

**INFORME NACIONAL DE MÉXICO SOBRE LOS TEMAS
DE LOS PERÍODOS DE SESIONES 18º Y 19º DE LA
COMISIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS SOBRE EL
DESARROLLO SOSTENIBLE (2010-2011)**



INDICE

1. Productos químicos	3
• Evaluación de riesgos químicos.....	11
• Gestión racional de los productos químicos tóxicos.	15
2. Minería	21
• Política y reglamentación.....	23
• Mejores prácticas mineras.....	34
3. Transporte	50
• Integración del sistema de transporte regional y mundial, fomentando los modos eficientes de transporte.....	57
• Planificación y políticas del transporte urbano....	58
• Eficiencia de los vehículos y políticas sobre emisiones.....	60
• Fomento de cualquier actividad de investigación y desarrollo en tecnología del transporte (sector público o privado).....	67
• Normas de construcción de los sistemas viario, ferroviario y marítimo y cambios pertinentes en previsión de los efectos del cambio climático (subida del nivel del mar, mayor frecuencia y gravedad de los fenómenos meteorológicos).....	76
• Necesidades de creación de capacidad sobre evaluación y análisis de la actividad del transporte con miras a la planificación integrada (por ejemplo, tránsito urbano, atenuación de la congestión, tránsito no motorizado, formulación de programas de eficiencia de los vehículos, evaluación de los incentivos fiscales, sistemas intermodales de transporte de mercancías..	81
4. Gestión de residuos	86
• Prevención, minimización y gestión ecológicamente racional de los residuos peligrosos.....	86
• Gestión ecológicamente racional de las aguas residuales y los residuos sólidos (no peligrosos), en el contexto de la planificación y gestión integradas de los recursos de tierras.....	93
• Gestión ecológicamente racional de los residuos radioactivos (almacenamiento, transporte y eliminación seguros de los residuos radioactivos).....	96

1. Productos químicos

Los temas de productos químicos y gestión de residuos han sido manejados a nivel nacional, a través del cumplimiento de los compromisos y obligaciones que se establecen en el Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes, el Convenio de Rotterdam para la Aplicación del Procedimiento de Consentimiento Fundamentado Previo a ciertos Plaguicidas y Productos Químicos Peligrosos objeto de Comercio Internacional, el Convenio de Basilea sobre el Control de los Movimientos Transfronterizos de los Desechos Peligrosos y su Eliminación, el Enfoque Estratégico para la gestión de los productos químicos a nivel internacional (SAICM), entre otros.

- **Comité Nacional Coordinador (CNC) del Plan Nacional de Implementación del Convenio de Estocolmo**

México firmó el Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes (COP), el 23 de mayo de 2001. El 10 de febrero de 2003 ratificó su compromiso, siendo el primer país de América Latina en hacerlo, lo que demuestra la alta prioridad que para nuestra nación representa el cuidado del ambiente y de los recursos naturales, así como la protección a la salud. La decisión de instrumentar este acuerdo internacional para atender la problemática derivada de los Contaminantes Orgánicos Persistentes (COP) a través de un Plan Nacional de Implementación (PNI), respondió al consenso de la sociedad mexicana, producto de una amplia consulta pública en la que participaron autoridades, cámaras industriales, organizaciones de la sociedad civil y representantes del sector privado y académico.

En octubre de 2007, se concluyó la elaboración del PNI. La publicación de este Plan es de particular relevancia para el cumplimiento de las disposiciones del Convenio de Estocolmo y ubica a México en la esfera internacional como un país comprometido y dispuesto a sumarse a las iniciativas y compromisos de carácter global, relacionadas con los COP, sustancias de gran peligro para la salud humana y el ambiente.

El PNI involucra la participación activa de las áreas integrantes de la SEMARNAT en la esfera de sus atribuciones, por lo que les conmina a incorporar en sus agendas y programas, su cumplimiento, entre ellas se encuentran las relativas al fortalecimiento del marco jurídico, la evaluación y el monitoreo de COP, la

eliminación de COP y la reducción de COP no intencionales (COPNI), el desarrollo de información, la estrategia de comunicación y participación ciudadana, entre otras. El PNI integra ocho planes de acción que incluyen los siguientes conceptos:

1. Mejora del régimen jurídico y de la capacidad institucional para la gestión de COP;
2. Evaluación de efectos de los COP en la salud y el ambiente e implicaciones socioeconómicas;
3. Eliminación de existencias de BPC;
4. Eliminación de existencias de plaguicidas COP;
5. Reducción o eliminación de la liberación de COPNI al ambiente;
6. Desarrollo de capacidades analíticas confiables sobre COP;
7. Integración de inventarios de información sobre COP; y
8. Comunicación, sensibilización y participación ciudadana.

La Presidencia del CNC, a cargo del Director General de Gestión Integral de Materiales y Actividades Riesgosas de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), se ha dado la tarea de impulsar las actividades derivadas del Plan Nacional de Implementación del Convenio de Estocolmo, con la finalidad de dar continuidad a las actividades pendientes e impulsar a los diferentes actores del gobierno con competencia en la materia a liderar los grupos de trabajo de los 8 planes de acción del PNI.

Se han llevado a cabo diversas reuniones del CNC, en donde diversos temas, entre los que destacan las Mejores Prácticas Ambientales y Técnicas Disponibles BAT/BEP en fuentes de COPNI; tecnologías para la destrucción de plaguicidas con características COP y remediación de sitios contaminados con COP.; el fortalecimiento de la capacidad institucional a través de la creación de la Unidad de Sustancias Químicas en la SEMARNAT, con el apoyo de la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI); la inclusión del principio de sustitución; la versatilidad y actualización del portal del PNI; la promoción de tecnologías alternativas a la incineración; el diseño de una estrategia de comunicación; el financiamiento de los representantes de organizaciones foráneas; la importancia de contar con una política de estado para la seguridad química, que disponga de los recursos adecuados y las propuestas de modificación a las reglas de de operación del CNC para cubrir los aspectos consultivos sobre el Convenio de Rotterdam, Convenio de Basilea y el SAICM.

Para el 2009 se dará seguimiento a los 8 Planes de Acción del PNI; a los proyectos propuestos al Fondo del Medio Ambiente Mundial (GEF, por sus siglas en inglés) sobre sustancias químicas peligrosas; se procurará el fortalecimiento del CNC para desarrollar actividades consultivas de acuerdos internacionales sobre seguridad química y promover la cooperación para su aplicación; se buscará el fortalecimiento de la Capacidad Institucional a

través de la Unidad de Sustancias Químicas (USQ); mantener la participación de los diversos sectores involucrados.

- **Convenio de Róterdam sobre el Procedimiento de Consentimiento Fundamentado Previo Aplicable a Ciertos Plaguicidas y Productos Químicos Peligrosos Objeto de Comercio Internacional**

El Convenio de Rotterdam estipula promover la responsabilidad compartida y los esfuerzos conjuntos de las Partes en la esfera del comercio internacional de ciertos productos químicos peligrosos, a fin de proteger la salud humana y el medio ambiente.

En noviembre de 2007 se llevó a cabo una **Consulta Nacional** sobre la Aplicación del Convenio de Róterdam, que tuvo como objetivo examinar los procedimientos administrativos e institucionales necesarios para el cumplimiento eficaz de las disposiciones del citado instrumento internacional. Asimismo, se analizaron en dicha Consulta las cuestiones relativas a las competencias del Punto Focal, a cargo de la Secretaría de Relaciones Exteriores (SRE) y las competencias de las Autoridades Nacionales Designadas de México ante el Convenio (SEMARNAT y Secretaría de Salud); la determinación de las competencias y el lenguaje en el llenado de las notificaciones de importación, exportación y propuestas para formulaciones de plaguicidas extremadamente peligrosas.

Dado que el Convenio de Rotterdam involucra la gestión de plaguicidas y sustancias químicas; durante las sesiones de grupos de trabajo de dicha consulta se reconoció la existencia de un marco regulatorio vigente, así como las acciones multidisciplinarias que se han implementado para el uso racional de materiales peligrosos. Dicho análisis permitió observar que estas herramientas jurídicas son suficientes para dar sustentabilidad a los compromisos establecidos en el Convenio, sin que se requiera la creación de nuevas leyes.

El marco regulatorio nacional para atender las notificaciones de medidas reglamentarias firmes y respuestas de importación está fundamentado en los siguientes ordenamientos jurídicos:

- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos
- Leyes principales para la implementación del Convenio:
- Ley General de Salud
- Ley General del Equilibrio Ecológico para la Protección al Ambiente
- Leyes supletorias
- REGLAMENTO en Materia de Registros, Autorizaciones de Importación y Exportación y Certificados de Exportación de Plaguicidas, Nutrientes Vegetales y Sustancias y Materiales Tóxicos o Peligrosos (PLAFEST)
- Reglamentos internos de las Secretarías de Salud (Comisión Federal para la Protección Contra Riesgos

Sanitarios (COFEPRIS), SEMARNAT, Economía, Servicio de Administración Tributaria (SAT).

- Acuerdo que establece la clasificación y codificación arancelaria de las mercancías sujetas a control de importación y exportación por parte de las dependencias que conforman la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas (CICOPLAFEST)
- Acuerdo que establece el listado de plaguicidas prohibidos y restringidos (DOF, 19 de agosto 1991)
- Catalogo de plaguicidas, editado por las Secretarías que conforman la CICOPLAFEST (2004)

Durante la citada Consulta, se reconoció la necesidad de una mayor coordinación, comunicación y participación comprometida, diferenciada e incluyente entre los diferentes sectores involucrados.

En el marco de aplicación del Convenio una de las acciones más importantes es la adopción de medidas reglamentarias firmes. Actualmente los avances en México para la integración de la información de los formularios de medidas reglamentarias firmes y respuestas de importación consiste en:

- La publicación en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 19 de agosto de 1991 de un listado de sustancias prohibidas y restringidas.
- La aplicación del marco regulatorio para el registro de plaguicidas
- La aplicación de un proceso interno de coordinación intersecretarial para el requisitado de formularios para la aplicación del Convenio.
- A la fecha se ha requisitado un grupo de formularios de decisiones de importación por las AND para 39 de las sustancias incluidas en el anexo III, los cuales han sido enviados a la Secretaría del Convenio.
- A la fecha se han requisitado y remitido todos los formularios de notificación de medidas reglamentarias firmes por las Autoridades Nacionales Designadas (ANDs).

Se han remitido a la Secretaría del Convenio, un total de 39 decisiones de importación, las cuales reflejan el estatus de las sustancias químicas en México.

En cuanto a las formulaciones de plaguicidas extremadamente peligrosas, los grupos de trabajo de la Consulta realizaron el análisis de la infraestructura desarrollada para atender y registrar casos de emergencias en salud y ambientales, así como de los Programas de Capacitación para el buen uso y manejo de plaguicidas, señalando la importancia de establecer una Red Nacional de Información de incidentes, así como la implementación de un sistema de registro y notificación por intoxicación de plaguicidas y exposición ambiental de sustancias peligrosas, entre otros.

En México, la infraestructura actual disponible para informar incidentes por envenenamientos con plaguicidas, son: Centro de Vigilancia Epidemiológica (SS), SINTOX/AMIFAC (privado y sólo opera en el ámbito agrícola), Sector Salud, STPS, SEGOB/CENACOM (Centro Nacional de Comunicaciones), SEMARNAT/PROFEPA, CENAPRED, SETIQ/ANIQ (privada), SCT y SEMAR.

A la fecha estos organismos han desarrollado la infraestructura para atender y registrar casos de envenenamiento y emergencias ambientales, distribución de botiquines con antidotos para la atención de intoxicados con plaguicidas y operan programas de acopio de envases vacíos de plaguicidas, dentro del programa Campo Limpio.

Asimismo, las notificaciones de exportación enviadas a México, serán utilizadas como un medio de alerta primaria hacia nuestro país, tomando en consideración como información base la contenida en cada una de las notificaciones y sus anexos correspondientes. Actualmente, las respuestas a las notificaciones se desarrollan de la siguiente forma:

- México a través de la COFEPRIS/Secretaría de Salud da respuesta a notificaciones de exportación realizadas en el marco del Convenio de Rotterdam mediante un Procedimiento interno establecido en el 2006, el cual consiste en dar acuse de recibo entre las áreas involucradas.
- Como Parte importadora, la COFEPRIS es la autoridad que recibe la notificación de exportación vía electrónica. Una vez revisada, se remite a la parte solicitante un acuse de recibo por la misma vía y se informa a la otra Autoridad Nacional Designada (SEMARNAT) semestralmente.
- Se puntualizó la importancia de la transversalidad de los Convenios de gestión de sustancias químicas peligrosas (Basilea, Rotterdam, Estocolmo, IFCS y SAICM), como parte del ciclo de vida de las mismas y la necesidad de la difusión de estos Convenios, para una posterior comprensión y complementariedad en México.
- Para dar cumplimiento al Convenio de Rotterdam, se ha estado trabajando en el Inventario de Plaguicidas Caducos (IPC), a nivel nacional.

- **Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación**

El objetivo del Convenio de Basilea es regular el movimiento transfronterizo de los desechos peligrosos y fomentar su eliminación, mediante su manejo ambientalmente adecuado, lo mas cerca del sitio en que se generen. Asimismo, se busca minimizar la producción de residuos peligrosos, lo cual involucra fuertes controles durante el almacenamiento, transporte, tratamiento, reuso, reciclaje, recuperación y eliminación.

Con base en el marco normativo que prevé la Ley General de Prevención y Gestión Integral de Residuos (LGPyGIR) y su Reglamento, la SEMARNAT aplica las disposiciones del Convenio en los movimientos transfronterizos de residuos peligrosos.

Se actualiza cada año la información proporcionada sobre la generación de los movimientos transfronterizos de residuos peligrosos, en la base de datos "Basel Convention, Country Fact sheets" que contiene información de los cuestionarios sobre "Transmisión de Información", con datos sobre importación, exportación y generación de residuos. Lo anterior a petición del Secretariado del Convenio de Basilea.

México regula la importación y exportación de los residuos definidos como peligrosos, a través de la Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005 que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados sobre residuos peligrosos.

Adicionalmente, el artículo 31 de dicha Ley establece una lista de residuos peligrosos y productos que son considerados residuos peligrosos.

De conformidad con el Artículo 50, Fracción X, de la Ley General para la Prevención y el Manejo Integral de Residuos (LGPGIR) se requiere autorización del Secretariado de dicho Convenio para la importación y exportación de residuos peligrosos.

El Artículo 85 de la LGPGIR establece que la importación y exportación de residuos peligrosos pueden ser objeto de restricciones bajo las condiciones establecidas en la Ley, su regulación, la Ley de Comercio Exterior, la Ley Federal sobre Competitividad Económica y de Tratados internacionales en los cuales México es Parte y de otros instrumentos aplicables.

Asimismo, de acuerdo al Artículo 87 de la misma Ley las autorizaciones para la exportación de residuos peligrosos puede ser solamente emitidas posterior a un consentimiento previo del país importador y en su caso, por los gobiernos de los países donde se realizará el movimiento transfronterizo.

Para el caso de los Estados Unidos de América, el consentimiento para un movimiento de residuos peligrosos se fundamenta a través del Anexo III del Acuerdo de la Paz.

También las formas para notificaciones de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) son utilizadas, cuando el país de destino es Parte de dicha Organización. Las Formas de Notificación de la Comunidad Europea son usadas cuando el país de destino lo requiere así.

Por su parte, la Comisión Federal para la Protección Contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS) de la Secretaría de Salud, colabora con la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) en la toma de decisiones para las regulaciones Oficiales Mexicanas para la restauración de suelos y el desarrollo de lineamientos para la Evaluación de Riesgos a la salud humana por exposición de residuos.

El acceso a los datos transmitidos por las Partes de acuerdo a lo establecido en el párrafo 3 del Art. 13 del Convenio de Basilea, relativo a la Base de Datos en Línea de los informes del Convenio se encuentran disponibles en el sitio web <http://int/natreporting/index.html>. La información que se encuentra en línea es la que ya envió nuestro país en sus cuestionarios y ésta puede ser revisada para cada una de las partes que ya dieron cumplimiento a sus reportes.

Como Autoridad Nacional Designada del Convenio de Basilea, la Dirección General de Gestión Integral de Materiales y Actividades Riesgosas (DGGIMAR) de la SEMARNAT (DGGIMAR/SGPA) participa puntualmente en las reuniones de composición abierta y de la conferencia de las partes del Convenio y en el seguimiento y aplicación de sus acuerdos y compromisos.

La Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPyGIR), y su Reglamento y normas específicas han permitido determinar los criterios que deberán de ser considerados en la generación y gestión integral de los residuos, para prevenir y controlar la contaminación del medio ambiente y la protección de la salud humana y establecer los mecanismos de coordinación que, en materia de prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de residuos, corresponden a la Federación, las entidades federativas y los municipios, bajo el principio de concurrencia.

La LGPyGIR promueve la participación corresponsable de todos los sectores sociales, en las acciones tendientes a prevenir la generación, valorización y lograr una gestión integral de los residuos ambientalmente adecuada, así como tecnológica, económica y socialmente viable, de conformidad con las disposiciones de dicha Ley.

En seguimiento del Plan Estratégico para la aplicación del Convenio hasta 2010, se realizan diversos foros y talleres en los que se difunde la legislación nacional en materia de gestión de residuos peligrosos, inclusive sobre movimientos transfronterizos, asimismo, se cuenta con un portal dentro de la SEMARNAT para facilitar información sobre la regulación correspondiente. A través de los foros sobre gestión de los convenios internacionales se difunden las directrices a los diversos sectores de la sociedad, sin embargo se requieren acciones para reforzar esta difusión.

En 2009, se pretende llevar a cabo un proyecto de asesoría sobre la interpretación de la clasificación internacional de residuos peligrosos, sujetos a control de movimientos transfronterizos, con la finalidad entre otros, de contar

con un documento guía para la interpretación de la legislación internacional de residuos sujetos a control de conformidad con la legislación internacional que incluya el listado de todos los residuos sujetos a control por la SEMARNAT y la matriz de relaciones entre los diferentes listados. Se encuentra sujeto a la disponibilidad de recursos.

En el marco de los planes de aplicación sobre desechos de plaguicidas COP y BPC, se consideran acciones de actualización y destrucción de inventarios así como campañas relativas a la prevención de su generación.

Con base a lo que establece el art. 13 del Convenio sobre transmisión de información, anualmente se envía al Secretariado el cuestionario de Basilea con información sobre definiciones, marco legal vigente en la materia y datos sobre generación, importación y exportación de residuos peligrosos.

México, participa en el procedimiento de envío/ recepción de notificaciones de movimientos transfronterizos y toma nota de las definiciones nacionales proporcionadas por las partes, a fin de cumplir cabalmente con los mecanismos actuales de intercambio de información.

Mediante la cooperación con los países de la región de América Latina y el Caribe, nuestro país participa en los convenios sobre gestión de sustancias químicas peligrosas (Agenda Gris) y ofrece capacitación mediante esquemas de cooperación sur-sur con financiamiento de agencias internacionales de cooperación como GTZ, JICA y otras. A través de la OPS/OMS, México ha participado en la integración del inventario de residuos de DDT y en la propuesta para su eliminación regional adecuada a través de la contratación de una empresa especializada que eliminará en un país de la Unión Europea y bajo condiciones controladas, las existencias de 8 países de Centroamérica.

En México están determinadas las empresas consultoras y asociaciones de profesionistas y empresariales especializadas en el tema de gestión ambiental de residuos como la Asociación Mexicana para el Control de los Residuos Sólidos y Peligrosos (AMCRESPEC) y Federación Mexicana de Ingeniería Sanitaria y Ciencias Ambientales Asociación Civil (FEMISCA). Asimismo, se cuenta con directorios de empresas de servicio autorizadas para el manejo ambiental adecuado de residuos peligrosos y directorios de ONGs y el sector académico vinculado a la problemática de los residuos.

La legislación ambiental en México establece en el capítulo sobre infracciones y sanciones administrativas que los ingresos que se obtengan de las multas por infracciones a lo dispuesto en la LGPGIR y en las disposiciones que de ella se deriven, se destinarán a la integración de fondos para la remediación de sitios contaminados que representen

un riesgo inminente al ambiente o a la salud. Con el soporte de la Dirección General Adjunta de Financiamiento Estratégico de la SEMARNAT se buscan oportunidades para la eliminación de residuos como BPC y plaguicidas caducos, mediante agencias como PNUD, ONUDI e instituciones financieras como el GEF y la USEPA.

La Autoridad Competente del Convenio de Basilea impulsa la participación del sector industrial/empresarial en las reuniones de grupos de trabajo consultivos, intersectoriales como el CNC del PNI del Convenio de Estocolmo y las reuniones públicas del Grupo de Manejo Adecuado de Sustancias Químicas de la Comisión para la Cooperación Ambiental de América del Norte.

- **Evaluación de riesgos químicos**

- **Mecanismos para la evaluación, clasificación y etiquetado sistemáticos de los productos químicos, incluidas iniciativas conducentes a un sistema armonizado de clasificación y etiquetado de productos químicos.**

Con el objeto de evaluar a las sustancias, en especial a los plaguicidas, se cuenta con el Reglamento en materia de registros, autorizaciones de importación y exportación y certificados de exportación de plaguicidas, nutrientes vegetales y sustancias y materiales tóxicos o peligrosos, el cual establece el mecanismo de evaluación y permite el uso de metodologías establecidas a nivel internacional y por algunos países líderes en la materia.

A fin de clasificar, etiquetar y comunicar los riesgos de las sustancias peligrosas, México ha elaborado una serie de normas para la clasificación, etiquetado y comunicación de los peligros de ciertos productos químicos. Asimismo, se ha adoptado en la normativa nacional de transporte de materiales peligrosos, el Sistema Global Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Químicos (GHS):

1. **PROY-NOM-027-SCT2/2008- Especificaciones especiales y adicionales para los envases y embalajes y transporte de las sustancias, materiales y residuos peligrosos de la división 5.2 peróxidos orgánicos**, en las que se actualizan los pictogramas de riesgo de los peróxidos orgánicos de conformidad con el GHS. El 15 de junio de 2009 se publicó como proyecto.
2. **NOM-003-SCT/2008- Características de las etiquetas de envases y embalajes destinadas al transporte de sustancias, materiales y residuos peligrosos.**
3. **NOM-018-STPS-2000 Sistema para la Identificación y Comunicación de Peligros y Riesgos por Sustancias Químicas Peligrosas en los Centros de Trabajo** que de acuerdo a sus características físicas, químicas, de toxicidad, concentración y tiempo de exposición, puedan afectar la salud de los trabajadores o dañar el centro de trabajo. Aplica en todos los centros de

trabajo en los que se manejen, transporten o almacenen sustancias químicas peligrosas, aplicable a los productos terminados que se encuentran listos para su comercialización.

4. **NOM-003-SCT-2000- Características de las Etiquetas de Envases y Embalajes destinadas al Transporte de Sustancias, Materiales y Residuos Peligrosos**, la cual establece las características, dimensiones, símbolos y colores de las etiquetas que deben portar todos los envases y embalajes que identifican la clase de riesgo que representan durante su transportación y manejo de las sustancias, materiales y residuos peligrosos. Es aplicable a los expedidores, transportistas y destinatarios de las sustancias, materiales y residuos peligrosos que transitan por las vías generales de comunicación terrestre, marítima y aérea.
5. **NOM-004-SCT-2000- Sistema de Identificación de Unidades Destinadas al Transporte de Sustancias, Materiales y Residuos Peligrosos**, la cual establece las características y dimensiones de los carteles que deben portar las unidades vehiculares, camiones, unidades de arrastre, autotanques, carrotanques, contenedores, contenedores cisterna, tanques portátiles y recipientes intermedios para granel y demás unidades de autotransporte y ferrocarril, a fin de identificar la clase de riesgo de las sustancias, materiales y residuos peligrosos que se transportan. Es aplicable a los expedidores, transportistas y destinatarios de las sustancias, materiales y residuos peligrosos que transitan por las vías generales de comunicación terrestre, marítima y aérea.
6. **NOM-025-SCT2/1994- Disposiciones especiales para las sustancias, materiales y residuos peligrosos de la clase 1 explosivos para identificar y clasificar las sustancias, materiales y residuos peligrosos, así como las disposiciones especiales de envase y embalaje de la clase 1 explosivos**, a fin de proteger las vías generales de comunicación y la seguridad de sus usuarios. Es obligatoria para los expedidores, transportistas y destinatarios de las sustancias, materiales y residuos peligrosos de la Clase 1 explosivos, cuando éstos son transportados por las vías generales de comunicación terrestre.
7. **NOM-182-SSA1-1998- Etiquetado de Nutrientes Vegetales**, la cual establece las características y especificaciones que deben aparecer en las etiquetas de los nutrientes vegetales. De observancia obligatoria para personas físicas y morales que se dediquen al proceso de los nutrientes vegetales en el territorio nacional.
8. **Proyecto de NOM-232-SSA1-2006- Plaguicidas**, que establece los requisitos, indicaciones y características que deben cumplir para el envase, embalaje y etiquetado de plaguicidas, tanto técnicos como formulados y en sus diferentes presentaciones, a fin de minimizar los riesgos a la salud de los trabajadores ocupacionalmente expuestos y de la población en general, durante su almacenamiento,

manejo, aplicación y transporte. Su alcance es en la República Mexicana para las personas físicas y morales que se dedican al proceso de los productos plaguicidas que se comercializan en el territorio nacional.

9. **NOM-003-SSA1-1993- Requisitos sanitarios** que para la venta y suministro de pinturas, tintas, barnices, lacas y esmaltes, deben de satisfacer el etiquetado de sus envases. Aplicable a las personas físicas y morales que se dediquen al proceso de pinturas, tintas, barnices, lacas y esmaltes.
10. **Proyecto de NOM-000-SEMARNAT/SSA-2007- Criterios para clasificar a los materiales peligrosos de acuerdo a sus peligros físicos, a la salud y al ambiente.** Aplicada en todo el territorio nacional, quedando exentos los productos farmacéuticos, los aditivos alimentarios, los artículos cosméticos, los residuos de plaguicidas en los alimentos y los residuos peligrosos.
11. **NOM-005-STPS-1998- Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas.**
12. **NOM-010-STPS-1999- Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se manejen, transporten, procesen o almacenen sustancias químicas capaces de generar contaminación en el medio ambiente laboral.**
13. **NOM-028-STPS-2004- Organización del trabajo - Seguridad en los procesos de sustancias químicas.**
14. **Se ha publicado un Catálogo de Plaguicidas,** que incluye información breve sobre los plaguicidas registrados en México.

