


# Calidad Ambiental



## EFICIENCIA ECONÓMICA EN LAS NORMAS AMBIENTALES

ENRIQUE SANJURJO RIVERA, SUBDIRECTOR DE INSTRUMENTOS ECONÓMICOS  
Y MERCADOS AMBIENTALES DEL INSTITUTO NACIONAL DE ECOLOGÍA

Porte Pagado PUBLICACIONES PP19-0006, Autorizado por SEPOMEX

ELEMENTO ESENCIAL PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE

OCTUBRE, 2006

VOLUMEN XI | NÚMERO 5

\$35.00 M.N.



TECNOLÓGICO  
DE MONTERREY®





*"Recibir por segunda ocasión consecutiva el premio al envase ecológico que otorga la AMEE reitera la vocación de responsabilidad social con el medio ambiente que distingue a Vitro y contribuye a fortalecer la imagen de los clientes que comparten nuestra preocupación ambiental."*

*- Alfonso Gómez Palacio,  
Director General de Envases.*

En Vitro tenemos el orgullo de trabajar con un material 100% reciclable que contribuye a la conservación del medio ambiente y nos permite heredar a futuras generaciones un mundo más limpio.

Por tal razón, desde sus inicios en 1909, nuestra empresa fomenta y promueve programas de responsabilidad social entre sus empleados y en las comunidades donde opera, así como también programas de reciclaje de vidrio a través de la coordinación, patrocinio y participación en programas locales, estatales, nacionales e internacionales.

En México apoyamos aproximadamente 80 programas de reciclaje 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.

En 2005, Vitro participó en el reciclaje de cerca de 85,000 toneladas de vidrio, lo que permitió extender la vida de muchos tiraderos municipales, incrementar la calidad de vida de la población al reducir la contaminación del medio ambiente, y ayudar económicamente a familias y comunidades en las que desarrolla sus programas.

Para mayor información, visita nuestra página web en [www.vitro.com](http://www.vitro.com).



**Agua Punto Cero Grados de Tocoringa,**  
premiado *Envase Ecológico 2006*  
por parte de la Asociación Mexicana  
de Envase y Embalaje (AMEE).





# Estimado Lector

Le damos la más cordial bienvenida a esta quinta edición de la revista Calidad Ambiental del año en curso, la cual cumple trece años de estar en circulación. En este número le presentamos artículos sobre diferentes temas ambientales, los cuales se describen a continuación:

**La Eficiencia Económica en las Normas Ambientales**, este tema nos lo presenta el Lic. Enrique Sanjurjo Rivera, Subdirector de Instrumentos Económicos y Mercados Ambientales del Instituto Nacional de Ecología, en nuestra sección "Líder de Opinión", donde nos sugiere la modificación e incorporación de nuevos criterios normativos que incluyan aspectos de eficiencia económica en el diseño y elaboración de las Normas Ambientales en México.

En la sección de "Desarrollo Sostenible" a través del artículo: **Educación: Nanociencia o Nanotecnología; Interdisciplinariedad o Transdisciplinariedad**, los autores hablan sobre el rápido crecimiento de la Nanociencia y la Nanotecnología, ya que es un desafío a nuestras comunidades académicas, debido a que no están proporcionando suficientes oportunidades educativas en este campo,

En nuestra sección de "Industria y Medio Ambiente" le presentamos un interesante artículo titulado: **Contaminación por olores - El nuevo reto Ambiental**, en este escrito el autor nos relata lo importante que es atacar este tipo de contaminación, ya que es vista como un factor negativo que compromete la calidad de vida, su impacto es crónico, y sus efectos generalmente no se considera que deban ser tratados de manera urgente.

En nuestra sección de "Investigación", encontrará un caso sobre **El Reconocimiento Internacional de las Reservas de la Biosfera de México**, artículo en el cual los autores realizaron una evaluación de la situación actual de las Reservas de la Biosfera (RB) de México en su contexto internacional, analizando el programa del Hombre y la Biosfera (MAB) y la Convención de Humedales de Importancia Internacional (RAMSAR).

**La Nanotecnología aplicada en la detección de gases** es el tema del artículo de la sección de "Tecnologías Ambientales" en donde le informamos sobre: el proyecto NANOGAS, el cual se establece para alcanzar con éxito significativas mejoras en la detección de los gases de mayor contaminación, con un alto grado de sensibilidad.

