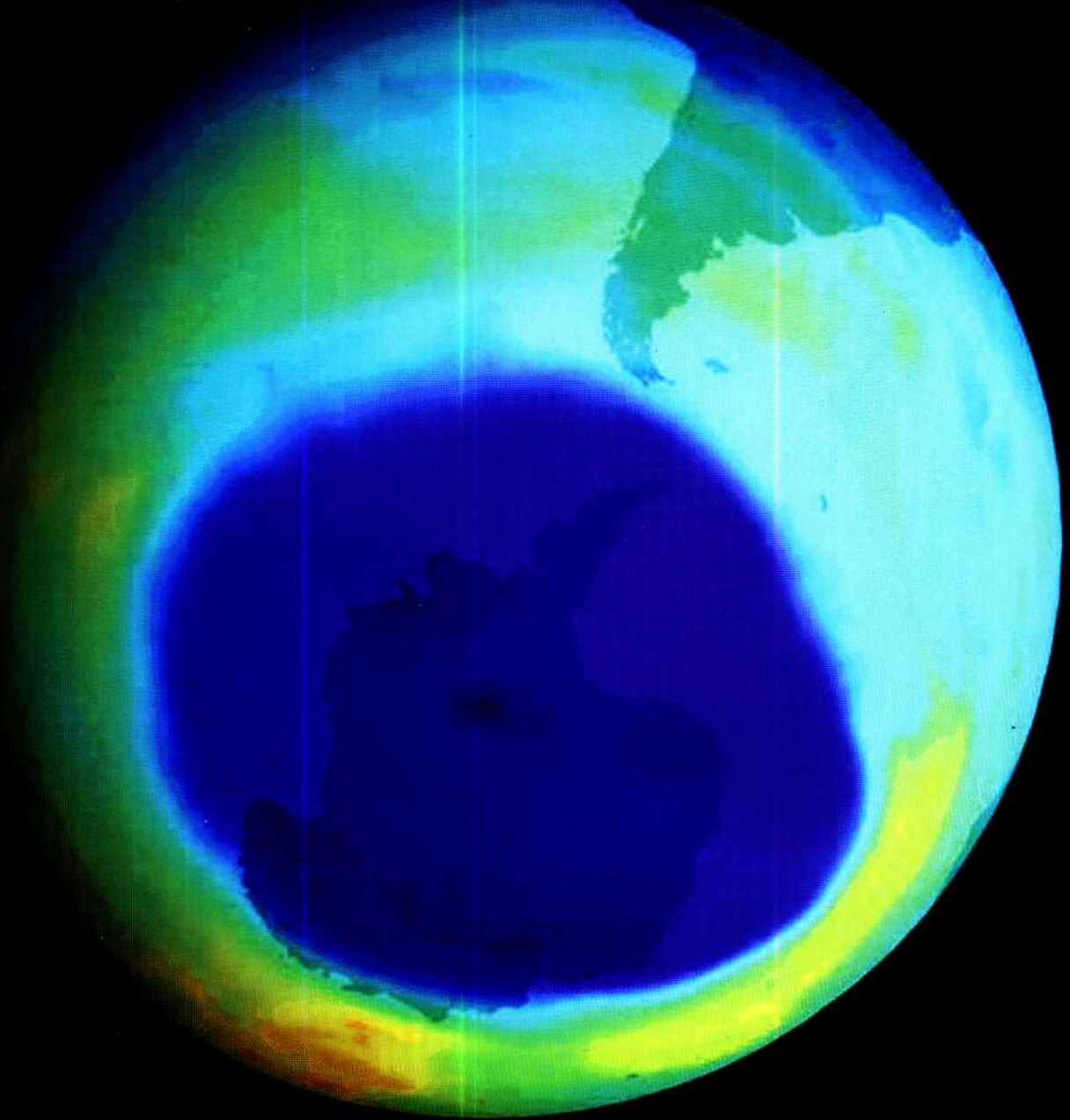


Calidad Ambiental

ELEMENTO ESENCIAL PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE

VOLUMEN X / NUM. 3 MAYO / JUNIO, 2005 \$35.00 M.N.



Porte Pagado PUBLICACIONES PP19-0006, Autorizado por SEPOMEX

La Carta de la Tierra en México

Ing. Alberto Cárdenas Jiménez, SEMARNAT y
M. en C. Mateo A. Castillo Ceja, COEECO



TECNOLÓGICO
DE MONTERREY®

Vitro

Desde su origen Vitro ha estado ligado directamente a la naturaleza. El Vidrio está hecho de arena fundida a altas temperaturas y es completamente biodegradable.

El reciclaje de vidrio nos permite preservar recursos naturales y ayudar a conservar el medio ambiente; por eso cada año reciclamos cerca de **100,000** toneladas y patrocinamos más de 78 programas en innumerables centros de recolección, incluyendo escuelas, hospitales, centros comerciales y de esparcimiento, hoteles, municipios y centros de disposición de desechos a lo largo del país.

Reutilizar ~ Reducir ~ Reciclar ~ Reforzar



Constituido en 1909 y basado en Monterrey, Vitro es uno de los principales fabricantes de productos de vidrio en el mundo, atendiendo los mercados arquitectónico o de la construcción, automotriz, envases para bebidas, cosméticos, alimentos, vinos y licores, y de cristalería.

Para mayor información visita nuestra página web: www.vitro.com

*Consume productos envasados en vidrio,
son más higiénicos y más amigables con el medio ambiente.*



Editorial

Día de la Tierra, un Compromiso Permanente

El 22 de Abril se celebró el día de la Tierra en muchos países, entre ellos, México, el día de la tierra es el día del planeta y todos los días le pertenecen. Cada día extraemos de la tierra los alimentos y el agua necesaria para darle vida a los mas de seis mil millones de personas que la habitamos así como a toda la fauna existente, marina y terrestre. Si lo midiéramos en términos de calorías, de energía aportada para vivir, nos percataríamos del increíble potencial que aun guarda nuestro planeta.

Según datos de la FAO, México, en el año 2000 produjo en promedio 660 gramos diarios de maíz, trigo y frijol, 270 gramos de leche y 130 gramos de carne de pollo, res y cerdo por persona; todo eso representa una aportación de un poco más de 3000 calorías diarias, no está mal suponiendo que no existieran pérdidas entre la cosecha y el consumo. Estos números disminuirían drásticamente al disminuir la superficie arable de 0.23 hectáreas en el 2000 a aproximadamente 0.15 para el 2050. La tecnología que usemos para resolver el problema alimentario deberá ser limpia, es decir sin perjuicio de la salud ni de los recursos naturales.

Pero además, la tierra nos da belleza y la disfrutamos en sus paisajes, desérticos y tropicales, en las planicies y en las montañas.

La pregunta es si hemos sido lo suficientemente agradecidos con nuestro entorno; degradar en forma progresiva y en algunos casos en forma irreversible la capacidad de producir nuestros bienes y darnos belleza es un desatino cuyo costo es muy alto. La vigencia permanente de estos recursos representa nuestra existencia misma.

Desde mi perspectiva, educación es la palabra clave, educación comprometida con la protección y conservación de nuestros recursos pero también una acción efectiva contra el que degrada.

La tierra la heredaremos a nuestros hijos, es nuestra obligación entregárselas sana y educarlos para que su conciencia este alerta y cuiden con esmero este planeta que es para ellos y para las futuras generaciones. Yo los invito a que en sus hogares hagan un sería reflexión sobre este asunto y que se comprometan con acciones que beneficien al sostenimiento permanente de nuestros recursos naturales.



Dr. Juan D. Vega Gutiérrez

Dr. Juan D. Vega Gutiérrez

Director Asociado División de Ingeniería y Arquitectura Tecnológico
de Monterrey, Campus Monterrey.



Contenido

MAYO/JUNIO 2005 VOLUMEN X NÚM. 3

Portada

Agujero de la Capa de Ozono
Fotografía proporcionada por Astronomía, Sistema Solar y Universo
www.astronomia.com

4 Resumen Noticioso

5 Opiniones

El Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes [RETC]

Ing. Luis Miguel Villarreal Rodríguez

6 Líder de Opinión

La Carta de la Tierra en México: Acciones para avanzar hacia una sociedad democráticamente más justa, participativa, sustentable y pacífica.

Ing. Alberto Cárdenas Jiménez, Secretario de Medio Ambiente y Recursos Naturales; M. en C. Mateo A. Castillo Ceja, Presidente del Consejo de Ecología en el Estado de Michoacán y Punto Focal en México para la Carta de la Tierra

10 Desarrollo Sostenible

Retrospectiva de la Evaluación del Impacto Ambiental en México

Biol. Raúl Antonio Garza Cuevas

13 Agenda Ambiental 2005

14 Cambio Climático

Protocolo de Kyoto y su entrada en vigor

Ing. Areli J. López Solís, Dr. Jerónimo Martínez Martínez

19 Química y Toxicología Ambiental

Lindano

M. en C. Irina Ize Lema

22 Recursos Naturales

Costos Económicos de Regeneración Artificial en Áreas Degradadas por Incendios

M. en C. Rubén A. Marroquin Flores; Dr. Javier Jiménez Pérez, Biol. Griselda M. De La Peña González

24 Legislación Ambiental Mexicana

01 de Mayo al 15 de Junio 2005

Disposiciones Publicadas en el Diario Oficial de la Federación.

DIRECTORIO

CONSEJO ADMINISTRATIVO

Dr. Miguel Ángel Romero Ogawa,
Director del Centro de Calidad Ambiental
del Tecnológico de Monterrey, Campus Monterrey.

CONSEJO EDITORIAL

Coordinador Editorial

Miguel Ángel López Ramírez
e-mail: mialopez@itesm.mx

Coordinador Administrativo

Ing. Gabriel García y Pérez
e-mail: gabrielgarcia@itesm.mx

Editor Técnico

Dr. Jerónimo Martínez Martínez

Editores Asociados

Administración Ambiental

Ing. Eduardo Guerra González

Cambio Climático

Dr. Jerónimo Martínez Martínez

Calidad del Agua

Dr. Jorge García Orozco, Dr. Enrique Cazares Rivera

Calidad del Aire

Dr. Gerardo Mejía Velázquez

Contaminación del Subsuelo

Dr. Martín Bremer Bremer

Desarrollo Sostenible

Dra. Rosamaría López Franco, Dr. Mohammad H. Badi

Educación Ambiental

M. en C. Deyanira Martínez

Manejo Ecoeficiente de Residuos Industriales

Dr. Belzahet Treviño Arjona, Dr. Enrique Ortiz Nadal,

Dr. Francisco J. Lozano García

Legislación Ambiental

Dr. Rogelio Martínez Vera

Química y Toxicología Ambiental

Dr. Gerardo Morales

Recursos Naturales

Dr. Fabián Lozano García, Dr. Ernesto Enkerlin Hoefflich

Residuos Peligrosos

Dr. Porfirio Caballero Mata

Publicidad y Suscripciones

Miguel Ángel López Ramírez
e-mail: calidadambiental.mty@itesm.mx
Tels. 8328-4148, 8358-2000 ext. 5218 y 5283.

Visite nuestra página en Internet

http://uninet.mty.itesm.mx/1_10.htm

Comentarios y Sugerencias

calidadambiental.mty@itesm.mx

Diseño y Fotografía

Lic. Gabriel López Garza
e-mail: diseno@prodigy.net.mx

DILENCO
PUBLICIDAD

Impresión

Editora El Sol, S.A. de C.V.
Washington 629 Ote., C.P. 64000,
Monterrey, N.L., México.



ISSN:1405-1443

CALIDAD AMBIENTAL VOL X No. 3 • Periodo: Mayo-Junio 2005 •
Fecha de Impresión: Junio 2005 • Periodicidad: Bimestral • Certificado
de Título No. 9960, Certificado de Licitud de Contenido No. 6950 •
Certificado de Reserva de Derechos al Uso Exclusivo No. 04-1998-
112131400900-102 otorgado por Derechos de Autor.

Distribuidores: ITESM y SEPOMEX • Domicilio ITESM: (Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey) Av. Eugenio GarzaSada2501 Sur. Sucursal de Correos "J", C.P. 64849, Centro de Calidad Ambiental, Coordinación de Difusión Ambiental. Edificio CEDES, 4o. Piso, Monterrey, N.L., México., Tel. 8328-4148, Conmutador 8358-2000 exts. 5218, Fax. 8359-6280 • Representante y Editor Responsable: Dr. Miguel Ángel Romero Ogawa • Domicilio SEPOMEX: Netzahualcōyotl No.109 Col. Centro, México, D.F., C.P. 06080. Porte Pagado PUBLICACIONES PP19-0006, Autorizado por SEPOMEX.

Los artículos firmados son responsabilidad de sus autores y no necesariamente reflejan la opinión de la revista o del ITESM.

LA UNIDAD DE INFORMACIÓN Y ENLACE DE TECNOLOGÍA AMBIENTAL (UNINET)



PONE A SU DISPOSICIÓN
LEGISLACIÓN AMBIENTAL MEXICANA
(FEDERAL Y ESTATAL)

A TRAVÉS DE INTERNET Y DISCO COMPACTO
NORMAS
LEYES
ACUERDOS
REGLAMENTOS
DECRETOS
INSTRUCTIVOS

PUBLICADOS EN EL DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN EN TEXTO COMPLETO.

EN LOS SIGUIENTES TEMAS:

MATERIAL AMBIENTAL •
SEGURIDAD E HIGIENE •
EFICIENCIA ENERGÉTICA •
SALUD AMBIENTAL •
MÉTODOS DE PRUEBA •
TRANSPORTE DE RESIDUOS PELIGROSOS •
MANEJO DE MATERIAL RADIACTIVO •
AGUA (CNA) •
RECURSOS NATURALES •
MATERIA FITOSANITARIA •
MATERIA ZOOSANITARIA •
ESPECIFICACIÓN DE GAS NATURAL •
MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN •
SECRETARÍA DE COMERCIO Y FOMENTO INDUSTRIAL •
SUMINISTRO Y USO DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA •
PEMEX •



**TECNOLÓGICO
DE MONTERREY**

CENTRO DE CALIDAD AMBIENTAL EDIFICIO CEDES 5o. PISO
AV. EUGENIO GARZA SADA 2501 SUR. COL. TECNOLÓGICO, 64849 MONTERREY, N.L., MÉXICO
(52-81) 8328-4140, 8328-4404. 8328-4209 cca.mty.itesm.mx • legismex.mty@itesm.mx



Resumen Noticioso



INICIA TEMPORADA DE CICLONES TROPICALES DEL 2005

El titular del Servicio Meteorológico Nacional (SMN), Michel Rosengaus Mo-shinsky, anunció que se pronostica para la próxima temporada de ciclones tropicales que inicia el 15 de mayo y concluye el 30 de noviembre la formación de 28 ciclones tropicales tanto en el Pacífico como en el Atlántico.