Igualmente, el Comité Consultivo Nacional de Normalización de Medio Ambiente y Recursos Naturales (COMARNAT), elaboró la Norma Mexicana sobre Criterios de Clasificación y Etiquetado de Materiales Peligrosos, que es el instrumento de política que incorpora los requisitos del Sistema Mundialmente Armonizado ó GHS para la clasificación de los materiales peligrosos que se manejan en México. Se espera que en breve sea publicada por la Secretaría de Economía.

➤ **Iniciativas para evaluar los productos químicos tóxicos, determinar los riesgos o peligros y participar en diversas iniciativas internacionales y regionales.**

- Se han realizado acuerdos con las contrapartes de la COFEPRIS para la capacitación al personal relativa a evaluación de riesgos de productos químicos, en particular de plaguicidas con el Curso sobre Análisis de Riesgo Dietético y Establecimiento de Límites Máximos de Residuos de Plaguicidas, el cual se llevó a cabo del 3 al 5 de diciembre de 2007, en colaboración con la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (EPA, por sus siglas en inglés).

- Se participó en el grupo de trabajo, en el marco del Foro Intergubernamental sobre Seguridad Química (FISQ), para el plomo y el cadmio.
- Se participa en la Comisión de Cooperación de América del Norte (CCA) del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN), específicamente en el Plan de Acción Regional de América del Norte (PARAN) de lindano.
- Nuestro País participa con Estados Unidos de América (EUA) y Canadá en la Iniciativa sobre Manejo Adecuado de Sustancias Químicas (MASQ o SMOC por sus siglas en inglés). La iniciativa MASQ consiste en un esquema de cooperación trinacional permanente para reducir los riesgos de la exposición a sustancias tóxicas en los tres países, con el concurso transparente de los sectores de interés de la sociedad para facilitar y fomentar el desarrollo de la capacidad institucional, catalizar la cooperación y promover asociaciones estratégicas entre sectores.
- Se buscará la obtención de financiamiento para la ejecución de un proyecto con el posible apoyo del Instituto de las Naciones Unidas para la Formación Profesional y la Investigación (UNITAR), dirigido a la implementación en México del Sistema Mundialmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos (GHS).
- Para la realización de algunos proyectos de identificación sobre la problemática de México en materia de sitios contaminados, se ha recurrido a una serie de apoyos internacionales que ha gestionado la SEMARNAT ante el Gobierno Británico y el Instituto de las Naciones Unidas para la Formación e Investigación (UNITAR).
- La SEMARNAT, a través del Instituto Nacional de Ecología con el apoyo de la Comisión de Cooperación Ambiental de América del Norte (CCA) y del Departamento de Medio Ambiente del Reino Unido (DEFRA), elabora un Inventario Nacional de Sustancias Químicas que pretende integrar criterios adicionales a los volúmenes de producción o comercio en México, entre otros las características de peligrosidad de las sustancias químicas relevantes para México.

A nivel de lecciones aprendidas, puede mencionarse que ya se cuenta con un diagnóstico de la problemática de México en estos temas, pero existe carencia de recursos económicos para llevar a cabo las tareas identificadas. La constante en todas las instancias involucradas ha sido la falta de recursos humanos y económicos para hacer frente a este tipo de compromisos, que permitan alcanzar un verdadero desarrollo sostenible.

- **Estrategias relacionadas con la evaluación de la exposición, la vigilancia ambiental y la mejora de los procedimientos para utilizar datos toxicológicos y epidemiológicos con objeto de predecir y calcular los efectos de los productos químicos en la salud humana y el medio ambiente.**

La COFEPRIS evalúa la exposición y el riesgo a la salud humana de las sustancias liberadas al medio ambiente en el marco del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

- **Intercambio de información y cooperación, control de calidad de los datos, aplicación de criterios de evaluación y vinculación con actividades de gestión de riesgo.**

México forma parte del Convenio de Rotterdam para la Aplicación del Procedimiento del Consentimiento Previo Fundamentado Aplicable a Ciertos Plaguicidas y Productos Químicos Peligrosos Objeto de Comercio Internacional desde el 2 de agosto de 2005, en el cual se promueve la responsabilidad compartida y los esfuerzos conjuntos de las Partes en la esfera del comercio internacional de ciertos productos químicos peligrosos a fin de proteger la salud humana y el medio ambiente frente a posibles daños y contribuir a su utilización ambientalmente racional, facilitando el intercambio de información acerca de sus características, estableciendo un proceso nacional de adopción de decisiones sobre su importación y exportación y difundiendo esas decisiones a las Partes.

México forma parte del Grupo de Trabajo Técnico sobre Plaguicidas del Tratado de Libre Comercio de América del Norte, dentro del cual uno de sus principales objetivos es proveer el acceso equitativo dentro de los tres países a herramientas innovadoras y más seguras para el control de plagas, lo que implica un gran flujo de intercambio de información, así como contar con criterios de evaluación lo más similares posible, a fin de hacer más eficiente la introducción de productos innovadores.

México forma parte de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), y participa en el Grupo de Químicos, Plaguicidas, Biotecnología, y sus reuniones relacionadas. En este contexto, nuestro país se ajusta en medida de sus posibilidades, a los formularios sobre estudios toxicológicos de la OCDE y las políticas tomadas dentro de dicha Organización.

- **Gestión racional de los productos químicos tóxicos**

- **Avances en el marco general del Enfoque Estratégico para la gestión de los productos químicos a nivel internacional**

El SAICM es un marco de política global que apoya los esfuerzos para lograr uno de los objetivos del Plan de Implementación de Johannesburgo, que establece que para el año 2020 los químicos deberán producirse y usarse de manera que se reduzca al mínimo los efectos negativos en la salud humana y el medio ambiente. SAICM tiene como objetivo

coordinar, catalizar y facilitar acciones sobre seguridad química.

En octubre de 2006, México firmó con el Reino Unido, un Memorandum de Entendimiento para un Diálogo de Desarrollo Sustentable entre ambos países. México propuso el desarrollo de un Programa Integral para la Implementación del SAICM en nuestro país.

En el marco del Programa Integral se realizó el Taller de Establecimiento de Prioridades dentro del Programa Integral para la Implementación del Enfoque Estratégico para la Gestión de Productos Químicos a Nivel Internacional (SAICM), celebrado los días 12 y 13 de septiembre de 2007, con la participación de representantes de las siguientes Secretarías de Estado: (Gobernación (SEGOB), Hacienda y Crédito Público (SHCP), Defensa Nacional (SEDENA), Marina-Armada de México, Economía (SE), Comunicaciones y Transportes (SCT), Trabajo y Previsión Social (STPS), Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), SEMARNAT, SALUD y Procuraduría General de la República (PGR)), así como de diversas organizaciones no gubernamentales.

El objetivo del Taller fue identificar y jerarquizar acciones específicas que sirvan de base para el desarrollo de la estrategia de implementación del SAICM en México. Las prioridades fueron establecidas a través de un proceso consultivo tomando como base los objetivos y actividades listados dentro de la Estrategia de Política Global del SAICM:

- Medidas para apoyar la reducción de los riesgos
- Aumento de los conocimientos y la información
- Gobernanza
- Creación de capacidad
- Medidas contra el tráfico internacional ilícito

De un total de 273 actividades evaluadas, se seleccionaron 62 actividades como prioritarias, las cuales se encuentran en análisis a fin de identificar acciones concretas para su realización.

En mayo de 2008, bajo la coordinación de la Secretaría de Relaciones Exteriores, las doce dependencias involucradas definieron una matriz de prioridades nacionales con miras a iniciar el proceso de elaboración de un Plan de Acción para la implementación del SAICM en México.

Actualmente, las diferentes dependencias del Gobierno de México involucradas en el tema se encuentran elaborando un Plan de Acción Nacional que contenga acciones nacionales específicas para dar cumplimiento a los compromisos de nuestro país ante el SAICM, así como lograr una coordinación eficaz entre las diferentes instancias gubernamentales involucradas, optimizando los recursos humanos y financieros que se destinen al cumplimiento de dicho Enfoque. Una vez integrado el Plan de Acción

Nacional, será objeto de consulta con la sociedad civil y otros involucrados, como la industria química, las ONG's, autoridades locales, a través del IV Foro Nacional de Sustancias Químicas Peligrosas, el cual tendrá lugar en México tentativamente en el mes de noviembre de 2009.

➤ **Iniciativas e innovaciones en la reducción de riesgos, en particular teniendo en cuenta el ciclo vital de los productos químicos.**

En México se cuenta con grupos especializados integrados por la Dependencias del Gobierno Federal, tales como la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas (CICOPLAFEST) y el Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA).

Asimismo, México participa en los siguientes convenios e instrumentos internacionales, a fin de reducir significativamente los riesgos y peligros que presenta un producto químico durante su ciclo de vida:

- a. Convenio de Róterdam, en donde se estipulan las medidas de información para el comercio internacional de sustancias peligrosas.
- b. Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes en el cual México forma parte desde el 17 de mayo de 2004, en el que se discuten las sustancias persistentes que deben de dejar de ser utilizadas y comercializadas a fin de reducir el riesgo tanto a la salud como al medio ambiente, derivado de su ciclo de vida.
- c. Enfoque Estratégico para la Gestión de Productos Químicos a Nivel Internacional (SAICM).

➤ **Medidas normativas para eliminar gradualmente los productos químicos que entrañen un riesgo excesivo e incontrolable para el medio ambiente y la salud humana, como las sustancias que agotan la capa de ozono.**

- Se tienen prohibidas un total de 21 sustancias, las cuales son consideradas a nivel internacional como altamente riesgosas.
- Se tomó la política de dejar de usar DDT, como medida de control del vector de la malaria y actualmente se emplean medidas ecológicas.
- En México se ha trabajado en la permanente evaluación de riesgos de productos químicos peligrosos, y se llevan a cabo procesos de eliminación de los productos que comprueben un riesgo para el medio ambiente o la salud humana. Como ejemplo, es la revocación de registros del lindano dentro del marco del Plan de Acción Regional de América del Norte de la Comisión para la Cooperación Ambiental de América del Norte.

México protege la capa de ozono mediante el cumplimiento de los compromisos señalados en el Protocolo de Montreal.

El objetivo de este acuerdo internacional es regular y eliminar el consumo de sustancias Agotadora de la Capa de Ozono (SAOs) en el mundo.

Nuestro país fue uno de los primeros países en firmar este Protocolo y el primero en ratificarlo, asimismo ha desarrollado más de 100 proyectos en los sectores de refrigeración industrial y doméstica, espumas, aerosoles, sistemas de enfriamientos centrífugo, halones y asistencia técnica y capacitación, entre otros, para reducir su consumo de SAOs.

Por lo anterior, todos los refrigerantes domésticos y comerciales, así como los productos en aerosol producidos en México hoy en día se encuentran libres de clorofluorocarbonos (CFC). Asimismo, gracias a una estrategia de eliminación total de CFC en el sector de espumas de poliuretano, se apoyó a más de 200 empresas de los subsectores automotriz, de la construcción, suelas de zapatos y aplicaciones diversas en el cambio tecnológico y capacitación para el usos de sustancias alternativas a los CFC que a su vez sean mas amigables con el ambiente. De la misma forma, México cerró su producción de CFC, con lo que se elimina la fabricación de estas sustancias en América del Norte y en un 60% la producción continental.

- México suspendió de manera definitiva la producción de gases CFC en septiembre de 2005, responsables de la destrucción de la capa de ozono, cumpliendo con el compromiso del Protocolo de Montreal sobre contaminación por CFC, cuatro años antes del plazo fijado en 2009.
- Equipos de identificadores infrarrojos fueron colocados en 20 aduanas en noviembre de 2005, a fin cerrar el paso al tráfico ilegal de CFC.
- Se realizaron proyectos demostrativos de alternativas al uso de bromuro de metilo en suelos de México, así como en espacios de almacenaje (1998-2009). En dichos proyectos se brindó asistencia técnica y capacitación a usuarios de Bromuro de Metilo, una sustancia que se utiliza como plaguicida para la fumigación de suelos y sistemas de almacenamiento de granos y harinas.
- Se lleva a cabo un plan de eliminación de bromuro de metilo con apoyo del Protocolo de Montreal (2008-20013).
- Actualmente se está realizando un proyecto para la eliminación del uso de tetracloruro de carbono como agente de proceso en una planta de cloro-alcali.

➤ **Políticas y marcos para la prevención de accidentes, la preparación y la respuesta.**

En relación a la prevención de accidentes, la COFEPRIS realiza una campaña de comunicación de riesgos enfocada al grupo de población expuesta a productos químicos y plaguicidas. Primero hace una evaluación de percepción de riesgo de las personas expuestas y formula una estrategia enfocada a sus necesidades, aplicándolos con métodos tanto

de comunicación social, como capacitación en la modalidad de "capacita al capacitador".

En relación a la preparación y respuesta de atención a emergencia de accidentes derivados de productos químicos, la COFEPRIS lidera un procedimiento de atención de emergencias a nivel nacional que trabaja de manera intersecretarial, e involucra actores gubernamentales como Protección Civil y SEMARNAT.

Asimismo, la COFEPRIS aplica programas de capacitación dirigidos al sector médico ubicado en las inmediaciones de las zonas agrícolas en las cuales existe utilización de altos volúmenes de plaguicidas.

Se está instrumentando en diversos estados de la República Mexicana, la capacitación y comunicación de riesgos a jornaleros agrícolas, ambas actividades enfocadas a la protección contra los diversos riesgos sanitarios (exposición laboral, identificación de síntomas, uso de equipo de protección completo, acudir al médico, no comer en el campo de cultivo, etc.) con base en las atribuciones de la COFEPRIS.

- **Políticas destinadas a reducir los riesgos que entrañan el plomo, el mercurio, el cadmio y otros metales pesados nocivos, en particular mediante un análisis de los estudios pertinentes, como la evaluación general del mercurio y sus compuestos del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente.**

Se cuenta con regulación que establece límites de metales pesados, incluyendo plomo y mercurio diversos productos de consumo, tales como: alimentos, juguetes, plomo, agua, etc.

- **Iniciativas encaminadas a reducir la excesiva dependencia del uso de productos químicos en la agricultura.**

A fin de disminuir la toxicidad de los productos químicos, se ha establecido legalmente los registros de las sustancias más tóxicas tienen un costo más elevado que el de las menos tóxicas.

Asimismo, se ha creado el Registro de Plaguicidas Microbiales, Botánicos y Misceláneos, el cual favorece el registro de dichos productos en relación con costos, requisitos, la orientación al usuario, el tiempo de respuesta, tarifas de registro, ventanilla única, entre otros.

Finalmente, dentro del Grupo de Trabajo Técnico sobre Plaguicidas del Tratado de Libre Comercio de América del Norte, se discute la introducción y adopción de bioplaguicidas como una herramienta para el control de plagas más segura y con la misma efectividad de un plaguicida convencional.

2. Minería

Las funciones del Sector Minero se apegan al Plan Nacional de Desarrollo 2006-2012 formando parte de una estrategia para impulsar el desarrollo del país.

Las actividades que aquí se plantean, señalan los principales resultados y acciones que ha desarrollado México para contribuir a la construcción de un país competitivo y una actividad responsable y sustentable.

En México, la estructura del sector minero comprende una Coordinación General de Minería, la Dirección General de Minas, la Dirección General de Promoción Minera, el Fideicomiso de Fomento Minero y el Servicio Geológico Mexicano.

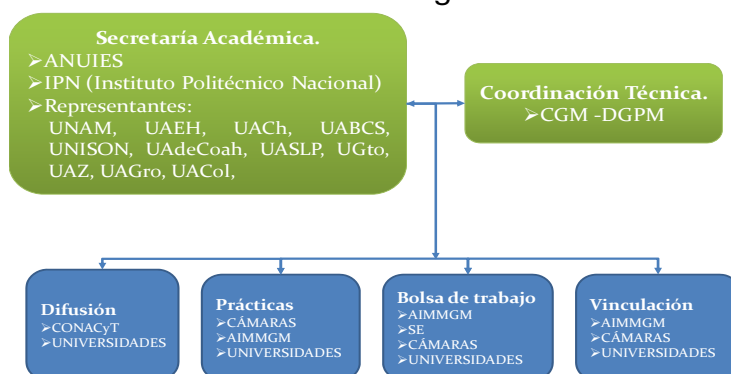


Educación, capacitación, concientización y formación de capacidad.

La Coordinación General de Minería a través del Comité de Vinculación Universidad-Industria integrado por los representantes de los sectores académico, empresarial y gubernamental, han comprometido sus conocimientos y experiencias con objeto de formular lineamientos y acciones tendientes a solucionar diversos problemas de la industria minera, entre ellos la formación de capacidades humanas, la inclusión de temas ambientales, etc.

Con el propósito de inducir acciones en cada uno de los temas específicos se crearon los grupos de Revisión de Programas de Estudios, Orientación Vocacional, Requerimientos del Sector Minero y Vinculación Universidad-Industria.

Estructura Orgánica



En el grupo de trabajo dedicado a la revisión de programas de estudio, mediante reuniones, seminarios y foros donde han participado representaciones empresariales y el sector académico, se indujo a las autoridades educativas sobre la necesidad de reestructurar los planes de estudio en los diversos niveles de las escuelas de nivel medio y superior que imparten carreras en Ciencias de la Tierra, de acuerdo a los requerimientos del empresariado, con la visión de mejorar la calidad de vida de la población, el respeto al medio ambiente y los valores culturales de la región donde se realicen operaciones.

Respecto a la vinculación con la industria, se cuenta con un programa de trabajo cuya finalidad es asesorar, capacitar y concientizar al empresario, a los trabajadores y a las comunidades sobre el óptimo aprovechamiento de los recursos minerales, promoviendo la consideración de actividades de reforestación, preservación del entorno, así como la remediación una vez concluida la vida útil de los proyectos mineros. La Coordinación General de Minería también imparte capacitación en técnicas de minado, seguridad industrial y uso y manejo de explosivos.

Marcos jurídicos nacionales y medidas administrativas o de otro tipo pertinentes

A partir del decreto de la actual Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) de 1988, y la paulatina publicación de sus reglamentos en diferentes materias, es que el país cuenta hoy en día con los instrumentos legales y la estructura organizacional necesaria para que la autoridad ambiental pueda hacer cumplir la legislación y la política ambiental definida.

Complementariamente se han expedido otras leyes referentes a Aguas Nacionales, Desarrollo Forestal Sustentable, Pesca, Vida Silvestre, Residuos, etc., que abordan temas específicos y que aunado a sus respectivos reglamentos y al grupo de normas oficiales mexicanas en materia de emisiones a la atmósfera, calidad de agua, residuos, ruido, impacto ambiental y recursos naturales, completan el esquema global de la Legislación Ambiental Mexicana.

Marcos y asociaciones de cooperación.

En materia minera, actualmente la Coordinación General de Minería tiene establecidos 6 convenios de cooperación con países como Corea del Sur, República Popular de China, Chile, Cuba, Guatemala y el Gobierno de la Provincia de Queensland, Australia; en proceso de análisis se encuentra la renovación del Memorándum de Entendimiento con Australia.

El propósito fundamental de estos convenios es establecer acciones de cooperación para el mejor aprovechamiento de los recursos naturales en un marco de cooperación y beneficio mutuo, mediante el intercambio de tecnología y la capacitación de especialistas.

Se han realizado tres seminarios mineros con especialistas de Australia, lo que ha permitido que ese país comparta sus avances y experiencias sobre el aprovechamiento de recursos mineros.

A la fecha se encuentra en análisis un programa de trabajo para el aprovechamiento de minerales industriales, particularmente zeolitas, arcillas industriales y caolín, con el gobierno de la República Popular de China, en tanto que se están identificando posibles áreas de capacitación para especialistas mexicanos con el gobierno de la Provincia de Queensland, Australia.

Adicionalmente se trabaja con el Gobierno de Canadá para la difusión de los beneficios del aprovechamiento minero sustentable, en las poblaciones o comunidades donde existan proyectos.

• Política y reglamentación

Toda persona interesada en invertir en el sector minero, deberá cumplir con el procedimiento para la tramitación de concesiones y adecuación en el control de obligaciones establecidas en la Ley Minera y su Reglamento. El título de concesión y asignación mineras se deberá tramitar ante la Dirección General de Minas de la Secretaría de Economía, el cual contendrá adjunto, en su caso, el oficio informativo que indique la ubicación de su lote minero.

Una vez obtenido el título de la concesión minera, quienes pretenden llevar a cabo la exploración, explotación y beneficio de minerales y sustancias reservadas a la Federación en los términos de la Ley Minera, deberán sujetarse a las disposiciones emitidas por la SEMARNAT en materia ambiental.

La legislación ambiental mexicana otorga un tratamiento específico a la industria minera al establecer facultades a la Federación para emitir disposiciones jurídicas para este sector, en materia de equilibrio ecológico y la protección

al ambiente, así como en materia de prevención y gestión integral de residuos.

En 1988 se publicó la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), lo que significó un paso importante en el desarrollo de la legislación ambiental en México.

A partir de ese momento se ha multiplicado la emisión de instrumentos regulatorios, que van desde leyes ambientales con disposiciones aplicables a todas las aguas nacionales, sean superficiales o del subsuelo, o para los ecosistemas forestales del país y la vida silvestre, hasta los reglamentos de la LGEEPA en materia de Impacto Ambiental, Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera, Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes y Áreas Naturales Protegidas, además de la normatividad ambiental específica en materia de exploración minera, residuos peligrosos y sitios contaminados.

En diciembre de 1996 se reforma la LGEEPA para determinar los principios de la nueva política ambiental, estableciendo de manera clara los asuntos que atenderá la Federación, los Estados, los Municipios y el Distrito Federal, con un claro enfoque de participación de la ciudadanía en la toma de decisiones ambientales, y fortaleciendo y enriqueciendo los instrumentos de la política en la materia, al incorporar conceptos fundamentales como los de sustentabilidad y biodiversidad. Con el propósito de proteger y prevenir los posibles impactos al medio ambiente, esta Ley General establece en su artículo 28, que las actividades relacionadas con la exploración, explotación y beneficio de minerales y sustancias reservadas a la Federación en términos de la Ley Minera, requieren autorización previa por parte de la SEMARNAT, en materia de impacto ambiental. Asimismo, se requiere de esta autorización cuando para llevar a cabo una actividad minera es necesario el cambio de uso de suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas.

El artículo 49 de este ordenamiento legal, que se refiere a las actividades no permitidas en las zonas núcleo de las áreas naturales protegidas, señala que quedará expresamente prohibido verter o descargar contaminantes en el suelo, subsuelo y cualquier clase de cauce, vaso o acuífero, así como desarrollar cualquier actividad contaminante. Por su parte, el artículo 108 establece disposiciones para la exploración y explotación de los recursos no renovables, lo cual se deberá realizar conforme a las normas oficiales mexicanas que se expidan para la protección de los suelos y de la flora y de la fauna, así como para la adecuada ubicación y formas de los depósitos de desmontes, jales y escorias de las minas e instalaciones del beneficio de los minerales.

Con el objeto de fomentar la mejora en el desempeño ambiental, esta Ley establece en su capítulo de autorregulación y auditorías ambientales, el esquema de

certificación voluntaria de procesos o productos, y el desarrollo de procesos voluntarios de autorregulación a través de acciones que superen lo establecido en la normatividad existente. Los mecanismos para la práctica de las auditorías que para el efecto se lleven a cabo, se encuentran establecidos en el Reglamento de la LGEEPA en Materia de Auditoría Ambiental. Con base en este Reglamento, y en la búsqueda de una mayor eficiencia en el aprovechamiento de los recursos naturales, las empresas mineras están implementando procesos y tecnologías para cumplir con estrictos estándares en materia ambiental. Actualmente, alrededor del 80 % de las empresas mineras afiliadas a la Cámara Minera de México (CAMIMEX) ya cuentan con el certificado de "Industria Limpia" que expide la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA), además de estar certificadas bajo la norma internacional ISO:14000 sobre su desempeño ambiental.

Cabe mencionar que un gran avance para el establecimiento de reglas claras en materia de manejo integral de residuos y remediación de suelos, es la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR), que regula a los residuos desde una perspectiva de protección al ambiente y a la salud, y establece las bases para prevenir la contaminación de sitios por residuos peligrosos y llevar a cabo su remediación. En particular, esta Ley establece que es de competencia federal la expedición de reglamentos, normas oficiales mexicanas y demás disposiciones jurídicas para regular el manejo de los residuos de la industria minero-metalúrgica, los cuales en su artículo 17 se definen como: "los provenientes del minado y tratamiento de minerales tales como jales, residuos de los patios de lixiviación abandonados, así como los metalúrgicos provenientes de los procesos de fundición, refinación y transformación de metales, que se definirán en forma genérica en el reglamento según lo estipulado en el artículo 7 fracción III de esta ley, son de regulación y competencia federal. Podrán disponerse finalmente en el sitio de su generación; su peligrosidad y manejo integral, se determinará conforme a las normas oficiales mexicanas aplicables, y estarán sujetos a los planes de manejo previstos en esta Ley." Cabe señalar que los residuos de las rocas o productos de su descomposición que sólo puedan utilizarse para la fabricación de materiales de construcción o se destinen para este fin, y no provengan de trabajos subterráneos, son considerados residuos de manejo especial, siendo las Entidades Federativas las competentes para su regulación.

En este contexto, destaca la integración en el Reglamento de la LGPGIR de un Título específico para este sector, en el que se establecen disposiciones para los planes de manejo y la disposición final.

La Ley de Aguas Nacionales, establece disposiciones jurídicas a las cuales se deberán sujetar las personas físicas y morales que lleven a cabo la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales.

La Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, establece en los artículos 117 y 118 disposiciones jurídicas relacionadas con el cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

Un avance fundamental de la normatividad ambiental en materia de minería fue la publicación de las siguientes normas: en septiembre de 2004 de la NOM-141-SEMARNAT-2003 que establece el procedimiento para caracterizar los jales, así como las especificaciones y criterios para la caracterización y preparación del sitio, proyecto, construcción, operación y postoperación de presas de jales, lo que facilita el desarrollo de la actividad minera al agilizar la autorización de impacto ambiental; en marzo de 2007 de la NOM-147-SEMARNAT-2004, que establece los criterios para determinar las concentraciones de remediación de suelos contaminados con metales y metaloides; y en septiembre de 2006 de la NMX-AA-132-SCFI-2006 Muestreo de suelos para la identificación y la cuantificación de metales y metaloides, y manejo de las muestras.

➤ **Características de los códigos nacionales de minería o código de la industria minera**

Es de señalarse que en la Legislación Minera de los Estados Unidos Mexicanos no existe un Código de Minería o Código de la Industria Minera, es decir, dicha normatividad no se encuentra de manera sistemática y unitariamente compilada.

Legislación Minera actual:

- Ley Minera publicada en el Diario Oficial de la Federación el 26 de junio de 1992, y reformada mediante decretos publicados en la referida fuente informativa, de 24 de diciembre de 1996, 28 de abril de 2005 y de 26 de junio de 2006, respectivamente.
- Reglamento de la Ley Minera, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 15 de febrero de 1999.
- Manual de Servicios al Público en Materia Minera, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 28 de julio de 1999.
- Instructivo para los Agentes de Minería, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 4 de febrero de 2000.

Las más recientes modificaciones formuladas a la Ley Minera (2006) tuvieron por objeto permitir la desgasificación de las minas de carbón, en tanto que se aprovecha un energético actualmente desperdiciado, a la par que se reduce el impacto ambiental que conlleva la liberación a la atmósfera del gas grisú, un gas con importantes contenidos de metano.

Principios que rigen la regulación minera

A) Párrafo cuarto del Artículo 27 Constitucional: Dominio directo de la Nación sobre todos los minerales o sustancias que en vetas, mantos, masas o yacimientos constituyan depósitos de naturaleza distinta a los componentes de los terrenos, tales como:

- Minerales de los que se extraigan metales y metaloides utilizados en la industria,
- Yacimientos de piedras preciosas,
- Yacimientos de sal gema,
- Salinas formadas directamente por aguas marinas,
- Productos derivados de la descomposición de las rocas cuando su explotación necesite trabajos subterráneos,
- Yacimientos minerales u orgánicos susceptibles de ser utilizados como fertilizantes,
- Combustibles minerales sólidos.

B) Párrafo sexto del Artículo 27 Constitucional:

- Inalienabilidad e imprescriptibilidad de los recursos minerales,
- Uso o aprovechamiento de los recursos minerales por particulares y sociedades mexicanas constituidas conforme a las leyes mexicanas:

La fracción I del artículo 27 Constitucional,
La Ley de Inversión Extranjera y su Reglamento, y
El artículo 10, primer párrafo, de la Ley Minera.

- Concesiones otorgadas por el Ejecutivo Federal,
- Obligación de ejecutar y comprobar obras y trabajos.

La concesión minera.- El fundamento legal para la expedición de títulos se encuentra regulado por los artículos 4º, fracciones I a VIII, 10, párrafo primero, 11, 12, 13, párrafos primero, y 14 de la Ley Minera y, 16 a 18 y, 22 a 28 de su Reglamento.

Fases de la actividad minera regulada:

- 1) Exploración (para identificar depósitos minerales, cuantificar y evaluar reservas económicamente aprovechables,
- 2) Explotación (desarrollo del área, preparación de mina y extracción de los productos minerales), y
- 3) Beneficio (preparación, tratamiento, fundición de primera mano y refinación de productos minerales).

Formas de otorgamiento:

- 1) Forma tradicional, y
- 2) Por concurso.
- 3) En zonas marinas mexicanas, y sobre zonas desincorporadas y asignaciones canceladas.

Causas de extinción:

- 1) Término de vigencia, desistimiento, sustitución, cancelación por infracción y resolución judicial, y
- 2) Nulidad:
 - Pretender amparar minerales o sustancias no concesibles,
 - Expedirse a personas no capacitadas, y
 - Sobreposición de lotes.

Suspensión de obras y trabajos:

- 1) Pongan en peligro la vida o integridad física de los trabajadores o de la comunidad, o causen o puedan causar daños a bienes, y
- 2) Procedimiento.

Condiciones y requisitos para la expedición de una concesión:

- 1) Concesibilidad,
- 2) Capacidad,
- 3) Lote minero, y
- 4) Terreno libre.

Derechos que otorgan las concesiones mineras:

La Ley Minera vigente reúne en un sólo capítulo, el Tercero, integrado por los artículos 19 al 26, todos los derechos que confiere tal ordenamiento a los titulares de concesiones y asignaciones mineras, con el evidente propósito de facilitar el ejercicio pleno de los mismos y evitar que el particular en su búsqueda se sumerja en un mar de disposiciones.

En tal virtud, la actual Ley Minera enumera y regula por orden los derechos que derivan directamente de la naturaleza de la concesión o asignación, así como los que legislaciones pasadas calificaron como "conexos" porque tienden a facilitar los fines de la concesión, explorar o explotar e impedir que los mismos se vean obstaculizados por intereses particulares. Además, en el capítulo referido se establecen los límites que deben imponerse para el ejercicio de ciertos derechos por razones de orden público.

El derecho principal que confiere las concesiones mineras es el de realizar obras y trabajos de exploración o de explotación, según el caso, dentro de los lotes mineros que amparen.

Otro derecho importante que se señala, vinculado estrechamente con el primero, es de disponer de los productos minerales que se obtengan con motivo de las obras y trabajos desarrollados, derecho que deriva también de la naturaleza jurídica de la concesión, que faculta a un particular para explorar o explotar bienes del dominio directo de la Nación, en beneficio de la colectividad, pero exigiendo que tal particular aporte recursos propios, esfuerzos y corra los riesgos inherentes a la actividad.

Complementan los derechos ya mencionados, otros que permiten que el titular de las concesiones mineras pueda alcanzar los fines de la misma, como son los derechos a obtener la expropiación, ocupación temporal o constitución de servidumbre de terrenos indispensables para la realización de las actividades mineras; para aprovechar las aguas provenientes de las minas en la exploración o explotación de éstas, o bien para obtener con preferencia, concesión sobre tales aguas, si se destinan a usos diferentes a los mineros.

Un derecho más que consagra la Ley Minera, es la facultad del particular de transmitir la titularidad de las concesiones mineras o los derechos que de ellas deriven.

Obligaciones que imponen las concesiones mineras:

El capítulo Cuarto de la Ley Minera en vigor, integrado por los artículos 27 a 38, contienen en un sólo apartado todas las obligaciones que dicha Ley impone a los titulares de concesiones y asignaciones mineras, y a quienes beneficien minerales o sustancias sujetos a la aplicación de la misma. Es de advertirse que dicho capítulo únicamente contempla las obligaciones estrictamente necesarias, para que su número reducido permita su conocimiento y debido cumplimiento.

Como primera obligación se recoge la dispuesta por el párrafo sexto del Artículo 27 Constitucional, consistente en ejecutar y comprobar las obras y trabajos de exploración o explotación.

Para el mejor cumplimiento de la obligación anterior, se establece la comprobación de obras y trabajos de exploración por medio de la realización de inversiones en determinados rubros encaminados a los fines de la concesión, y tratándose de las obras y trabajos en fase de explotación, por igual forma o mediante la obtención de minerales económicamente aprovechables.

Otra obligación fundamental que se conserva a cargo de los titulares de concesiones mineras, es pagar los derechos superficiarios que establece la Ley de la materia, derechos que deben ser actualizados para buscar desestimular el acaparamiento de vastas áreas, muchas de ellas ociosas y ajustar la superficie concesionada y asignada con base en la capacidad financiera real de sus titulares.

De igual manera, otra obligación es sujetar a los titulares de concesiones mineras en la realización de obras y trabajos de exploración y explotación, al cumplimiento de las normas técnicas específicas aplicables a la industria minero-metalúrgica en materia de equilibrio ecológico y la protección al medio ambiente.

Por su importancia en la actividad minera, la Ley Minera vigente mantiene las tradicionales obligaciones de no retirar las obras permanentes de fortificación, además y demás instalaciones necesarias para la estabilidad y seguridad de las minas, así como la de conservar en el mismo lugar y mantener en buen estado la mojonera que precise la ubicación del punto de partida, a fin de evitar el desplazamiento indebido de lotes mineros.

La Ley Minera establece la obligación para los titulares de concesiones mineras de proporcionar mensualmente a la autoridad, el reporte sobre producción, beneficio y destino de minerales, así como de informar a ésta cuando solicite los datos antes mencionados o sobre los estados económicos y contables de una empresa, sobre la geología de sus yacimientos y trabajos de exploración o investigación realizados, entre otros.

➤ **Políticas fiscales para fomentar la inversión y contrarrestar las fluctuaciones del mercado**

La minería desde sus orígenes ha jugado un papel preponderante en el desarrollo económico del país. El sector minero tiene características peculiares (alto riesgo e intensivo en capital) que deben tomarse en cuenta al momento de implementar o reformar su sistema impositivo.

Históricamente, el sector presenta un dilema: la maximización de recursos en el corto plazo vs. el aseguramiento de un sano desarrollo de la industria con niveles de inversión adecuados.

La justificación para establecer impuestos a la minería se basa en el supuesto de que el sector extrae un recurso natural escaso y no renovable, y que dicho recurso genera una apreciable "renta" económica de acuerdo a su demanda en el mercado.

Sin embargo, en nuestro país no se ofrecen convenios de estabilidad tributaria como lo hacen otros países con perfil y vocación minera, tampoco existe un régimen fiscal específico como ocurre en países como Canadá, Australia, etc. y sólo bajo ciertas reglas es permitida la deducción inmediata de activos fijos.

Los gastos de exploración son deducibles, a elección del contribuyente, en el periodo preoperativo o bien a una tasa del 10% anual, y se tiene un periodo de exención en el impuesto al activo que en el caso de la industria puede ser muy amplio (exención en el periodo preoperativo).

Sólo en el ámbito internacional minero se han experimentado dinámicas que han motivado cambios en los diferentes regímenes fiscales de países en donde la extracción de minerales se sitúa en una posición preponderante en su sistema recaudatorio.

➤ **Reglamentos y mecanismos de observancia y supervisión**

Los propios instrumentos de la legislación constituyen por si mismos los mecanismos de observancia en materia minera, es decir, el Reglamento de la Ley Minera (Diario Oficial de la Federación de 15 de febrero de 1999), el Reglamento de la Ley Minera en materia de Gas asociado a los Yacimientos de Carbón Mineral (Diario Oficial de la Federación de 16 de diciembre de 2008), el Manual de Servicios al Público en Materia Minera (Diario Oficial de la Federación de 28 de julio de 1999) y los formatos de los trámites inscritos en el Registro Federal de Trámites y Servicios (sitio de Internet de la Comisión Federal de Mejora regulatoria www.cofemer.gob.mx), permiten dar cumplimiento a la Ley Minera.

➤ **Directrices de la minería artesanal y de pequeña y mediana escala**

Tomando en cuenta lo establecido por la Ley Minera en su artículo 7º, fracción II, son atribuciones de la Secretaría de Economía:

“Elaborar y dar seguimiento al programa sectorial en materia minera y coordinar la elaboración y evaluación, así como dar seguimiento a los programas institucionales, regionales y especiales de fomento a la pequeña y mediana minería y al sector social.”

En tanto que el artículo 8º determina que:

“La Secretaría formulará los programa de fomento a la pequeña y mediana minería y al sector social, señalados en la fracción II del artículo anterior y coordinará las acciones necesarias para su ejecución.

El Reglamento de esta Ley establecerá los mecanismos para la instrumentación de los programas y acciones previstos por este artículo y precisará las características del pequeño y mediano minero, por mineral o sustancia, con base en sus ingresos por ventas, el tonelaje total que extraigan o su participación en la producción nacional.”

En relación con las actividades de apoyo a la pequeña minería y del sector social, la Coordinación General de Minería conjuntamente con el Fideicomiso de Fomento Minero y el Servicio Geológico Mexicano, otorgan asistencias técnicas y cursos de capacitación en temas relacionados con:

- Administración
- Contabilidad
- Compras y manejo de inventarios
- Técnicas de minado
- Seguridad industrial
- Uso y manejo de explosivos
- Planeación
- Proyectos
- Herramientas para solución de problemas
- Comercialización
- Crédito
- Organización empresarial
- Análisis de la problemática específica en el Sector Minero

➤ **Consulta y participación del público y las partes interesadas en la adopción de las decisiones relacionadas con la minería.**

El artículo 7º de la Ley Minera, establece las atribuciones de la Secretaría de Economía en la materia que nos ocupa, del cual se desprende que, en ninguna de sus fracciones se establece la posibilidad de que esta autoridad administrativa faculte al público en general para la toma de decisiones.

Sin embargo, es pertinente manifestar que el artículo 34, fracciones XXVII y XXVIII de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, establece que a la Secretaría de Economía le corresponde formular y conducir la política nacional en materia minera, así como fomentar el aprovechamiento de los recursos minerales y llevar el catastro minero, así como regular la explotación de salinas ubicadas en terrenos de propiedad nacional y en las formadas directamente por las aguas del mar, respectivamente.

De igual manera, el artículo 7º, fracción I, de la Ley Minera vigente, establece las atribuciones de la Secretaría de Economía en materia minera, como es, el regular y promover la exploración y explotación, al igual que el aprovechamiento racional y preservación de los recursos minerales de la Nación.

Asimismo, en la fracción XII del artículo descrito en el párrafo que antecede, se dispone que es atribución de la Secretaría de Economía, verificar el cumplimiento de los deberes y obligaciones que impone la Ley Minera a quienes lleven a cabo la exploración, explotación o beneficio de minerales o sustancias concesibles e imponer las sanciones administrativas derivadas de su inobservancia.

Cabe mencionar que normalmente al inicio de los sexenios de gobierno, se efectúan foros de discusión y aportaciones con los diferentes actores involucrados con la actividad minera en el país: sector privado, asociaciones nacionales y representaciones regionales de mineros, sector académico,

etc., lo que permite recibir aportaciones que son estudiadas y analizadas para ser tomadas en cuenta, de manera complementaria al propio trabajo de planeación que el sector minero gubernamental lleva a cabo para la integración de sus programas de trabajo.

➤ **Gobernanza pública y transparencia en el sector de la minería**

El gobierno mexicano, de conformidad con lo que establece el Plan Nacional de Desarrollo, trabaja para que el sector minero cuente con un marco jurídico que brinde certeza y confianza a los inversionistas nacionales y extranjeros.

De igual forma, las autoridades federales encargadas del desarrollo y promoción de la minería, interactúan en grupos interdisciplinarios con diversas dependencias, autoridades estatales y el sector privado, con el objetivo de conjuntar esfuerzos en beneficio de la actividad minera y estar en condiciones de responder de manera efectiva en la solución de conflictos que hoy en día normalmente se constriñen a problemas de tenencia de la tierra, para lo cual se han establecido diversos grupos de trabajo que enfrentan en forma conjunta la resolución de los mismos, apegados al estado de derecho.

Por otra parte, el sector minero adscrito a la Secretaría de Economía, al igual que las demás dependencias del Gobierno Federal, está obligado a atender lo establecido en la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública del Gobierno (LFTAIPG), publicada en el Diario Oficial de la Federación el 11 de junio de 2002, y a su Reglamento publicado en el mismo Órgano Informativo de fecha 11 de junio de 2003. Adicionalmente, deben observarse los compromisos del Programa Nacional de Rendición de Cuentas, Transparencia y Combate a la Corrupción 2008-2012.

En esta materia, la Administración Pública en México ha logrado importantes avances institucionales en materia de transparencia y rendición de cuentas, entre los que destacan: la creación de la Auditoría Superior de la Federación; la creación del Instituto Federal de Acceso a la Información; la instauración del Servicio Profesional de Carrera; la suscripción de convenciones contra la corrupción; la independencia de los Órganos Internos de Control respecto de las dependencias y entidades controladas; la aplicación de programas de monitoreo ciudadano y testigos sociales, y el lanzamiento de los portales de obligaciones de transparencia.

La LFTAIPG establece que con excepción de la información reservada o confidencial prevista en ella, se debe poner a disposición del público y actualizar, en los términos del Reglamento y los lineamientos que expida el Instituto Federal de Acceso a la Información, la información siguiente:

- I. Su estructura orgánica;

- II. Las facultades de cada unidad administrativa;
- III. El directorio de servidores públicos, desde el nivel de jefe de departamento o sus equivalentes;
- IV. La remuneración mensual por puesto, incluso el sistema de compensación, según lo establezcan las disposiciones correspondientes;
- V. El domicilio de la unidad de enlace, además de la dirección electrónica donde podrán recibirse las solicitudes para obtener la información;
- VI. Las metas y objetivos de las unidades administrativas de conformidad con sus programas operativos;
- VII. Los servicios que ofrecen;
- VIII. Los trámites, requisitos y formatos.
- IX. La información sobre el presupuesto asignado, así como los informes sobre su ejecución, en los términos que establezca el Presupuesto de Egresos de la Federación;
- X. Los resultados de las auditorías a ejercicios presupuestales y, en su caso, las aclaraciones que correspondan;
- XI. El diseño, ejecución, montos asignados y criterios de acceso a los programas de subsidio; así como los padrones de beneficiarios de los programas sociales que establezca el Decreto del Presupuesto de Egresos de la Federación;
- XII. Las concesiones, permisos o autorizaciones otorgados, especificando los titulares de aquéllos;
- XIII. Las contrataciones que se hayan celebrado en términos de la legislación aplicable detallando información de cada contrato;
- XIV. El marco normativo aplicable a cada sujeto obligado;
- XV. Los informes que, por disposición legal, generen las entidades obligadas;
- XVI. En su caso, los mecanismos de participación ciudadana, y
- XVII. Cualquier otra información que sea de utilidad o se considere relevante, además de la que con base a la información estadística, responda a las preguntas hechas con más frecuencia por el público.

Estas medidas facilitan a las personas el uso y comprensión de la información publicada, asegurando su calidad, veracidad, oportunidad y confiabilidad. El sector minero cumple con esta regulación, poniendo a disposición la información correspondiente en el Portal de Obligaciones de Transparencia de la Secretaría de Economía (www.economia.gob.mx).

• Mejores prácticas mineras

El sector minero-metalúrgico mexicano contribuye de manera importante a la economía nacional, por ello es necesario atender su operación bajo una visión estratégica de modernización, favoreciendo así que continúe siendo competitivo en el ámbito internacional.

La actividad involucra por si misma, procesos físico-químicos que representan un riesgo potencial de impacto al

medio ambiente, estas alteraciones deben ser atendidas en el marco legal de cada país, de tal manera que se garantice el aprovechamiento de los recursos minerales con los que se cuenta y una adecuada calidad de vida para las poblaciones donde exista minería, siendo fundamental en este proceso, la mitigación de los impactos generados, sólo así podrá la minería realmente ser sustentable.

Las actividades de cierre de mina resultan de vital importancia para el sector, pues de ello también depende que las comunidades acepten la presencia de las operaciones en sus cercanías. Un adecuado desempeño ambiental no sólo es una responsabilidad moral de los empresarios, sino una herramienta más para que sus actividades se desarrollen con aceptación social.

A la fecha en México, el tema del cierre de minas es abordado directamente por la autoridad ambiental (SEMARNAT), a través de las evaluaciones de impacto ambiental de los proyectos mineros que involucran etapas de extracción y beneficio.

Por otra parte, en las normas oficiales mexicanas (NOM's) que se han elaborado sobre temas como presas de jales, lixiviación de minerales preciosos y lixiviación de minerales de cobre (en proceso), se han incorporado criterios para las fases de post-operación y cierre, lo que permite también cuidar esta etapa mediante instrumentos de observancia obligatoria, como son las Normas Oficiales Mexicanas (NOM's).

No obstante, se considera que los controles e instrumentos ambientales que las autoridades ambientales diseñen en su caso, y apliquen para la etapa de cierre de una mina, deberán avanzar y aplicarse en forma gradual, tomando en cuenta que su impacto en los costos de un proyecto puede afectar definitivamente su viabilidad.

➤ **Evaluación del impacto ambiental y seguimiento de todas las fases de la explotación minera (prospección, elaboración del proyecto, extracción, cierre)**

La Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) es el documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo. En ella se describirán los posibles efectos en los ecosistemas que pudieran ser afectados por las obras a realizar, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al máximo los efectos negativos sobre el ambiente.

Cuando la actividad minera requiera cambio de uso de suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas, los promoventes podrán presentar una sola MIA que incluya información relativa a ambos proyectos.

De acuerdo al tipo de proyecto, la MIA deberá presentarse en la modalidad particular o regional.

Derivado de la Ley General del Equilibrio y la Protección al Ambiente (LGEEPA), y su Reglamento en Materia de Impacto Ambiental, se considera que las actividades de **prospección** no generan significativos daños al medio ambiente, es por ello que se encuentran exceptuadas de trámite de evaluación alguno, no así en el caso de las siguientes etapas.

Para el caso de las actividades de **exploración** minera, existe la Norma Oficial Mexicana NOM-120-SEMARNAT-1997, que establece las especificaciones de protección ambiental para las actividades de exploración minera directa, en zonas agrícolas, ganaderas o eriales y en zonas con climas secos y templados en donde se desarrolle vegetación de matorral xerófilo, bosque tropical caducifolio, bosques de coníferas o encinos, la cual fue revisada en 2004 y se tiene previsto revisarla nuevamente. La NOM aplica siempre y cuando los proyectos se ajusten a los parámetros que en ella se establecen, de otra manera tiene que presentarse una manifestación de impacto ambiental; se exceptúan de su aplicación, los proyectos relacionados con minerales radioactivos y las actividades que pretendan ubicarse en áreas naturales protegidas.

En los casos de proyectos mineros de **explotación**, éstos deben presentar manifestaciones de impacto ambiental que puede ser en dos distintos niveles (dependiendo de la magnitud y complejidad del proyecto, así como de su ubicación), Particular o Regional, contando para ello con instructivos que determinan el alcance y grado de detalle de los estudios e información que debe ser proporcionada a la autoridad ambiental.

La descripción del proyecto, la situación ambiental del sitio previo a la actividad, la identificación de impactos y medidas de mitigación, la valoración de los impactos residuales y el plan de control que se propongan, entre otra información, permite a la autoridad evaluar y determinar la factibilidad de llevar a cabo la actividad, emitiendo un dictamen condicionado que incorpora lo propuesto por la propia empresa para minimizar sus impactos al medio ambiente, y otras condicionantes que complementen la protección necesaria en el sitio donde se prevé la ubicación del proyecto.

Existen otros trámites ambientales que también deben ser atendidos por los proyectos mineros en fase de explotación, tal es el caso del cambio de uso de suelo de terrenos forestales, la presentación de estudios de riesgo ambiental, de programas de prevención a accidentes, la inscripción al registro de generadores de residuos, etc., sin dejar de mencionar los trámites relacionados con la Comisión Nacional del Agua, como parte de las instancias ambientales federales.

Como se mencionó arriba, la etapa de cierre de minas está inscrita hasta ahora dentro del proceso de evaluación de impacto ambiental, no obstante, es importante señalar, que la autoridad ambiental tiene ya previsto trabajar en la emisión de una normativa específica sobre esta etapa de las actividades mineras.

➤ **Asociación de los sectores público y privado con miras a la sostenibilidad de la minería**

La Coordinación General de Minería desarrolla actividades conjuntas con los diferentes actores de la minería nacional, a fin de promover el cumplimiento ambiental en los diferentes estratos de la actividad, contribuyendo de esta manera a impulsar la importancia de trabajar para lograr la sostenibilidad ambiental. Su participación incluye cuatro vertientes:

- Con autoridades ambientales, para desarrollar un marco normativo que reconozca las particularidades de la minería.
- Con la CAMIMEX para interrelacionar actividades como sector oficial, a través de la participación permanente en las reuniones y actividades de su Comisión de Medio Ambiente.
- Con las autoridades que atienden las actividades mineras de los diferentes estados de la República, con el propósito de interactuar y apoyar, en el ámbito de sus facultades, sobre temas de fomento a la minería, incluido el tema ambiental.
- A través de la atención directa de consultas y solicitudes de apoyo a proyectos mineros potenciales o en desarrollo.

Un esfuerzo conjunto de los sectores de gobierno (minero y ambiental) con el sector privado (Cámara Minera de México), fue la realización de la "Guía para el Cumplimiento Ambiental de las Empresas Mineras" documento editado en junio de 2006 y distribuido entre las diferentes instancias mineras del país, a fin de orientar a los promoventes de proyectos (incluida la pequeña y mediana minería), con información acerca de diversas disposiciones ambientales legales relacionadas con el sector.

Por otra parte, debe mencionarse que la Cámara Minera de México ha firmado varios convenios con la autoridad ambiental para promover la preservación de los recursos naturales, la protección ambiental y el desarrollo sustentable de la industria minera.

Estos instrumentos que buscan hacer más eficiente el desempeño ambiental del sector, han permitido a la minería privada, fortalecer la colaboración entre ambas partes en beneficio de las empresas agremiadas en ella. Por su parte la autoridad ambiental, promueve a su vez, la implementación de acciones de autorregulación que fomenten prácticas compatibles con el medio ambiente, tomando en cuenta sus limitaciones para realizar actividades de

inspección y vigilancia hacia todas las actividades productivas que se realizan en el territorio nacional.

En materia de fomento de la eficiencia energética, el sector minero trabaja con la Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía (CONUEE), que es un órgano administrativo desconcentrado de la Secretaría de Energía, y cuenta con autonomía técnica y operativa. Su objetivo es promover la eficiencia energética y constituirse como un órgano de carácter técnico, en materia de aprovechamiento sustentable de la energía.

De acuerdo al Informe Anual 2009 de la Cámara Minera de México, la CONUEE efectuó ocho visitas para evaluar la eficiencia energética de instalaciones y detectar posibles ahorros, en las siguientes empresas: Mexicana de Cobre, Mexicana de Cananea, Fresnillo, Met-Mex Peñoles, Fertirey, Bermejillo, Minera San Xavier, Minera Tayahua, Minera El Pilón, First Majestic La Parrilla, Minera Corner Bay, Peña Colorada y Autlán Tamos. Reportando que para el concurso del Premio Nacional de Ahorro de Energía 2008 se inscribieron por el sector minero: Met-Mex Peñoles y Fertirey.