Además tendrá la oportunidad de descubrir nuestras interesantes secciones de Agenda Ambiental, Resumen de Noticias, Medio Ambiente en los Estados y la Actualización de Legismex.

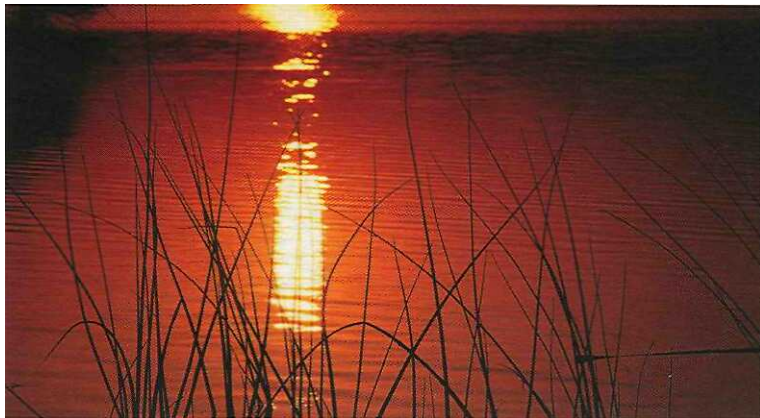
Agradecemos su interés por la revista Calidad Ambiental, el cual ha logrado posicionarla durante estos trece años en el gusto de las personas involucradas en la toma de decisiones para el cuidado y preservación de nuestro medio ambiente. Lo invitamos a que disfrute del contenido de esta edición de la revista Calidad Ambiental y esperamos sea de gran utilidad en la toma de sus decisiones estratégicas.

CONSEJO EDITORIAL



# Contenido

SEPTIEMBRE.OCTUBRE 2006 VOLUMEN XI NÚMERO 5



- 05 AGENDA AMBIENTAL 2006
- 06 RESUMEN NOTICIOSO
- 07 LÍDER DE OPINIÓN  
**Eficiencia Económica en las Normas Ambientales**  
Enrique Sanjurjo Rivera
- 10 DESARROLLO SOSTENIBLE  
**Educación: Nanociencia o Nanotecnología; Interdisciplinariedad o Transdisciplinariedad**
- 14 INDUSTRIA Y MEDIO AMBIENTE  
**Contaminación por Olores. El nuevo reto ambiental**  
Walter Murguía
- 18 INVESTIGACIÓN  
**Reconocimiento Internacional de las Reservas de La Biosfera de México**  
Eduardo Rendón Hernández, Eñizabeth M. Romero Vertti
- 22 TECNOLOGÍA AMBIENTAL
- 24 MEDIO AMBIENTE EN LOS ESTADOS
- 25 LEGISLACIÓN AMBIENTAL MEXICANA
- 26 DIRECTORIO AMBIENTAL

## 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

M.C. Erick Ricardo Rivas Rodríguez  
e-mail: errivas@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 Cázares Rivera  
Calidad del Aire  
Dr. Gerardo Mejía Velazquez  
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

#### Asistente Editorial

Natalie S. Tijerina Cumpido  
e-mail: natalie.tijerina@itesm.mx

#### Publicidad y Suscripciones

Miguel Ángel López Ramírez  
e-mail: calidadambiental.mty@itesm.mx.  
Tels. 3328-4148, 8358-2000 ext 5213 y 5265.

Visite nuestra página en Internet  
[http://uninet.mty.itesm.mx/1\\_10.htm](http://uninet.mty.itesm.mx/1_10.htm)

Comentarios y Sugerencias  
calidadambiental.mty@itesm.mx

#### Diseño y Fotografía

Lic. Gabrel López Garza  
e-mail: disenso@prodigy.net.mx

DISEÑO  
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.XI No. 5 • Período: Septiembre-Octubre 2006 • Fecha de Impresión: Octubre 2006 • Periodicidad: Bimestral • Certificado de Título No. 9960, Certificado de Licitud de Contenido No. 6950 • Certificado de Reserva de Derechos al Uso Exclusivo No. 04-1998-1112131400900-102 otorgado por Derechos de Autor.