De los cuales, 15 se pronostican en el Océano Pacífico: 6 tormentas tropicales, 5 huracanes (de categoría 1 y 2 en la escala de Saffir-Simpson) y 4 huracanes. Los nombres que se destinarán a los ciclones tropicales si su velocidad del viento sostenido es superior a los 63 km/h son: Adrián, Beatriz, Calvin, Dora, Eugene, Fernanda, Grez, Hilary, Irwin, Jova, Kenneth, Lidia, Max, Norma, Otis.

Para el Océano Atlántico se pronostican 13 sistemas: 6 tormentas tropicales, 4 huracanes (categoría 1 y 2 en la escala Saffir-Simpson) y 3 huracanes intensos (categorías 3, 4, 5). Los nombres con los que se les clasificará son: Arlene, Bret, Cindy, Dennon, Emily, Franklin,

Pert, Harvey, Irene, José, Katrina.

El SMN, organismo dependiente de la Comisión Nacional del Agua (CNA), reiteró que en promedio el territorio nacional es afectado directamente por entre 3 y 5 ciclones tropicales por temporada, por lo que se recomienda estar pendiente de los avisos que se emiten cada 3, 5 y 12 horas dependiendo de la distancia de los sistemas, y sugirió atender los avisos de tormentas severas que cada 8 horas emite el SMN durante la temporada de lluvias de verano.

Fuente: CNA/Comunicación Social. ■



CRECEN DAÑOS POR INCENDIOS EN MÉXICO

En este año la superficie siniestrada por incendios se incrementó un 120 por ciento con respecto al año anterior, y los estados más afectados fueron Jalisco, Oaxaca, Chiapas y Guerrero, informó el Secretario del Medio Ambiente y Recursos Naturales, Alberto Cárdenas.

Sin embargo, en número, los incendios sólo se incrementaron 10 por ciento con respecto a 2004, y sumaron 6 mil 800 a nivel nacional, mismos que afectaron a 25 mil hectáreas de árboles

adultos y a 85 mil hectáreas de pastizales. El funcionario federal, entregó en el Jardín del Arte árboles a estudiantes de escuelas locales y pusieron en marcha un programa de reforestación.

Cárdenas señaló que a nivel nacional se impulsará una campaña de reforestación por alrededor de 500 millones de pesos, 340 millones por el Gobierno federal y 140 millones por parte de los estados, pero además se trabaja en programas para impulsar el cuidado del agua y el medio ambiente.

Fuente: Periódico el Norte. ■



PEMEX LANZA PLAN PARA LIMPIAR MEDIO AMBIENTE

El monopolio estatal petrolero mexicano PEMEX, bajo fuego por una serie de accidentes que dañaron el medio ambiente, lanzó un programa multimillonario para eliminar la contaminación y reparar sus ductos corroídos.

PEMEX, la principal fuente de recursos del gobierno mexicano y cuyo presupuesto depende del Congreso, dijo que éste le aseguró fondos extraordinarios, lo que le permitirá gastar 1,000 millones de dólares para reducir las

emisiones de gases y para limpiar las áreas contaminadas y otros 1,500 millones de dólares en mantenimiento y reparación de ductos.

"El medio ambiente es ahora prioridad número uno para PEMEX," dijo su director Luis Ramírez, en conferencia de prensa. "Exclusivamente para los pasivos medio ambientales se están asignando 11,000 millones de pesos (unos 1,000 millones de dólares). Estamos aplicando 3,000 millones (de dólares) solamente en el área de mantenimiento de infraestructura, de los cuales aproximadamente 1,500 millones son aplicados a la reparación, sustitución y mantenimiento de ductos," destacó.

Entre los más serios, se encuentra una pérdida de amoníaco que mató a seis personas en abril, un derrame masivo de petróleo en diciembre y otro derrame de nafta en enero que dejó un tendal de vacas y pescados muertos. Ramírez estimó que el daño ambiental de las peores siete fugas de los últimos meses asciende a 3,000 millones de pesos (unos 274 millones de dólares). México es el noveno exportador mundial de crudo y uno de los principales abastecedores de Estados Unidos.

Fuente: Agencia Reuters. ■



Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes [RETC]

Ing. Luis Miguel Villarreal Rodríguez, Supervisor del Laboratorio de Calidad del Aire Centro de Calidad Ambiental, Tecnológico de Monterrey, Campus Monterrey, villarreal.luis@itesm.mx



En Junio de 2004, se publicó en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el Reglamento de la LGEEPA en Materia de Registro de Emisiones y Trans-

ferencia de Contaminantes (RETC) El Registro, que será administrado por SEMARNAT, comprenderá una base de datos publica integrada con la información que los establecimientos sujetos a reporte proporcionen sobre sus emisiones y transferencias de contaminantes al aire, agua, suelo y subsuelo, materiales y residuos. Con la publicación en del DOF del Acuerdo que determina el Listado de Sustancias Sujetas a Reporte de Competencia Federal para el RETC, en Marzo de 2005, se completa el fundamento jurídico para que todos los establecimientos que sean de jurisdicción federal en materia de contaminación atmosférica, los generadores de residuos peligrosos y aquellos que descarguen aguas residuales en cuerpos receptores que sean aguas nacionales, es decir, los "establecimientos sujetos a reporte", estén obligados a reportar las emisiones y transferencia de contaminantes generadas por sus actividades Industriales.

En la videoconferencia transmitida por SEMARNAT los pasados 17 y 18 de marzo, sobre la instrumentación y reporte del RETC, se estableció que el RETC tendrá beneficios para la industria, la sociedad y el gobierno. En la industria: Se identifican pérdidas de recursos materiales que son emitidos como contaminantes y fugas no controladas que se traducen en pérdidas de energía, se mejoran los niveles de inventarios de materias primas, se incrementa

la eficiencia y reducción simultánea del daño ambiental, se orienta el desarrollo y aplicación de programas de prevención de la contaminación y de riesgos ambientales, y sirve de base inicial de información para emprender programas de administración ambiental como el ISO-14001, el Certificado de Industria Limpia y la implementación de tecnologías más limpias. Se dice que lo que se mide se controla.

En la sociedad: Se ejerce el derecho a la información, al tener disponible una base de datos desagregada por sustancia contaminante y nombre y dirección del establecimiento generador; se promueve que las empresas entren en una competencia para reducir sus emisiones, pues ninguna quiere ser considerada por el público como destructora del ambiente o como potencial responsable de efectos adversos a la salud humana. En el gobierno: Se recaba información importante acerca de qué, cuánto, cómo y quién está emitiendo o transfiriendo sustancias potencialmente dañinas; se promueve la reducción o eliminación de las emisiones de los contaminantes más dañinos, la disminución del uso o la sustitución de las sustancias RETC, y la implementación de programas de prevención y control de la contaminación.

La implementación del RETC, que está vinculado con la Comisión para la Cooperación Ambiental y con el Acuerdo de Cooperación Ambiental de América del Norte, nos acercará al nivel que tienen nuestros socios y vecinos del Norte, al fomentar la comparabilidad con los registros de Canadá (NPRI) y de Estados Unidos (TRI). Además, se acentúa la responsabilidad de los laboratorios de análisis ambientales de producir resultados exactos, precisos y confiables. ■

SUSCRIBASE
\$280.00 POR AÑO

REVISTA CALIDAD AMBIENTAL

Publicación bimestral editada desde hace 12 años en el Centro de Calidad Ambiental del Tecnológico de Monterrey, Campus Monterrey

8358-2000 ext. 5218

8328-4148

calidadambiental.mty@itesm.mx



La Carta de la Tierra en México:

Acciones para avanzar hacia una sociedad democráticamente más justa, participaría, sustentable y pacífica

ing. Alberto Cárdenas Jiménez: M. en C. Mateo A. Castillo Ceja

Para crear una sociedad democrática justa, participativa, sustentable y pacífica, fundada en el respeto por los derechos humanos universales, la justicia económica y social y la cultura de la paz. como lo propone el tercer Principio de la Carta de la Tierra, es indispensable proteger y conservar el medio ambiente y los recursos naturales, y reconocer su vital importancia para la seguridad y el desarrollo de las naciones.

En este siglo XXI, ios pueblos del mundo no podemos ignorar que los recursos naturales son esenciales para sostener la vida. No reconocer su valor social, económico y político propicia su destrucción y limita la expansión de! desarrollo nacional y global, así como el logro de los objetivos prioritarios.

Cada vez son más frecuentes los conflictos entre las comunidades por la posesión de los recursos naturales. La disminución de la disponibilidad de agua propicia enfrentamiento entre las comunidades y la degradación del medio ambiente es una de las principales causas del abandono de los núcleos de población.

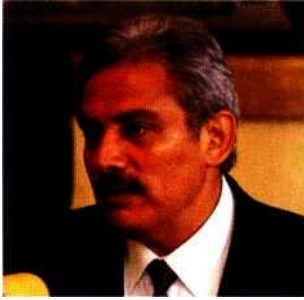
La riqueza natural de nuestro planeta es nuestro seguro de vida ante un mundo cambiante. El bienestar de la humanidad depende de la preservación de todos los sistemas ecológicos y para construir un mundo de paz, libertad y dignidad para todos, necesitamos suelos fértiles, mares sanos y agua y aire limpios.

México reconoce que la libertad de acción de los que hoy usamos y disfrutamos de esta riqueza está condicionada por las necesidades de las sociedades del

mañana. Al derecho de poseer, administrar y utilizar los recursos naturales, se liga esencialmente el deber de la sustentabilidad: tenemos la responsabilidad de prevenir daños ambientales y conservar las condiciones para que las generaciones tengan la posibilidad de disfrutar de un medio ambiente sano.

A lo anterior hay que añadir la condición de país megadiverso de México que constituye un tesoro nacional y mundial. Por ello, a finales del año 2000, el Presidente de México. Vicente Fox, declaró al agua y los bosques como asuntos de seguridad nacional. A partir de entonces, el objetivo principal de! sector ambiental de México se aboca a detener, revertir y restaurar la degradación de los ecosistemas, la biodiversidad y los recursos naturales, enfatizando que los costos ambientales se reflejen en el valor social, ambiental y económico de los servicios que prestan los ecosistemas.

La política ambiental nacional dio un salto cualitativo y definió como prioridades de! sector ambiental! e! manejo sustentable de! agua y los bosques, y la transversalidaú de las políticas públicas para promover el desarrollo sustentable. La nueva política ambiental se fundamenta en una gestión integral que aplica instrumentos de planeación y fomento, apoyada en un marco legal en constante actualización; la inclusión de los criterios de la sustentabilidad en las políticas nacionales de desarrollo: la participación y corresponsabilidad social: el fortalecimiento de la gestión ambiental estatal; el combate a la impunidad ambiental, un escrupuloso apego



ALBERTO CÁRDENAS JIMÉNEZ

Cuenta con una licenciatura en Ingeniería Industrial, egresado del Instituto Tecnológico de Ciudad Guzmán, Jalisco, así como una Maestría en Planificación de Empresas y estudios completos de Doctorado en Ingeniería

Industrial en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de la Universidad Politécnica de Madrid, España. También cuenta con experiencia académica, ya que fungió como Coordinador y Jefe de División de Estudios Superiores en el Instituto Tecnológico de Ciudad Guzmán, Jalisco. También impartió las cátedras de Economía, Finanzas, Administración e Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Ciudad Guzmán, Jalisco y la materia de Logística a nivel de maestría en la Universidad de Colima.

Su experiencia como servidor público es extensa. Se desempeñó, desde abril de 2002, como Director General de la Comisión Nacional Forestal, Organismo Público Descentralizado del Gobierno Federal. El 2 de septiembre de 2003, el Presidente Vicente Fox Quesada designó al ingeniero Alberto Cárdenas Jiménez, como titular de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales,



MATEO CASTILLO CEJA

Es Químico Farmacobiólogo egresado de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo Especializado en Química Agrícola y Nutrición Vegetal, y M. en C. en Calidad Total y Competitividad, con varios diplomados en

diferentes áreas como son: Ecología Industrial, Salud y Seguridad en el Trabajo, Estadística. Riesgo Ambiental. Administración, Administración de Recursos Humanos. Mercadotecnia, Cambio organizacional, Rehabilitación financiera, Enfoques y Métodos Modernos de Enseñanza. Actualmente se desempeña como: Consultor Nacional desde 1990 en Gestión del Medio Ambiente, Gestión de Calidad. Coordinador del Dpto. de Ecología, del Centro de Investigación y Desarrollo del Estado de Michoacán. Coordinador General del Comité Consultivo Nacional del Acuerdo de Cooperación Ambiental de América del Norte. Representante de México y Miembro del grupo de trabajo para la «Internalización de valores y principios de la Carta de la Tierra» como iniciativa del Consejo de la Tierra. Punto foca! para la Estrategia Interamericana para la Participación Pública en la Toma de decisiones para medio Ambiente y Desarrollo. Presidente del Consejo Estatal de Ecología en Michoacán. Entre otros cargos mas

a la ley y la rendición de cuentas. Estos ejes de la nueva política ambiental se corresponden con los principios de la Carta de la Tierra.

La sociedad también debe participar en la vigilancia de los recursos naturales. La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), a través de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, ha promovido la integración de Comités de Vigilancia Participativa. Para febrero de 2005, se habían constituido 104 de dichos Comités, encargados de vigilar y proteger 208 mil hectáreas de zonas arboladas. Con la participación de la sociedad se ha evitado la tala ilegal de 2.91 millones de m³ de madera, se protegen cerca de 1 millón de árboles y se evita la pérdida de alrededor de 2,620 millones de pesos.

Resulta imposible concebir la aplicación de una estrategia para alcanzar el desarrollo sustentable sin la participación responsable y comprometida de la sociedad. En la defensa y promoción de una mayor justicia social y económica, así como en el combate a la pobreza, todos jugamos un importante papel para que podamos alcanzar un modo y nivel de vida seguro, digno y en armonía con la naturaleza.

El reconocimiento de que la participación social es un componente fundamental y un elemento catalizador del diseño de estrategias y políticas, así como de la instrumentación, el seguimiento y la evaluación de la gestión de la sustentabilidad, ha sido un paso importante. Distintas dependencias y entidades del gobierno federal, responsables de formular e instrumentar la política económica y social del país, han asumido compromisos específicos para avanzar hacia el desarrollo sustentable de nuestro país. En México hemos logrado también importantes avances en la consolidación de transformaciones profundas emprendidas a favor del desarrollo de la vida política e institucional del país, y son alentadores los resultados alcanzados en materia de expresión y participación de la sociedad, portadora de planteamientos cada vez más maduros sobre los temas prioritarios de nuestra nación.

En cuanto al fortalecimiento institucional, los cambios también son visibles. El ejercicio del gobierno se realiza bajo la convicción de la importancia que revisten los procesos de participación de la sociedad en la búsqueda y generación de consensos para la adecuada conducción de las políticas públicas en materia social, económica y ambiental.