En este mismo contexto, y considerando que el país ocupa el lugar número 13 dentro de los 25 países considerados como mayores emisores de gases de efecto invernadero (GEI), se instruyó a las Secretarías de Energía y Economía para que se abocaran conjuntamente a la elaboración del Reglamento de la Ley Minera en materia de gas asociado a los yacimientos de carbón mineral, el cual fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el pasado 16 de diciembre de 2008, con el que se promoverá su recuperación y utilización en la generación de electricidad o como una fuente alterna de energía, básicamente en la Zona Carbonífera del Estado de Coahuila.

De igual manera, la SEMARNAT trabaja de manera conjunta con las dependencias del gobierno federal, cámaras empresariales, instituciones académicas y organizaciones colegiadas y no gubernamentales, en el diseño y elaboración de instrumentos de fomento y de normatividad de la seguridad y la protección ambiental, así como para salvaguardar los recursos naturales y los ecosistemas respecto de eventos contaminantes. Además de coordinar y concertar la elaboración de estudios, análisis, diagnósticos y propuestas sobre la problemática ambiental. En este sentido, se instauran grupos de trabajo para la elaboración de los instrumentos normativos y de fomento, y se participa en los talleres que organizan las diferentes agencias para la sustentabilidad de la actividad minera.

La SEMARNAT y la Cámara Minera de México (CAMIMEX) están por formalizar el "Convenio de Concertación de Acciones que tiene como objeto establecer las bases para promover la preservación de los recursos naturales, la protección ambiental y el desarrollo sustentable de la industria minera", el cual incluye acciones de colaboración para el

desarrollo sustentable de la industria minera, el cumplimiento de la regulación ambiental, así como mejorar los mecanismos específicos de gestión y control.

➤ **Planes de intervención en situaciones de emergencia y preparación de nivel local**

Las compañías mineras sobre todo con proyectos de explotación minera, agremiadas o no a la Cámara Minera de México, deben contar con su Programa de Prevención de Accidentes, y en muchas ocasiones también el Plan de Contingencias es aprobado por Protección Civil del estado o incluso el municipio al que corresponden, cuando las instalaciones de que se trate, no sean de competencia federal.

Un ejemplo son las plantas metalúrgicas que producen ácido sulfúrico y que debido a que consumen más de lo que producen, pueden comercializar el volumen restante, en este caso, la vinculación de la empresa ocurre con todas las autoridades de protección civil cuya jurisdicción comprenda el recorrido de la unidad minera y hasta su destino final (un puerto de embarque u otra empresa que lo utilice); esto es adicional a la propia capacitación y formación constante que la empresa brinda a los operadores del servicio de transporte, incluso a los técnicos de los gobiernos locales.

De acuerdo a la ubicación geográfica de las unidades mineras en producción, las empresas pueden coordinar también acciones en apoyo a las localidades cercanas a ellas.

➤ **Evaluación del riesgo de las minas y las actividades mineras**

El riesgo ambiental se define como la probabilidad de que ocurran accidentes mayores que involucren a los materiales peligrosos que se manejan en las actividades altamente riesgosas, que puedan trascender los límites de sus instalaciones y afectar adversamente a la población, los bienes, al ambiente y los ecosistemas. La evaluación de dicho riesgo comprende la determinación de los alcances de los accidentes y la intensidad de los efectos adversos en diferentes radios de afectación.

Se consideran actividades altamente riesgosas, cuando las empresas mineras manejan o generan materiales que contienen características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas e inflamables que en determinados volúmenes y de conformidad con su ubicación, pueden representar una amenaza para el equilibrio ecológico o el ambiente.

La SEMARNAT ha publicado en el Diario Oficial de la Federación dos listados, que se refieren a las sustancias tóxicas, explosivas e inflamables cuya presencia en las actividades, en cantidad igual o superior a las cantidades

referidas en dichos listados (cantidades de reporte), permiten considerarlas como altamente riesgosas.

1.- Primer Listado de Actividades Altamente Riesgosas (Manejo de Sustancias Tóxicas), publicado el 28 de marzo de 1990;

2.- Segundo Listado (Manejo de Sustancias Inflamables y Explosivas), publicado el 4 de mayo de 1992.

Las actividades consideradas altamente riesgosas requieren desarrollar un estudio de riesgo ambiental, cuya complejidad está en función de la actividad propia de la instalación, de acuerdo al diagrama que define el nivel de información necesaria para su evaluación.

Las actividades mineras de explotación mayormente están obligadas a presentar a las autoridades ambientales, además de la manifestación de impacto ambiental, un estudio de riesgo en la modalidad que corresponda: un informe preliminar de riesgo (nivel 1), un análisis de riesgo (nivel 2) o un análisis detallado de riesgo (nivel 3).

El procedimiento de Evaluación del Riesgo Ambiental es un instrumento de carácter preventivo cuyo objetivo es proteger a las personas y al ambiente de la posibilidad de liberaciones accidentales de sustancias consideradas como peligrosas por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológicamente infecciosas, evaluando su impacto potencial, de manera tal que éste pueda prevenirse o mitigarse.

Se requiere como mínimo, de la identificación de los posibles riesgos, la evaluación de posibles eventos peligrosos y la mitigación de sus consecuencias, así como la determinación de medidas apropiadas para la reducción de dichos riesgos. El estudio debe servir de ayuda en la toma de decisiones ante un siniestro o contingencia, es por ello que el plan de emergencia interno es muy importante.

Su integración comprende la utilización de metodologías de tipo cualitativo y cuantitativo para identificar y jerarquizar riesgos, en tanto que el análisis de consecuencias debe emplear modelos matemáticos de simulación para cuantificarlas y estimarlas.

Debe señalarse que la autoridad ambiental se encuentra elaborando el "Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Actividades Altamente Riesgosas", dentro del cual se contemplarán disposiciones aplicables a las actividades de exploración, explotación y beneficio de los minerales, sustancias y demás recursos del subsuelo que corresponden a la Nación.

También puede referirse que en este tema, la Cámara Minera de México organiza periódicamente diplomados sobre "Prevención de Riesgos de la Industria Minera", abordando aspectos legales, el control de riesgos en mina, planta e

instalaciones generales de la unidad minera, así como los sistemas de seguridad y salud ocupacional como es el OHSAS 18001-2, incluidos los temas del programa de control de riesgos, el sistema de auditoria de seguridad y las técnicas de control de riesgos, entre otros.

Por otro lado, en el marco del Acuerdo de Cooperación Ambiental de América del Norte del Tratado de Libre Comercio (NAFTA), el Sector Minero ha aportado información en principio para la integración del **''Diagnóstico del Mercurio en México''**, atendiendo a la Resolución 95-5 del Grupo de Trabajo sobre Manejo de Sustancias Químicas.

Tanto la Resolución como los planes de acción que de ella se derivaron, toman en cuenta las características naturales, las condiciones climáticas y geográficas, así como la capacidad económica, tecnológica y de infraestructura de cada país (México, Canadá y Estados Unidos). Cada plan de acción (PARAN) es único y refleja las diferentes responsabilidades de cada uno de los tres países, según su respectiva producción, uso y disposición de cada sustancia particular. El intercambio y transferencia de información y mejores prácticas han sido medios importantes para fortalecer la capacidad nacional en el manejo adecuado de sustancias químicas en general.

Tomando en cuenta que el mercurio es un elemento que naturalmente ocurre en la naturaleza y por ello no puede ser eliminado del medio ambiente, el objetivo general del PARAN de México respecto a emisiones, es reducir las fuentes antropogénicas que lo liberan y controlar su manejo dentro de su ciclo de vida, buscando que no se rebasen las concentraciones naturales del metal en las regiones del territorio donde ocurre.

Trabajar para evitar o minimizar la exposición de los ecosistemas, vida silvestre y seres humanos al mercurio, se considera tan importante como la cooperación que ha permitido mejorar la calidad, disponibilidad e importancia de la información ambiental necesaria para la toma de decisiones informadas y responsables durante la instrumentación de los planes de acción.

Por lo que se refiere a **plomo**, también en el marco de la Comisión de Cooperación Ambiental de América del Norte, el sector minero mexicano siempre se ha manifestado en el sentido de permitir que el manejo del riesgo sea a través de esquemas de Iniciativas Voluntarias.

Los compromisos internacionales que México ha adquirido en relación con el plomo son:

- a) En 1994 en el marco de las reuniones de la Comisión para el Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas y de la Cumbre de las Américas, nuestro país convino en realizar los esfuerzos necesarios para dejar de utilizar gasolina con plomo y por ende, reducir su emisión a la atmósfera.

b) En la reunión Ministerial del Comité de Políticas Ambientales de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE) en febrero de 1996, el país se sumó a otros países miembros para adoptar una Declaración sobre reducción de Riesgos del Plomo, que incluye entre otras acciones:

- Fortalecer los esfuerzos nacionales de cooperación para reducir los riesgos de la exposición al plomo a través de acciones que tomaran en cuenta las prioridades nacionales, las políticas, programas y logros, reconociendo que la instrumentación puede adoptar la forma de iniciativas voluntarias, económicas y regulatorias.
- Continuar revisando los niveles de plomo en el ambiente y la exposición al plomo de poblaciones sensibles (como niños y mujeres embarazadas) y de las poblaciones en alto riesgo (como ciertos grupos de trabajadores) y evaluar la efectividad de los programas de reducción de riesgos con base en esos datos.
- Promover y maximizar el uso de programas viables y ambientalmente adecuados para la recolección y reciclado de productos de plomo o que contengan plomo.
- Estimular a las industrias que producen y emplean el plomo, a hacer el mejor uso de su experiencia y conocimientos sobre el manejo de sus riesgos.
- Trabajar con la industria productora del plomo, con objeto de desarrollar un programa voluntario de acciones para reducir la exposición al metal, estimulando a las industrias que lo emplean a desarrollar programas similares.

El sector minero por su parte, a través de la Cámara Minera de México, y conjuntamente con las autoridades ambientales (en su momento el Instituto Nacional de Ecología), ha trabajado para promover y apoyar la reducción de la exposición asociada a emisiones industriales de plomo; manejo de plomo en los procesos productivos; uso y reciclaje de productos con plomo, manejo de residuos, a fin de proteger el medio ambiente, la salud pública y en particular, la salud de los trabajadores expuestos al plomo.

Para alcanzar estos objetivos, se desarrolló un programa de trabajo que incluyó acciones como:

- Creación y acceso público a una base de datos con información relativa a la producción y utilización del plomo, a su reciclado y disposición final, así como a tecnologías disponibles que permitan la reducción de riesgos.

- Diseño y realización de programas de capacitación para trabajadores expuestos al plomo.
- Diseño y redacción de material educativo y difusión de programas tendientes a la reducción del riesgo por exposición a plomo en centros de trabajo.
- Desarrollo de actividades de asesoría técnica relativa a los procesos que involucran el manejo de plomo para reducir emisiones, residuos y riesgos en general.

Cabe señalar que las fundiciones que procesan concentrados de plomo (fundición primaria) en el territorio nacional, están inscritas en el Programa de Auditorías Voluntarias de la Procuraduría Federal de Protección al Medio Ambiente (PROFEPA). A través de este procedimiento, la empresa se conduce bajo la vigilancia de dicho Organismo para revisar y evaluar integralmente sus procesos, instalaciones y actividades, comprobando el grado de cumplimiento de los aspectos normados en la legislación ambiental e identificando posibles situaciones de riesgo (resultado: recomendaciones preventivas y correctivas a que haya lugar).

Hoy en día, las fundiciones de plomo operan bajo estrictos controles ambientales para no generar emisiones de plomo al ambiente, en tanto que la calidad del aire en los alrededores de ellas, están dentro de los límites máximos permisibles autorizados.

➤ **Rehabilitación de las comunidades y los ecosistemas sustentadores de la vida afectados, incluido el desmantelamiento de los emplazamientos mineros**

Con más de 400 años de minería, a la fecha existen casos de rehabilitación y cierre de operaciones mineras, sin embargo el número es reducido si se toma en cuenta la gran cantidad de sitios donde existió minería en siglos pasados, pues este por lógica, sobrepasa por mucho, los casos donde no se realizaron cierres formales.

En el marco de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos vigente, se reconoce en particular a los generados por la industria minero-metalúrgica provenientes del minado y tratamiento de minerales (jales, residuos de los patios de lixiviación abandonados y de la fundición y refinación primarias de metales por métodos pirometalúrgicos o hidrometalúrgicos), estableciendo que estos podrán disponerse finalmente en el sitio de su generación.

Por otra parte, la autoridad ambiental está abordando el tema, a través de la generación del "Programa Nacional de Remediación de Sitios Contaminados", que se encuentra en elaboración, y que tratará la situación particular de los pasivos ambientales en el país, entre ellos, los potencialmente originados por actividades extractivas como la minera y petrolera.

Entre los principales retos y problemas que sobre el tema se enfrentan, está la identificación del número de sitios contaminados en el país, promover la gestión y el seguimiento de su remediación adecuada, coordinar a las entidades involucradas en la gestión de sitios contaminados, consolidar el marco jurídico y crear las bases técnicas para la correcta ejecución de los trabajos de remediación, así como lograr una participación activa y responsable de la sociedad en los ámbitos mencionados, revertir la contaminación por materiales y residuos peligrosos y ofrecer soluciones técnicas.

En particular, la evolución del sector minero mexicano respecto a sus obligaciones y responsabilidades en temas ambientales, permite que hoy en día las empresas consideren no sólo las acciones formales de cierre al término de la vida útil del proyecto (y que normalmente incluyen el desmantelamiento de instalaciones), sino la identificación y diseño de posibles opciones para restaurar el paisaje. El plan completo de actividades en la fase terminal de la actividad minera, es tratado con las autoridades ambientales en tiempos cercanos al cierre, a fin de contar con el visto bueno de ellas.

Por lo que se refiere a la rehabilitación de las comunidades, entendiendo esto, como la situación de sostenibilidad para continuar aún sin los beneficios que proporcionaba una operación minera en activo, actualmente la mayoría de las empresas mineras, grandes sobre todo, cuentan con programas de vinculación con las comunidades. De ellos se desprenden acciones de identificación y fortalecimiento de otras capacidades, adicionalmente a las contribuciones que permiten dotarlas de infraestructura básica como caminos, electrificación, educación, salud, mejoras en las escuelas públicas, creación de centros de cómputo y campañas en contra de adicciones.

A manera de ejemplo pueden citarse los programas de desarrollo comunitario de empresas como Peñoles, Grupo México, Goldcorp, Frisco, Farallon, Minera San Xavier, Agnico, Ternium, etc., sólo por mencionar algunas; esquemas de compromiso que evidencian que la industria minera moderna avanza para lograr su desarrollo sustentable.

Como parte de las disposiciones normativas para el desempeño ambiental de la industria minera, la SEMARNAT cuenta con especificaciones para la correcta y ambientalmente segura disposición final de residuos de procesos mineros, medidas de postoperación y actividades de cierre, comprendidas en las siguientes normas oficiales mexicanas:

- **Norma Oficial Mexicana NOM-141-SEMARNAT-2003**, que establece el procedimiento para caracterizar los jales, así como las especificaciones y criterios para la caracterización y preparación del sitio, proyecto, construcción, operación y postoperación de presas de

jales. Publicada en el DOF el 13 de septiembre de 2004.

Con un avance importante en su elaboración, se encuentran:

- **Proyecto de Norma Oficial Mexicana NOM-155-SEMARNAT-2007**, que establece los requisitos de protección ambiental para los sistemas de lixiviación de minerales de oro y plata.
- **Proyecto de Norma Oficial Mexicana, PROY-NOM-XXX-SEMARNAT-2009**, que establece los elementos y procedimientos para instrumentar planes de manejo de residuos mineros.
- **Anteproyecto de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-XXX-SEMARNAT-2009**, que establece los requisitos de protección ambiental para los sistemas de lixiviación de minerales de cobre.

En materia de sitios contaminados por la minería, con objeto de remediar y restaurar los ecosistemas sustentadores de la vida afectados por dicha actividad, se encuentran:

- **Norma Oficial Mexicana NOM-147-SEMARNAT/SSA1-2004**, que establece criterios para determinar las concentraciones de remediación de suelos contaminados por arsénico, bario, berilio, cadmio, cromo hexavalente, mercurio, níquel, plata, plomo, selenio, talio y/o vanadio, publicada en el DOF el 2 de marzo de 2007.
- **Norma Mexicana NMX-AA-132-SCFI-2006**, Muestreo de suelos para la identificación y la cuantificación de metales y metaloides, y manejo de la muestra. Publicada la Declaratoria de Vigencia en el DOF el 5 de septiembre de 2006.

Además, la NOM 120 que incluye disposiciones para el abandono del sitio cuando el proyecto de exploración no pasa a una etapa de explotación:

- Norma Oficial Mexicana NOM-120-SEMARNAT-1997, que establece las especificaciones de protección ambiental para las actividades de exploración minera directa, en zonas con climas secos y templados en donde se desarrolle vegetación de matorral xerófilo, bosque tropical caducifolio, bosques de coníferas o encinos, publicada en el diario oficial de la federación el 19 de noviembre de 1998. Publicada en el DOF el 6 de mayo de 2004.

Con estas normas se busca asegurar rehabilitación de las zonas afectadas y de los ecosistemas sustentadores de la vida.

- **Iniciativas tecnológicas, institucionales y sociales para proteger la salud de los trabajadores del sector minero**

La Ley Minera en su artículo 37, fracción II, establece que las personas que se beneficien de minerales o sustancias sujetos a la aplicación de la misma, están obligadas a:

''Sujetarse a las disposiciones generales y a las normas oficiales mexicanas aplicables a la industria minero-metalúrgica en materia de seguridad y del equilibrio ecológico y protección al ambiente, y, ..''

En tanto que su artículo 34, abunda sobre las características para nombrar un responsable para el cumplimiento de las normas de seguridad:

''Los titulares de concesiones mineras o quienes lleven a cabo obras y trabajos mediante contrato, deberán designar como responsable del cumplimiento de las normas de seguridad en las minas a un ingeniero legalmente autorizado para ejercer, siempre y cuando las obras y trabajos involucren a más de nueve trabajadores en el caso de las minas de carbón y más de cuarenta y nueve trabajadores en los demás casos.

El responsable deberá dedicarse fundamentalmente a verificar el cumplimiento de dichas normas, cerciorarse de que se tomen las medidas necesarias para prevenir accidentes y notificar de inmediato aquéllas que no se hayan adoptado, al titular de la concesión de explotación o a quien lleve a cabo estos trabajos.''

Por su parte, el Reglamento de la Ley Minera en su artículo 62, establece el cumplimiento obligado de las normas de seguridad:

''La designación del ingeniero responsable del cumplimiento de las normas de seguridad en las minas se hará por cada concesión de explotación o agrupamiento de éstas. Cuando laboren en las obras y trabajos de explotación hasta cincuenta trabajadores, si el titular de la concesión o quien lleve a cabo los mismos mediante contrato es persona física podrá asumir las responsabilidades relativas al cumplimiento de las normas de seguridad en las minas.

Las obras permanentes de fortificación, los ademes y demás instalaciones necesarias para la estabilidad y seguridad de las minas son accesiones de éstas y, por consiguiente, no podrán ser retirados o destruidos.''

Adicional a lo dispuesto por la legislación minera, la autoridad de la materia, la Secretaría del Trabajo y Previsión Social, expidió en 2003 la Norma Oficial Mexicana NOM-023-STPS-2003 sobre los trabajos en minas y las condiciones de seguridad y salud en esos sitios.

De forma particular, en el primer bimestre de 2009 entró en vigor la Norma Oficial Mexicana sobre seguridad para minas subterráneas de carbón (NOM-032-STPS-2008), en la cual se establecen las condiciones y requisitos de seguridad en estas instalaciones, así como su funcionamiento para prevenir riesgos a los trabajadores que laboren en ellas.

El anteproyecto de la norma fue revisado y enriquecido por la Organización Internacional del Trabajo, el Foro Consultivo Científico y Tecnológico, A. C., y la Subsecretaría de Minería del Estado de Coahuila (región donde se ubica la Zona Carbonífera más importante del país), la cual adicionalmente la consenso con pequeños productores y con el sector académico.

Dicha norma está conformada por 21 capítulos y más de 300 disposiciones, por lo que aborda de manera exhaustiva los diversos temas vinculados con la seguridad en la explotación de los yacimientos de carbón.

Las medidas de seguridad y límites máximos permisibles que incorpora están alineadas con estándares internacionales y contemplan los avances tecnológicos cuya efectividad ha sido constatada. Adicionalmente incorpora aspectos que no habían estado considerados por la norma general para las minas (NOM-023-STPS-2003), como son:

- El plan de desgasificación; el monitoreo a distancia de las concentraciones de gas metano; las pruebas de incombustibilidad; así como el control del avance en frentes de trabajo; los sistemas de ventilación y desgasificación.
- Con ello, el análisis y determinación de riesgos; las reservas de polvo inerte; el control de acceso al interior de la mina y ubicación del personal, preferentemente en tiempo real, y los planos geológicos, de soportes estructurales, de operaciones de extracción, de circuitos de ventilación, de localización de maquinaria y equipo de explotación, eléctrico, de telefonía y comunicaciones.
- Las bitácoras sobre el consumo de explosivos por turno, de las mediciones de las resistencias de las puestas a tierra, sobre la funcionalidad del mecanismo general de alarma de incendio, el comportamiento de los indicadores de las frentes de trabajo, las concentraciones de gas y las revisión de ademes; el equipo específico de protección personal, de manera destacada el uso de rescatadores, al igual que la práctica de exámenes médicos.

Actualmente, la protección física y preservación de la salud de los trabajadores de la industria minero-metalúrgica se fomenta mediante el uso de tecnologías en todas las áreas laborales de la gama de actividades que comprenden las operaciones de aprovechamiento de minerales.

Asimismo, el transporte de mineral e insumos para la minería se han visto favorecidos con el máximo rango permisible de peso bruto vehicular, así como con las innovaciones de configuración vehicular, los que en conjunto han permitido una mayor competitividad al flete, traduciéndose en menos viajes y más altos rangos de seguridad.

➤ **Planificación del cierre de las minas (planes de uso de la tierra y rehabilitación del emplazamiento, vertidos de residuos y escorias, ordenación de las aguas del emplazamiento, infraestructura de la zona, programas socioeconómicos en las comunidades y empleados)**

En el marco legal actual, la manifestación de impacto ambiental no solicita expresamente la restauración de las minas como actividad de la etapa post-operativa y aunque normalmente puede ser considerada dentro de las medidas de mitigación, esto queda a veces, a juicio del evaluador.

Los trabajos de restauración en unidades mineras concentran gran parte de sus acciones en las áreas de depósito de residuos: tepetateras, terreros, pilas de mineral lixiviado y presas de jales, y planear un uso a futuro en estas superficies, es algo que se evalúa a detalle pues las implicaciones de responsabilidad que esto conlleva, son determinantes.

Un listado típico de actividades durante el cierre de una operación minera puede comprender:

- La justificación del plan considerando aspectos técnicos, ambientales y legales.
- Los objetivos a alcanzar incluyendo el detalle de cómo se alcanzarán.
- La evidencia gráfica y detallada de la situación ambiental antes de iniciar acciones de cierre.
- Identificación de áreas que puedan tener posibilidad de ser utilizadas al concluir las medidas propuestas en el plan de cierre.
- Acciones de monitoreo.
- Calendarización de actividades.

Es importante señalar que en los tiempos actuales, las grandes empresas mineras ya trabajan desde la planeación e integración de los estudios de factibilidad de los proyectos, en aspectos ambientales que abarcan hasta la etapa de cierre. Los factores de diseño ya son utilizados para dimensionar o prever los impactos ambientales en el sitio donde se ubicarán las instalaciones, ahorrando entonces tiempo y recursos desde el principio.

Las experiencias de las compañías mineras les han mostrado que las consideraciones ambientales respecto a la etapa de cierre, dan inicio no cuando van a cerrar la mina, sino desde las etapas tempranas de desarrollo y concepción de la misma; incluso algunas empresas mineras ya la han

incorporado a sus propias políticas. Debe reconocerse que en este aprendizaje ha influido también la presión social y la evolución en los requerimientos de las propias autoridades ambientales.

En particular las grandes empresas mineras mexicanas son las que han realizado trabajos de restauración en sitios donde se ubicaron algunas de sus operaciones mineras, como pueden ser los casos de Peñoles, Materias Primas, Luismin (hoy Goldcorp) y Minera Carbonífera Río Escondido.

Por otra parte, el Gobierno de México a través de la SEMARNAT, ha emitido el Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de Residuos 2008-2012, el cual incluye las siguientes líneas de acción para la prevención en la generación de residuos de la industria minera:

- Promover el desarrollo de infraestructura para la disposición final de residuos mineros, con base en criterios de vulnerabilidad y de protección ambiental. Como meta, se espera que para 2012 el 100% de los residuos no aprovechables, se depositen en sistemas de disposición final eficientes ambientalmente.
- Desarrollar criterios para rehabilitar los sitios mineros, en particular de las áreas de disposición final de residuos minerales. Como meta se realizará un taller internacional que permitirá sentar las bases para la emisión de instrumentos regulatorios con objeto de que todas las empresas mineras presenten planes del cierre de sus operaciones.

En materia de gestión integral se establecen, entre otras, la siguiente línea de acción:

- Desarrollar instrumentos de planeación técnicos y jurídicos para el cierre de minas, que incluyan acciones para restaurar los sitios mineros, en particular de las áreas de disposición final de residuos mineros. Como meta se establece la publicación de un instrumento regulatorio para el cierre de minas y que las nuevas operaciones mineras cuenten con garantías asociadas a sus planes de cierre.

Las normas oficiales mexicanas señaladas anteriormente, son instrumentos de la política ambiental de aplicación obligatoria en todo el territorio nacional, las cuales cuentan con especificaciones ambientales para la seguridad del sitio, construcción y operación para la disposición final de residuos, así como medidas para evaluar la vulnerabilidad de los acuíferos y monitoreo de cuerpos de agua. El instrumento a publicar sobre cierre de operaciones mineras, estará dirigido a la presentación de planes de cierre que garanticen la rehabilitación total del sitio y permitan asegurar a las futuras generaciones el uso productivo o recreativo del sitio, sin que tengan que

asumir costos por remediación y restauración de los sitios que alguna vez fueron mineros.