Distribuidores: ITESM y SEPOMEX • Domicilio ITESM: (Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey) Av. Eugenio Garza Sada 2501 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, Computador 8358-2000 ext. 5218, Fax 8359-6280 • Representante y Editor Responsable: Dr. Miguel Ángel Romero Ogawa • Domicilio SEPOMEX: Netzahualcóyotl No.109 Col.Centra,México,D.F. C.P. 06080. Porte Pagado PUBLICACIONES PP19-0006, Autorizado por SEPOMEX.



# AGENDA AMBIENTAL 2006

## EXPOSICIONES

### 15 DE NOVIEMBRE

#### EXPO-FERIA DEL RECICLAJE 2006

**Lugar** Parque Niños Héroes

**Organiza** Comité de Reciclaje del Estado de Nuevo León, Monterrey, N.L.

**Informes T.** (81) 2020-7423 y 7400  
raul.martinez@nuevo-leon.gob.mx  
www.nl.gob.mx/?P=apmam\_reciclaje

## CONGRESOS

### 31 DE OCTUBRE AL 2 DE NOVIEMBRE

#### ENCUENTRO LATINOAMERICANO "CONSTRUYENDO UNA EDUCACIÓN PARA EL DESARROLLO SUSTENTABLE EN AMÉRICA LATINA"

**Lugar** Hotel Barceló San José Palacio, San José de Costa Rica

**Organiza** UNESCO y el Centro Carta de la Tierra de Educación para el Desarrollo Sustentable en la UPAZ

**Informes** info@earthcharter.org  
www.ammac.org.mx

### 7 AL 10 DE NOVIEMBRE

#### NACIONAL DE HIDRÁULICA Y EXPOSICIÓN INTERNACIONAL DEL AGUA 2006

**Lugar** Cuernavaca, Morelos

**Organiza** Asociación Mexicana de Hidráulica, A.C.

**Informes** amhcongreso@prodigy.net.mx  
www.amh.org.mx/congreso/

### 7 AL 10 DE NOVIEMBRE

#### 11o. ENCUENTRO NACIONAL SOBRE DESARROLLO REGIONAL EN MÉXICO

**Lugar** Unidad Académica de Ciencias Sociales y Humanidades de la Coordinación de Humanidades de la UNAM, el Instituto Tecnológico de Mérida y la Universidad Autónoma de Yucatán Mérida, Yucatán

**Organiza** Asociación Mexicana de Ciencias para el Desarrollo Regional

**Informes T.** (55) 5623-0146  
F. (55) 5622-5207  
ceamecider@servidor.unam.mx  
www.amecider.org.mx

### 16 Y 17 DE NOVIEMBRE

#### XIV CONGRESO INTERNACIONAL DE LA INDUSTRIA MEXICANA DEL RECICLAJE Y EXPO 2006

**Lugar** Fiesta Americana Vallarta

Puerto Vallarta, Jalisco

**Organiza** INARE

**Informes T.** (55) 5784-1279  
F. (55) 57859160  
eliasvenegas@glorem.com  
www.inare.org.mx

### 16 Y 17 DE NOVIEMBRE

#### CONGRESO DE CIUDADES LIMPIAS

**Lugar** Hotel Hyatt Regency

Villahermosa, Tabasco

**Organiza** Asociación de Municipios de México, A.C.

**Informes T.** (55) 5524-4020  
F. (55)5524-3141  
scontreras@ammac.org.mx  
www.ammac.org.mx

## CURSOS

### 1 AL 3 DE NOVIEMBRE

#### ESTUDIOS DE IMPACTO Y ANÁLISIS DE RIESGO AMBIENTAL

**Lugar** Tecnológico de Monterrey, Campus Monterrey. Monterrey N.L.

**Organiza** Educación Continua de la DIA del Tecnológico de Monterrey, Campus Monterrey

**Informes T.** (81) 8358-2000 ext. 5344, 5238, 5260, malena@itesm.mx  
Lada sin costo. 01 -800-716-5601  
www.mty.itesm.mx/dia

### 9 DE NOVIEMBRE

#### RECOLECCIÓN, TRATAMIENTO Y DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES MUNICIPALES

**Lugar** Londres, Reino Unido

**Organiza** Instituto de Ingenieros Civiles  
**Informes** conferences@ice.org.uk  
iceconferences.com/wastewater

### 12 AL 15 DE NOVIEMBRE

#### INICIATIVA INTERNACIONAL SOBRE SEDIMENTACIÓN

**Lugar** Khatoum, Sudán

**Organiza** Cátedra UNESCO de Recursos Hídricos

**Informes** ISIC\_2006@yahoo.com  
www.isisc.ucwr-sd.org/

### 19 DE NOVIEMBRE AL 15 DE DICIEMBRE

#### III CURSO INTERNACIONAL SOBRE RESTAURACIÓN AMBIENTAL PARA UN MANEJO SUSTENTABLE DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS

**Lugar** Santiago, Chile

**Organiza** Gobierno de Japón, Agencia de Cooperación Internacional, Gobierno de Chile, Corporación Nacional Forestal (CONAF) y la Agencia de Cooperación Internacional de Chile (AGCI)

**Informes T.** 390-0125,  
consulta@conaf.cl, www.conaf.cl

### 21 AL 24 DE NOVIEMBRE

#### METODOLOGÍAS PARA ESTIMAR LA CAPTURA DE CARBONO EN ECOSISTEMAS FORESTALES

**Lugar** UNAM, México, D.F.

**Organiza** Programa Universitario de Medio Ambiente y DGCSA

**Informes T.** (55) 5622-5212 al 14  
F. (55) 562-5207  
cursospuma@sid.unam.mx  
www.puma.unam.mx

### 27 AL 28 DE NOVIEMBRE

#### TALLER DE APLICACIÓN PRÁCTICA DE LA REGLAMENTACIÓN AMBIENTAL

**Lugar** Tecnológico de Monterrey, Campus Monterrey. Monterrey N.L.

**Organiza** Educación Continua de la DIA del Tecnológico de Monterrey, Campus Monterrey

**Informes T.** (81) 8358-2000 ext. 5344, 5238, 5260, malena@itesm.mx  
Lada sin costo. 01-800-716-5601  
www.mty.itesm.mx/dia

### 4 AL 8 DE DICIEMBRE

#### CAPTACIÓN Y GESTIÓN DE AGUAS PLUVIALES EN ÁFRICA

**Lugar** Mombasa, Kenia

**Organiza** Asociación de Aguas Pluviales de Kenia (KRA); Red de Aguas Pluviales en África Meridional y Oriental (SearNet)

**Informes** gharp@wananchi.com  
www.sear.net.org

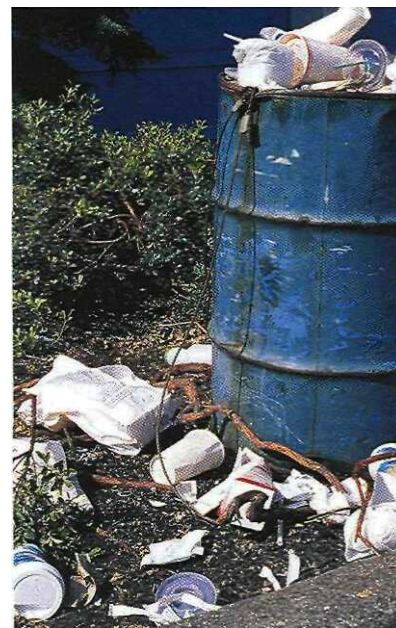
### 18 AL 20 DE DICIEMBRE

#### UNA PERSPECTIVA INTERNACIONAL SOBRE RECURSOS AMBIENTALES E HÍDRICOS

**Lugar** Delhi, India

**Organiza** Instituto Medioambiental y de Recursos Hídricos y Ambientales (EWRI) de la Sociedad Americana de Ingenieros Civiles (ASCE), Estados Unidos

**Informes** info@ewrinstitute.org  
www.asce.org/conferences/india06



## DIPLOMADOS

### POR CONFIRMAR

#### DIPLOMADO EN AUDITORÍA AMBIENTAL

**Lugar** Tecnológico de Monterrey, Campus Monterrey

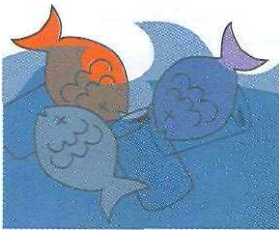
**Organiza** Educación Continua de la DIA del Tecnológico de Monterrey, Campus Monterrey

**Informes T.** (81) 8358-2000 ext. 5344, 5238, 5260, malena@itesm.mx  
Lada sin costo. 01-800-716-5601  
www.mty.itesm.mx/dia





## RESUMEN NOTICIOSO



### Agua de presa contaminada en Sinaloa mata 20 toneladas de peces

FUENTE: NOTIMEX

Unas 20 toneladas de peces han muerto debido a la contaminación del agua en la presa "Las Higueras", ubicada en el municipio de Escuinapa, reportó el subsecretario de Salud Estatal, Saúl Pérez Parra.