Hemos creado y fortalecido los espacios de consulta y participación de la sociedad; hoy contamos con una Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental que pone al alcance de la sociedad información oportuna y veraz. Con el conocimiento y existencia de la Carta de la Tierra, la participación social motiva y fortalece los esfuerzos de avance en el desarrollo institucional y jurídico. Para impulsar y supervisar los mandatos de la Cumbre de la Tierra y poner en marcha los acuerdos de la Agenda 21, México promueve procesos democráticos de participación social a través de un Consejo Consultivo Nacional para el Desarrollo Sustentable (CCDS) y cinco regionales.

El objetivo principal de estos órganos es procurar la participación amplia e informada de todos los sectores de la sociedad en la toma de decisiones y la solución de problemas en materia de medio ambiente y desarrollo.

El primer borrador de la Carta de la Tierra llegó al seno del CCDS en 1997 buscando el consenso para su redacción. A partir de entonces, el Consejo Nacional asumió el compromiso para hacer contribuciones significativas, haciendo coincidir su contenido con la visión y misión de lo que el propio Consejo desea para México: un país democrático, justo, sustentable y pacífico.

El Presidente de la República, Vicente Fox, en su intervención durante la Cumbre Mundial sobre Desarrollo Sustentable celebrada en Johannesburgo, Sudáfrica, en 2002, manifestó su compromiso de apoyar y difundir la Carta de la Tierra y sus principios y valores fundamentales para el desarrollo sustentable.

Cuando la Iniciativa de la Carta de la Tierra presentó en dicha Cumbre la propuesta de alianza "Educar para un Estilo de Vida Sustentable con la Carta de la Tierra", el gobierno de México, a través de la SEMARNAT, subrayó la relevancia de considerar a la Carta de la Tierra como una herramienta educativa para desarrollar una mejor comprensión sobre aquellas elecciones críticas que la humanidad debe efectuar y la urgente necesidad de comprometerse con una forma de vida sustentable.

Entre los resultados derivados de las Alianzas Tipo II realizadas durante la Cumbre de Johannesburgo, está el acuerdo celebrado entre el CCDS y varios países y organizaciones no gubernamentales para instrumentar dicha alianza. En cumplimiento de estos compromisos, el CCDS se ha dado a la tarea de desarrollar una estrategia nacional para divulgar y afianzar los principios y valores contenidos en la Carta de la Tierra, con el propósito de brindar educación y capacitación a las comunidades y autoridades locales sobre los principios

EJEMPLOS DESTACADOS DE ESTE ESFUERZO NACIONAL, ENCABEZADO POR SEMARNAT

- Firmamos los convenios para el Ordenamiento Ecológico Costero y Marino del Golfo de California, con la participación de la secretarías de Turismo, de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, de Marina, de Comunicaciones y Transportes, de Medio Ambiente y Recursos Naturales, y de Gobernación, así como la de los gobiernos de los estados de Baja California, Baja California Sur, Sonora, Sinaloa y Nayarit.
- El proceso de Ordenamiento Ecológico del Territorio permite y asegura la incorporación del conocimiento local y la participación activa de las comunidades locales en el diseño de las políticas de uso y aprovechamiento del territorio y los recursos naturales.
- Creamos la Comisión Intersecretarial de Cambio Climático, conformada por las secretarías de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, de Comunicaciones y Transportes, de Desarrollo Social, de Economía, de Energía, de Medio Ambiente y Recursos Naturales, y de Relaciones Exteriores.

Dicha Comisión incluye al Comité Mexicano para Proyectos de Reducción de Emisiones y Captura de Gases de Efecto Invernadero (Oficina Mexicana del Mecanismo de Desarrollo Limpio), a través del cual se abre la oportunidad para que la sociedad se beneficie de la venta de Reducciones Certificadas de Emisiones para proyectos en México. Son ya 14 los proyectos que cuentan con Cartas de No Objeción y 6 más cuentan con Cartas de Aprobación.

- Hemos reorientado recursos federales hacia áreas de importancia social y ambiental, como las Áreas Naturales Protegidas donde habitan grupos indígenas, para fomentar la reconversión productiva hacia actividades sustentables que favorezcan la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad, al tiempo que propician el desarrollo local y regional. Un ejemplo de este esfuerzo es el fomento al desarrollo de la prestación de servicios ecoturísticos a cargo de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas y la Secretaría de Turismo.
- Elaboramos un Programa Nacional de Energía y Medio Ambiente, a través del cual las secretarías de Energía y de Medio Ambiente y Recursos Naturales plantean las bases para fomentar el desarrollo de fuentes de energía limpia para el país.

fundamentales del desarrollo sustentable y su incorporación en el proceso de toma de decisiones.

En México, la Carta de la Tierra está integrada en los programas de capacitación y desarrollo comunitario como guía para introducir el desarrollo sustentable. Uno de los principales indicadores del programa de apoyo a las comunidades locales es la firma del aval mediante el cual las comunidades, las autoridades locales, las



universidades y/o empresas, reconocen formalmente a la Carta de la Tierra como un importante referente ético para el desarrollo sustentable, y se comprometen a utilizarla como guía y marco ético para la toma de decisiones, en el desarrollo de planes y políticas y como instrumento educativo para el desarrollo sustentable. A la fecha, se han logrado el aval de 20 presidencias municipales, 15 de las principales instituciones académicas del país, tres organizaciones no gubernamentales de cobertura nacional y una organización privada dedicada al manejo de los ecosistemas basado en el ecoturismo. Éste esfuerzo de aumentar la alianza a través de la firma del aval es un compromiso de México que avanza sustancialmente entre los diferentes sectores organizados de la sociedad.

La integración del Comité Nacional para la Carta de la Tierra cumple con uno de los compromisos adquiridos por el CCDS. Este Comité se integró con representantes de los cinco Consejos Regionales para el Desarrollo Sustentable, el Consejo Nacional y otros organismos vinculados directamente con el proyecto, tales como la SEMARNAT, a través del Centro de Educación y Capacitación para el Desarrollo Sustentable (CECADESU), la Secretaría de Educación Pública y diversas organizaciones no gubernamentales. Al igual en las 32 entidades del país se cuenta con puntos focales para continuar impulsando el proyecto nacional de Carta de la Tierra y la alianza tipo II "Educando para un estilo de vida sostenible con la Carta de la Tierra".

Este Comité Nacional se apoya en el Consejo de Ecología de Michoacán que, al fungir como Secretariado, se encarga de brindar apoyo para la difusión de la Carta de la Tierra, así como de registrar las actividades que se desarrollan en México relacionadas con su utilización y promoción, al tiempo que facilita los mecanismos para su instrumentación, seguimiento y evaluación.

Al coordinar esfuerzos en materia de educación, capacitación, comunicación, información y atención a comunidades locales, el Secretariado ha logrado resultados alentadores al apoyarse en la Carta de la Tierra como herramienta educativa, utilizándola como guía base en el diseño de talleres enfocados a la toma de conciencia sobre los principios y valores de la sustentabilidad y dirigidos a más de nueve mil ciudadanos entre ellos niños, jóvenes y adultos mexicanos principalmente.

De igual forma, se impulsó e impartió con éxito el primer "Diplomado de Educación, Comunicación e Información Ambiental con la Carta de la Tierra", lo que culminó con el diseño de la Maestría de "Educación para el De-

sarrollo Sustentable con la Carta de la Tierra" en el Marco de la Década de la Educación para el Desarrollo Sustentable.

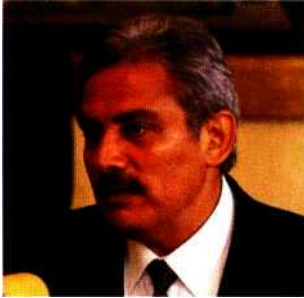
Como parte de la tarea de dar a conocer a todos los mexicanos y mexicanas esta contribución de la humanidad para la sustentabilidad, la justicia y la paz mundial, a la fecha se han difundido más de 30 mil ejemplares de Carta de la Tierra diseñados con una imagen mexicana, a los que se suma la distribución electrónica vía Internet. En este sentido en un esfuerzo colaborativo con diferentes instancias educativas y organismos no gubernamentales se han generado las adaptaciones a las versiones de niños y jóvenes, así como las traducciones al as principales leguas indígenas del país, tales como el *purépecha* y *maya*, algo inédito en este esfuerzo de comunicación e información será la traducción de la Carta de la Tierra al Braille a fin de que los invidentes puedan conocer de ella en nuestro compromiso con el fortalecimiento de la sociedad de capacidades especiales.

En la convicción de que el cambio es posible si actuamos local y globalmente a favor de un mundo más justo, Sustentable y pacífico, reconocemos que los principios y valores expuestos en la Carta de la Tierra juegan un papel relevante en la construcción de sociedades democráticas y participativas.

Reconocemos también que la participación social, para lograr ser significativa, debe consolidarse en un compromiso de corresponsabilidad para enfrentar y abatir la problemática ambiental, así como para intervenir activamente en el combate a la pobreza y el esfuerzo por lograr la educación de calidad, la equidad de género, y el respeto y reconocimiento del conocimiento tradicional.

Este esfuerzo debe ser congruente con los valores de la democracia y de la paz y justicia social. Estamos convencidos de que la humanidad puede cumplir la misión vital de cuidar del planeta y garantizar la convivencia social por medio de la solidaridad y la tolerancia. Por eso, una condición indispensable para hacer compatible el crecimiento económico con el bienestar social y la protección ambiental es ampliar las posibilidades de participación social en un marco de democracia, no violencia y paz.

México reitera su compromiso de continuar convirtiendo en realidades los principios de la Carta de la Tierra, así como de continuar sumando esfuerzos y voluntades a fin de construir de manera conjunta el camino que nos permita transitar hacia un verdadero desarrollo sustentable. ■



ALBERTO CÁRDENAS JIMÉNEZ

Cuenta con una licenciatura en Ingeniería Industrial, egresado del Instituto Tecnológico de Ciudad Guzmán, Jalisco, así como una Maestría en Planificación de Empresas y estudios completos de Doctorado en Ingeniería

Industrial en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de la Universidad Politécnica de Madrid, España. También cuenta con experiencia académica, ya que fungió como Coordinador y Jefe de División de Estudios Superiores en el Instituto Tecnológico de Ciudad Guzmán, Jalisco. También impartió las cátedras de Economía, Finanzas, Administración e Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Ciudad Guzmán, Jalisco y la materia de Logística a nivel de maestría en la Universidad de Colima.

Su experiencia como servidor público es extensa. Se desempeñó, desde abril de 2002, como Director General de la Comisión Nacional Forestal, Organismo Público Descentralizado del Gobierno Federal. El 2 de septiembre de 2003, el Presidente Vicente Fox Quesada designó al ingeniero Alberto Cárdenas Jiménez, como titular de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales,



MATEO CASTILLO CEJA

Es Químico Farmacobiólogo egresado de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo Especializado en Química Agrícola y Nutrición Vegetal, y M. en C. en Calidad Total y Competitividad, con varios diplomados en

diferentes áreas como son: Ecología Industrial, Salud y Seguridad en el Trabajo, Estadística. Riesgo Ambiental. Administración, Administración de Recursos Humanos. Mercadotecnia, Cambio organizacional, Rehabilitación financiera, Enfoques y Métodos Modernos de Enseñanza. Actualmente se desempeña como: Consultor Nacional desde 1990 en Gestión del Medio Ambiente, Gestión de Calidad. Coordinador del Dpto. de Ecología, del Centro de Investigación y Desarrollo del Estado de Michoacán. Coordinador General del Comité Consultivo Nacional del Acuerdo de Cooperación Ambiental de América del Norte. Representante de México y Miembro del grupo de trabajo para la «Internalización de valores y principios de la Carta de la Tierra» como iniciativa del Consejo de la Tierra. Punto foca! para la Estrategia Interamericana para la Participación Pública en la Toma de decisiones para medio Ambiente y Desarrollo. Presidente del Consejo Estatal de Ecología en Michoacán. Entre otros cargos mas

a la ley y la rendición de cuentas. Estos ejes de la nueva política ambiental se corresponden con los principios de la Carta de la Tierra.

La sociedad también debe participar en la vigilancia de los recursos naturales. La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), a través de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, ha promovido la integración de Comités de Vigilancia Participativa. Para febrero de 2005, se habían constituido 104 de dichos Comités, encargados de vigilar y proteger 208 mil hectáreas de zonas arboladas. Con la participación de la sociedad se ha evitado la tala ilegal de 2.91 millones de m³ de madera, se protegen cerca de 1 millón de árboles y se evita la pérdida de alrededor de 2,620 millones de pesos.

Resulta imposible concebir la aplicación de una estrategia para alcanzar el desarrollo sustentable sin la participación responsable y comprometida de la sociedad. En la defensa y promoción de una mayor justicia social y económica, así como en el combate a la pobreza, todos jugamos un importante pape! para que podamos alcanzar un modo y nivel de vida seguro, digno y en armonía con la naturaleza.

El reconocimiento de que la participación social es un componente fundamental y un elemento catalizador del diseño de estrategias y políticas, así como de la instrumentación, el seguimiento y la evaluación de la gestión de la sustentabilidad, ha sido un paso importante. Distintas dependencias y entidades del gobierno federal, responsables de formular e instrumentar la política económica y social del país, han asumido compromisos específicos para avanzar hacia el desarrollo sustentable de nuestro país. En México hemos logrado también importantes avances en la consolidación de transformaciones profundas emprendidas a favor del desarrollo de la vida política e institucional del país, y son alentadores los resultados alcanzados en materia de expresión y participación de la sociedad, portadora de planteamientos cada vez más maduros sobre los temas prioritarios de nuestra nación.

En cuanto al fortalecimiento institucional, los cambios también son visibles. El ejercicio del gobierno se realiza bajo la convicción de la importancia que revisten los procesos de participación de la sociedad en la búsqueda y generación de consensos para la adecuada conducción de las políticas públicas en materia social, económica y ambiental.



Hemos creado y fortalecido los espacios de consulta y participación de la sociedad; hoy contamos con una Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental que pone al alcance de la sociedad información oportuna y veraz. Con el conocimiento y existencia de la Carta de la Tierra, la participación social motiva y fortalece los esfuerzos de avance en el desarrollo institucional y jurídico. Para impulsar y supervisar los mandatos de la Cumbre de la Tierra y poner en marcha los acuerdos de la Agenda 21, México promueve procesos democráticos de participación social a través de un Consejo Consultivo Nacional para el Desarrollo Sustentable (CCDS) y cinco regionales.

El objetivo principal de estos órganos es procurar la participación amplia e informada de todos los sectores de la sociedad en la toma de decisiones y la solución de problemas en materia de medio ambiente y desarrollo.

El primer borrador de la Carta de la Tierra llegó al seno del CCDS en 1997 buscando el consenso para su redacción. A partir de entonces, el Consejo Nacional asumió el compromiso para hacer contribuciones significativas, haciendo coincidir su contenido con la visión y misión de lo que el propio Consejo desea para México: un país democrático, justo, sustentable y pacífico.

El Presidente de la República, Vicente Fox, en su intervención durante la Cumbre Mundial sobre Desarrollo Sustentable celebrada en Johannesburgo, Sudáfrica, en 2002, manifestó su compromiso de apoyar y difundir la Carta de la Tierra y sus principios y valores fundamentales para el desarrollo sustentable.