Asimismo, como se mencionó anteriormente, está por emitirse el Programa Nacional de Remediación de Sitios Contaminados que tiene como objetivo mejorar la gestión de la remediación de sitios contaminados y de disminuir el número de sitios contaminados de manera significativa. En él se busca establecer lineamientos para atender pasivos ambientales mineros.

3. Transporte

El Programa Sectorial de Comunicaciones y Transportes 2007-2012 de México, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 18 de enero de 2008, aborda, entre otros aspectos, las políticas y progresos en materia de transporte y su alineación con los objetivos de los ejes de

política pública del Programa Nacional de Desarrollo 2007-2012 y el Programa Nacional de Infraestructura 2007-2012, así como las estrategias y líneas de acción en materia de: infraestructura carretera, autotransporte federal, sistema ferroviario nacional, sistema marítimo portuario, transporte multimodal, medicina preventiva en el transporte, investigación científica e innovación tecnológica, entre otras.

Asimismo, el manejo de la sustentabilidad ambiental del Transporte le compete a la SEMARNAT. Esta es una signatura muy amplia y compleja si se piensa que existen múltiples modos de Transporte: Aéreo, Ferroviario, Carretero, Marítimo y Multimodal. En el Carretero existen el Transporte Foráneo, el Transporte Regional y Interregional y el Urbano y dentro de ellos el Transporte de Carga y el Transporte de Pasajeros. Todos ellos con especificaciones propias, complejidades propias, distintos agentes operativos y con vinculaciones con el medio ambiente y el uso de los recursos naturales propios y diferentes, que hay que analizar y solucionar por igual. Baste señalar que en México existen alrededor de 25 millones de vehículos automotores circulando; 3,000 aeronaves de pasajeros y de carga surcando el espacio aéreo del país; 2,500 locomotoras operando y 1,500 embarcaciones de carga principalmente, en operación y más de un millón de motocicletas circulando.

Derivado de lo anterior, el manejo integral de sus efectos e implicaciones ambientales de estos modos de transporte es una de los retos de nuestro país.

I. Estudio del transporte rural en México¹

Objetivo: promover sistemas de transporte que respondan adecuadamente a las necesidades de movilidad y accesibilidad de las comunidades rurales pobres hacia el uso y adquisición de bienes y servicios básicos.

Medidas concretas adoptadas y progresos concretos logrados

- **Movilidad rural de las mujeres hacia los servicios de salud.** Este análisis proporcionó información útil a las autoridades locales del municipio de Pinal de Amoles, Querétaro, para apoyar el desarrollo de acciones y programas encaminados a mejorar esta movilidad. Los factores que limitan los viajes de las usuarias a los servicios de salud resultaron ser: la dispersión de las comunidades; la orografía accidentada del municipio (montañas); la mala condición de los caminos rurales; los servicios de transporte; la disponibilidad de los servicios de salud -en horario de servicio y de personal médico-, ya que ambos no son suficientes para atender a los usuarios, y la capacidad de pago, que limita a las mujeres el acceso a los servicios de transporte y con

¹ Instituto Mexicano del Transporte (IMT).

ello, acercarse a la casa o centro de salud más "cercano".

- **Metodologías de evaluación de caminos rurales basadas en indicadores de tipo social.** Mejores herramientas de jerarquización de proyectos partiendo de un enfoque que prioriza los elementos sociales y estratégicos del desarrollo regional (equilibrio, accesibilidad, equidad, conectividad), complementando estos elementos al análisis económico-financiero. Dos fases: 1) selección de las zonas o regiones con mayor carencia de infraestructura y 2) evaluación y jerarquización de los proyectos de construcción o rehabilitación de caminos rurales para las mismas (método multicriterio ELECTRA2).
- Integración de la inversión gubernamental en construcción de caminos rurales -en el corto y mediano plazos- cuyos fondos de financiamiento provengan de los diversos programas sociales gubernamentales.
- El programa piloto se realizó en el estado de Oaxaca
- El documento in extenso fue solicitado por agencias de consultoría y organizaciones gubernamentales de Sudáfrica en el año 2005.

Enseñanzas extraídas: experiencia adquirida y mejores prácticas

- Experiencia de trabajo de campo en comunidades de bajos ingresos, dispersas y en algunas ocasiones de difícil acceso (montaña) para la aplicación de encuestas y el uso de sistemas de posicionamiento global (GPS) para la identificación de rutas de transporte, infraestructura vial rural y de servicios básicos (casas y centros de salud). Se han mejorado los métodos de muestreo, con los cual se maximiza el trabajo en campo.
- Las primeras metodologías de evaluación fueron desarrolladas para analizar caminos rurales individualmente; posteriormente se amplió para apoyar a los responsables de la red de caminos de una región para construir, reconstruir o mejorar la red.

Tendencias recientes y cuestiones incipientes

- Los gobiernos estatales y locales muestran interés exclusivamente por sus redes de caminos rurales.
- Con escaso financiamiento internacional se trata de estudiar el comportamiento del sistema de transporte rural en su conjunto: infraestructura, modos de transporte y su operación (servicios de transporte).
- En el desarrollo de metodologías de evaluación se trabaja en la medición del impacto que ha tenido la construcción de algunos caminos rurales en el nivel de bienestar de su población (índice de marginación, acceso a servicios de salud, educación y empleo,

² Basado en el principio de transitividad.

ingreso y gasto) para alentar a las autoridades en la inversión de caminos rurales.

Principales limitaciones y dificultades

- Bajo interés por los temas de movilidad rural en las zonas de bajos ingresos⁽³⁾.
- Limitado financiamiento privado y estatal en el país en este tipo de metodologías.

Prioridad actual del Gobierno y prioridad prevista en el futuro

- Políticas para la construcción, mantenimiento y rehabilitación de caminos rurales con enfoque en la planificación integral participativa comunidades-gobierno, donde los proyectos provean: servicios de transporte rurales acordes a las necesidades de los usuarios, la ampliación y mejora de la infraestructura de bajo costo --senderos, brechas, puentes peatonales—para facilitar el acceso servicios básicos como educación y salud.

II. Subsidio al servicio público de transporte ferroviario de pasajeros

La Ley Reglamentaria del Servicio Ferroviario establece en el Artículo 43, que es responsabilidad del Gobierno Federal promover la prestación del servicio público de transporte ferroviario de pasajeros que comunique a zonas aisladas donde el ferrocarril constituye el único modo de transporte.

El propósito de ello, es llevar un beneficio económico y social a las comunidades que se encuentran sin otra alternativa de transporte y en donde existe mayor marginación y extrema pobreza.

Medidas concretas adoptadas y progresos concretos logrados

- Durante los últimos años se ha garantizado este servicio a través de los concesionarios ferroviarios que prestan este servicio, para lo cual, el Gobierno Federal otorga un subsidio a través de la Secretaria de Comunicaciones y Transportes.
- Durante el año de 2008 se ejercieron 11.5 millones de pesos para movilizar 92,609 pasajeros y en el primer semestre del presente año, se han ejercido alrededor de 5.4 millones de pesos, movilizandando más de 39,000 personas.

³ Ya que el Estado ha dejado al sector privado (con escasos recursos y limitada capacitación profesional) el desarrollo de servicios de transporte que por lo general no responden a la expectativa y a la condición socioeconómica de la población rural pobre.

Enseñanzas extraídas: experiencia adquirida y mejores prácticas

- Resulta más conveniente, en términos de costo-beneficio, construir caminos y carreteras que permitan conectar a las comunidades aisladas con otros centros de población, o bien, con carreteras principales para que dispongan de servicios alternativos de transporte (4).
- Mientras no se disponga de estos accesos, se continuará prestando el servicio a comunidades aisladas en los tramos Chihuahua-Los Mochis y Felipe Pescador-Torreón por parte de la empresa Ferrocarril Mexicano, S.A. de C.V. (FERROMEX).

III. Infraestructura auxiliar del autotransporte: terminales de pasajeros

En México a partir de los años 90, la actividad del autotransporte federal fue desregulada y se sustituyó la figura de la concesión por la de permiso⁵. Esto incluyó a las terminales de pasajeros⁶, que si bien habían tenido un crecimiento marginal, con la desregulación nuevos actores comenzaron a prestar el servicio.

De tal suerte que, de contar con 123 terminales centrales y alrededor de 60 terminales individuales hasta 1998, se incrementó su número a 135 centrales y 90 individuales, estableciéndose algunas de ellas en municipios de baja densidad poblacional.

Medidas concretas adoptadas y progresos concretos logrados

- Se tomó en consideración a las personas con discapacidad como grupo vulnerable al establecer condiciones mínimas de accesibilidad para ellas dentro de la normatividad vigente: rampas de acceso a los diferentes servicios que presta la terminal, asientos reservados, sanitarios especialmente acondicionados y casetas telefónicas a la altura adecuada.
- A partir del 14 de agosto de 1998, estas condiciones mínimas resultan obligatorias para todas las terminales que se construyan.
- Actualmente se cuenta con 213 terminales centrales y 475 terminales individuales debidamente autorizadas y que cuentan con estas condiciones mínimas de accesibilidad.

⁴ Sin embargo, en Chihuahua, Sinaloa, Coahuila y Zacatecas se ha continuado prestando este servicio.

⁵ El **permiso** se brinda a todo aquel que cumpla con los requisitos establecidos en la normatividad y se otorga por tiempo indefinido; por su parte la **concesión**, impedía prácticamente el concurso de nuevos prestadores y era por tiempo definido, ello obstaculizaba una competencia real entre los actores del servicio.

⁶ Las capitales de los estados del país, así como algunas poblaciones de baja y mediana importancia relativa, contaban con terminales centrales adecuadas.

- Las terminales que se construyen actualmente en México, son efectivamente seguras, confortables y accesibles para todos los usuarios.

IV. En materia de autotransporte

Tarifas con descuentos para estudiantes, maestros y personas de la tercera edad.

En México se determinó la obligación a cargo de los prestadores de servicios de autotransporte federal, el otorgamiento de tarifas reducidas hasta en un 50% de la cuota ordinaria para los casos de calamidad pública, para fines de beneficencia, a estudiantes en período vacacional y para repatriados.

Bajo este tenor, se tiene establecida sistemáticamente la emisión de una *"Circular relativa a los descuentos del 25% y 50% que deberán otorgar los prestadores de servicios ferroviarios de pasajeros y autotransporte federal de pasajeros a maestros y estudiantes, respectivamente, que utilicen sus servicios en los periodos vacacionales"*, la cual establece las reglas de aplicación a que se deben sujetar los estudiantes y maestros que utilicen los servicios de autotransporte federal de pasajeros, el cual enuncia pero no limita el número de estudiantes y maestros a los que se les brindará el descuento por vehículo en cada viaje que son de 8 y 2 respectivamente.

Por otra parte, el Gobierno Federal a raíz de la creación del Instituto Nacional de la Senectud actualmente denominado Instituto Nacional para los Adultos Mayores emitió un Acuerdo por el cual se autoriza una tarifa especial para personas de la tercera edad, en el que se determinó que las empresas que brindan el servicio de autotransporte federal de pasajeros, a excepción de las que prestan el servicio suburbano, deberán otorgar el 50% de descuento en el precio de los pasajes, hasta un límite de 2 personas adultos mayores por viaje.

➤ Desarrollo de aplicaciones del método para el cálculo de la accesibilidad espacial, con base en tiempos de recorrido terrestre

Objetivo: Complementar el desarrollo de un método instrumental de Sistemas de Información Geográficos (SIG) para calcular la accesibilidad espacial, expresado en términos de "tiempo de recorrido", (es decir, tiempo que se gasta o se consume cuando se pretende desplazarse de un lugar a otro) a través de la red carretera nacional de México, considerando las condiciones de terreno, el medio de desplazamiento y la infraestructura carretera.

Base metodológica: Para la adaptación y mejoramiento de este método se utilizaron conceptos de geografía del transporte, además de una extensa bibliografía, específicamente conceptos de accesibilidad, superficies de fricción, índices de velocidades de desplazamiento,

conceptos raster, Modelos Digitales de Elevación (DEM), teoría de métodos, análisis espacial, entre otros.

Dentro del mismo desarrollo del método, se utilizaron softwares como:

- ArcView 3.3
- ArcGIS 9 con la extensión *Spatial Analyst*
- Extenso uso de información geográfica digital georreferenciada
- Un *script* desarrollado por el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), adaptado y mejorado por el Instituto Mexicano del Transporte al incorporarle la asignación de velocidades de desplazamiento en caminos y carreteras, que se modifican según las superficies de fricción. Una superficie de fricción consta de una cuadrícula bidimensional corriente (formato raster), donde cada celda de la cuadrícula representa la impedancia existente en el terreno para el óptimo desplazamiento en esa celda.



Los elementos de impedancia considerados para este estudio fueron: los índices de velocidad de desplazamiento según el tipo de carretera, la pendiente del terreno, la modalidad de transporte que se utilice, sea este vehículo automotor y/o recorrido pedestre (a pie), dichos elementos condicionantes quedaron plasmados como el valor de impedancia de la celda.

El *script* realiza cálculos algebraicos de cada una de las celdas según el valor intrínseco de la misma, los resultados quedan plasmados en imágenes (formato raster) con líneas de igual valor (isócronas) y pueden ser aplicados a objetivos, según convenga, de uno a uno, de uno a muchos o de muchos a muchos. Una vez obtenido el tiempo de recorrido, se realizó trabajo de campo para comprobar la veracidad del método.

Conclusiones

- Los objetivos planteados al inicio de la investigación se han cumplido, el método se ha perfeccionado. Sin embargo, se concluyó que existen más elementos a

considerar al momento en que se desea medir la accesibilidad.

- Dentro de los elementos para ser considerados en futuras aplicaciones, identificamos aquellos agentes alteradores de las velocidades de desplazamiento como pudieran ser: áreas urbanas, barreras naturales o físicas, modelos que consideren el tránsito en carreteras, cuerpos de agua etc.
- Siempre se consideraron velocidades de desplazamiento constantes, sin tomar en cuenta el flujo de intensidad de la carretera a lo largo de cierto periodo de tiempo, como ejemplo podríamos mencionar el "Tránsito Diario Promedio Anual" (TDPA) o tráfico en algún tramo carretero por periodo vacacional que pudiera influir en el desplazamiento del mismo.

El método utilizado considera la pendiente como agente friccionante reductor de la velocidad de desplazamiento por ascenso, pero no considera el aumento de la velocidad de desplazamiento por el descenso, sea hecho el desplazamiento de manera pedestre o en vehículo.

- **Integración del sistema de transporte regional y mundial, fomentando los modos eficientes de transporte.**

I. Corredor multimodal Asia-México-E.E.U.U., a través del puerto de Lázaro Cárdenas.

En el marco del Acuerdo de Concertación para el Desarrollo de Corredores Multimodales, la Secretaría de Comunicaciones y Transportes promovió con representantes de la *Greater Kelly Development Authority* (GKDA) ahora *Port Authority of San Antonio*, la firma de una carta de intención con el Comité Interinstitucional de Facilitación, con el propósito de fomentar el desarrollo de corredores multimodales, facilitar los flujos comerciales y elevar la competitividad del comercio exterior en la región del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN)⁷.

Mediante éste, se instaló el Subcomité de Coordinación para el Desarrollo de los Corredores Multimodales entre San Antonio, Texas y diferentes puntos en la República Mexicana (San Luis Potosí, Querétaro, Ciudad de México y el Puerto de Lázaro Cárdenas) y se planeó la realización de pruebas que permitirían medir la operatividad y competitividad del corredor entre Lázaro Cárdenas y San Antonio.

En enero del 2006 se realizó una prueba con 10 contenedores procedentes del puerto de Ningbo --al norte de China-- con destino a San Antonio. En comparación con el puerto de Long Beach, el resultado fue que con un costo del servicio similar (US\$3800-4100) hubo una reducción de 72 hrs.

⁷ Firma el 21 de octubre del 2005 en San Antonio, Texas.

En abril de 2006 se realizó una gira por el sur de China con el propósito de promover el corredor Lázaro Cárdenas-San Antonio entre grupos de logística y exportadores de la región (más de 300 empresas públicas y privadas). Como resultado, el 13 y 14 de julio del 2006 una delegación de empresarios texanos⁸ llevó a cabo una visita al puerto de Lázaro Cárdenas con el propósito de constatar la funcionalidad del corredor internacional.

Los empresarios expresaron su aval y certificación a las pruebas realizadas y consideraron que el corredor funciona de una manera segura, eficiente y competitiva en costo y tiempo⁹.

• **Planificación y políticas del transporte urbano**

Tren suburbano de la zona metropolitana de la Ciudad de México

El área metropolitana de la Ciudad de México está densamente poblada y debido a su crecimiento económico atrae un número creciente de población. Esto ha generado problemas con el sistema de transporte.

Diariamente se realizan más de 30 millones de viajes-persona, principalmente a través de corredores altamente congestionados, en donde:

- Más del 60% de esos viajes se realizan a través de vehículos de transporte de baja capacidad (taxis, microbuses, etc.)
- Sólo el 15% se realiza a través de sistemas de transporte masivo como el Metro o el Metrobús.
- Impacto directo en los niveles de contaminación, ya que las unidades de transporte son viejas y energéticamente ineficientes.

Medidas concretas adoptadas y progresos concretos logrados

- La SCT junto con los gobiernos del Distrito Federal y del Estado de México desarrollaron una solución que consiste en la implementación de una red de Trenes Suburbanos que: 1) utilizan la infraestructura ferroviaria actual y 2) cuentan con estaciones

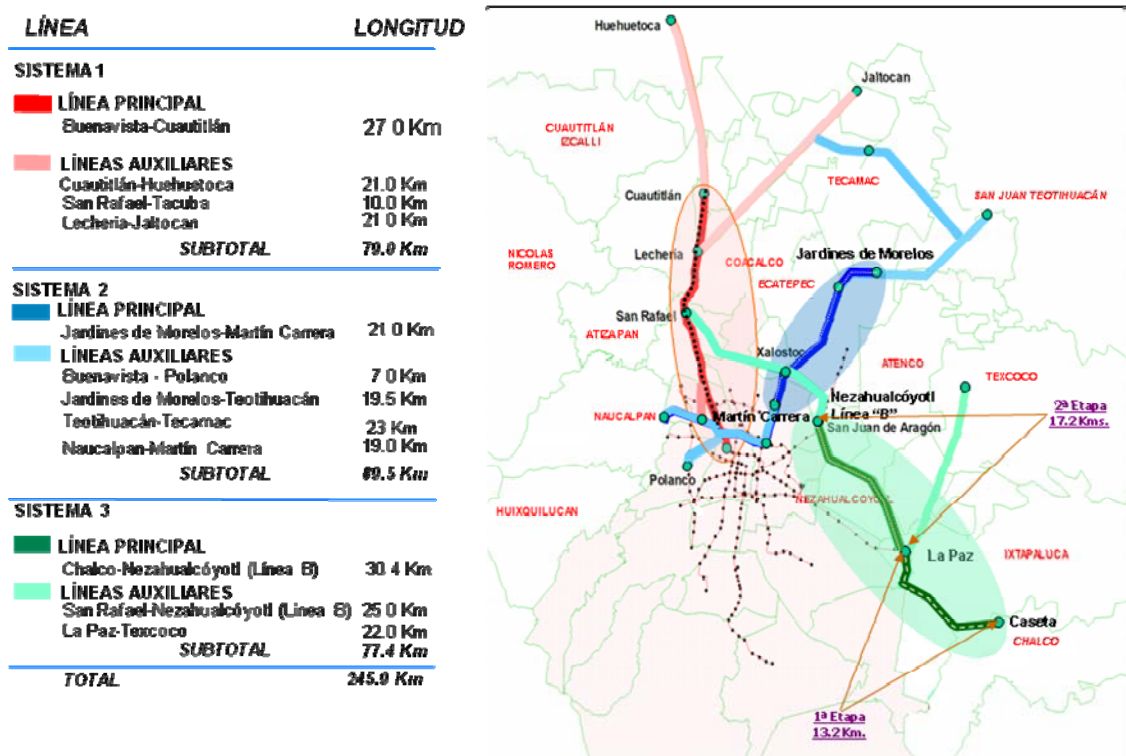
⁸ Entre los miembros de esta delegación estuvieron la Alianza de Libre Comercio, la Fundación de Desarrollo de Laredo y varias compañías de transporte, intermediarios y operadores de San Antonio, Corpus Christi, Laredo y Houston.

⁹ Posteriormente, una misión procedente del condado de Bejar y del municipio de San Antonio, encabezada por el juez Nelson Wolf, Bruce E. Millar, así como por el enlace del subcomité de San Antonio, Jorge Canavati, visitó el Puerto de Lázaro Cárdenas, la plataforma logística del Corredor Asia-México-sur de Texas. Fueron atendidos por representantes de la Administración Portuaria Integral de Lázaro Cárdenas, de los diferentes agentes involucrados en el corredor (KCSM, aduana marítima, agentes aduanales, Terminal Portuaria de Contenedores, entre otros) y la SCT.

completamente interconectadas con otros medios de transporte masivo (Metro y camiones).

- Red de medios de transporte masiva e integral, segura y eficiente.
- Actualmente se encuentra en operación el Sistema 1 de la red de Trenes Suburbanos que va de Buenavista a Cuautitlán, con una longitud de 27 km. Este sistema ha traído los siguientes beneficios:
 - o Estimación: más de 100 millones de pasajeros al año.
 - o Tarifas equivalentes a las actuales del servicio del autotransporte.
 - o Ahorro de tiempo --2h 40 min.-- de Cuautitlán a Buenavista en viaje redondo.
 - o Mayor seguridad a la población al estar completamente confinadas las vías férreas.
 - o Reducción del tráfico y de los congestionamientos vehiculares, por la construcción de 12 nuevos puentes a desnivel.
 - o Disminución de la emisión de contaminantes en la Zona Metropolitana del Valle de México.
 - o Reducción de accidentes.

Los sistemas 2 y 3 actualmente se encuentran en proceso de licitación.



Insumos obtenidos para regular ambientalmente al Transporte

A partir de 2008 la SEMARNAT está desarrollando estudios que le permitan mejorar la toma de decisiones y el establecimiento de estrategias en relación con la aplicación de recursos para evaluar las regulaciones

ambientales del transporte, mejorar la aplicación de las regulaciones mismas y crear compromisos institucionales con los Gobiernos locales de su observancia. Durante el 2008 se elaboraron estudios que permitieron evaluar la normatividad ambiental de los automotores a gasolina en circulación a fin de contar con su respectiva Guía de Aplicación.

Proyectos y Convenios

Desde el 2006 se desarrollan actividades con Dependencias Federales, Entidades Federativas y Municipios y organismos Internacionales, orientadas a mejorar la gestión ambiental del transporte.

En el grupo interinstitucional encabezado por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público con organizaciones internacionales se ha procedido a contribuir en la formulación del MATSU (Manual de Transporte Sustentable) que contiene las salvaguardas social y ambiental de los proyectos de transporte urbano de pasajeros de la presente administración.

De igual manera se están diseñando los contenidos ambientales del programa de transporte urbano (PROTAM) del gobierno federal, poniendo especial énfasis en las diferentes alternativas del estudio de impacto ambiental.

- **Eficiencia de los vehículos y políticas sobre emisiones**

De acuerdo con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y sus Reglamentos, a la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) le corresponde establecer, controlar y supervisar los centros de verificación de emisiones contaminantes de vehículos de autotransporte que circulan en caminos y puentes de jurisdicción federal, que cuentan con placa federal, los cuales aplican las Normas Oficiales Mexicanas emitidas por SEMARNAT, que establecen los límites máximos de emisiones contaminantes.

Actualmente, la SCT ha establecido un Programa para la instalación de Unidades de Verificación fijas, las cuales son previamente acreditadas por la Entidad Mexicana de Acreditación, de conformidad con lo que establece la Ley Federal sobre Metrología y Normalización para evaluar la conformidad de dichas Normas Oficiales, mismos que cuentan con sistema de gestión de calidad, personal técnico calificado y equipo certificado por la SEMARNAT, entre otras disposiciones.

En lo referente a la eficiencia de los vehículos, la SCT, en su ámbito de competencia, expidió la Norma NOM-068-SCT-2-2000 que establece las condiciones físico-mecánicas que deben cumplir los vehículos de autotransporte que circulan

en caminos y puentes de jurisdicción federal, lo cual coadyuva a que las empresas cuenten con mejores programas de mantenimiento preventivo y correctivo de las unidades, que permite a los motores de las mismas, ahorros de combustible en su operación. En este momento no se ha detectado la necesidad de capacitación en este sentido.

Asimismo, actualmente se mantiene vigente y en constante actualización un marco regulatorio ambiental del transporte que incluye las emisiones de contaminantes y de ruido de vehículos en circulación, propulsados con Diesel, con Gasolina, GNC y GLP, así como de ruido para vehículos automotores, motocicletas y aeronaves.

En el mes de junio de 2009 México participó en un panel Binacional (México-USA) en el Instituto Internacional de Transporte Limpio en Sacramento, California, sobre las tendencias mundiales y nacionales sobre la eficiencia energética y control de emisiones contaminantes de las nuevas tecnologías de motores, creándose el compromiso de estudiar y homologar a nivel internacional las políticas públicas que permitan la renovación de las flotas vehiculares con las mejores tecnologías disponibles.

➤ **Aplicación del método de conducción técnica para el ahorro de combustible en vehículos de transporte de carga y su impacto en el medio ambiente**

Resumen

El consumo de combustible en los vehículos incide directamente en las emisiones contaminantes que son arrojadas al medio ambiente. Este consumo está ligado en gran medida, con la forma de operar los vehículos, lo que ha sido comprobado a través de estudios realizados en empresas de autotransporte en México, con diferentes vehículos y en diferentes tipos de carreteras. En este apartado se evalúa la reducción de las emisiones contaminantes, que se logra al aplicar una nueva manera de conducir los vehículos de autotransporte conocida como conducción técnica. En particular, en México se ha obtenido un ahorro promedio en el consumo de combustible de aproximadamente 18% al aplicar la conducción técnica en vehículos pesados (carga y pasajeros). Esto representa, de acuerdo con un modelo teórico, una posible disminución de emisiones de hasta un 16.3 por ciento de contaminantes.