En entrevista, el funcionario mencionó que ante esta situación, la Secretaría de Salud alertó a la población para que no utilice agua del arroyo "Las Higueras", ni se bañe en ese lugar. Al detectarse la mortandad de peces se creó un cerco sanitario para los habitantes de esas comunidades, a fin de evitar infecciones por el consumo de agua contaminada.

Indicó que el caso ya fue reportado ante la Comisión Federal para el Control de Riesgos Sanitarios de la Secretaría de Salud y es atendido directamente por la directora del organismo, Mariana Legarreta.

Comentó que el sector de salud implementó también un operativo para detectar casos diarreicos en las comunidades e iniciar con los tratamientos, pues el consumo de agua contaminada puede provocar enfermedades del aparato digestivo, dermatitis y conjuntivitis.

El funcionario estatal aseguró también que personal de Obras Públicas del ayuntamiento de Escuinapa trabaja en la limpieza del área donde se detectaron los peces muertos para evitar que se sigan contaminando. ■



### Declara Segob zona de desastre a tres Estados

FUENTE: NOTIMEX

La dependencia publicó la declaratoria de desastre natural para Chihuahua, Sinaloa y Zacatecas, entidades afectadas severamente por lluvias torrenciales durante el mes de Septiembre.

La Secretaría de Gobernación indicó en el Diario Oficial de la Federación que emitió la declaratoria de desastre natural para el municipio de Guerrero, Chihuahua, debido a las lluvias torrenciales extraordinarias ocurridas el 1 y 2 de Septiembre. Expuso que las precipitaciones provocaron una saturación de la presa Abraham González, lo que ocasionó el desbordamiento del río, inundando comunidades del municipio de Guerrero.

La Segob declaró zona de emergencia en Sinaloa, por la presencia del huracán Lane en las costas de esta entidad, que provocó marea de tormenta, viento, lluvias intensas y tormentas eléctricas, lo que afectó a los municipios de Ahome, Guasave, Angostura, Culiacán, San Ignacio, Elota, Salvador Alvarado, Navolato

y Mazatlán. En Zacatecas, la declaratoria se emite por las lluvias fuertes a intensas del 9 al 11 de Septiembre en los municipios de Cañitas de Felipe Pescador, Miguel Auza, Ojocaliente. Panuco, Pinos, Sombretete, Chalchihuites, Valparaíso, Vetagrande y General Panfilo Natera.

Entre las afectaciones registradas están el incremento en los niveles de los ríos María Teresa, Atengo y San Andrés, lo que ocasionó la incomunicación de comunidades y daños en mil 625 viviendas. Con estas declaratorias, los tres Estados afectados por los fenómenos meteorológicos podrán acceder a los recursos del Fondo de Desastres Naturales, Fonden. ■

### Puede contribuir el nopal a la lucha contra el hambre, dice la FAO

FUENTE: NOTIMEX

La producción del nopal, que tiene condiciones favorables en toda Latinoamérica, podría contribuir a la lucha contra el hambre en la región y ayudar a cumplir con una de las metas del Milenio de la ONU, estimó en Chile la FAO.

La especialista chilena Carmen Saénz, quien realizó un estudio sobre el nopal para la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, afirmó a Notimex que esa planta puede convertirse en una fuente de ingresos y nutrientes.

"El nopal puede convertirse en una efectiva fuente de ingresos, nutrientes y empleo si se aplican políticas de apoyo financiero, promoción educativa y asesoría productiva, beneficiando la economía de por lo menos unos 100 millones

de latinoamericanos", dijo. Sáenz aseveró que "las zonas de cultivo de la planta y su fruto, heredadas por los latinoamericanos de su pasado precolombino, coinciden con las áreas de mayor pobreza de la región". Esa situación, manifestó, hace que programas de promoción de su cultivo, de capacitación y de apoyo financiero permitan mejorar las condiciones socioeconómicas de al menos unos 100 millones de latinoamericanos campesinos pobres e indígenas.