Cuando la Iniciativa de la Carta de la Tierra presentó en dicha Cumbre la propuesta de alianza "Educar para un Estilo de Vida Sustentable con la Carta de la Tierra", el gobierno de México, a través de la SEMARNAT, subrayó la relevancia de considerar a la Carta de la Tierra como una herramienta educativa para desarrollar una mejor comprensión sobre aquellas elecciones críticas que la humanidad debe efectuar y la urgente necesidad de comprometerse con una forma de vida sustentable.

Entre los resultados derivados de las Alianzas Tipo II realizadas durante la Cumbre de Johannesburgo, está el acuerdo celebrado entre el CCDS y varios países y organizaciones no gubernamentales para instrumentar dicha alianza. En cumplimiento de estos compromisos, el CCDS se ha dado a la tarea de desarrollar una estrategia nacional para divulgar y afianzar los principios y valores contenidos en la Carta de la Tierra, con el propósito de brindar educación y capacitación a las comunidades y autoridades locales sobre los principios

EJEMPLOS DESTACADOS DE ESTE ESFUERZO NACIONAL, ENCABEZADO POR SEMARNAT

- Firmamos los convenios para el Ordenamiento Ecológico Costero y Marino del Golfo de California, con la participación de la secretarías de Turismo, de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, de Marina, de Comunicaciones y Transportes, de Medio Ambiente y Recursos Naturales, y de Gobernación, así como la de los gobiernos de los estados de Baja California, Baja California Sur, Sonora, Sinaloa y Nayarit.
- El proceso de Ordenamiento Ecológico del Territorio permite y asegura la incorporación del conocimiento local y la participación activa de las comunidades locales en el diseño de las políticas de uso y aprovechamiento del territorio y los recursos naturales.
- Creamos la Comisión Intersecretarial de Cambio Climático, conformada por las secretarías de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, de Comunicaciones y Transportes, de Desarrollo Social, de Economía, de Energía, de Medio Ambiente y Recursos Naturales, y de Relaciones Exteriores.

Dicha Comisión incluye al Comité Mexicano para Proyectos de Reducción de Emisiones y Captura de Gases de Efecto Invernadero (Oficina Mexicana del Mecanismo de Desarrollo Limpio), a través del cual se abre la oportunidad para que la sociedad se beneficie de la venta de Reducciones Certificadas de Emisiones para proyectos en México. Son ya 14 los proyectos que cuentan con Cartas de No Objeción y 6 más cuentan con Cartas de Aprobación.

- Hemos reorientado recursos federales hacia áreas de importancia social y ambiental, como las Áreas Naturales Protegidas donde habitan grupos indígenas, para fomentar la reconversión productiva hacia actividades sustentables que favorezcan la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad, al tiempo que propician el desarrollo local y regional. Un ejemplo de este esfuerzo es el fomento al desarrollo de la prestación de servicios ecoturísticos a cargo de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas y la Secretaría de Turismo.
- Elaboramos un Programa Nacional de Energía y Medio Ambiente, a través del cual las secretarías de Energía y de Medio Ambiente y Recursos Naturales plantean las bases para fomentar el desarrollo de fuentes de energía limpia para el país.

fundamentales del desarrollo sustentable y su incorporación en el proceso de toma de decisiones.

En México, la Carta de la Tierra está integrada en los programas de capacitación y desarrollo comunitario como guía para introducir el desarrollo sustentable. Uno de los principales indicadores del programa de apoyo a las comunidades locales es la firma del aval mediante el cual las comunidades, las autoridades locales, las



Retrospectiva de la Evaluación del Impacto Ambiental en México

Biol. Raúl Antonio Garza Cuevas

La evaluación del impacto ambiental (EIA) es, en el ámbito jurídico, un instrumento de regulación ambiental, que desde su primera incorporación en la Ley General de Protección Ambiental de 1982 y luego en la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente de 1988, ha evolucionado en términos prácticos, y también, en términos de la Ley. Sin duda, para los científicos e investigadores del ambiente queda muy claro el valor que la metodología de Evaluación del Impacto Ambiental tiene para pronosticar y predecir los efectos positivos y negativos que una obra o proyecto tendrán sobre los distintos elementos ambientales. Es por esto, que uno de los fundamentos de la EIA, es precisamente, su carácter predictivo, y por lo tanto, su aplicación debe darse antes de la implementación de cualquier obra o proyecto. No obstante, desde su aplicación por primera vez en 1970 en los Estados Unidos de América, y desde su incorporación en un gran número de países industrializados y no industrializados, la EIA ha sido tratada con diferentes enfoques. Estos enfoques pueden ser considerados en términos prácticos equivalentes a etapas evolutivas.

En un buen número de países industrializados se practica actualmente el enfoque proactivo pero, aquí cabe la pregunta ¿Cómo aparecieron los otros dos enfoques? Una de las respuestas es, por la ignorancia sobre la metodología de evaluación de impactos que existe entre los técnicos, profesionales y consultores del ambiente, quienes fueron improvisados cuando la EIA apareció como una obligación legal. Sin embargo, eso no es todo, también tuvo su aportación la laxitud de las leyes ambientales, principalmente en los países no industrializados. México, no es la excepción y ha pasado por cada uno de los enfoques mencionados.

Una de las etapas de la metodología original exige conocer las condiciones actuales de cada uno de los ele-

mentos ambientales antes de ser impactados con el fin de estimar el efecto que tendrán sobre los mismos, las acciones de un proyecto determinado. Pero cuando los impactos ya fueron causados tenemos que operar en sentido inverso, es decir, conocemos la magnitud actual de los impactos porque podemos medirlos pero no conocemos cual fue la condición del ambiente antes de los impactos. Por lo tanto, debemos estimar cuales eran las condiciones históricas del ambiente para determinar el grado de afectación de los impactos. La metodología basada en estas premisas se le ha llamado "Evaluación del Daño Ambiental" (EDA),

La evolución de los instrumentos jurídicos ambientales ha tenido grandes avances. La constitución política de los Estados Unidos Mexicanos promulgada el 5 de febrero de 1917 no contenía referencias directas a los aspectos del ambiente y tuvo que ser reformada en la década de los 70 en el siglo pasado para lograr la actual legislación ambiental. Es evidente que la legislación ambiental en México ha sido reactiva y no proactiva intentando solucionar problemas en lugar de prevenirlos. La preocupación mostrada por los gobiernos en la toma de decisiones relegaba a segundo término los temas ambientales cuando se trataba de políticas y programas de desarrollo económico y del aprovechamiento de los recursos naturales. Un ejemplo es la "Ley Federal para Prevenir y Controlar la Contaminación Ambiental" emitida en 1971 y que se dio como respuesta a los problemas de salud pública por la contaminación atmosférica.

En este año se crean los primeros organismos de niveles intermedios con responsabilidad directa de protección al medio ambiente, dichos organismos fueron: "La Subsecretaría de Mejoramiento del Medio Ambiente" y "La Dirección de Desarrollo Ecológico" adscritas a la Secretaría de Salubridad y Asistencia. Sin



embargo, la aplicación de la Ley se diluía en los trámites burocráticos y no trascendía más allá del papel del Diario Oficial de la Federación y es, hasta la promulgación de la "Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente" (LGEEPA) que entró en vigor el 1 de marzo de 1988, que se establecen los mecanismos de aplicación y ejecución de los preceptos legales sobre el ambiente, especialmente con respecto al impacto ambiental. Posteriormente, la LGEEPA sufrió cambios y el primero de ellos fue en 1996. En los años siguientes también tuvo cambios que significaron un gran avance evolutivo de la EIA, lo cual permitió pasar del enfoque reactivo y semiproactivo al proactivo. Pero esto sucede en el campo legal quedando rezagado el campo técnico-profesional en donde aun no se han dado los cambios suficientes para hacer conciencia de que el enfoque ideal es el proactivo. Esto puede observarse en el alto número de estudios rechazados en el ámbito federal por la autoridad ambiental en el procedimiento administrativo de evaluación de impactos.

En el ámbito federal se han implementado controles y se ha aplicado la Ley en el procedimiento administrativo de la EIA. Dichos controles no son solamente útiles en el procedimiento de evaluación por la autoridad, sino que sirven también para elevar la calidad del trabajo de los consultores y, por ende, para cambiar hacia el enfoque proactivo en la aplicación de la EIA. Por otra parte, la deficiente calidad de los trabajos y la falta de ética profesional no ocurre nada más en el ámbito federal, sino también en los ámbitos estatales y municipales, y en estos, la situación es peor pues los servicios en materia de impacto ambiental no solamente son de mala calidad, sino que, a la vez, se ignoran todos los principios de la EIA.

Un fiel reflejo de ello es la consideración de que el estudio de impacto ambiental sirve únicamente para cumplir con un mero trámite burocrático, que, incluso puede generar ingresos extras. Al final, la ignorancia no es nada más de los consultores sino también de los promotores de las obras que no aprovechan las bondades y ventajas de la EIA para hacer más eficientes los proyectos en el campo económico, social y del ambiente natural. Adicionalmente, la ignorancia de los consultores, de los promotores y, a veces, de algunas autoridades respecto a la evaluación del impacto ambiental, incluye el mal uso de los formatos, instructivos o guías que la autoridad federal proporciona para la documentación de los resultados de la EIA.

En el uso de las guías dos cosas son importantes: primero, entender que el llenado simple de una guía no

SEGÚN HOLLING (1978), SON TRES LOS ENFOQUES EXISTENTES EN LA APLICACIÓN DE LA EIA

A. El primero de ellos es llamado "Enfoque Reactivo" y consiste en que la evaluación es aplicada en la fase de ejecución, operación o explotación de los proyectos. Es decir, cuando los impactos ya fueron causados de tal manera que los efectos de los mismos, no son estimados, sino medidos. Una seria limitante de este enfoque es que la EIA, pierde sentido porque deja de ser predictiva.

B. El segundo, es llamado "Enfoque Semi-adaptativo o Semiproactivo" y consiste en la aplicación de la evaluación cuando el proyecto está terminado en todas sus fases de diseño y antes de su construcción y operación. Es obvio, que este enfoque es mejor que el primero, sin embargo, presenta limitantes porque el diseño del proyecto ya no puede sufrir grandes modificaciones.

C. Y finalmente, el tercer enfoque es el llamado "Enfoque Adaptativo o Proactivo" y se refiere a la aplicación de la evaluación en las etapas tempranas del proyecto. Basado en la planificación previa, este enfoque resalta uno más de los principios de la EIA, y en el cual su valor reside en su aplicación como herramienta de planeación para la toma de decisiones. Éste es el enfoque ideal y, de hecho, es el enfoque con el cual nació la EIA, y por lo tanto, debería ser el único.

es evaluar el impacto ambiental. Y segundo, como lo dice Herrera Ordóñez (2002), la Ley y su reglamento, no obligan al uso de las guías de tal manera que es posible utilizar cualquier formato que sea adecuado y justificado en términos técnicos o científicos. La obligación legal comprende únicamente, que el documento incluya lo establecido en el artículo 12 y 13 del reglamento de la Ley. La mala práctica desde que es obligatoria la EIA es que los consultores se apegan en forma estricta a las guías con el sólo fin de cumplir con un aparente y no entendido mandato legal.



**Tenemos
solo
un planeta
para
heredar
a las
generaciones
venideras**



*Impulsamos el desarrollo sostenible;
respetamos el medio ambiente.*

www.grupoimsa.com

En los estados y los municipios no existen datos disponibles de la cantidad de rechazos o de la calidad de los estudios de evaluación ambiental pero en la federación, los rechazos fluctúan entre el 40 % al 60 %. Esta cantidad resulta mayor si se compara con lo que sucedía hace 10 o más años. El incremento en los rechazos se ha dado en virtud de que la autoridad tiene ahora un proceso más organizado y apegado a la Ley. En el proceso de evaluación la autoridad federal aplica un sistema de filtros con el propósito de hacer más expedito el Procedimiento de Evaluación del Impacto Ambiental (PEIA). El primer filtro se basa en la suficiencia administrativa y documental, esto implica que el manifiesto y los documentos acompañantes satisfagan los requerimientos de Ley para los procedimientos administrativos. Un segundo filtro consiste en el cumplimiento del marco legal con respecto a la vinculación del proyecto con las leyes, normas y disposiciones jurídicas aplicables, sin importar el ámbito de competencia, es decir que exista una congruencia jurídica. Y el tercer filtro se refiere al cumplimiento de los estándares técnicos en la evaluación del impacto y en el análisis ambiental.

Referencias

- Herrera O. H. 2002. Impacto y Riesgo Ambiental en México. Instituto Nacional de Ecología. SEMARNAT. <http://www.ine.gob.mx/ueajei/impacto.html>
- Holling, C. S. 1978. Adaptive environmental assessment and management. Sponsored by the United Nations Environmental Program Laxenburg, Austria, International Institute for Applied Systems Analysis; Chichester; New York: Wiley.
- LGEEPA. 1988. Ley General del Equilibrio ecológico y Protección al Ambiente. Diario Oficial de la Federación.
- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, Diario Oficial de la Federación del 30 de mayo de 2000.

BIOL. RAÚL ANTONIO GARZA CUEVAS



Biólogo egresado de la Facultad de Ciencias Biológicas de la UANL, 1975: Maestría en Ciencias con especialidad en Fitomejoramiento y Fisiotecnia, Programa de graduados del ITESM. Y Candidato a Doctor en Ciencias con especialidad en Ecología en la UANL. Actualmente se desempeña como Profesor Asociado del Departamento de Recursos Naturales de la División de Agricultura y Tec-

nología de Alimentos del Tecnológico de Monterrey Campus Monterrey. ■



embargo, la aplicación de la Ley se diluía en los trámites burocráticos y no trascendía más allá del papel del Diario Oficial de la Federación y es, hasta la promulgación de la "Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente" (LGEEPA) que entró en vigor el 1 de marzo de 1988, que se establecen los mecanismos de aplicación y ejecución de los preceptos legales sobre el ambiente, especialmente con respecto al impacto ambiental. Posteriormente, la LGEEPA sufrió cambios y el primero de ellos fue en 1996. En los años siguientes también tuvo cambios que significaron un gran avance evolutivo de la EIA, lo cual permitió pasar del enfoque reactivo y semiproactivo al proactivo. Pero esto sucede en el campo legal quedando rezagado el campo técnico-profesional en donde aun no se han dado los cambios suficientes para hacer conciencia de que el enfoque ideal es el proactivo. Esto puede observarse en el alto número de estudios rechazados en el ámbito federal por la autoridad ambiental en el procedimiento administrativo de evaluación de impactos.

En el ámbito federal se han implementado controles y se ha aplicado la Ley en el procedimiento administrativo de la EIA. Dichos controles no son solamente útiles en el procedimiento de evaluación por la autoridad, sino que sirven también para elevar la calidad del trabajo de los consultores y, por ende, para cambiar hacia el enfoque proactivo en la aplicación de la EIA. Por otra parte, la deficiente calidad de los trabajos y la falta de ética profesional no ocurre nada más en el ámbito federal, sino también en los ámbitos estatales y municipales, y en estos, la situación es peor pues los servicios en materia de impacto ambiental no solamente son de mala calidad, sino que, a la vez, se ignoran todos los principios de la EIA.