Introducción

En México, el servicio de transporte de carga tiene gran importancia en la economía, ya que transporta alrededor de 413.2 millones de toneladas anuales, lo que representa aproximadamente el 80% de la carga total nacional. Por ello, las estrategias y políticas de uso eficiente de energía cobran especial relevancia por ser uno de los

principales consumidores de combustibles derivados de los hidrocarburos; pero también, por el impacto que esto tiene en el medio ambiente.

Al comparar las cifras del consumo de combustible por los diferentes modos de transporte durante los últimos cinco años, se encuentra que el autotransporte (incluyendo automóviles y vehículos ligeros) consume el 89% del total utilizado por el Sector Transporte. Por esto, las variaciones en el consumo de combustible que registre el autotransporte, inciden de manera fundamental en la eficiencia energética del país. Lo anterior, considerando que el consumo total del Sector Transporte en todos sus modos, representa aproximadamente el 40% del consumo total de energía en el país.

En el autotransporte el servicio pesado de carga y pasajeros, son los principales consumidores de Diesel con un 26 % del total de combustible consumido por el Sector Transporte, la importancia de este consumo resalta, pues representa una demanda del 10 % de toda la energía que se consume en México.

De los diversos modos de transporte el que más contribuye a la contaminación atmosférica es el autotransporte, con índices de participación muy significativos en la emisión de bióxido de carbono, monóxido de carbono, hidrocarburos y óxidos de nitrógeno. En la última década se ha identificado una correlación clara entre el aumento de estas emisiones y el incremento del consumo de energía en el autotransporte.

De acuerdo con algunos estudios realizados en empresas de autotransporte en México, se ha demostrado que el consumo de combustible de los vehículos se ve afectado por la forma de manejo del operador. En este contexto resalta la necesidad de proponer una serie de medidas para incrementar el uso eficiente del combustible en los vehículos, mediante una utilización óptima del tren motriz; por lo que una de las medidas que más éxito ha tenido en diferentes empresas de transporte, ha sido la capacitación de los operadores en una forma de manejo más pensada denominada, conducción técnica, la cual permite al operador conocer el comportamiento del vehículo de acuerdo con los componentes del tren motriz, para así lograr una mayor eficiencia energética de los vehículos, disminuyendo el consumo de combustible y, por ende, la contaminación ambiental.

Principios básicos de la conducción técnica

La conducción técnica esta sustentada en tres principios básicos: la identificación del régimen óptimo de operación del motor -zona verde-, la determinación de la relación óptima aceleración/par-motor y la conservación de la cantidad de movimiento.

Se define como Zona Verde, al rango del régimen del motor en el cual se tiene un menor consumo específico de

combustible, y que se determina del diagrama de velocidades de la unidad, logrando tener un par-motor alto y un consumo específico de combustible mínimo.

La relación óptima entre la aceleración y el par-motor, la determina el operador por su forma de acelerar y efectuar los cambios en la transmisión, de forma que puede obtener al mismo tiempo un par-motor y potencia adecuados con un buen desempeño del vehículo, en condiciones normales de operación.

El principio de la conservación de la cantidad de movimiento motiva al operador mantener constante la velocidad del vehículo para utilizar el peso del vehículo en favor de su avance o frenado, aprovechando la fuerza de inercia durante el recorrido y evitando acciones de frenado y aceleración bruscos. De este principio se deriva que, para una conducción económica y segura, se requiere prever con anticipación las distintas situaciones de tráfico, sobre todo en zonas urbanas.

Aplicando estos principios de manera sistemática, se podrá observar un aumento en el rendimiento del motor, ya que, el proceso de combustión se hace más eficiente y disminuye la emisión de gases contaminantes.

Contaminantes provenientes del escape de los motores a Diesel

Los vehículos en el autotransporte utilizan motores de combustión interna, cuya eficiencia está determinada principalmente por la cantidad de combustible inyectado, la presión de inyección, y la temperatura de combustión; todo lo cual tiene un efecto significativo en la formación de los gases contaminantes. El proceso de combustión es incompleto, esto se debe a diferentes factores tales como que el combustible no es homogéneo, el proceso no es instantáneo, a la presencia del fenómeno de disociación y a los efectos de confinamiento y de pared, los que contribuyen a la formación de contaminantes entre los que se encuentran principalmente: monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno (NO_x), hidrocarburos (HC), bióxido de carbono (CO₂) y partículas (PM).

Cualquier acción que se realice para mejorar el proceso de combustión durante la operación de los vehículos tendrá como consecuencia una reducción en la formación de los contaminantes. Una de las acciones que se ha venido impulsando en el autotransporte es la conducción técnica, la cual busca hacer más eficiente el proceso de combustión, mediante la capacitación de los operadores para que conozcan el desempeño (performance) que tienen los motores de combustión interna a diferentes regímenes de operación y ellos mismos mantengas busquen los rangos de operación más eficiente.

Ahorro de combustible obtenido al aplicar la conducción técnica en empresas de transporte de carga.

Los resultados que se presentan en la Tabla 1, son el producto de la evaluación que se ha llevado a cabo entre dos formas de manejar los vehículos dedicados al servicio pesado, la conducción tradicional de los operadores y la conducción técnica, una vez que se han capacitado a grupos de operadores de diferentes empresas dedicadas al transporte de carga, especializada o general.

Los vehículos utilizados durante las pruebas fueron tomados de forma aleatoria del parque vehicular de las empresas de transporte; estos vehículos representaban diferentes configuraciones, marcas, año modelo, motores de diversas potencias y diferentes cadenas cinemáticas. La carga transportada por los vehículos fue de diferente tipo y la cantidad de peso transportado fue variable.

Las variaciones en el ahorro de combustible expresadas en porcentaje, que son mostradas en la Tabla 1, reflejan el grado de corrección que se le hace al operador en su forma de manejo diario es debido a la mayor o menor corrección que se le hace al operador en su forma de manejo diario. Cabe mencionar que los valores menores al 10 % corresponden a operadores que fueron capacitados por segunda ocasión en el método de la conducción técnica. Los resultados mostrados corresponden a 280 operadores que representaban a 20 empresas de transporte de carga.

Factores de emisión de contaminantes y rendimiento de combustibles.

Las emisiones de contaminantes y el rendimiento de combustibles considerados para el combustible Diesel SIN que se vende en México, expresados en gramos por litro se presentan en la Tabla 2.

Análisis del ahorro de combustible y las emisiones contaminantes.

Una vez determinados los ahorros de combustible obtenidos al aplicar la conducción técnica en los vehículos de carga, y aplicando los factores de emisiones, se puede observar en la Tablas 3 la variación que existe en la cantidad de emisiones contaminantes que son arrojadas al medio ambiente, considerando las dos formas de manejo.

Los contaminantes totales emitidos por el consumo de combustible cuando se realizó la conducción tradicional fue de 79.47 kilogramos y con la conducción técnica se obtuvieron 66.54 kilogramos de los mismos contaminantes, esto representa una disminución del 16.27 por ciento.

Impacto ambiental al aplicar la conducción técnica en los vehículos del servicio público federal de carga en circulación a nivel nacional.

El número de unidades registradas en el Servicio Público Federal de carga es de 307 530 vehículos para el año 2000, las unidades de carga en México tienen un recorrido promedio de 180 000 km al año lo que representa un consumo anual de Diesel del orden de 27 677 millones de litros, considerando un rendimiento de 2 km por litro. Si teóricamente se hubiera aplicado la conducción técnica en todos los vehículos registrados que consumieron Diesel, y con el promedio de 16.27 por ciento de ahorro de combustible obtenido, se tendría un ahorro de 4 492 millones de litros de Diesel (tabla 4). De lo anterior, se tendría que la disminución en las emisiones totales sería de aproximadamente 562 mil toneladas anuales.

Conclusiones

La generación de emisiones contaminantes producidas por el autotransporte y en particular los vehículos dedicados al servicio pesado, se ve afectada por el problema de la baja eficiencia energética detectada en estas unidades. Debido a esta situación se puede concluir que existe la necesidad de que las empresas de transporte capaciten a sus operadores en la conducción técnica, tomando en cuenta las ventajas que en el corto y mediano plazos tiene un manejo adecuado de los vehículos pues esto conlleva a obtener un rendimiento mecánico y energético óptimo de la unidad.

Las ventajas de la conducción técnica se han comprobado en diversos tipos de vehículos con motores de diferente tecnología. Al emplear este método se reduce el consumo de combustible y por lo tanto **se reducen las emisiones de gases de escape al medio ambiente.**

La aplicación masiva de esta técnica de manejo, tendría repercusiones a nivel nacional, ya que además de lograr ahorros sustanciales de combustible, contribuiría a mejorar el medio ambiente.

Referencias

- Secretaría de Comunicaciones y Transporte, Instituto Mexicano del Transporte, "Manual Estadístico del Sector Transporte 2002", Sanfandila, Qro., 2002.
- Secretaría de Energía, "Balance Nacional de Energía 2000", México, D. F., 2001.
- Comisión Nacional de Ahorro de Energía, Dirección de Ahorro de Energía en el Transporte, "Diagnósticos Energéticos en Empresas de Transporte", reportes internos, México, D. F., 1994
- Instituto Mexicano del Transporte, Secretaría de Comunicaciones y Transporte, "Manual de Conducción

Técnica de Vehículos Automotores Diesel", Documento Técnico No. 70, Querétaro, Qro., 1995.

- Ferguson, C.R., 1986, Internal Combustion Engines Applied Thermosciences, John Wiley & Sons, New York.
- Bosch, R., Automotive Handbook 5th Edition, SAE Society of Automotive Engineers, SAE International, U.S.A., 2000.
- Rafael, M. M.; Ramírez, L. J.; López, C. C.; "La Conducción Técnica y su Impacto en el Ahorro de Energía en el Autotransporte", VI Congreso Nacional de Ahorro de Energía, Memoria Técnica, Guadalajara, Jal., 1995.
- Rafael, M. M.; Cervantes, de G., J. Energy, Pergamon, Vol. 27. pp. 1131-1137, 2002.
- Instituto Mexicano del Petróleo, comunicación personal, México, D.F. 1999.
- Secretaria de Comunicaciones y Transportes, Dirección General de Autotransporte Federal, Dirección de Desarrollo del Autotransporte, México, D.F. 2000.

Tabla 1 Consumo de combustible Diesel y distancia recorrida en la evaluación realizada entre dos modos de conducción: la tradicional y técnica en vehículos de transporte de carga.

Empres a	Consumo de combustib le C.t. (litros)	Consumo de combustibl e C.T. (litros)	Distancia (km)	Carga Transport ada (Ton)	Increment o rendimien to del motor %	Ahorro de combustib le %
1	176.0	120.0	363.0	20	47.13	31.81
2	304.0	258.3	584.0	46	17.71	15.03
3	229.0	196.5	504.1	22	16.60	14.19
4	181.8	162.0	339.0	35	12.36	10.89
5	103.8	84.4	338.0	29	23.20	18.69
6	272.0	237.6	349.6	39	13.95	12.65
7	70.2	58.1	292.3	5	20.91	17.23
8	229.4	200.0	324.0	23	15.71	12.82
9	436.3	408.0	349.5	30	7.07	6.48
10	191.9	163.5	343.9	8	17.31	14.79
11	265.0	250.0	270.4	30	5.88	5.66
12	193.7	171.2	303.4	30	13.46	11.6
13	248.4	221.3	269.0	28	12.53	10.9
14	109.3	91.6	302.3	15	19.56	16.19
15	42.0	35.5	82.0	33	17.94	15.48
16	357.0	182.5	253.5	31	95.70	48.88
17	141.2	127.0	286.0	14	11.20	10.06
18	164.0	150.0	264.1	25	9.31	8.54
19	70.0	53.7	253.7	15	30.38	23.29
20	124.0	102.0	315.0	17	21.25	17.74

C.t. Conducción tradicional; C.T. Conducción Técnica.

Tabla 2. Factores de emisión y rendimiento de combustible para el combustible Diesel SIN.

Emisiones	Diesel SIN g/l
CO	3.90

HC	9.46
NOx	5.77
SO2	-
Partículas (PM)	1.20
Rendimiento	2 km/l

Tabla 3 Cantidad de contaminantes que se emiten al medio ambiente al aplicar dos maneras de conducir los vehículos de empresas de autotransporte de carga usando combustible Diesel SIN.

Tipo de Conducción	Combustible utilizado (litros)	Cantidad de contaminantes emitidos por especie (kg)				
		CO	HC	NOx	SO2	PM
Tradicional (C.t.)	3 909.0	15.25	36.98	22.55	-	4.69
Técnica (C.T.)	3 273.0	12.76	30.96	18.89	-	3.93
Disminución	636.0	2.49	6.02	3.66	-	0.76

Tabla 4 Contaminantes arrojados al medio ambiente considerando el total de combustible consumido por los vehículos del servicio público federal de carga en circulación.

Tipo de Conducción	Combustible utilizado (litros x 10 ⁶)	Cantidad de contaminantes emitidos por especie (Toneladas x 10 ³)				
		CO	HC	NOx	SO2	PM
Tradicional	27 677	108	262	159	-	33
Técnica (16.27 % de ahorro)	23 185	90	219	133	-	27
Disminución	4 492	18	43	26	-	6

- **Fomento de cualquier actividad de investigación y desarrollo en tecnología del transporte (sector público o privado).**

I. Arquitectura Nacional de Sistemas Inteligentes de Transporte para México.

Antecedentes

La red de transporte mexicano es sumamente diversa, aunque se concentra principalmente en infraestructura vial, como la columna vertebral del movimiento de pasajeros y bienes, por tal motivo la aplicación de la Arquitectura Nacional de Sistemas Inteligentes de Transporte (ITS) de México, contribuirá a mejorar la operación y seguridad en los puntos de transferencia intermodal y de la red carretera en general, así como la obtención de beneficios ambientales.

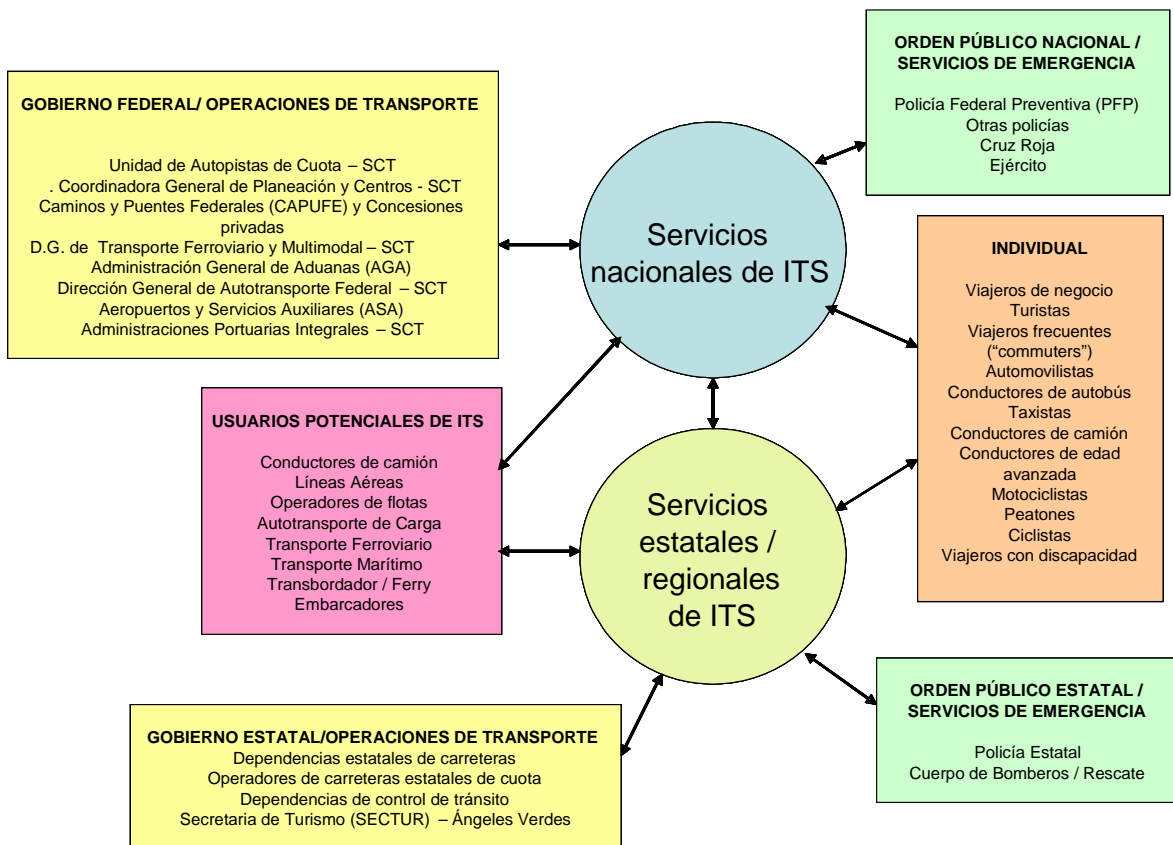
La Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) coordinó la elaboración de la Arquitectura Nacional ITS para México, mediante un subsidio de la Agencia de Comercio y Desarrollo de los Estados Unidos América (USTDA por sus siglas en inglés). El objetivo clave de ese estudio fue desarrollar un plan de implantación de los ITS orientado a las necesidades del transporte nacional.

Un ITS se define como un grupo de sistemas que utilizan tecnologías de comunicación e información avanzada para mejorar los servicios de transporte para los viajeros y carga. La arquitectura nacional de ITS coordina la gestión y operación de varias instalaciones de transporte para apoyar el movimiento de bienes y pasajeros. Entre sus beneficios está mejorar la respuesta a incidentes, notificar a conductores para reducir o evitar accidentes y mejorar las operaciones del tránsito.

Objetivos del estudio.

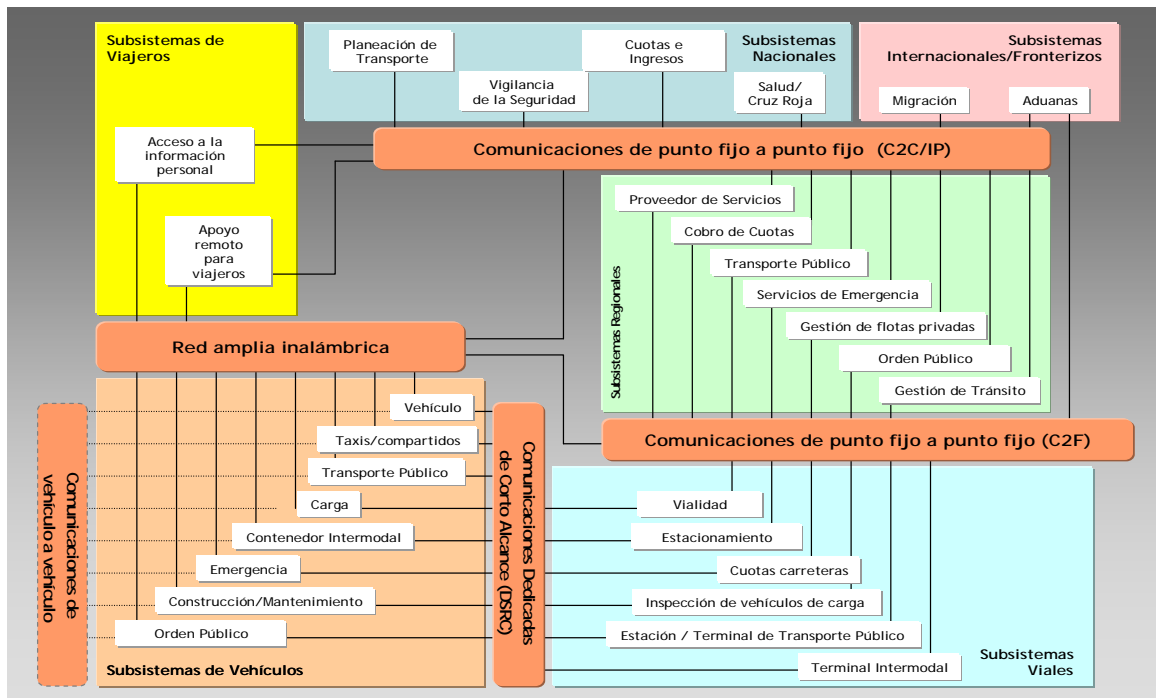
- Desarrollar un plan de implantación de los ITS orientados a las necesidades de transporte e identificar la estructura institucional para desplegar de manera integrada las actividades ITS.
- Identificar mecanismos financieros conocidos para apoyar la implantación de ITS en México.
- Identificar funciones e interfaces de información relacionadas con los ITS que se beneficiarán del uso de normas.
- Identificar tecnologías candidatas y hasta donde sea posible, los mercados actuales y emergentes para varios componentes ITS.
- Se llevaron a cabo 5 talleres regionales, de los cuales se desprenden los siguientes objetivos:
 - a) Reducir accidentes, muertes y heridos en la red carretera y urbana.
 - b) Incrementar la seguridad en los cruces fronterizos.
 - c) Incrementar la seguridad de los pasajeros y bienes en el sistema de transporte.
 - d) Documentar las operaciones del Autotransporte de carga, detectadas por las autoridades en el camino.
 - e) Mejorar la gestión de tarifas e ingresos de peaje.
 - f) Monitorear los cambios en las condiciones del flujo de tránsito.
 - g) Reducir el impacto de los incidentes en la red de transporte.
 - h) Proveer un mejor aprovechamiento de los recursos materiales del transporte público de pasajeros.
 - i) Reducir el impacto del transporte en la calidad del aire.
 - j) Mejorar la información sobre los viajes en México.

Entorno de la Arquitectura ITS.

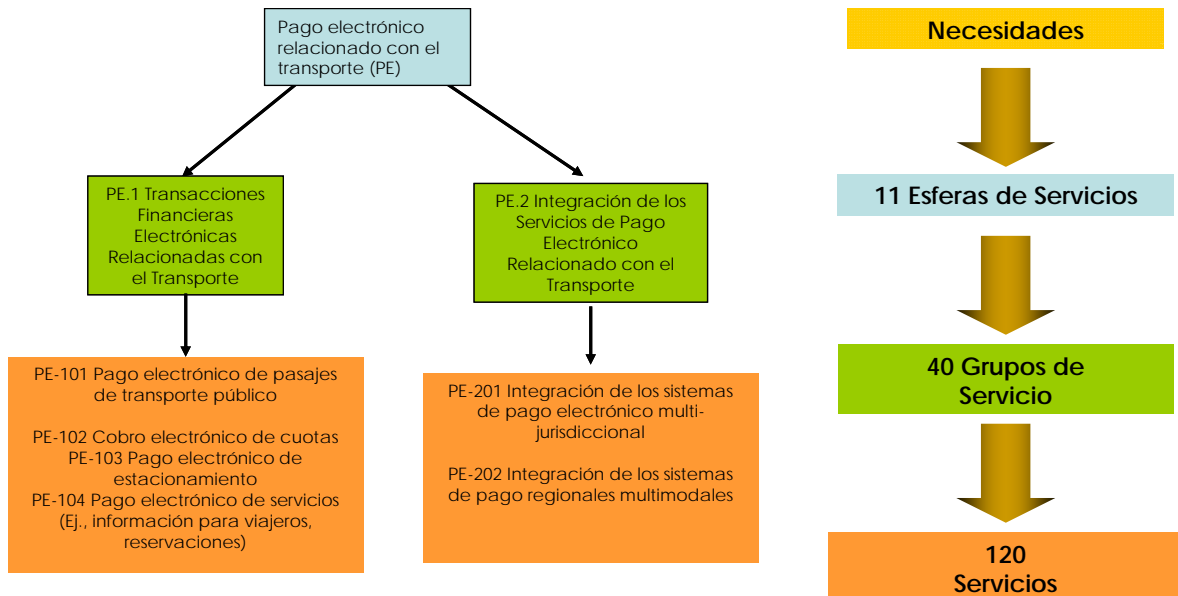


- Se encontraron 120 servicios potenciales, para atender las necesidades detectadas

- Dentro de cada grupo, se desprenden los servicios



ITS



La implantación de la Arquitectura Nacional ITS en México:

- Ayudará en la reducción de emisión de gases de efecto invernadero y el mejoramiento de la operación de transporte de bienes y pasajes, siendo más competitivos.
- Es un proyecto, el cual debe involucrar a gobiernos Estatales y el Federal, Sector de Autotransporte, Cámaras y Organizaciones.

- Actualmente la SCT está en el estudio y la implementación de varios Sistemas Inteligentes de Transporte apoyándose en la Arquitectura construida, para incrementar la competitividad del autotransporte y la seguridad vial.

II. Identificación, análisis, evaluación e implementación de tecnologías de la Arquitectura Nacional de Sistemas Inteligentes de Transporte, relacionadas con la seguridad.

Antecedentes

Una gran oportunidad para mejorar de manera eficiente la operación y seguridad del transporte nacional la brindan el advenimiento de las tecnologías ITS y de la Arquitectura Nacional ITS. Por ello, la SCT, a través de la Dirección General de Autotransporte Federal (DGAF), tiene el interés de emprender un proyecto demostrativo que abarque la identificación, análisis, evaluación e implementación de tecnologías ITS relacionadas con la seguridad. Derivado de ese interés, la DGAF solicitó el apoyo del Instituto Mexicano del Transporte (IMT) para que planteara una primera fase de dicho proyecto dirigida especialmente a identificar un tramo de la Red Carretera Federal (RCF) libre en el que sea conveniente la realización del proyecto demostrativo, el análisis y diagnóstico de las causas de la accidentalidad en ese tramo, el planteamiento de tecnologías ITS para mitigar los problemas identificados en el diagnóstico y la evaluación económica de ese planteamiento (beneficio-costo o beneficio-efectividad).

Objetivo del estudio

Identificar un tramo carretero de la RCF libre conveniente para efectuar un proyecto demostrativo de identificación, análisis, evaluación e implantación de tecnologías ITS relacionadas con seguridad, efectuando en una primera fase el diagnóstico de las causas de la accidentalidad en ese tramo, el planteamiento de tecnologías ITS para mitigar los problemas identificados en el diagnóstico y evaluación económica de ese planteamiento.

