano  
2-metil-1-penteno  
2-metil-2-penteno

4-metil-1-penteno  
4-metil-2-penteno  
2-metil-2-propanoilo  
Metil propil acetileno  
Metil triclorosilano  
Propil amina (n, iso)  
Propenil etil éter  
Tetrahydrofurano  
Triclorosilano  
Vinil isopropil éter

IV. Cantidad de reporte a partir de 20,000 kilogramos

a) En el caso de las siguientes sustancias en estado líquido:

Acetato de etilo  
Acetato de metilo  
Acetona  
Acrilato de metilo  
Alcohol metílico  
Alcohol etílico  
Benceno  
1 -bromo-2-buteno  
Butilamina (n, iso, sec, ter)  
Ciclohexano  
Ciclohexeno  
Ciclohepteno  
2-cloro-buteno  
Cloruro de butilo (n, iso, Sec, Ter)  
Cloruro de vinilideno  
Dicloroetano  
Dicloroetileno (cis, trans)  
1,2, dicloroetileno  
Dimetil dicloroetileno  
1, 1-Dimetil hidrazina  
2.3 dimetil pentano  
2.4 dimetil pentano  
Dimetoxi metano  
Diisobutileno  
Diisopropilamina  
Dioxolano  
Éter etil propílico  
Éter propílico(n. Iso)  
Etil butil éter  
Etil ciclobutano  
Etil ciclopentano  
Etil diclorosilano  
Etil metil cetona  
Etilenimina  
Formato de propilo (n.iso)  
Fluorobenceno  
1-hexeno  
2-hexeno (cis,trans)  
Heptano(n,iso y mezclas de isómeros)  
2,4,4-trimetil-2-penteno  
3,4,4-trimetil 2-penteno  
Trimetilclorosilano  
Vinilisobutil éter



V. Cantidad de reporte a partir de 50,000 kilogramos

a) En el caso de las siguientes sustancias en estado gaseoso:

Gas LP comercial (1)

VI. Cantidad de reporte a partir de 100.000 kilogramos

a) En el caso de las siguientes sustancias en el estado líquido:

Acetato de propilo

Alcohol alílico

Alcohol desnaturalizado

Alcohol propílico (iso)

Amilamina (N,Sec)

Bromuro de N-butilo

Butirato de metilo

Butironitrilo (N,iso)

1,2-dicloropropano

2,3-dimetil hexano

2,4-dimetil hexano

P-dioxano

Eter alílico

1-ormiato de isobutilo

2-metil-2-butanol

2-metil butiraldehido

2-metil-3-etil pentano

3-metil-2-butanotiol

Metil metacrilato

Piperidina

Piridina

Propionato de etilo

Propionitrilo

Tetrametil de plomo

2,2,3-Trimetil pentano

2,2,4-Trimetil pentano

2,3,3-Trimetil pentano

Tolueno

VII. Cantidad de reporte a partir de 200.000 kilogramo

a) En el caso de las siguientes sustancias en estado líquido

Acetal

Acetato de butilo (Iso. Sec)

Acetato de isoamilo

Acetato de isopropenilo

Acetonitrilo

Acrilato de isobutilo

Alcohol amílico (N. Sec)

Alcohol butílico (Iso. Tert)

Amil mercaptan

Benzotrifluoruro

1 -butano!

Butil mercaptan (N.Sec)

Butirato de etilo (N. Iso)

Clorobenceno

Cloruro de amilo

Crotonaldehído

Cumeno  
Dietilcetona  
Dietílico carbonato  
1,3-dimetil butilamina  
1.3-dimetil ciclohexano  
1.4-dimetil ciclohexano (Cis, Trans)  
Estireno  
Etil benceno  
Etil butilamina  
2-etil butiraldehído  
Etil ciclohexano  
Etilendiamina  
Etileno-glicol dietílico éter  
Ferropentacarbonilo  
Isobromuro de amilo  
Isoformiato de amilo  
Metacrilato de etilo  
Metil isobutil cetona  
Metil propil cetona  
Nitroetano  
Nitrometano  
Octano (N, Iso)  
Octano (Iso)  
1-octeno  
2-octeno  
Oxido de mesitilo  
2,2,5-trimetil hexano  
Vinil triclorosilano  
Xileno (M, O, P)

VIII ). Cantidad de reporte a partir de 10,000 kilogramos

a) En el caso de las sustancias en estado líquido, no previstas en las fracciones anteriores y que tengan las siguientes características:

Temperatura de inflamación < 37.8 °C  
Temperatura de ebullición > 21.1 °C  
Presión de vapor < 760 mm Hg

IX. Cantidad de reporte a partir de 10,000 barriles.

a) En el caso de las siguientes sustancias en estado líquido.

Segundo listado de actividades altamente riesgosas

Gasolina (1)  
Kerosenas incluye naftas y diáfano (1)

(1) Se aplica exclusivamente a actividades industriales y comerciales.

Artículo 5.- Se exceptúa de este listado a las actividades relacionadas con el manejo de las sustancias a que se refiere el artículo 41 de la Ley Federal de Armas de Fuego y Explosivos.

Artículo 6.- Las cantidades de reporte de las sustancias indicadas en este Acuerdo, deberán considerarse referidas a su más alto, porcentaje de concentración. Cuando dichas sustancias se encuentren en solución o mezcla, deberá realizarse el cálculo correspondiente, con el fin de determinar la cantidad de reporte para el caso de que se trate.

Artículo 7.- Las Secretarías de Gobernación y de Desarrollo Urbano y Ecología, previa opinión de las Secretarías de Energía Minas e Industria Paraestatal; de Comercio y Fomento Industrial, de Agricultura y Recursos Hidráulicos, de Salud y de Trabajo y Previsión Social. Podrán ampliar y modificar el listado objeto del presente Acuerdo, con base en el resultado de las investigaciones que sobre el particular se lleven a cabo.