Un fiel reflejo de ello es la consideración de que el estudio de impacto ambiental sirve únicamente para cumplir con un mero trámite burocrático, que, incluso puede generar ingresos extras. Al final, la ignorancia no es nada más de los consultores sino también de los promotores de las obras que no aprovechan las bondades y ventajas de la EIA para hacer más eficientes los proyectos en el campo económico, social y del ambiente natural. Adicionalmente, la ignorancia de los consultores, de los promotores y, a veces, de algunas autoridades respecto a la evaluación del impacto ambiental, incluye el mal uso de los formatos, instructivos o guías que la autoridad federal proporciona para la documentación de los resultados de la EIA.

En el uso de las guías dos cosas son importantes: primero, entender que el llenado simple de una guía no

SEGÚN HOLLING (1978), SON TRES LOS ENFOQUES EXISTENTES EN LA APLICACIÓN DE LA EIA

- A.** El primero de ellos es llamado "Enfoque Reactivo" y consiste en que la evaluación es aplicada en la fase de ejecución, operación o explotación de los proyectos. Es decir, cuando los impactos ya fueron causados de tal manera que los efectos de los mismos, no son estimados, sino medidos. Una seria limitante de este enfoque es que la EIA, pierde sentido porque deja de ser predictiva.
- B.** El segundo, es llamado "Enfoque Semi-adaptativo o Semiproactivo" y consiste en la aplicación de la evaluación cuando el proyecto está terminado en todas sus fases de diseño y antes de su construcción y operación. Es obvio, que este enfoque es mejor que el primero, sin embargo, presenta limitantes porque el diseño del proyecto ya no puede sufrir grandes modificaciones.
- C.** Y finalmente, el tercer enfoque es el llamado "Enfoque Adaptativo o Proactivo" y se refiere a la aplicación de la evaluación en las etapas tempranas del proyecto. Basado en la planificación previa, este enfoque resalta uno más de los principios de la EIA, y en el cual su valor reside en su aplicación como herramienta de planeación para la toma de decisiones. Éste es el enfoque ideal y, de hecho, es el enfoque con el cual nació la EIA, y por lo tanto, debería ser el único.

es evaluar el impacto ambiental. Y segundo, como lo dice Herrera Ordóñez (2002), la Ley y su reglamento, no obligan al uso de las guías de tal manera que es posible utilizar cualquier formato que sea adecuado y justificado en términos técnicos o científicos. La obligación legal comprende únicamente, que el documento incluya lo establecido en el artículo 12 y 13 del reglamento de la Ley. La mala práctica desde que es obligatoria la EIA es que los consultores se apegan en forma estricta a las guías con el sólo fin de cumplir con un aparente y no entendido mandato legal.

AGUAS

21 al 23 de Noviembre
Taller de Operación y mantenimiento de plantas de tratamiento de aguas residuales

Análisis de los aspectos más relevantes de la operación y mantenimiento de una planta de tratamiento de aguas (domésticas e industriales).

ISO-14000

5 de Agosto
Seminario de Actualización ISO 14001:2004

Cambios requeridos a los Sistemas de Gestión Ambiental de acuerdo a la nueva norma ISO 14001:2004. Sinergias de esta norma con otros Sistemas de Gestión (ISO 9001 / OHSAS 18001 / SA 8000).

5 al 6 de Septiembre
No Conformidades y Acciones Correctivas ISO 14001:2004

Identificar los puntos críticos en la respuesta a las no conformidades y acciones correctivas / preventivas.

22 al 23 de Agosto
Aspectos Ambientales Significativos ISO 14001:2004

Identificación y Jerarquización de aspectos ambientales significativos.

11 al 15 de Julio
Auditor Líder ISO 14001:2004 ANSI-RAB/BSI

Contenido de una auditoría a un Sistema de Administración Ambiental, las fases, tipos, preparación y acciones correctivas.

LABORATORIOS

27 al 29 de Septiembre
Gestión de la Calidad en los laboratorios de prueba Norma ISO-17025

Diseño e implementación de un sistema de calidad acorde a las necesidades del laboratorio de pruebas.

EMISIONES CONTAMINANTES

13 al 15 de Julio
Medición de Emisiones Contaminantes en Fuentes Fijas

Conocimientos prácticos y procedimientos para la medición de la concentración de contaminantes en fuentes fijas, y su soporte legal

5 al 7 de Septiembre
Curso-Taller de Ventilación Industrial y control de Emisiones

Fundamentos y herramientas básicas para la adecuada operación y mantenimiento de los Sistemas de Ventilación Industrial y control de emisiones de gases y polvos.

LEGISLACIÓN AMBIENTAL

6 al 7 de Julio
Taller de aplicación práctica de la reglamentación ambiental

Bases de la Legislación Ambiental Mexicana, sus efectos y alcances, con la finalidad de prevenir posibles sanciones.

MATERIALES Y RESIDUOS PELIGROSOS

12 al 14 de Septiembre
Gestión de Materiales y residuos peligrosos

Generación, Manejo, Almacenamiento y Transporte de Materiales y Residuos Peligrosos

DIPLOMADO EN CALIDAD AMBIENTAL

21 al 22 de Julio (Módulo I)

Conocimientos necesarios para abordar los problemas ambientales de manera integral en la empresa, con un enfoque multidisciplinario en el área de su especialidad

Agenda Ambiental 2005

CURSOS Y TALLERES EN EL MARCO DEL PROGRAMA DE EDUCACIÓN CONTINUA DEL AREA DEL MEDIO AMBIENTE DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE MONTERREY. [FECHAS SUJETAS A CONFIRMACIÓN]



TECNOLÓGICO DE MONTERREY

Edificio CEDES 4o. Piso, Ave. Eugenio Garza Sada 2501 Sur, Monterrey, N.L. 64849 • Tel: 8328-4337 al 39 • Tel. Conmutador: 8358-2000 Exts. 5238 y 5239. Fax. 8328-4152 y 8359-6280 • Atención: Lic. Yanira Ramírez / Promoción yanira@itesm.mx • Srta. Magdalena Nieto / Promoción malena@itesm.mx • Visita nuestras páginas en internet: <http://uninet.mty.itesm.mx/capacita> • <http://extension.mty.itesm.mx>



Protocolo de Kyoto y su entrada en vigor

Ing. Areli J. López Solís, Dr. Jerónimo Martínez Martínez

Desde hace más de dos décadas, ha surgido como uno de los grandes retos para la humanidad el problema del calentamiento global. Este fenómeno se refiere al aumento en la temperatura del planeta como consecuencia de un nuevo equilibrio en el balance de radiación del planeta, provocado por la alteración antropogénica de la composición química de la atmósfera. El vapor de agua (H₂O), el bióxido de carbono (CO₂), el óxido nitroso (N₂O), y otros gases trazas como el metano (CH₄) existen en forma natural teniendo una función esencial atrapando energía solar (actuando como "gases invernadero") y calentando la corteza terrestre. Sin los gases invernadero la superficie del mundo sería 30°C más fría de lo que es en la actualidad. Sin embargo, el problema surge a raíz de que las actividades humanas han generado concentraciones en exceso de CO₂ y de otros gases como el metano, óxido nitroso, hidrofluorocarbonos, perfluorocarbonos y hexafluoruro de azufre, atrapando mayor radiación solar. Así, el exceso de estos gases intensifica el "efecto invernadero" de la atmósfera, ocasionando un sobrecalentamiento del planeta.

El fenómeno de calentamiento global se ha convertido en una preocupación en el ámbito internacional. El Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC) convocado en 1988 por la Organización de las Naciones Unidas (ONU) y la Organización Meteorológica Mundial (OMM) en su reporte 2001 de la evaluación científica del cambio climático estima que para el año 2100 la temperatura promedio podría aumentar entre 1.4 y 5.8 °C y concluye que el calentamiento global de la atmósfera ha sido causado por las crecientes actividades humanas lo cual tiene el potencial de consecuencias desastrosas. Al respecto, los expertos del IPCC pronostican los siguientes efectos del calentamiento del planeta (ver cuadro 1).

Ante esta preocupante perspectiva, los países del mundo inician negociaciones internacionales para tratar de disminuir la problemática del cambio climático global.

Cuadro 1. Efectos del calentamiento del planeta pronosticados por los expertos del IPCC.

1. Acrecentamiento en la precipitación media en el mundo
2. Aumentos ó disminuciones regionales de la precipitación de un 5 a 10%.
3. Deshielo de los casquetes polares y glaciares continentales.
4. Aumento en el nivel medio del mar de 9 - 88 cm para el año 2100.
5. Incremento en la variabilidad climática y en algunos fenómenos extremos.
 - Cambios en la frecuencia, intensidad y duración de fenómenos extremos.
 - Aumento en el número de días calurosos, olas de calor y precipitaciones fuertes.
6. Incremento de sequías ó inundaciones en ciertas regiones
7. Migraciones de la flora y fauna cambiando de altitud.
8. Alteración de la productividad ecológica y la diversidad biológica.
9. Escasez de agua en muchas zonas del mundo.
10. Efectos sobre la salud humana (proliferación de enfermedades infecciosas).

A continuación se presenta una tabla donde se mencionan los principales eventos al respecto ("Timeline of International Climate Change Negotiations". 2005) (ver tabla 1).

Si se analiza la Tabla 1, puede verse que a partir de 1997, todas las negociaciones internacionales que se han realizado para tratar de reducir el cambio climático global, han girado en torno al logro de los objetivos del Protocolo de Kyoto. Por ello, a continuación se discuten algunos aspectos con mayor detalle.

Protocolo de Kyoto

En 1997, los países que participaban en la CoP-3 generaron este tratado con el objetivo global de reducir las emisiones de seis gases de efecto invernadero (CO₂, CH₄, N₂O, HFCs, PFCs y SF₆) en al menos un



Tabla 1. Proceso Histórico de Negociaciones Internacionales sobre Cambio Climático y Calentamiento Global.

FECHA	ACONTECIMIENTO	RESULTADO/AVANCE
1979	Primer Conferencia Mundial de Clima	
Oct., 1988	Establecimiento del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC) por la ONU.	
1991-1992	Sesiones de negociaciones del Marco de la Convención sobre el Cambio Climático de las Naciones Unidas (UNFCCC) en Washington.	Las partes se dividen en Anexos I: Países desarrollados y No-Anexo I: Países en desarrollo. Los países del Anexo I acuerdan reducir las emisiones de carbono a los niveles de 1990 para el año 2000.
Sept., 1994	La Alianza de los Países de las Pequeñas Islas (AOSIS).	La Alianza de los Países de las Pequeñas Islas (AOSIS) llama a los países del Anexo I a reducir sus emisiones de CO ₂ en un 20 % con una relación a los niveles de 1990, para el año 2005.
Mar. 28-Abr. 7.1995	CoP-1 en Berlín	Los países concuerdan en que los objetivos de reducción de gases invernadero propuestos por la UNFCCC para los países del Anexo I. son inadecuados. No hay acuerdo sobre nuevos objetivos.
M. 1996	CoP-2 en Ginebra	Se expide la Declaración de Ginebra: Pocos avances en acuerdos sobre los objetivos de reducción de emisiones de CO ₂ .
Dic. 1-11, 1997	CoP-3 en Kyoto, Japón	Se establece el Protocolo de Kyoto: conjunto de objetivos obligatorios de reducción de emisiones. Se establecieron mecanismos de flexibilidad para el logro de objetivos: Comercio de emisiones entre países Anexo I, Implementación conjunta (IC): proyectos por dos países Anexo I y Mecanismos de Desarrollo Limpio (MDL): proyectos por un país Anexo I y un país no-Anexo I.
Mar. 16.1998	Protocolo de Kyoto se abre para su firma en la sede de la ONU en Nueva York.	El Protocolo es firmado por 84 países en un período de un año (Marzo 15,1999).
Nov. 2-13, 1998	CoP-4 en Buenos Aires.	Se obtiene Plan de Acción de Buenos Aires para la implementación del Protocolo de Kyoto.
Oct. 25-Nov. 5,1999	CoP-5 en Bonn	Negociaciones para el desarrollo de: Reglas de comercio de emisiones, Consecuencias por incumplimiento. Sistema de inventario de emisiones. Países del Anexo I (excepto los Estados Unidos) piden ratificación del Protocolo para su entrada en vigor en junio del 2002.
Nov. 13-24, 2000	CoP-6 en la Haya.	Negociaciones suspendidas por que los Estados Unidos y Europa no concuerdan acerca de los bonos exigibles según los mecanismos realizados para la reducción de gases: Europa pide más bonos para acciones de reducción, Estados Unidos pide más bonos para almacenes de carbono y apoya el comercio de emisiones.
Jul., 2001	Se retoran negociaciones de CoP-6 en Bonn	Países adoptan los acuerdos de Bonn y acuerdan (con excepción de los Estados Unidos) proseguir a la ratificación del Protocolo en el 2002.
Oct. 29-Nov. 9, 2001	CoP-7 en Marrakech, Marruecos	Se adoptan los Acuerdos de Marrakech: Penalidades para no-cumplimiento de países Anexo I en 2012. Reglas específicas para el MDL, Se establece la unidad vendible de emisiones: Certified Emission Reduction o CER.
Nov. 6. 2004		Rusia ratifica el Protocolo de Kyoto.
Feb. 15, 2005		Entra en vigor el Protocolo de Kyoto.



5.2 % con relación a las emisiones de 1990, para el periodo 2008-2012. Para lograrlo, cada país del Anexo I que ratificara el Protocolo debió establecer determinados objetivos particulares. La Tabla 2 presenta los objetivos de reducción con respecto a los niveles de emisiones de 1990 para los principales países industrializados.

Tabla 2. Porcentaje de Reducción con respecto a Niveles de Emisiones de 1990, para el período 2008-2012. (Dayal, 2000, EM).

Estados Unidos	7%
Japón	6%
Canadá	6%

Se estableció que el Protocolo de Kyoto entraría en vigor cuando al menos 55 países de los incluidos en el Anexo I que tuvieran mínimo el 55 % del total de las emisiones de CO₂ de 1990, hubieran depositado sus instrumentos de ratificación, aceptación, aprobación o adhesión. La definición jurídica de estos términos se presenta en la Tabla 3.

Tuvieron que pasar ocho años desde el surgimiento de este tratado internacional para que finalmente éste entrara en vigor el pasado 15 de febrero de 2005. Al ratificar el acuerdo por Rusia, se logró reunir e incluso sobrepasar el porcentaje preestablecido para que entrara en vigor el Protocolo. Al respecto, la entrada en vigor del Protocolo se dio sin la aceptación de Estados Unidos, responsable de alrededor del 25 % de las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero,

y sin China e India, segundo y sexto lugar mundiales en la producción de gases invernadero.