Alcances del estudio

Los alcances de esta primera fase se limitarán a:

- El planteamiento de los criterios para la identificación del tramo piloto;
- Identificación del tramo a partir de la accidentalidad en toda la RCF libre, aplicando los criterios planteados en el punto anterior;
- Análisis del histórico de accidentes en el tramo y generación del diagnóstico;
- Selección de tecnologías ITS para mitigar los principales problemas detectados en el diagnóstico;

- Convocatoria a proveedores de tecnologías ITS y otros agentes involucrados para realizar la especificación detallada de las tecnologías seleccionadas en el punto anterior, así como para estimar los impactos de las mismas en el mejoramiento de la seguridad y sus costos de adquisición e implementación ; y
- Análisis de la factibilidad económica del planteamiento general de mejoramiento derivado de los puntos anteriores.

Beneficios esperados

- Disminución de accidentes, muertos heridos en la red carretera federal.
- Identificar algunas de las tecnologías ITS más convenientes de aplicar para mejorar la seguridad carretera y determinar su rentabilidad económica.

III. Innovaciones Tecnológicas en los Vehículos de Autotransporte, que Permitan Reducir y Eficientar el Consumo de Combustibles.

Objetivo y Alcances

La Secretaría de Comunicaciones y Transportes identifica como visión del autotransporte federal, el contar con un autotransporte moderno, seguro y competitivo, que responda a las expectativas de los ciudadanos con servicios de calidad, eficientes, sustentables en términos ambientales, que permitan la integración de nuestro país con las distintas economías en el mundo y lo impulsen como plataforma logística.

Asimismo, tiene como uno de sus objetivos, en materia de autotransporte federal, implementar medidas para la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero provenientes de los vehículos del autotransporte.

En este sentido, unas de las líneas de acción de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes se encamina en promover la incorporación de innovaciones tecnológicas en los vehículos del autotransporte federal que permitan reducir y eficientar el consumo de combustible.

En este sentido, la SCT, a través de la Dirección General de Autotransporte Federal (DGAF), encomendará un estudio encaminado a identificar y desarrollar estrategias de promoción de innovaciones tecnológicas en los vehículos de autotransporte, que permitan reducir y eficientar el consumo de combustibles.

IV. La investigación sobre transporte y movilidad regional e intercomunitaria en México (Caso: San Juan del Río)¹⁰

Objetivos:

¹⁰ Instituto Mexicano del Transporte

- a) Contribuir a determinar el rol de los sistemas de transporte colectivo regional e intercomunitario de pasajeros en la reestructuración urbano-regional de las ciudades medias mexicanas.
- b) Conocer los patrones de movilidad de la población de las localidades y comunidades rurales en torno a las ciudades medias de acuerdo con el transporte público de pasajeros intercomunitario, regional y/o suburbano
- c) Determinar la estructura, características y densidad de los flujos intercomunitarios y regionales de pasajeros
- d) Elaborar recomendaciones para mejorar la movilidad y accesibilidad de los pasajeros tanto entre comunidades, como hacia las ciudades próximas.

Medidas concretas adoptadas y progresos concretos logrados

- Diseño de un modelo de movilidad sobre plataforma SIG¹¹. La información digital sobre la configuración de rutas en conjunto con los datos socioeconómicos de las localidades permiten un conocimiento más amplio del fenómeno y propician una toma de decisiones mejor fundamentada en torno a las políticas de transporte.
- Esquema de implementación y aplicación relativamente sencillo, que facilita la capacitación en los gobiernos regionales y locales.

Enseñanzas extraídas: experiencia adquirida y mejores prácticas

- Utilización de mejores técnicas para la obtención del tamaño de la muestra, así como del uso de los sistemas de posicionamiento global (GPS) para el levantamiento digital de las rutas de transporte.

Tendencias recientes y cuestiones incipientes

- Los servicios regionales de transporte son tratados por los gobiernos, como si fueran servicios urbanos de transporte.

Principales limitaciones y dificultades

- Reticencias para aplicar las encuestas a los pasajeros por parte de las autoridades locales y los líderes de los transportistas, por la falta de conocimiento sobre el proyecto que se estaba desarrollando.

Prioridad actual del Gobierno y prioridad prevista en el futuro

¹¹ Herramienta computacional original que sirve para analizar sobre un sistema de información geográfica los datos recopilados en las encuestas origen-destino

- En materia de transporte regional: construcción, mantenimiento y rehabilitación de caminos rurales y alimentadores, dejando los servicios de transporte de pasajeros regionales en manos de la iniciativa privada.
- Las tendencias futuras apuntan a una mayor participación entre los usuarios, transportistas y autoridades en los procesos de planificación, con miras a contar con sistemas de transporte que respondan adecuadamente a los niveles de demanda.

V. Estudios sobre integración logística y territorial del transporte multimodal de carga en México¹²

Objetivo: Presentar propuestas que permitan incrementar la sostenibilidad y competitividad del sistema transporte de carga en el país

Medidas concretas adoptadas y progresos concretos logrados

- Se desarrollaron metodologías para determinar el potencial de la carga que puede ser transferida desde los servicios de transporte tradicional al transporte multimodal, con la finalidad de contribuir a un uso más racional del sistema de transporte de carga nacional, lo cuál permitiría mejorar su competitividad y reducir externalidades negativas (socioeconómicas y ambientales).
- Estudios de mercado y competitividad geográfica, donde se logró establecer los potenciales de carga en estaciones de transferencia multimodal tanto en estados de la Región Centro y la Región Centro-Occidente, con lo cual se ha podido determinar el tamaño de mercado, las necesidades de infraestructura correspondiente y los montos de inversiones requeridos para desarrollar su plataforma multimodal (p.ej. Puebla y Guanajuato).
- Análisis de proyección de la carga y horizontes de saturación en los puertos, cuya aplicación fue básica para la toma de decisiones sobre el tamaño y la localización de las obras de ampliación portuaria (estudio de caso en Manzanillo, Colima).

Enseñanzas extraídas: experiencia adquirida y mejores prácticas

- Las decisiones de desarrollo de la infraestructura de transporte requieren fundamentarse cada vez más en estudios previos sobre la configuración de redes globales y locales de transporte multimodal que condicionan la potencialidad de los proyectos.

¹² Instituto Mexicano del Transporte

- Los estudios de competitividad geográfica y del *hinterland* o zona de influencia de mercado de las plataformas logísticas multimodales se vuelven condición *sine qua non* para dar viabilidad a creación de nueva infraestructura (fuertes inversiones requeridas).

Principales limitaciones y dificultades

- No se da suficiente importancia a los estudios previos de análisis de las tendencias tecnológicas, geográficas y organizativas que dan viabilidad a proyectos de infraestructura multimodal.
- Persisten criterios discrecionales poco fundamentados para lanzar local o regionalmente proyectos multimodales.

Prioridad actual del Gobierno y prioridad prevista en el futuro

- El Gobierno Federal manifiesta una creciente conciencia sobre la importancia de consolidar sistemas de transporte multimodal para alcanzar mayor eficiencia en la movilidad de la mercancía, obtener un uso más racional de los diferentes modos de transporte y apoyar un desarrollo armónico y sostenible de las regiones del país.

VI. Programa de selección vehicular para el sector autotransporte

Objetivos:

- a) Proporcionar elementos técnicos que permiten seleccionar la configuración más adecuada del tren motriz para un vehículo nuevo, basados en criterios de optimización en el consumo de combustible
- b) Fundamentar los criterios de selección en aspectos legales y técnicos vigentes
- c) Utilizar tecnologías disponibles en el mercado nacional
- d) Aplicar criterios basados en la ruta de operación crítica, desempeño del vehículo, y potencia máxima, de acuerdo con las condiciones de operación y tipo de carga transportada.

Medidas concretas adoptadas y progresos concretos logrados en su aplicación

- Se diseñó y desarrolló un programa de *software* para la selección de vehículos para transporte de carga y pasajeros. Este programa permite al transportista realizar modificaciones a las bases de datos de acuerdo con sus necesidades y evaluar el desempeño de un tren motriz existente en sus unidades, y auxiliar en la reconstrucción de trenes motrices, si así se requiere. Actualmente el programa se encuentra en etapa de difusión y se encuentra disponible en la

página de Internet de la Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía (CONUEE) en la dirección electrónica

http://www.conae.gob.mx/wb/CONAE/Seleccion_tren_motriz

Tendencias recientes y cuestiones incipientes

- El programa de selección vehicular tiene un mantenimiento constante para que su base de datos se conserve actualizada con información de equipos y componentes disponibles en el mercado nacional.
- Se están desarrollando algoritmos de optimización que permitan identificar la mejor alternativa en forma más eficiente.
- Se están desarrollando modelos de análisis para establecer los periodos de renovación vehicular que optimicen costos de mantenimiento y operación de las empresas de transporte.

Principales limitaciones y dificultades

- El nivel de conocimiento técnico dentro de las empresas de transporte no permite aplicar esta metodología en forma adecuada y evitar criterios de selección vehicular basados en aspectos subjetivos.

Prioridad actual del Gobierno y prioridad prevista en el futuro

- Continuar con la promoción del programa de selección vehicular con el apoyo de la CONUEE y las distintas cámaras de transporte.
- Capacitar al personal responsable del mantenimiento y la operación de las empresas de transporte.
- Apoyar iniciativas para incrementar los índices de eficiencia de las empresas.

- **Normas de construcción de los sistemas viario, ferroviario y marítimo y cambios pertinentes en previsión de los efectos del cambio climático (subida del nivel del mar, mayor frecuencia y gravedad de los fenómenos meteorológicos)**

I. Normas en el sistema ferroviario

Medidas concretas adoptadas y progresos concretos logrados

- Se han reforzado los programas de mantenimiento del equipo tractivo, conforme a las NOM-044/1-SCT2, NOM-044/2-SCT y NOM-064-SCT2, relativas a la ejecución de inspecciones y reparaciones programables de conservación del equipo tractivo ferroviario.

- o Estas medidas tienen por objeto evitar fallas en el camino y reparaciones imprevistas al equipo asignado a los diversos tipos de trenes. Así se incrementa la seguridad, eficiencia y disponibilidad, y se fortalecen acciones que permitan minimizar las emisiones contaminantes.
- Norma de durmiente de madera NOM-056-SCT2: contiene disposiciones para garantizar que el durmiente reúna las exigencias de resistencia y durabilidad requeridas para su utilización en el sistema de vías férreas.
 - o Los productores deberán demostrar que la madera procede de árboles vivos y sanos, a fin de no continuar con la destrucción forestal que está provocando un aumento en la concentración de los Gases de Efecto Invernadero (GEI) en la atmósfera.
 - o En los últimos años se ha incrementando la utilización del durmiente de concreto sustituyendo en un alto porcentaje al durmiente de madera.
- Las NOM-003-SCT y NOM-004-SCT obligan a que los carros tanque y demás unidades asignadas porten los carteles y etiquetas de información al transportar materiales peligrosos por ferrocarril. Lo anterior permite una ágil identificación del producto transportado para la atención oportuna en caso de liberación del producto.
- De acuerdo a la clasificación de los materiales químicos peligrosos enlistados en la NOM-002-SCT, se identifican las propiedades físico-químicas de cada uno de los productos que se transportan en México. Paralelamente, en el Reglamento para el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos de la SCT, se han clasificado a los materiales químicos como de baja, mediana y alta peligrosidad para determinar acciones en casos de intervención inesperados evitando reducir al máximo los daños a la ecología y al medio ambiente.
- Se exige a los concesionarios y embarcadores que al transportar materiales químicos invariablemente utilicen dentro de los documentos de embarque la "Hoja de Emergencia en Transportación" en donde se definen claramente las acciones a tomar en caso de liberación del producto (NOM-005-SCT).
- La SCT periódicamente realiza intercambio de documentación con los usuarios y concesionarios, relacionada con el transporte de sustancias químicas para estar armonizado y actualizado en materia de información y documentación de embarque.
- Acciones de las empresas ferroviarias para el mejoramiento de la operación y reducción de emisiones contaminantes: ampliación de longitud de ladero; incremento de capacidad de carga en la vía general de comunicación ferroviaria movilizand o trenes más largos y con mayores volúmenes de carga; disminución del número de viajes sin detrimento del peso que permite la vía general de comunicación; y programas de ahorro de energía, de pare y arranque de motores, lo que

permite tener un mejor funcionamiento del equipo y utilizarse sólo cuando esté en operación.

II. Normas de construcción de las obras marítimas

El diseño y construcción de las obras marítimas se ha realizado atendiendo las recomendaciones y normatividad existente a nivel internacional, que comprende la obtención de los parámetros oceanográficos generados por los Huracanes, que pasan por las costas del Océano Pacífico y Golfo de México y Mar Caribe.

El Instituto Mexicano del Transporte (IMT) ha desarrollado diferentes normas técnicas, entre las que se pueden mencionar las normas para la predicción de las mareas meteorológicas y astronómicas, de transporte litoral; además, tiene en proceso la actualización de normas para la construcción de obras marítimas.

Medidas concretas adoptadas y progresos concretos logrados

- Instrumentación de una red de **estaciones oceanográficas y meteorológicas** en las costas de la República Mexicana.
- Tienen la finalidad de realizar la medición y difusión de datos de oleaje, mareas, vientos y tsunamis mediante la instalación de 122 equipos de medición (34 boyas oceanográficas, 34 mareógrafos, 34 estaciones meteorológicas y 20 equipos de medición de tsunamis).
- Con esta red se contará con un banco de información precisa en materia oceanográfica y meteorológica, que servirá para el diseño adecuado y óptimo de la infraestructura marítimo portuaria y áreas de navegación, que brinde condiciones de seguridad y mejora en las operaciones portuarias y en la navegación.
- Se tienen instalados equipos en 20 puertos y están en proceso de instalación en 16 puertos, con lo que quedará concluido el establecimiento de esta red nacional en un total de 36 sitios.

Actualmente instalados	
Baja California	
1	Ensenada
2	San Felipe
Sonora	
3	Guaymas
Sinaloa	
4	Mazatlán
5	Topolobampo
Jalisco	

En proceso de instalar	
Baja California	
1	Isla Cedros
2	San Carlos
3	Rosarito
Baja California Sur	
4	La Paz
5	Loreto
6	Cabo San Lucas
Sonora	

6	Puerto Vallarta
Colima	
7	Manzanillo
Michoacán	
8	Lázaro Cárdenas
Acapulco	
9	Acapulco
Oaxaca	
10	Salina Cruz
Chiapas	
11	Puerto Chiapas
Tamaulipas	
12	El Mezquital
13	Altamira
Veracruz	
14	Tecolutla
15	Veracruz
16	Coatzacoalcos
Tabasco	
17	Dos Bocas
18	Frontera
Campeche	
19	Seybaplaya
Yucatán	
20	Progreso

7	Bahía de Kino
8	Puerto Peñasco
9	Yávaros
Guerrero	
10	Zihuatanejo
Oaxaca	
11	Huatulco
12	Puerto Angel
Veracruz	
13	Tuxpan
Quintana Roo	
14	Cancún
15	Cozumel
16	Chetumal

Enseñanzas extraídas, experiencia adquirida y mejores prácticas

- Después de la incidencia de los **huracanes** Gilberto, Dean y Wilma en las costas de Yucatán y Quintana Roo --donde se destruyeron los muelles para cruceros-- los **diseños de las estructuras de reposición** se realizaron considerando los problemas de socavación y los efectos de sustentación por efectos del oleaje sobre la superestructura que experimentaron durante el paso de los eventos meteorológicos extremos y que con la duración de las tormentas, hicieron fallar a las estructuras.

Tendencias recientes y cuestiones incipientes

- Mayor consideración de los efectos experimentados: principalmente a los efectos de remoción del material del fondo marino y los efectos verticales de empuje repetitivo de la fuerza del oleaje para desprender la superestructura.
- En lo que se refiere a la erosión de las playas, y dada la importancia y preocupación que reviste este asunto para las localidades costeras con actividades

económicas relacionadas con la pesca ribereña y el turismo, es recomendable que:

- a. La Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) establezca un programa de seguimiento y control de los procesos erosivos en las playas nacionales y proponer las medidas para la conservación, estabilización y, en su caso, recuperación de playas favoreciendo la participación de otras entidades de la administración pública federal, estatal o municipal.
- b. La SEMARNAT favorezca el aprovechamiento del material producto de dragado, cuando éste sea ambientalmente apto, para la regeneración, restitución o recuperación de playas.

Principales limitaciones y dificultades

- A pesar de que el problema de la erosión de las playas se ha agravado¹³ y que varias administraciones estatales y municipales han solicitado al Gobierno Federal a través de la SCT el apoyo para restituirlas, el marco normativo y la estructura organizacional de la Administración Pública Federal hace recaer esta función o la administración de las playas nacionales en la SEMARNAT.
- Desconocimiento existente en relación con la sobre-elevación que el nivel del mar va a experimentar en los próximos años. Por ello, no se toma como referencia para el diseño de las estructuras de ataque y de protección de costas y márgenes de las desembocaduras de los ríos.

Prioridad actual del Gobierno y prioridad prevista en el futuro

- Promover el desarrollo sustentable de la actividad portuaria y náutica mediante la construcción de infraestructura marítima para ampliar la capacidad de atención de nuevas actividades, cumpliendo con los

¹³ En los últimos años las playas enfrentan este fenómeno de manera más notoria debido principalmente al fuerte impacto de los fenómenos climatológicos (huracanes, la sobre-elevación del nivel del mar), ocasionando que cada año se pierdan playas o partes de éstas provocando un retroceso importante de las costas, dañando y poniendo en peligro la infraestructura que se encuentra asentada frente a ella. De seguir creciendo, acabará con las actividades que se desarrollan en éstas.

Este proceso tiene consecuencias no deseables en dos ámbitos: el económico, al impedir el desarrollo de actividades turísticas de playa y actividades pesqueras; y territorial, al afectar el patrimonio de la Nación: con la desaparición o disminución de playas, la zona federal marítima terrestre se recorre tierra adentro, y por ende, parte del territorio nacional se pierde.

Este problema se agudiza en la península de Yucatán, entre las localidades de Chelem y Chixulub, en el estado de Quintana Roo en Cancún, Playa del Carmen y Holbox; en el estado de Veracruz en Tecolutla, Nautla, Chachalacas y Alvarado; y en el estado de Tabasco en Sánchez Magallanes. En el litoral del Pacífico en localidades como Puerto Chiapas, en el estado de Chiapas; Playa Linda y Zihuatanejo en el estado de Guerrero, las Glorias y Teacapan en el estado de Sinaloa, entre otras que también atraviesan por una situación similar.

requerimientos meteorológicos y oceanográficos que imponen las nuevas condiciones del cambio climático.

- Establecer un programa de estudios para conocer la hidrodinámica y la morfología costera; además de proponer planes y obras de protección, sobre todo donde hay afectación de bienes defendidos, ya sea habitacionales o destinos turísticos.

- **Necesidades de creación de capacidad sobre evaluación y análisis de la actividad del transporte con miras a la planificación integrada (por ejemplo, tránsito urbano, atenuación de la congestión, tránsito no motorizado, formulación de programas de eficiencia de los vehículos, evaluación de los incentivos fiscales, sistemas intermodales de transporte de mercancías**

Construcción de Indicadores Económicos del Autotransporte Federal. Fase 1. Carga

Antecedentes

Al inicio del año 2009, se retomó una iniciativa de estudio para determinar indicadores económicos del autotransporte federal de carga y de pasaje. Esta iniciativa responde al interés de la Dirección General de Autotransporte Federal (DGAF) en contar con un conjunto de indicadores económicos del autotransporte federal, que le permitan tener un panorama más objetivo de este servicio y a la vez un elemento de apoyo a sus procesos de planeación. Dada la magnitud de los trabajos asociados a la realización de encuestas, entrevistas y colecta de datos del autotransporte, el Instituto Mexicano del Transporte propuso abordar la cuestión de los indicadores de carga y de pasaje separadamente en dos fases. En esta primera fase, la atención será solamente para el problema de los indicadores del autotransporte federal de carga.

Objetivo

Proponer un conjunto de indicadores económicos del autotransporte federal de carga.

Alcances

- Una revisión de la disponibilidad actual y las características de indicadores en el sector transporte y en otras entidades.
- Una revisión de los sistemas de indicadores del autotransporte utilizados internacionalmente.
- Un análisis de los requerimientos de información y las fuentes adecuadas para la elaboración de los indicadores.
- Un modelo conceptual del sistema de información de los indicadores.

Productos a obtener

Un informe de investigación conteniendo:

- Una revisión del estado actual de los indicadores en el sector, y de las prácticas internacionales en indicadores del autotransporte de carga.
- Una propuesta de indicadores del autotransporte de carga para México
- Un modelo conceptual del sistema de información para los indicadores del autotransporte de carga, y
- Una presentación ejecutiva de la investigación desarrollada.

La Modernización de la Flota del Autotransporte de Carga Nacional: Prácticas, Evolución y Propuestas de Renovación.

Antecedentes

En el año 2006, la SCT a través de DGAF, encomendó un estudio denominado: La modernización de la flota del autotransporte de carga nacional: Prácticas, evolución y propuestas de renovación, el cual arrojó lo siguiente:

La edad de la flota del autotransporte público federal de carga nacional es un factor de la competitividad del servicio y la estimación de sus impactos en el ambiente, la accidentalidad y el consumo de combustibles. Aunque la nueva tecnología reduce estos impactos, muchos transportistas aún no pueden adquirir unidades nuevas. Esto ha retrasado el reemplazo de la flota en operación conforme a lo esperado en el Esquema de Chatarrización que tuvo su inicio práctico en abril de 2004, pese a la oferta de crédito. En este retraso ha influido también la entrada de vehículos usados importados irregulares del mercado estadounidense en los últimos años, con precios muy inferiores a los del mercado nacional de camiones usados. En este estudio se analizó la situación de la renovación de la flota vehicular de carga en el servicio público federal.

Las empresas grandes y la mayoría de las medianas suelen dar servicio profesional, llevando bitácoras de recorridos, mantenimiento, costos, etc., con sistemas contables para estimar costos totales y rendimientos de sus flotas. Su mercado es el comercio internacional, las grandes manufactureras y en general las empresas sólidas quienes a su vez les exigen buenos niveles de servicio.

Aunque estos transportistas conservan algunos vehículos viejos (10 a 13 años) no los usan para largo itinerario, sino para movimientos locales con riesgos bajos en las entregas. Estas empresas no tienen vehículos usados importados irregulares, pues conocen de costos totales de operación y mantenimiento, además de que cuidan mucho la confiabilidad del servicio.

En las empresas grandes en particular, la renovación vehicular se promueve por los accionistas que desean

estandarizar las flotas, aprovechar las compras con descuentos y evitar problemas con la clientela por fallas o demoras. En estas empresas la renovación vehicular es parte de la planeación, y los periodos de renovación son entre los cinco y los siete años. Pueden financiarse con recursos propios, aunque no ha sido lo común en los últimos años. Sus fuentes de financiamiento usuales son: los intermediarios financieros de las armadoras, el programa Pymes de NAFIN y algunos bancos comerciales. Los transportistas grandes y medianos se interesan en el programa de chatarrización, pues esto les permite sacar sus unidades viejas cuando el mercado secundario está deprimido.

No obstante lo señalado en el estudio, la crisis económica global actual podrá modificar los patrones de renovación en estas empresas.

El caso de los hombres-camión es distinto. La mayoría de ellos son autoempleados, con casi nula visión empresarial, sin un seguimiento metódico de costos y rendimientos de sus equipos, y operando de modo informal. En su esquema de trabajo, es común que no usen cuentas bancarias para sus operaciones, ni hagan facturación sino que amparen los movimientos sólo con cartas de porte. Además, muchos de estos hombres-camión le dan un valor sentimental a su unidad vieja, por ejemplo, porque es herencia familiar (del padre o de algún pariente) o porque con esa unidad específica se inició en la actividad, lo que frena un poco su interés en renovar.

En este contexto de informalidad y sin cultura empresarial, estos transportistas se guían por la economía inmediata del corto plazo, y tienden a prácticas como comprar vehículos usados importados irregulares, dar sólo mantenimiento correctivo de su unidad (reconstrucciones, reparaciones importantes), comprar combustible de manera irregular (a menor precio del oficial) y depredar tarifas con tal de obtener contrataciones.

Con estas características operativas, el hombre-camión cubre nichos muy particulares que sus colegas medianos y grandes no atienden, como por ejemplo, el transporte de caña en las zafra y en general la "saca" de cosecha de los campos, la recogida de escombros en obras civiles de grandes magnitudes, el movimiento de minerales de las minas, el transporte de madera desde aserraderos o los movimientos de grava y arena para obra civil urbana.

La renovación vehicular para los hombres camión es un problema serio, pues muchos de ellos difícilmente cubren los requisitos normales para obtener créditos.

Estos requisitos suelen confirmar la solvencia económica del solicitante con documentos como declaraciones de impuestos, estados contables y financieros o estados de cuentas bancarias o referencias comerciales y bancarias. Así, la misma informalidad de operación de muchos hombre-

camión les impide el acceso al crédito aún cuando tengan la capacidad de pago para enfrentar el compromiso de amortizar un vehículo nuevo.

Objetivo del estudio.

El objetivo general de este trabajo fue estimar el tamaño y edad del parque vehicular del autotransporte federal de carga en México y proponer mejoras a la estrategia para su renovación, así como recomendaciones para apoyar la toma de decisiones de los transportistas que desean renovar sus unidades.

Objetivos específicos.

- Un análisis de la obsolescencia de la flota del autotransporte de carga, considerando los principales tipos vehiculares, el tipo de servicio, el tonelaje y toneladas-kilómetro, complementado con la identificación de estándares y prácticas para controlar la obsolescencia en países socios comerciales (Estados Unidos de América y Canadá).
- Un análisis del comportamiento de la producción, la importación y las ventas de camiones de carga en México y su relación con el problema de renovación de la flota vehicular, con particular interés en la importación de vehículos usados del mercado norteamericano.
- Una revisión de la experiencia de los planes de renovación de vehículos de carga de los últimos años, sus alcances y resultados obtenidos, así como la identificación de los mecanismos de financiamiento factibles que pudieran implementarse en las circunstancias actuales de la economía, tomando en cuenta la experiencia y características de esquemas existentes en otros sectores económicos como son el de la vivienda y el de las PYMES (Pequeña y Mediana Empresa, apoyado por NAFINSA).
- Un análisis de políticas de reemplazo que permita minimizar el costo total presente neto resultante de los costos de operación, costos de mantenimiento y costo de reemplazo de las unidades en el horizonte de vida de las mismas. Este análisis puede ofrecer recomendaciones sobre la edad óptima de explotación de los distintos tipos vehiculares según sus características técnicas y de operación.
- Una síntesis de recomendaciones para facilitar las decisiones de renovación de la flota para los distintos tipos vehiculares, tales como la determinación de la edad óptima de reemplazo y los esquemas de subsidio que, en su caso, podrían apoyar a los transportistas.
- Un esquema de un plan de renovación de la flota del autotransporte de carga en el mediano o en el largo plazo (5 a 10 años) que tenga como objetivo lograr una edad promedio deseada de la flota, basado en proyecciones de crecimiento del parque vehicular y de las tendencias de los flujos de carga.