La Tabla 4 presenta una lista de los países que al depositar sus instrumentos de ratificación hacen posible la entrada en vigor del Protocolo de Kyoto (nótese que todos ellos son países que pertenecen al ANEXO I, el de países desarrollados). En esta tabla se puede encontrar también información acerca de la fecha en la que cada uno de éstos firmó el tratado y la fecha en que depositó su instrumento de ratificación, aceptación, aprobación o adición, así como del porcentaje de emisiones que cada uno aporta (ver Tabla 4).

Métodos para reducción de de efecto invernadero

Para el cumplimiento del Protocolo de Kyoto, se pueden llevar a cabo diversos métodos. Los tradicionales son: 1. Cambio a combustibles con menor emisión de gases invernadero, 2. Reducción del consumo energético, 3. Mejora operacional de eficiencias térmicas de equipos y 4. Cambio a tecnologías de procesos eficientes en el uso de energía.

Los diferenciales de precios entre combustibles guían a costos de reducción en emisión de bióxido de carbono de 20 dólares por tonelada o más. Sin embargo, existen además maneras alternativas mediante las cuales se pueden lograr los objetivos de reducción de las emisiones considerando aspectos económicos.

Manejo indirecto de emisiones

Estas alternativas consisten en reducir las emisiones de gases de efecto invernadero en alguna otra fuente o en fomentar sumideros de carbón (árboles y plantas que absorben y almacenan CO₂). Ya que, el bióxido

Tabla 3. Definición de los Instrumentos de Ratificación, Aceptación, Aprobación o Adhesión (Viena Convention on the Law of Treaties, 1969).

Ratificación	Acta internacional mediante la cual un estado indica su consentimiento para estar obligado a cumplir con un tratado. Para el caso de tratados multilaterales el procedimiento usual es la colecta de las ratificaciones de todos los estados, manteniendo informadas de la situación a todas las partes. La institución de la ratificación da a los estados el tiempo necesario para buscar la aprobación requerida para el tratado en el ámbito nacional y para realizar la legislación interna necesaria para poner en vigor el tratado.
Aceptación y Aprobación	Tienen el mismo efecto legal que la ratificación. Se usa en lugar de aquella cuando en el ámbito nacional, la ley constitucional no requiere que el tratado sea ratificado por el jefe de estado.
Adopción	Acta mediante la cual un estado acepta la oportunidad de formar parte de un tratado ya negociado y firmado por otros estados. Tiene el mismo efecto legal de la ratificación.



Tabla 4. Países que participarán en el Protocolo de Kyoto (Kyoto Protocol Status of Ratification).

PAÍS	FECHA FIRMA	FECHA RATIFICACIÓN	INSTRUMENTO JURÍDICO	% EMISIONES
Federación Rusa	11/03/99	18/11/04	Ratificación	17,4
Japón	28/04/98	04/06/02	Aceptación	08,5
Alemania	29/04/98	31/05/02	Ratificación	07,4
Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte	29/04/98	31/05/02	Ratificación	04,3
Canadá	29/04/98	17/12/02	Ratificación	03,3
Polonia	15/07/98	13/12/02	Ratificación	03,0
Italia	29/04/98	31/05/02	Ratificación	03,1
Francia	29/04/98	31/05/02	Aprobación	02,7
España	29/04/98	31/05/02	Ratificación	01,9
República Checa	23/11/98	15/11/01	Aprobación	01,2
Países Bajos	29/04/98	31/05/02	Aprobación	01,2
Rumania	05/01/99	19/03/01	Ratificación	01,2
Bélgica, Bulgaria, Grecia, Hungría, Austria, Finlandia, Dinamarca, Estonia, Noruega, Portugal, Suiza, Irlanda, Luxemburgo, Nueva Zelanda				06,4
Total				61,2

de carbono tiene un alto tiempo de residencia en la atmósfera, mezclándose globalmente, puede ser secuestrado en cualquier lugar del planeta. Algunas de las formas indirectas en que se pueden tratar las emisiones son las siguientes:

Secuestro de carbono mediante actividades forestales Las actividades forestales que se pueden llevar a cabo para secuestrar carbono son: preservación forestal para reducir la deforestación, técnicas de manejo forestal para fomentar almacenes de carbón ya existentes, y creación de nuevos almacenes mediante la plantación en tierras agrícolas o degradadas. La realización de este tipo de actividades tiene un potencial bastante significativo en el manejo de los niveles de carbono. Al respecto, según el Segundo Reporte de la IPCC, si se reduce la deforestación y se refuerza la reforestación y la regeneración natural de los bosques durante el período 1995-2050, se podrían compensar 220 - 320 miles de millones de toneladas de CO₂ (12-15 % de las emisiones totales). Además, estas opciones forestales para la reducción de CO₂ presentan otros beneficios tanto ambientales como sociales. En el aspecto ambiental, permiten restauración de tierras y protección de biodiversidad: en el social, pueden generar empleos mediante programas de plantación de árboles. Proyectos forestales pueden proveer oportunidades efectivas en costos de pocos dólares por tonelada de bióxido de carbono secuestrado.

Reducción de las emisiones de CH₄ de rellenos sanitarios, minas de carbón y lotes de alimentos Hasta ahora, se han

tratado diferentes alternativas para tratar de reducir las emisiones de CO₂. Sin embargo, ahora es sabido que existen otros gases de efecto invernadero que contribuyen significativamente con el calentamiento global. Este es el caso del metano, teniendo 21 veces más potencial de calentamiento global que el CO₂. Por ello, es necesario también emprender acciones que conduzcan a la disminución de la concentración de este gas en la atmósfera. Una fuerte área de oportunidad dirigida al logro de ese objetivo se encuentra en los rellenos sanitarios que son la mayor fuente de CH₄ de origen antropogénico. Así, Programas de Conversión a Energía del Gas de Rellenos Sanitarios (Programas LFGTE, por sus siglas en Inglés) presentan una opción de relativo bajo costo para reducir las emisiones, además de que presentan beneficios adicionales como son el mejor manejo de los rellenos sanitarios, el desarrollo económico de la comunidad, y la mejora en las condiciones ambientales en las zonas aledañas al relleno sanitario.

Dayal (2000) explica que estos proyectos de manejo indirecto son oportunidades de bajo costo para los países, por lo que es necesario que se establezcan con prontitud regulaciones de certificación, monitoreo, verificación y cumplimiento de los mismos, para que así puedan llevarse a cabo con efectividad.



Comercio internacional de emisiones

Estas alternativas buscan el cumplimiento de los objetivos establecidos para el Protocolo de Kyoto mediante tres mecanismos de flexibilidad que permiten realizar transferencias entre países de los logros de reducción de emisiones. Cabe aclarar que el tratado establece que estas alternativas deben ser suplementarias (no sustitutas) a las acciones que realice cada país para el logro de la reducción de emisiones. Tales mecanismos de flexibilidad son los que se mencionan a continuación:

implementación conjunta (IC) Consiste en que los países desarrollados compartan bonos de emisiones que resulten de proyectos que realicen colectivamente para la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero.

Mecanismos de Desarrollo Limpio (MDL) Según el Artículo 12 del Protocolo de Kyoto, consisten en proyectos reducción de emisiones entre un país en desarrollo y un país desarrollado, en el que el primero actúa como un huésped del proyecto y el segundo provee el financiamiento y la tecnología a cambio de un Certificado de Reducción de Emisiones (CRE), el cual puede utilizarlo para el cumplimiento de las reducciones de emisiones a las que se comprometió en el Protocolo de Kyoto.

Comercio Internacional de Bonos Se refiere a que un país industrializado puede comprar créditos de reducción de emisiones a otro país.

Estos mecanismos, además de ser oportunidades de bajo costo que tienen los países, presentan una serie de beneficios para los países involucrados, ya sean desarrollados (pertenecientes al ANEXO I) o no desarrollados. Algunos de éstos se mencionan a continuación:

Para los países desarrollados Reducción de las emisiones de gases invernadero a un bajo costo. Esto se puede comprobar en la Tabla 5, donde se muestran los costos de opciones para disminuir emisiones.

Para los países en desarrollo 1. Captación de fondos para inversión en el desarrollo de proyectos, 2. Ganancia de nueva tecnología para la reducción de emisiones, 3. Obtención de un beneficio por la venta de su reducción de emisiones a países desarrollados, 4. Protección a la biodiversidad y al ambiente.

Al igual que para el "Manejo Indirecto de Emisiones", estas alternativas para cumplir con los objetivos del protocolo necesitan el establecimiento de reglas, mo-

dalidades y procedimientos de monitoreo y verificación de resultados.

Tabla 5. Costo de las Opciones Típicas para la Reducción de Gases de Efecto Invernadero

OPCIÓN	S/TON DE CO ₂ REDUCIDA
Cambio de Carbón Gas Natural	\$ 8.00 - \$ 20.00
Reducción del Consumo	Menos de \$ 10.00
Actividades Forestales para el Secuestro de Carbono en países en desarrollo	\$ 0.34 - \$ 1.00
Comercio Internacional de Carbono	\$ 3.00

Referencias

"Timeline of Internacional Climate Change Negotiations" PRIMEDIA Company (2005) Consultado el 2 de marzo de 2005 [en-línea]: <http://environment.about.com/od/kyoto-protocol/a/aa090402c.htm>

"Kyoto Protocol Status of Ratification" (Marzo 2005) [en-línea]: http://unfccc.int/files/essential_background/kyoto_protocol/application/pdf/kpstats.pdf

"Vienna Convention on the Law of Treaties". Arts. 2 (1) (b), 14 (1), (2), 15 y 16. United Nations Treaty Collection. [en-línea]: <http://untreaty.un.org/english/guide.asp>

"Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. Informe de Síntesis" (2001) [en-línea]: <http://www.ipcc.ch/pub/un/syrspanish/spm.pdf>

Prabhu, D. "Carbón Trading and Sequestration Projects Offer Global Warming Solutions"; Environmental Manager (2000) March, 15-24,

Hayes, S.; Scott, M.; Hower, J.; Hardy, S "Managing GHG Emissions" Environmental Manager (2002) January, 26-34.

DR. JERÓNIMO MARTÍNEZ MARTÍNEZ



Ingeniero Químico Industrial del Tecnológico de Ciudad Madero. Tamaulipas: Maestro en Ciencias de la Administración por parte de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica. UANL además obtuvo un Doctorado en Ciencias Atmosféricas en la Universidad de Arizona.

Ing. Areli J. López Solís. Ingeniería Químico. Tecnológico de Monterrey. ■



Protocolo de Kyoto y su entrada en vigor

Ing. Areli J. López Solís, Dr. Jerónimo Martínez Martínez

Desde hace más de dos décadas, ha surgido como uno de los grandes retos para la humanidad el problema del calentamiento global. Este fenómeno se refiere al aumento en la temperatura del planeta como consecuencia de un nuevo equilibrio en el balance de radiación del planeta, provocado por la alteración antropogénica de la composición química de la atmósfera. El vapor de agua (H₂O), el bióxido de carbono (CO₂), el óxido nitroso (N₂O), y otros gases trazas como el metano (CH₄) existen en forma natural teniendo una función esencial atrapando energía solar (actuando como "gases invernadero") y calentando la corteza terrestre. Sin los gases invernadero la superficie del mundo sería 30°C más fría de lo que es en la actualidad. Sin embargo, el problema surge a raíz de que las actividades humanas han generado concentraciones en exceso de CO₂ y de otros gases como el metano, óxido nitroso, hidrofluorocarbonos, perfluorocarbonos y hexafluoruro de azufre, atrapando mayor radiación solar. Así, el exceso de estos gases intensifica el "efecto invernadero" de la atmósfera, ocasionando un sobrecalentamiento del planeta.

El fenómeno de calentamiento global se ha convertido en una preocupación en el ámbito internacional. El Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC) convocado en 1988 por la Organización de las Naciones Unidas (ONU) y la Organización Meteorológica Mundial (OMM) en su reporte 2001 de la evaluación científica del cambio climático estima que para el año 2100 la temperatura promedio podría aumentar entre 1.4 y 5.8 °C y concluye que el calentamiento global de la atmósfera ha sido causado por las crecientes actividades humanas lo cual tiene el potencial de consecuencias desastrosas. Al respecto, los expertos del IPCC pronostican los siguientes efectos del calentamiento del planeta (ver cuadro 1).

Ante esta preocupante perspectiva, los países del mundo inician negociaciones internacionales para tratar de disminuir la problemática del cambio climático global.

Cuadro 1. Efectos del calentamiento del planeta pronosticados por los expertos del IPCC.

1. Acrecentamiento en la precipitación media en el mundo
2. Aumentos ó disminuciones regionales de la precipitación de un 5 a 10%.
3. Deshielo de los casquetes polares y glaciares continentales.
4. Aumento en el nivel medio del mar de 9 - 88 cm para el año 2100.
5. Incremento en la variabilidad climática y en algunos fenómenos extremos.
 - Cambios en la frecuencia, intensidad y duración de fenómenos extremos.
 - Aumento en el número de días calurosos, olas de calor y precipitaciones fuertes.
6. Incremento de sequías ó inundaciones en ciertas regiones
7. Migraciones de la flora y fauna cambiando de altitud.
8. Alteración de la productividad ecológica y la diversidad biológica.
9. Escasez de agua en muchas zonas del mundo.
10. Efectos sobre la salud humana (proliferación de enfermedades infecciosas).

A continuación se presenta una tabla donde se mencionan los principales eventos al respecto ("Timeline of International Climate Change Negotiations". 2005) (ver tabla 1).

Si se analiza la Tabla 1, puede verse que a partir de 1997, todas las negociaciones internacionales que se han realizado para tratar de reducir el cambio climático global, han girado en torno al logro de los objetivos del Protocolo de Kyoto. Por ello, a continuación se discuten algunos aspectos con mayor detalle.

Protocolo de Kyoto

En 1997, los países que participaban en la CoP-3 generaron este tratado con el objetivo global de reducir las emisiones de seis gases de efecto invernadero (CO₂, CH₄, N₂O, HFCs, PFCs y SF₆) en al menos un



Lindano

M. en C Irina Ize Lema

El lindano es un insecticida organoclorado que ha sido ampliamente utilizado en una variedad de cultivos y que se usa también en salud pública contra sarna y piojos. Debido a sus características fisicoquímicas, este insecticida se encuentra de manera generalizada en el ambiente, contaminando aún regiones donde nunca fue utilizado como el Ártico. El lindano es tóxico para el sistema nervioso en forma aguda y es un probable carcinógeno humano. El lindano no se sintetiza, pero sí se importa y se formula en México. Las importaciones de lindano a nuestro país han ido en disminución en los últimos años indicando probablemente las presiones internacionales sobre esta sustancia, incluida en algunos Convenios internacionales y prohibida o severamente restringida en varios países. A pesar de que este plaguicida está registrado como *restringido* en México, el control sobre esta sustancia tóxica es prácticamente inexistente. Lo anterior, aunado al hecho de que existen ya en el mercado sustitutos químicos menos tóxicos, hacen deseable la cancelación del registro de esta sustancia y la eliminación gradual del mercado de los productos tanto agroquímicos como farmacéuticos que la contienen.

Qué es?

El lindano es el nombre común del isómero gama del hexaclorociclohexano (gama-HCH). El hexaclorociclohexano (HCH), de fórmula química $C_6H_6Cl_6$, es una mezcla de isómeros. Los cinco principales isómeros en el HCH son: alfa-HCH (que constituye el 53-70%), beta-HCH (3-14%), gama-HCH (11-18%), delta-HCH (6-10%) y epsilon-HCH (3-5%). El hexaclorociclohexano, también llamado HCH-técnico, fue ampliamente utilizado como insecticida de bajo costo, pero como el isómero gama es el único isómero que exhibe propiedades insecticidas, se empezó a retinar este isómero y a comercializar con el nombre de lindano (1).

Usos

El lindano se usa, o se ha usado en el pasado, como insecticida en diferentes cultivos como tabaco, hortalizas, plantas ornamentales y árboles, para tratar semillas antes de plantarlas, en campañas de salud pública,

para el control de ácaros y piojos en el ganado y de pulgas y otros insectos en animales domésticos. El lindano es un insecticida que tiene también un uso farmacéutico: se utiliza en lociones, shampoo y cremas para el tratamiento de piojos (pediculosis) y de sarna (escabiasis) en los seres humanos.

El lindano en el ambiente

El lindano y otros isómeros de HCH no se encuentran de manera natural en el ambiente: entran al ambiente durante su producción, formulación y su uso como plaguicida. El lindano, y otros isómeros de HCH, no se degradan fácilmente en el ambiente, lo que los hace compuestos "persistentes". Esta persistencia hace que estas sustancias se hayan detectado en el aire, en las aguas superficiales y profundas, en sedimento y suelo en todo el mundo y hasta en el ártico donde nunca han sido utilizados (2). El lindano se bioacumula y se ha detectado en peces y organismos acuáticos, para los cuales es altamente tóxico, y también en el tejido graso de animales y humanos en los cuales puede provocar efectos tóxicos (3).

Toxicidad

El lindano es tóxico en forma aguda (inmediatamente después de la exposición) para el sistema nervioso central y puede causar convulsiones, excitación y problemas motores (4). También puede causar insuficiencia renal y acidosis metabólica. Los efectos agudos observados en humanos son resultado de intoxicaciones accidentales o intencionales por ingestión, inhalación o absorción a través de la piel.

Varios estudios reportados indican que el lindano puede causar efectos crónicos (largo tiempo después de la exposición) como alteraciones en la sangre y alteraciones en los niveles de hormonas sexuales (3) y puede afectar el desarrollo (8) así como causar daño en el hígado. Existe suficiente evidencia que indica que el alfa-HCH, el lindano y el HCH técnico causan cáncer en ratones (5). Algunas agencias internacionales (5) han clasificado al lindano como causante de cáncer también en humanos.



El ser humano puede estar expuesto de forma directa al lindano si en su trabajo produce o utiliza productos que contienen lindano. Pero, en general, la manera más común para el ser humano de entrar en contacto con el lindano es través de los alimentos. Existe una importante relación entre la cantidad de productos animales y pescado consumidos y las concentraciones de lindano en leche materna y grasa corporal (6,7). La población también puede estar expuesta al lindano al utilizar productos contra piojos y sarna.

Producción

Actualmente la producción de lindano en el mundo se realiza únicamente en tres países: Rumania, India y China. Es importante mencionar que por cada tonelada de lindano producida se obtienen de 8 a 9 toneladas de los otros isómeros que no tienen actividad insecticida, poseen muy bajo o nulo valor comercial y son potencialmente contaminantes. La mayor parte del lindano importado a México y a los Estados Unidos es fabricado por una sola empresa que dejó de operar en España y transfirió su producción a Rumania (Inquinosa Internacional). El resto del producto proviene de las otras dos empresas que producen lindano en el mundo y que están ubicadas en la India y en China.

Importación a México

El lindano (gama HCH con una pureza mínima de 99%) no ha sido sintetizado en México. Esto indica que el lindano que se encuentra en el país es importado. La figura siguiente muestra las cantidades más importantes (por encima de 1,000 kg) de lindano que han entrado al país en el periodo 1994 - 2003 por país de procedencia.

Como se puede apreciar en esta figura 1 los países que más exportaron lindano a México hasta el año 2000 fueron Francia, China y España; mientras que del año 2000 a la fecha las mayores cantidades importadas provinieron de India y Rumania. También es interesante

notar que las importaciones totales de lindano a México han ido en disminución en los últimos años con una clara tendencia a la baja en los últimos cuatro años (con casi 30,000 kg importados en 1997 comparados con un poco más de 11,000 kg totales en 2003).

USOS DEL LINDANO EN MÉXICO

- AGRÍCOLA** • Aplicación a follaje en plantas ornamentales • Tratamiento de semillas para avena, cebada, maíz, sorgo, trigo) • Plantas formuladoras exclusivamente.
- URBANO** • Exclusivamente para campañas sanitarias de salud pública.
- PECUARIO** • Control de ácaros y piojos en bovinos, equinos, ovinos, caprinos y de otros insectos (incluidos arañas y alacranes) en instalaciones pecuarias.
- INDUSTRIAL** • Para uso exclusivo de plantas formuladoras de plaguicidas.
- FARMACÉUTICO** • Lociones, shampoo y cremas para el tratamiento contra piojos y sarna.

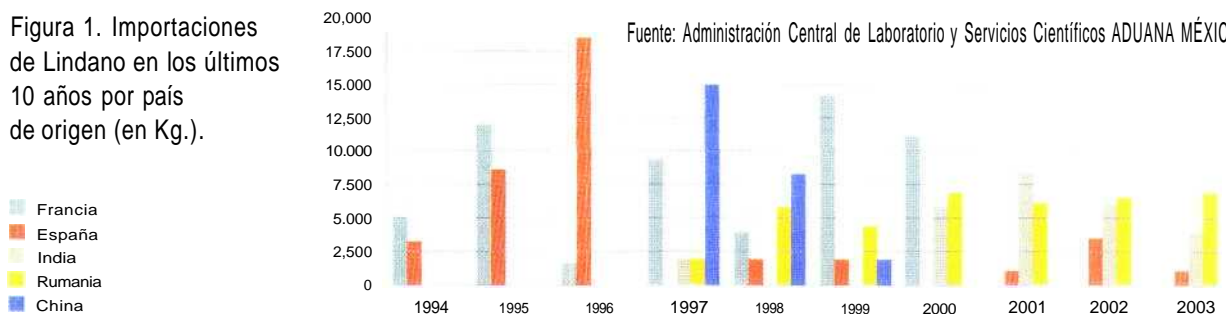
Fuente: Catálogo oficial CICOPAFEST 2001. COFEPRIS.

Sustitutos

Un estudio preliminar realizado por el Instituto Nacional de Ecología (INE), indica que existen ya en el mercado en México sustitutos menos tóxicos y con un precio semejante para todos los usos del lindano (9). También son utilizados sustitutos no químicos que son efectivos y que deben ser considerados y estudiados.

Es interesante citar el caso que se ha dado en el Estado de California. Este Estado norteamericano prohibió a partir de enero de 2002 "el uso o venta de cualquier producto que contenga el plaguicida lindano para el tratamiento de piojos o sarna en humanos". A partir de ese momento se utilizaron tratamientos mecánicos (pei-

Figura 1. Importaciones de Lindano en los últimos 10 años por país de origen (en Kg.).



Fuente: Administración Central de Laboratorio y Servicios Científicos ADUANA MÉXICO,



ne) o tratamientos con sustancias de menor riesgo que ya estaban disponibles y en uso en el mercado sin que se hayan reportado brotes no controlables de sarna o piojos en esa entidad de más de 30 millones de habitantes.

Situación Internacional

El lindano está incluido en el Protocolo de Aarhus sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes (COP) de la Convención sobre Contaminación Atmosférica Transfronteriza a Grandes Distancias (LRTAP, por sus siglas en inglés). Todos los isómeros del HCH, incluyendo al lindano están incluidos en este protocolo jurídicamente obligatorio (10).

El Convenio de Rotterdam sobre el Procedimiento de Consentimiento Fundamentado Previo (PIC, por sus siglas en inglés) incluye al lindano. A través de este convenio, los países exportadores están obligados a impedir la exportación de la sustancia química a los países que señalen que no se otorga autorización para la importación. (11).

El Convenio de Estocolmo (12) es un tratado jurídicamente obligatorio que exige la completa eliminación en el mundo de una lista inicial de 12 COPs, además de establecer criterios específicos y directrices para la inclusión de nuevas sustancias. Las características fisicoquímicas del lindano lo hacen un fuerte candidato para su inclusión futura en este Convenio y de hecho, la Unión Europea ha propuesto ya al lindano como sustancia candidata (13). México ratificó este Convenio en febrero de 2003.

El lindano y los isómeros alfa y beta del hexaclorociclohexano han sido seleccionados para la elaboración de un Plan de Acción Regional de América del Norte (PARAN) cuyo objetivo es "reducir los riesgos que la sustancia representa para la salud humana y ambiental" en el marco de las acciones desarrolladas por la Comisión de Cooperación Ambiental (CCA) de América del Norte dónde participan Canadá, Estados Unidos y México (14).

Referencias

1. Walker, K., and D.A. Vallero, and R.G. Lewis. 1999. Factors influencing the distribution of lindane and other hexachlorocyclohexanes in the environment. *Environ. Sci. Technol.* 33:4373-4378.
2. AMAR 1998. Persistent Organic Pollutants. B.G.E. de March, C.A. de Wit, and D.C.G. Muir. In AMAP Assessment Report: Arctic Pollution Issues. Arctic Monitoring and Assessment Program (AMAP)., 183-373. Oslo, Norway: Arctic Monitoring and Assessment Programme (AMAP).

3. Agency of Toxic Substances and Disease Registry. Tox FAQs™. U.S. Department of Health and Human Services. Atlanta, GE, USA.

4. Extoxnet. Oregon State University. Revised June 1996. USDA/Extension Service/National Agricultural Pesticide Impact Assessment Program.

5. IARC. International Agency for Research on Cancer, <http://www.iarc.fr/index.html>

6. DeVoto, E., L. Kohlmeier, and w. Heeschen. 1998. Some dietary predictors of plasma organochloride concentrations in an elderly German population. *Arch. Environ. Health* 53:147-55.

7. Raum, E, A. Seidler, M. Schlaud, A. Knolí, H. WeBling, K. Kurtz, F.W. Schwartz, and B.P. Robra. 1998. Contamination of human breast milk with organochlorine residues: a comparison between East and West Germany through sentinel practica network. *J. Epiem. Commun. Health* 52 (suppl 1): 50S-5S.

8. Willett, K., E.M. Ulrich, and R.A. Hites. 1998. Differential toxicity and environmental fates of hexachlorocyclohexane. *Environ. Sci. Technol* 32: 2197-207.

9. Informe: Lindano en México http://www.ine.gob.mx/dgicurg/download/Proyectos-2003/EL_LINDANO_EN_MEXICO.pdf

10. Protocolo de Aarhus, consúltese la página en Internet de la Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa: <www.unece.org/env/lrtap/pops_h1.htm> y para consultar el expediente de reevaluación del lindano: <http://www.unece.org/env/popsxg/lindane.pdf>

11. Convenio de Rotterdam Para mayor información sobre este Convenio consultar: www.pic.int

12. Convenio de Estocolmo. Para mayor información sobre este Convenio consultar <http://www.pops.int>.

13. Para mayor información sobre esta decisión del consejo ir a: http://europa.eu.int/eur-lex/en/com/pdf/2004/com2004_0537en01.pdf

14. Comisión de Cooperación Ambiental de Norteamérica. Para mayor información consultar www.cec.org

15. Diario Oficial de la Federación, 19 de agosto de 1991.

16. Catálogo Oficial de Plaguicidas, 1996 publicado por la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas, CICOPLAFEST.

M. EN C. IRINA IZE LEMA



Química-Fármaco-Bióloga egresada de la Facultad de Química de la Universidad Nacional Autónoma de México (1993). Obtuvo la Maestría en Bioquímica impartida por la Boston University School of Medicine en Boston (1997). Actualmente se desempeña como Subdirectora de Investigaciones para la Evaluación de riesgos Ambientales del Instituto Nacional de Ecología. ■



El ser humano puede estar expuesto de forma directa al lindano si en su trabajo produce o utiliza productos que contienen lindano. Pero, en general, la manera más común para el ser humano de entrar en contacto con el lindano es través de los alimentos. Existe una importante relación entre la cantidad de productos animales y pescado consumidos y las concentraciones de lindano en leche materna y grasa corporal (6,7). La población también puede estar expuesta al lindano al utilizar productos contra piojos y sarna.

Producción

Actualmente la producción de lindano en el mundo se realiza únicamente en tres países: Rumania, India y China. Es importante mencionar que por cada tonelada de lindano producida se obtienen de 8 a 9 toneladas de los otros isómeros que no tienen actividad insecticida, poseen muy bajo o nulo valor comercial y son potencialmente contaminantes. La mayor parte del lindano importado a México y a los Estados Unidos es fabricado por una sola empresa que dejó de operar en España y transfirió su producción a Rumania (Inquinosa Internacional). El resto del producto proviene de las otras dos empresas que producen lindano en el mundo y que están ubicadas en la India y en China.

Importación a México

El lindano (gama HCH con una pureza mínima de 99%) no ha sido sintetizado en México. Esto indica que el lindano que se encuentra en el país es importado. La figura siguiente muestra las cantidades más importantes (por encima de 1,000 kg) de lindano que han entrado al país en el periodo 1994 - 2003 por país de procedencia.

Como se puede apreciar en esta figura 1 los países que más exportaron lindano a México hasta el año 2000 fueron Francia, China y España; mientras que del año 2000 a la fecha las mayores cantidades importadas provinieron de India y Rumania. También es interesante

notar que las importaciones totales de lindano a México han ido en disminución en los últimos años con una clara tendencia a la baja en los últimos cuatro años (con casi 30,000 kg importados en 1997 comparados con un poco más de 11,000 kg totales en 2003).

USOS DEL LINDANO EN MÉXICO

- AGRÍCOLA** • Aplicación a follaje en plantas ornamentales • Tratamiento de semillas para avena, cebada, maíz, sorgo, trigo) • Plantas formuladoras exclusivamente.
- URBANO** • Exclusivamente para campañas sanitarias de salud pública.
- PECUARIO** • Control de ácaros y piojos en bovinos, equinos, ovinos, caprinos y de otros insectos (incluidos arañas y alacranes) en instalaciones pecuarias.
- INDUSTRIAL** • Para uso exclusivo de plantas formuladoras de plaguicidas.
- FARMACÉUTICO** • Lociones, shampoo y cremas para el tratamiento contra piojos y sarna.