- Una proyección de la evolución de edades de los tipos vehiculares dominantes en la flota del autotransporte de carga, bajo escenarios alternativos de reemplazo de unidades obsoletas.

Algunas conclusiones del estudio

El programa de chatarrización ha ido mucho más lento de lo esperado a pesar de las modificaciones a las reglas operativas definidas por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público que se han ajustado para eliminar los obstáculos detectados al inicio del programa. Estas últimas modificaciones se publicaron en el Diario Oficial de la Federación el pasado 12 de mayo de 2006.

En cuanto al poco acceso del hombre-camión al programa, dos razones críticas por las cuales los pequeños transportistas no participan son la incapacidad para cubrir los requisitos que se piden para un crédito, y el que muchos de estos transportistas no tienen un ingreso regular en el año. Esta situación se vincula con la compra de camiones usados importados irregularmente que sí les resultan accesibles, y que tienen el efecto de deprimir el mercado secundario. Además, con la mecánica operativa actual del programa un transportista que chatarriza su unidad vieja espera de tres a cuatro semanas para recibir el vehículo nuevo. Esto es otro obstáculo serio para el hombre-camión.

El valor comercial del vehículo obsoleto es superior al estímulo fiscal, especialmente en unidades de menos de 20 años de antigüedad inhibiéndose la adhesión al esquema por parte de los transportistas.

Datos

Se acompaña como **Anexo 1** tablas que contienen datos sobre el tráfico doméstico de carga según modo de transporte, tráfico doméstico de pasajeros según modo de transporte y consumo de energía según modo de transporte.

4. Gestión de residuos

La gestión de los residuos peligrosos es sin duda una actividad de gran relevancia, dados los efectos que éstos pueden tener en la salud de la población y de los ecosistemas, ocasionando costos adicionales a la sociedad por concepto de servicios de salud, baja en la productividad y remediación de ecosistemas afectados. Esta actividad suele basarse en principios internacionalmente aceptados, como son la jerarquía de manejo y el principio precautorio.

En general, la falta de manejo de los residuos peligrosos es un problema asociado con algunas actividades productivas de la industria, los servicios de salud y la agricultura. En primer término, los residuos deben evitarse y, cuando esto no sea posible, tratarlos y disponer de ellos adecuadamente. Las estrategias dirigidas al uso más eficiente de materias primas e insumos en las actividades económicas ocupan un lugar prioritario.

- **Prevención, minimización y gestión ecológicamente racional de los residuos peligrosos**

Los residuos peligrosos se definen como aquellos residuos que posean alguna característica de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, así como los envases, recipientes y embalajes que hayan estado en contacto con dichos residuos, y los suelos contaminados con éstos, cuando se transfieran, se considerarán residuos peligrosos.

El 8 de octubre de 2003 se expidió la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) con objeto de garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente adecuado y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación.

Su Reglamento fue publicado el 30 de noviembre de 2006 y completa el marco de atención a este rubro, la emisión en abril de 2009 del **Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos** "", cuyo objetivo es contribuir al desarrollo sustentable de México a través de una política ambiental de residuos basada en la promoción de cambios en los modelos de producción, consumo y manejo, que fomenten la prevención y gestión integral de los residuos sólidos urbanos, de manejo especial, peligrosos y minero-metalúrgicos.

Lo anterior mediante acciones de prevención y minimización de la generación, separación de residuos en la fuente, reutilización y reciclado, la valorización material y energética, y hasta la disposición final restringida y apropiada de los residuos, como última opción. Todo esto enmarcado en sistemas de gestión integral que incorporen esquemas de responsabilidad compartida y diferenciada de los diferentes actores de la sociedad, con acciones ambientalmente adecuadas, técnicamente factibles, económicamente viables y socialmente aceptables.

Los resultados que se espera obtener para 2012, con la aplicación de las diversas acciones propuestas en el Programa, son:

- el saneamiento de sitios y mejora o ampliación de la capacidad instalada para la disposición final de residuos sólidos y peligrosos,
- incrementar el aprovechamiento material o térmico de los residuos, y
- la reducción de emisiones de Gases de Efecto Invernadero al incentivar el tratamiento de residuos orgánicos, así como la captura y su aprovechamiento en otras fuentes de emisión.

Complementariamente y derivado de las obligaciones que impone la LGPGIR a los generadores de residuos, actualmente se trabaja en el proyecto de NOM que establece los elementos y procedimientos para instrumentar planes de manejo de residuos mineros, la cual sería emitida para aplicación en el 2010. La norma aplica a las actividades que generen residuos peligrosos y no peligrosos, provenientes del minado, tratamiento, fundición de primera mano y refinación de productos minerales cuyo propósito sea recuperar metales o sustancias concesibles.

En ella se establecen especificaciones en materia ambiental que promueven el manejo integral de residuos y conllevan, cuando sea viable, a la implementación de prácticas que minimicen la generación y busquen la valorización de dichos residuos.

Asimismo existen la NOM-141-SEMARNAT-2003 que establece el procedimiento para caracterizar los jales, así como las especificaciones y criterios para la caracterización y preparación del sitio, proyecto, construcción, operación y postoperación de presas de jales, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 13 de septiembre de 2004, y la norma conjunta entre SEMARNAT y la Secretaría de Salud, la NOM-147-SEMARNAT/SSA1-2004 que establece criterios para determinar las concentraciones de remediación de suelos contaminados por arsénico, bario, berilio, cadmio, cromo hexavalente, mercurio, níquel, plata, plomo, selenio, talio y/o vanadio, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 2 de marzo de 2007.

A la fecha se espera la publicación para aplicación, de la NOM-155-SEMARNAT-2007 que establece los requisitos de protección ambiental para la construcción y operación de

sistemas de lixiviación de minerales preciosos, y por otro lado, se trabaja en la NOM correspondiente a la lixiviación ácida de minerales de cobre. Las dos normas abordan aspectos relacionados con el almacenamiento y disposición final de este tipo de residuos provenientes de procesos donde se emplean soluciones para disolver metales de valor.

➤ **Medidas normativas para prevenir y minimizar los residuos peligrosos**

Los residuos peligrosos están relacionados en los listados de la NOM-052-SEMARNAT-2005 o se pueden identificar cuando presentan al menos una de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad ambiental, inflamabilidad o son biológico-infecciosos (Cretib), mismas que se describen en la propia norma.

En los últimos años, el sector público ambiental ha planteado diferentes lineamientos a escala nacional en materia de política de residuos, como es el caso del manejo integral de los mismos por medio de instrumentos regulatorios y de fomento, tales como la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento, el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental, la Guía para la Gestión Integral de los Residuos Sólidos Municipales y la Guía para el Cumplimiento Ambiental de las Empresas Mineras.

➤ **Iniciativas para tratar, reciclar, reutilizar y eliminar residuos en la fuente y mecanismos reglamentarios (principio del que contamina paga)**

En general, la gestión de los residuos se basa en principios internacionalmente aceptados, como son la jerarquía de manejo y el principio precautorio.

La gestión de los residuos peligrosos ha enfrentado una serie de dificultades, comenzando por el hecho de que se carece de información con la confiabilidad necesaria acerca de la cantidad de residuos peligrosos que se genera en el país. Sin embargo, se tienen estimaciones de la generación de residuos por entidad federativa. Conforme a los avisos de inscripción de empresas generadoras de residuos peligrosos se tiene una generación anual de 8.421 millones de toneladas.

La capacidad de tratamiento y reciclaje de residuos peligrosos industriales en México representa más de 85% de la capacidad de manejo total en el país.

El manejo y la disposición ambientalmente adecuada de los residuos peligrosos se realiza sobretodo mediante la prevención orientada tanto a la reducción de los volúmenes

de generación como al reciclaje, reutilización y tratamiento para reducir su peligrosidad o volumen.

Durante los años recientes, se han otorgado autorizaciones para el manejo de residuos peligrosos que han alcanzado la capacidad instalada de 13.7 millones de toneladas anuales al mes de junio de 2007. En la infraestructura de reciclaje es donde se ha dado el mayor crecimiento, ya que en el año 2000 sólo había menos de 30 empresas autorizadas para el manejo de residuos peligrosos y al 2006 se registraron más de 200. Actualmente, operan sólo dos confinamientos controlados para la disposición final de residuos peligrosos, ubicados en los estados de Coahuila y Nuevo León. De 2003 a 2006 se autorizaron seis proyectos para este tipo de infraestructura, de los cuales uno ya opera, otro está en construcción en el estado de Hidalgo y el resto se encuentra en etapas previas a la operación.

➤ **Eliminación gradual de los residuos tóxicos, persistentes y bioacumulativos**

La Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento cuyos objetivos fundamentales son prevenir la producción de residuos, promover su valorización, prevenir la contaminación de sitios con residuos y llevar a cabo su remediación se enfocará a aquellos sitios que contengan sustancias tóxicas y bioacumulables, así como a los que representen un alto riesgo para la población, el ambiente o los recursos naturales.

➤ **Inventarios de la producción de residuos peligrosos, su tratamiento/eliminación y los emplazamientos contaminados**

Las prioridades nacionales en esta área se orientan a desarrollar el inventario nacional de residuos peligrosos y promover su manejo integral; otra prioridad pretende la adecuada organización institucional y así evitar la superposición, evasión o vacío de competencias, prestando mayor atención a este rubro desde las perspectivas social, económico-financiera, cultural e institucional que soporten a la ambiental, por medio de acciones e instrumentos de política que promuevan la búsqueda de soluciones integrales, en coordinación con municipios y estados.

El mal manejo de los materiales y residuos peligrosos, entre otras consecuencias, ha traído consigo la contaminación de los suelos, ya sea como resultado de eventos inesperados que han provocado su vertimiento accidental o de su liberación continua al ambiente debido a prácticas indeseables que se traducen en fugas, derrames, descargas o en la inadecuada disposición de los residuos.

Hoy día se producen en México más residuos y de naturaleza más variada, debido a la presencia de nuevos productos y sustancias incorporadas a ellos, así como a la

sofisticación y variedad de los procesos, actividades y servicios generadores de residuos peligrosos. El problema de los residuos peligrosos en México sigue siendo un pendiente en el que el avance regulatorio no ha ido acompañado, de manera equilibrada, de la creación de la infraestructura necesaria, entre otros aspectos. En el manejo de los residuos interviene una gama de actores de la sociedad que ven afectados sus intereses de diferentes maneras y reaccionan de formas diversas, lo que incide en la complejidad del tema.

La problemática de los sitios contaminados asociada a los residuos peligrosos presenta diferentes aspectos: por un lado, el que se refiere a la presencia de sitios ya contaminados que requieren una remediación, y por otro, el que se orienta a la prevención de su contaminación. La disposición inadecuada de los residuos, entre otros factores, provoca diferentes afectaciones a los ecosistemas; hasta el año 2004, en el país se habían identificado 297 sitios contaminados con residuos peligrosos, de los cuales 119 han sido caracterizados y 12 se encuentran en proceso de remediación.

➤ **Medidas de mitigación para uso de suelos contaminados por derrames de hidrocarburos en infraestructura de transporte terrestre**

El 70% del transporte de materiales o sustancias peligrosas se realiza por una enorme red de ductos que recorre gran parte del territorio nacional para la distribución y venta con las refinerías y plantas petroquímicas del país. El restante 30% --gasolina, diesel y otros derivados del petróleo-- se transporta por la red de carreteras, lo que implica un riesgo latente en el traslado de estas sustancias.

Se ha desarrollado un estudio en el que se dan a conocer los principales impactos ambientales que se generan por los derrames de hidrocarburos y demás sustancias químicas y al mismo tiempo se incluyen aquellas medidas que son más eficaces y usadas con mayor frecuencia para la mitigación de los efectos adversos, así como medidas para detectar y regular el tipo de transporte más propenso a originar accidentes en vías terrestres.

Enseñanzas extraídas: experiencia adquirida y mejores prácticas

- Se identificó como mejor practica para la remediación de suelos, la biorremediación¹⁴, que además es de bajo costo en relación con otros tratamientos¹⁵.

¹⁴ Presenta las ventajas siguientes:

- se usan microorganismos naturales cuyo hábitat es el suelo para descomponer sustancias peligrosas en sustancias menos tóxicas o que no sean tóxicas;
- es un proceso natural, eficaz en función del costo, que puede aplicarse a muchos desechos orgánicos comunes;
- por su costo y eficiencia ofrece ventajas sobre otros sistemas utilizados para la degradación o separación de contaminantes en suelo y agua;

- La versatilidad de esta alternativa tecnológica se basa en que puede adaptarse a las necesidades de cada sitio: puede aplicarse bioestimulación, si únicamente se requiere la adición de nutrientes para la actividad metabólica degradadora de la flora bacteriana autóctona; bioincremento, cuando la proporción de la flora degradadora autóctona es muy reducida y se hace necesaria la adición de microorganismos degradadores exógenos; o bien bioventeo, cuando es imprescindible el suministro de oxígeno para estimular la actividad microbiana degradadora presente en el lugar.

Tendencias recientes y cuestiones incipientes

- Actualmente personal del Instituto Mexicano del Transporte participa en un grupo de trabajo internacional de la Asociación Mundial de la Carretera donde se pretende identificar las mejores prácticas para la mitigación de impactos ambientales, dentro de los que se incluyen las sustancias peligrosas y los sitios contaminados.

Principales limitaciones y dificultades

- Legislación: la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección Ambiental (LGEEPA) menciona que los residuos sólidos son la principal fuente de contaminación del suelo, pero parece no considerar otros contaminantes que se derraman como parte de actividades industriales, como los residuos del procesamiento del petróleo, incluyendo combustibles y petroquímicos, aceites gastados y metales, los cuales se consideran como residuos peligrosos.

➤ **Indicadores ambientales por derrame de hidrocarburos y evaluación de las externalidades en la infraestructura del transporte terrestre**

El Área de Medio Ambiente del Instituto Mexicano del Transporte, trata en este trabajo el desarrollo de indicadores ambientales basados en: 1) la documentación generada por entidades encargadas de monitorear eventos que impactan al ambiente y 2) la evaluación de las externalidades económicas, políticas y sociales que se presentan como consecuencia de derrames de hidrocarburos en el transporte terrestre en el país.

Medidas concretas adoptadas y progresos concretos logrados

- Desarrollo de 9 indicadores ambientales para el derrame de hidrocarburos en suelos principalmente en carretera, éstos son:

-
- el suelo puede ser reutilizado;
 - las bacterias exógenas o degradadoras de los contaminantes mueren cuando los nutrientes y los contaminantes orgánicos se agotan.

¹⁵ Por lo menos 10 veces más económica que la incineración y 3 veces más económica que algunas tecnologías fisicoquímicas de inmovilización.

1. Demanda de hidrocarburos y sus derivados	6. Proceso de remediación de suelos
2. Volumen de hidrocarburos y/o derivados derramados	7. Porcentaje de uso los suelos remediados
3. Contaminación por hidrocarburos	8. Porcentaje de suelos sometidos a un proceso de remediación
4. Mantenimiento de pipas, ductos y ferrocarriles	9. Eficiencia de los suelos remediados
5. Calidad de suelos	

Enseñanzas extraídas: experiencia adquirida y mejores prácticas

- Entre las principales consecuencias que se originan por el derrame de hidrocarburos, podemos citar la pérdida de combustible, que en muchas ocasiones llegan a ser de miles de barriles. Otro aspecto es el costo del tratamiento que se le haya dado al hidrocarburo que ha sido derramado para mitigar el daño que le ocasiona al suelo o a la superficie donde se esparció.
- La valoración monetaria de las externalidades permite utilizar los resultados en estudios de mitigación, valoración integral de tecnologías y procesos, análisis comparativos de opciones y estrategias de desarrollo; además de ayudar a definir si el costo de la no acción puede llegar a ser el equivalente a varias veces el monto de aplicar medidas preventivas.

Tendencias recientes y cuestiones incipientes

- Comparaciones internacionales: para ello es fundamental que los métodos de obtención e integración de los datos cumplan procedimientos reconocidos, documentados y de preferencia estandarizados, de tal manera que la comparación de indicadores sea posible y confiable.
- Es importante que los indicadores se diseñen considerando el nivel en el que se pretenden aplicar.
- La tendencia mundial apunta a tomar en cuenta no solamente el valor cualitativo de los bienes ambientales, sino también una valoración monetaria de los daños o impactos ocasionados por la contaminación generada por la planeación, construcción y operación de la infraestructura del transporte, en forma de daños a la salud humana, los ecosistemas, bienes materiales, cosechas, etc.

Principales limitaciones y dificultades

- Obtención de la información por parte de los organismos que conforman el problema y la solución, tales como PEMEX¹⁶, SEMARNAT¹⁷ y PROFEPA¹⁸, ya que sin la información de los parámetros de entrada de cada uno de los indicadores es imposible cuantificarlos.
- Por otra parte el conocimiento sobre la evaluación de la externalidades del transporte es limitado aun en México, por lo que los especialistas se han enfocado al desarrollo del conocimiento y seguirá faltando la concientización de las autoridades para la generación de políticas que permitan la internalización de los costos del daño al medio ambiente, a los usuarios.

- **Gestión ecológicamente racional de las aguas residuales y los residuos sólidos (no peligrosos), en el contexto de la planificación y gestión integradas de los recursos de tierras**

- Políticas encaminadas a la prevención y minimización de los residuos, su reutilización y reciclado.

Residuos Sólidos Urbanos (RSU) y de Manejo Especial (RME)

El manejo de los RSU y RME en nuestro país se reduce a la recolección y su disposición final; sin embargo en algunas ciudades el manejo incluye también el tratamiento y su valorización. Del total de los RSU y RME, se estima que se recolecta el 87% y que el restante es dispuesto por los mismos generadores. Asimismo, de los residuos recolectados, se estima que el 64% se dispone en rellenos sanitarios y sitios controlados y que el restante 36% se dispone de manera inadecuada en tiraderos a cielo abierto. Se estima que en nuestro país se cuenta con 88 rellenos sanitarios y 21 sitios controlados; sin embargo, los gobiernos estatales se encuentran en el proceso de revisión de los planes de regularización con el fin de corroborar el cumplimiento de la normatividad ambiental vigente.

Derivado de lo anterior, el manejo integral de estos residuos es una de las tareas pendientes que se atenderán de manera decidida buscando la coordinación de las entidades federativas y sus municipios, así como la

¹⁶ Petróleos Mexicanos.

¹⁷ Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

¹⁸ Procuraduría Federal de Protección al Ambiente.

participación corresponsable de todos los actores involucrados.

Medidas normativas para prevenir y minimizar los RSU y RME

Normatividad

Actualmente se mantiene vigente la Norma Oficial Mexicana NOM-083-SEMARNAT-2003, relativa a las especificaciones de protección ambiental para la selección del sitio, diseño, construcción, operación, monitoreo, clausura y obras complementarias de un sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial, que en coordinación con la "Guía de cumplimiento de la NOM-083-SEMARNAT-2003, han sido de vital importancia en la construcción de rellenos sanitarios.

Aunado a lo anterior, se encuentran en elaboración las normas que establecerán los criterios y listados para determinar qué residuos sólidos urbanos o de manejo especial estarán sujetos a planes de manejo que integren la elaboración de planes de manejo, y de esta forma fomentar la creación de infraestructura para el reuso, reciclaje y aprovechamiento material o energético de los materiales contenidos en los residuos, con la participación coordinada de los tres órdenes de gobierno (federal, estatal y municipal) y los diversos sectores involucrados en la generación y manejo de residuos.

Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (PNPGIR).- En el 2008 se elaboró el Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, que tiene como objetivo establecer la política ambiental de los residuos basada en la promoción de cambios en los modelos de producción, consumo y manejo, que fomenten la prevención y gestión integral de los residuos tanto peligrosos como no peligrosos; a través de acciones de prevención y minimización de la generación, separación de residuos en la fuente, reutilización y reciclado, la valorización material y energética, hasta la disposición final restringida y apropiada de los residuos como última opción. Este Programa se enmarca en sistemas de gestión integral que incorporen esquemas de responsabilidad compartida y diferenciada de los diferentes actores de la sociedad, con acciones ambientalmente adecuadas, técnicamente factibles, económicamente viables y socialmente aceptables y con perspectiva de género. El programa fue presentado en marzo del 2009 y en breve dicho programa será publicado en el Diario Oficial de la Federación.

Insumos obtenidos para los RSU y RME.

a) Estudios: A partir de 2008 la SEMARNAT está desarrollando estudios que le permitan mejorar la toma de decisiones y el establecimiento de estrategias en relación a la aplicación de recursos para la creación de

infraestructura, el fortalecimiento institucional, y el cumplimiento de la normatividad.

Durante el 2008 se elaboraron estudios que permitieron establecer los sitios para la instalación de rellenos sanitarios en 7 estados de la República y en el 2009 se tiene en desarrollo el estudio complementario para 20 estados. Asimismo, se han terminados los estudios para evaluar la infraestructura actual y se cuenta con una propuesta de infraestructura para el país, enfocada a fortalecer el manejo integral de los residuos sólidos y de manejo especial. Asimismo, en el 2009 se están realizando tres diagnósticos para elaboración de planes de manejo para las corrientes de: autos usados al final de su vida útil, electrodomésticos y residuos de la industria de la construcción.

b) Proyectos y Convenios: A partir de 2008 se desarrollan actividades con Entidades Federativas y Municipios orientadas a mejorar la gestión integral de residuos sólidos urbanos y de manejo especial entre las que se encuentran la elaboración de Programas para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, el financiamiento y apoyo técnico para el desarrollo de proyectos para la construcción de rellenos sanitarios, para fomentar el tratamiento y aprovechamiento de residuos, fortalecer la recolección y el transporte, la aplicación de programas de capacitación, entre otros. Durante el 2008 se apoyo a 4 Estados del País (Michoacán, Morelos, Nayarit y Tabasco), en los que se aplicaron recursos para elaborar 4 Programas de Gestión integral de Residuos y la clausura de 5 tiraderos a cielo abierto. Para el 2009 se han revisado, analizado, y aprobado 42 proyectos en materia de Gestión Integral de los RSU y RME, para 13 Estados de la República, entre los cuales se incluye: elaboración de un programa estatal y dos programas nacionales sobre gestión integral de residuos; la Construcción de 26 Rellenos sanitarios; 13 Clausuras y saneamientos; 9 peticiones de Equipo y maquinaria; una Estación de transferencia y 5 Obras complementarias.

- **Establecimiento de instalaciones de eliminación ecológicamente racionales, incluidas tecnologías para convertir los residuos en energía mediante, por ejemplo, la utilización de las emisiones de metano de los rellenos sanitarios**

Aprovechamiento de biogás en rellenos sanitarios.

Desde 2005, México ha participado en la iniciativa "**Metano a Mercados (M2M)**", siendo la SEMARNAT la institución representante y encargada de coordinar las actividades y programas de cada uno de los subcomités que la conforman. En marzo de 2006 se firmó el acuerdo de cooperación SEMARNAT-USAID-USEPA que tiene como objetivo el desarrollo de proyectos de captura y uso productivo de CH₄ en México. Asimismo, la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA) se encuentra apoyando la iniciativa M2M a

través de asistencia técnica y proyectos demostrativos que permitan promocionarla y crear un efecto multiplicador en los sectores de interés.

Asimismo, actualmente se cuenta con treinta proyectos cuyo registro ante el Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL). Están en proceso 12 anteproyectos; 7 proyectos registrados; 2 proyectos con solicitud de registro y 9 proyectos en validación.

- **Gestión ecológicamente racional de los residuos radioactivos (almacenamiento, transporte y eliminación seguros de los residuos radioactivos)**

El Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares (ININ) se ocupa de la gestión de los desechos radioactivos institucionales, es decir, los generados por la aplicación de técnicas nucleares en la medicina, la industria y la investigación.

El ININ recolecta los desechos radioactivos y los lleva a su Planta de Tratamiento de Desechos Radioactivos (PATRADER) en el Centro Nuclear en Salazar, Estado de México, donde son clasificados, tratados, inmovilizados y embalados en contenedores apropiados. De ahí se trasladan al Centro de Almacenamiento de Desechos Radioactivos (CADER) cerca del pueblo de Maquixco, en el Estado de México. Tanto la PATRADER como el CADER cuentan con la licencias emitidas por la Comisión Nacional de Seguridad Nuclear y Salvaguardias (CNSNS), que es el órgano regulador en materia nuclear. El CADER solamente está autorizado como almacén temporal y cuenta con varias galeras en superficie para el almacenamiento de los desechos en tanto se construye y pone en operación un repositorio nacional para los desechos radioactivos. El ININ también recibe fuentes radioactivas en desuso provenientes de todo el país.

La Central Nucleoeléctrica de Laguna Verde (CNLV) gestiona sus propios desechos radioactivos de niveles bajo y medio que son principalmente lodos, resinas gastadas, filtros, guantes, cubrezapatos y materiales contaminados. La CNLV cuenta con una planta de tratamiento donde los desechos son clasificados, tratados, inmovilizados y embalados. Desde hace varios años la Central ha implantado un programa exitoso de reducción de la generación de desechos. Los desechos embalados se guardan en almacenes temporales en el propio predio de la Central, mientras se dispone de un repositorio nacional para su almacenamiento definitivo. La CNLV cuenta también con las licencias apropiadas por parte de la CNSNS.

Si bien México aún no cuenta con un repositorio nacional los desechos radioactivos generados a la fecha, han sido tratados y almacenados adecuadamente de conformidad con la normatividad de seguridad establecida por el Organismo

Internacional de Energía Atómica (OIEA), y por tanto no presentan ningún riesgo para la población y el medio ambiente.