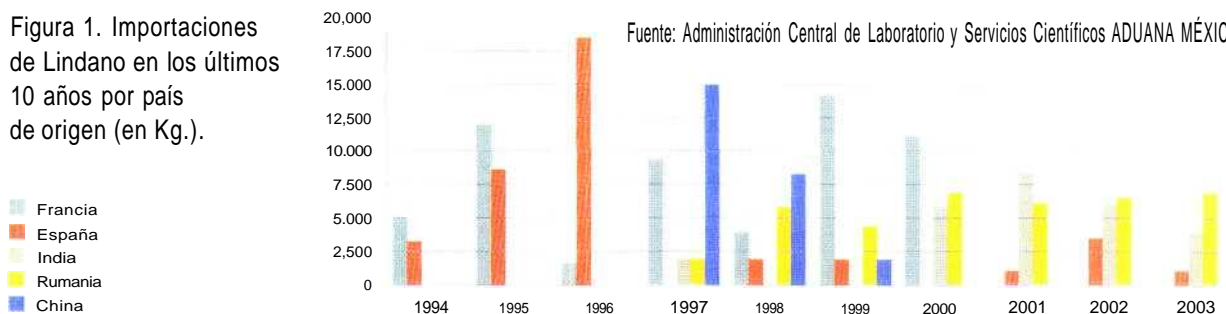
Fuente: Catálogo oficial CICOPAFEST 2001. COFEPRIS.

Sustitutos

Un estudio preliminar realizado por el Instituto Nacional de Ecología (INE), indica que existen ya en el mercado en México sustitutos menos tóxicos y con un precio semejante para todos los usos del lindano (9). También son utilizados sustitutos no químicos que son efectivos y que deben ser considerados y estudiados.

Es interesante citar el caso que se ha dado en el Estado de California. Este Estado norteamericano prohibió a partir de enero de 2002 "el uso o venta de cualquier producto que contenga el plaguicida lindano para el tratamiento de piojos o sarna en humanos". A partir de ese momento se utilizaron tratamientos mecánicos (pei-

Figura 1. Importaciones de Lindano en los últimos 10 años por país de origen (en Kg.).



Fuente: Administración Central de Laboratorio y Servicios Científicos ADUANA MÉXICO,



Costos Económicos de Regeneración Artificial en Áreas Degradadas por Incendios

M. en C. Rubén A. Marroquín Flores; Dr. Javier Jiménez Pérez; Biol. Griselda M. De La Peña González.

Introducción

Este trabajo pretende aclarar algunas incertidumbres en cuanto a la técnica de regeneración a emplear en función del establecimiento de pinos en bosques de pino-encino en el Noreste de México y trata de explicar sus costos económicos reales de sobrevivencia. La presente evaluación comprende un período de tiempo de un año a partir de la fecha de plantación y de tres años a partir de la fecha del impacto del fuego; la población a recuperar es de *Pinus pseudostrobus*, pequeñas plántulas y semillas son utilizadas en función de su establecimiento.

Objetivo

Comparar la respuesta de dos técnicas artificiales de regeneración: plántula y semilla; en el establecimiento a un año de la plantación de *Pinus pseudostrobus* Lindl. En áreas degradadas por incendio del Parque Nacional Cumbres de Monterrey, analizando sus costos.

Materiales y Métodos

Las semillas y plántulas proceden de la región de Iturbide N. L. La fecha de siembra es durante la primera semana de Agosto del 2001, en parcelas de 2500 m² cercadas por alambre de púas, excepto el control que se estableció solo para las plántulas. La plantación se evaluó a los seis meses, registrando las plántulas muertas o no germinadas, las vivas fueron etiquetadas numeradas progresivamente, la segunda evaluación fue al año de plantado el material, se eliminaron las plántulas que mueren y se tomó una segunda lectura a las plántulas establecidas.

Resultados

Durante el año 2001 se plantaron 38,500 plántulas y en

el 2002, 80,000 plántulas como parte de un proyecto para recuperar zonas degradadas por incendios en la Sierra Madre Oriental; patrocinado por el Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza y una contrapartida del Tec de Monterrey y PRONATURA noreste. Una parte pequeña de este material fue utilizado para realizar esta investigación en la que participaron profesores, administradores, campesinos, estudiantes, técnicos, responsables y asesores; la logística en el procedimiento de plantación se realizó, las metas se lograron y parte de los resultados preliminares de la plantación del año 2001 se muestran aquí.

Tabla 1. Establecimiento a 6 meses y el costo comentario con exclusión y el costo unitario sin exclusión.

LAGUNA DE SÁNCHEZ		
	PLÁNTULA	SEMILLA
Establecimiento exclusión	68.78 %	34.11 %
Costo con exclusión	\$10.5688	\$ 6.5989
Establecimiento control	61.35%	X
Costo sin exclusión	\$ 5.6860	\$ 1.71614

Laguna de Sánchez con exclusión a 6 meses

768 plántulas x (68.78 % establecimiento/100) = 528.2304 plántulas con éxito
 768 semillas x (34.1 % establecimiento/100) = 261.9648 cepas con éxito
 Costo total plántulas \$ 8,116.90/plántulas con éxito 528.2304 = \$ 15.366211
 Costo total semillas \$ 5,068.00/cepas con éxito 261.9648 = \$ 19.346111

Laguna de Sánchez sin exclusión a 6 meses

768 plántulas x (61.35 % establecimiento/100) = 471.168 plántulas con éxito
 Costo total plántulas \$ 4,366.90/plántulas con éxito 471.168 = \$ 9.268244
 Caso hipotético semillas con un 34.11 % de establecimiento no excluida = \$ 5.03
 Caso hipotético semillas con un 18.53 % de establecimiento no excluida = \$ 9.26



Tabla 2. Establecimiento a 12 meses y el costo unitario con exclusión y el costo unitario sin exclusión.

LAGUNA DE SÁNCHEZ	PLÁNTULA	SEMILLA
Establecimiento exclusión	34.23 %	8.79 %
Costo con exclusión	\$ 10.5688	\$ 6.5989
Establecimiento control	30.38%	X
Costo sin exclusión	\$5.6860	\$1.71614

Laguna de Sánchez con exclusión a 12 meses

768 plántulas x (34.23 % establecimiento/100) = 262.8864 plántulas con éxito
 768 semillas x (8.79 % establecimiento/100) = 67.5072 cepas con éxito
 Costo total plántulas \$ 8.116.90/ plántulas con éxito 262.8864 = \$ 30.876074
 Costo total semillas \$ 5.068.00/ cepas con éxito 67.5072 = \$ 75.073474

Laguna de Sánchez con exclusión a 12 meses

768 plántulas x (30.38 % establecimiento/100) = 233.3184 plántulas con éxito
 Costo total plántulas \$ 4,366.90/ plántulas con éxito 233.3184 = \$ 18.716484
 Caso hipotético semillas con un 8.79 % de establecimiento no excluida = \$ 19.52
 Caso hipotético semillas con un 9.17 % de establecimiento no excluida = \$ 18.71

Discusión

En la localidad Laguna de Sánchez el establecimiento a 6 meses de la plantación es considerablemente alto para todos los tratamientos, 68 % para exclusión, 61 % para el control y 34 % de germinación y establecimiento de la semilla. La lluvia en 11 días de agosto fue de 135.1 mm, en 12 días de septiembre 346.2 mm, en 5 días de octubre 48.9 mm. Esta lluvia posterior a la plantación la favorece en su establecimiento y también en la germinación de la semilla.

El segundo registro a los 12 meses indica un buen establecimiento para los estándares nacionales que son de 10 a 15 % (Cárdenas, J. A., 2001), considerando el clima seco de la región, se tiene un establecimiento de 34 % para exclusión, 30 % para el control y 9 % para la semilla. La precipitación anual en el desarrollo del experimento fue de 842.4 mm la precipitación promedio anual en la estación es de 651 mm, con un periodo de registro de 38 años.

En Laguna de Sánchez el costo del pinito vivo a partir de plántula en terrenos excluidos a 6 meses es de \$ 15.36 y a 12 meses es de \$ 30.87. el costo del pinito vivo a partir de semilla en terrenos excluidos a 6 meses es de \$ 19.34 y a 12 meses es de \$ 75.07. Una alternativa viable más económica en la localidad es regenerar

artificialmente sin exclusión en ese sentido el costo del pinito vivo a partir de plántula a 6 meses es de \$ 9.26 y a 12 meses es de \$ 18.71. el costo del pinito vivo a partir de semilla en terrenos sin excluir no fue demostrado en este experimento calculamos que en caso de presentarse el mismo porcentaje de establecimiento que en la zona excluida a 6 meses es de \$ 5.03 y a 12 meses es de \$ 19.52.

Algunos autores como Siles, J. afirman que en México por su clima se deben de utilizar plantaciones directas de semilla y explica además que la técnica tiene un costo 5 veces menor, el estudio encontró que el costo de la plántula con exclusión fue de \$ 10.44 y el de la semilla con exclusión fue de \$ 6.59 y el costo de la plántula sin exclusión fue de \$ 5.68 y el de la semilla sin exclusión de \$ 1.71, sin embargo lo que en realidad nos interesa es el resultado en el establecimiento y el estudio demuestra que los costos son de \$ 30.87 para plántula contra \$ 75.07 para semilla con exclusión y \$ 18.71 para plántula y \$ 19.52 para semilla sin exclusión a un año del establecimiento; lo que demuestra algunas diferencias. Además el establecimiento por semilla no es del doble a la plántula como también lo afirma, el estudio observa 34.23 % de establecimiento para plántulas y 8.79 % para semillas con exclusión en un bosque de pino-encino en el Noreste de México.

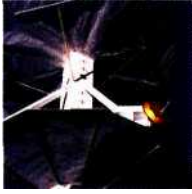
Bibliografía

- Cárdenas, J. A.. 2001 Fracasaron programas de reforestación. Alberto Cárdenas Jiménez; Director General de la Comisión Forestal; por Teresa Montano/Corresponsal El Universal. 25 de mayo de 2001.
- Noriega. R. J., Enkerlin, H. E., Lozano, G. F. 2000. Ordenamiento Ecológico y modelos para el manejo sostenible de los ecosistemas de la Sierra Madre Oriental de Coahuila y Nuevo León. Programa de Manejo Sostenible de Ecosistemas y Laboratorio de Información Georreferenciada del Centro de Calidad Ambiental ITESM 199 pp.
- Siles. J. 2001. Proponen modificaciones a planes de reforestación Asegura ex funcionario que México deberla utilizar la plantación directa de semillas Reforma. 7 de mayo 2001. por Daniel Millán

M. EN C. RUBÉN A. MARROQUÍN FLORES



Biólogo, candidato a doctor en Manejo de Recursos Naturales en Ciencias Forestales (UANL).
 Dr. Javier Jiménez Pérez. Profesor Investigador FCF, UANL
 Biól. Gricelda De La Peña González, representante agrícola de UMBELLA, S.A. ■



Legislación Ambiental Mexicana

Actualización 01 de Mayo al 15 Junio 2005

DISPOSICIONES PUBLICADAS EN EL DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN (D.O.F)

A continuación se presenta la actualización de la Legislación Ambiental Mexicana en cuanto a normas, leyes, reglamentos, acuerdos o decretos publicados por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales; Secretaría del Trabajo y Previsión Social; Secretaría de Salud; Secretaría de Comunicaciones y Transporte y la Secretaría de Energía, correspondientes al período de 01 de Mayo al 15 de Junio del 2005.

MAYO

Decreto por el que se declara área natural protegida, con la categoría de área de protección de flora y fauna, la región conocida como Balaian Kīaax, ubicada en los municipios de Othón P. Blanco y José María Morelos, en el Estado de Quintana Roo, con una superficie total de 128,390-15-54.9 hectáreas. (03-Mayo-05).

NOM-111-SCFI-2005 Prácticas comerciales- Elementos informativos y requisitos para la contratación de servicios para eventos sociales (06-Mayo-05).

Declaratoria de vigencia de la Norma Mexicana NMX-CC-17024-IMNC-2004 (17-Mayo-05).

NOM-122-SCFI-2005 Prácticas comerciales- Elementos normativos para la comercialización y/o consignación de vehículos usados. (30-Mayo-05).

NOM-029-STPS-2005 Mantenimiento de las instalaciones eléctricas en los centros de trabajo-Condiciones de seguridad. (31-Mayo-05).

JUNIO

Acuerdo por el que se da a conocer el formato para la realización de trámites que aplica la Secretaría de Salud, a través de la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios en materia de registros, autorizaciones de importación y exportación y certificados de exportación de plaguicidas, nutrientes vegetales y sustancias tóxicas y materiales tóxicos o peligrosos. (01-Junio-05).

Acuerdo por el que se establecen las Reglas de Operación para el Programa de Desarrollo Regional Sustentable. (01-Junio-05).

Para mayor información sobre la adquisición de dichos documentos comunicarse a la UNINB- Centro de Calidad Ambiental, con el Ing. Erick Rivas (81) 8328-4404. 328-4140 legisrnex.mty@itesm.mx



**TECNOLÓGICO
DE MONTERREY®**

Centro de Calidad Ambiental ITESM Campus Monterrey

Dado el carácter interdisciplinario de los problemas ambientales, existen en el Centro de Calidad Ambiental del ITESM Campus Monterrey diferentes grupos de trabajo que desarrollan proyectos integrales de mejoramiento ambiental, considerando de forma conjunta los problemas de calidad del aire, agua y suelo y su impacto en la salud humana y en general, en los ecosistemas



Grupos de Trabajo

Administración Ambiental ●

Centro de Tecnología Limpia ●

Educación Continua ●

Laboratorio de Análisis Ambientales ●

Laboratorio de Geofísica Ambiental ●

Laboratorio de Información Georreferenciada ●

Laboratorio de Modelación Ambiental ●

Manejo Sostenible de Ecosistemas ●

Recursos Forestales y Zonas Áridas ●

Revista Calidad Ambiental ●

UNINET ●

Centro de Calidad Ambiental

Edificio CEDES (5° piso, 4° piso, 2° piso y Subsótano 2)
Ave. Eugenio Garza Sada 2501 sur, Col. Tecnológico
Monterrey, N.L., México. C.P. 64849
Tel. directo: 52 (81) 8328-4032 y 8328-4141
Conm.: 52 (81) 8358-1400 Ext. 5211, 5019, 5020
Fax: 52 (81) 8359-6280
<http://cca.mty.itesm.mx>

NUESTRO CEMENTO CONSTRUYÓ EL PUENTE.

El cemento puede hacer más que construir puentes. Puede abrir fronteras. En un número creciente de proyectos de construcción, el cemento de Cemex es el elegido. Con operaciones en 22 países y relaciones comerciales con 60 naciones, Cemex utiliza

VENCIMOS UN OBSTÁCULO.

la más avanzada tecnología de producción en completa armonía con la naturaleza, para satisfacer las necesidades de sus clientes.

Porque nuestro cemento no solamente construye puentes, sino que construye un mundo mejor.

Para mayor información, consulte nuestra dirección en Internet:
www.cemex.com.

Y UNA FRONTERA DESAPARECIÓ.



Construyendo un mundo mejor.

Puente de Alamillo en Sevilla, España.