"Un desarrollo del cultivo del nopal, la comercialización de su fruto (la tuna), de sus otras variedades como el nopalito, así como de la grana cochinitilla, serían un aporte efectivo a la lucha contra el hambre", subrayó "Si no les enseñamos que tienen 'un tesoro bajo las espinas' no lograremos mejorar su seguridad alimentaria", enfatizó la especialista.

Las poblaciones pobres de la región le pueden sacar partido al nopal desde el punto de vista del autoconsumo "si es que les enseñamos cómo y los asesoramos en el desarrollo de pequeñas cooperativas que elaboren subproductos", precisó Sáenz. "A los gobiernos les toca un papel fundamental en esto. Muchos campesinos, por el nivel de educación que tienen, no saben cómo hacerlo".

"Hay que ayudarles, enseñarles. Aquí hay todo un papel de los ministerios de Agricultura o de Planificación", subrayó. Manifestó que "los investigadores siempre estaremos ahí, sobre todo los universitarios que lo que nos interesa es el bien común de las personas", aunque dijo que "necesitamos dinero para capacitar, transferir tecnologías, organizar y abrir vías de comercialización". ■





# Eficiencia Económica en las Normas Ambientales

ENRIQUE SANJURJO RIVERA

Se presenta una breve reseña de un análisis más amplio que sugiere la modificación e incorporación de nuevos criterios normativos para incorporar aspectos de eficiencia económica en el diseño y elaboración de las normas ambientales en México. En primer lugar se describen los avances de los últimos años en esta materia, posteriormente se reconocen las deficiencias que persisten y finalmente se plantean propuestas concretas y se ejemplifican sus beneficios.

En el esquema regulatorio mexicano operante hasta finales de los noventa se presentó un escenario caótico, en el que tanto el sector privado como el sector gubernamental jugaban un papel esencial. Por una parte, el gobierno decidía el marco regulatorio con base en criterios políticos y de respuesta a los grupos de presión. Por otra parte los privados vislumbraban un esquema regulatorio cambiante con lo que se inhibían parte de las inversiones, debido a los posibles costos que la autoridad pudiera imponer en periodos posteriores.

A partir de 1989, con el nacimiento de la Unidad de Desregulación Económica (UDE), dependiente de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial, se dieron los primeros pasos en busca de un marco regulatorio eficiente. Entre las acciones más importantes destaca la promoción de la Ley Federal de Metrología y Normalización, con la que se favorece la transpa-

rencia en el diseño de la regulación. Más adelante, en 1996, la modificación de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo (LFPA) generó la obligación de justificar los proyectos regulatorios en términos de costos y beneficios, a través del establecimiento de la Manifestación de Impacto Regulatorio (MIR)

Uno de los instrumentos regulatorios más empleados por la política ambiental mexicana son las normas oficiales mexicanas. Las normas son instrumentos de comando y control que otorgan, de manera implícita, el derecho de propiedad a los contaminadores; es decir, las normas son instrumentos que otorgan un derecho a contaminar siempre y cuando la contaminación se genere dentro de los límites establecidos. Este tipo de instrumentos modifica la conducta de los individuos con base en dos factores: las prohibiciones contenidas en los elementos de comando, y las sanciones establecidas para ejercer el control. Éstas últimas





junto con la capacidad de vigilancia, forman los precios implícitos por el incumplimiento de las normas.

De acuerdo con los criterios de la MIR, para que una norma sea adecuada debe asegurar que los beneficios sociales de las disposiciones contenidas superen a los costos de cumplimiento. Sí bien, este criterio es una herramienta útil para evaluar la pertinencia de una norma es insuficiente para lograr la eficiencia de los instrumentos normativos.

Para revisar las razones por las que se afirma la ineficiencia de los instrumentos normativos es necesario revisar los lineamientos y procedimientos aceptados para el desarrollo de normas: la forma más común y aceptada para elaborar normas ambientales es la basada en la mejor tecnología disponible, socialmente aceptada y económicamente viable.

Esta forma de normar lleva a la fijación de límites de contaminación a partir de combinaciones tecnológicas existentes. Una de las mayores desventajas de esta forma de fijar límites es que reducen las opciones de los privados para abatir la contaminación con cambios en procesos; es decir, las normas desarrolladas bajo este lineamiento incentivan la adquisición de la tecnología de fin de tubo (filtros) en vez de incentivar el cambio en las estrategias de producción (disminución en el uso de combustibles)

Destaca además, que en general las normas dan trato igual a individuos distintos; es decir, fijan límites idénticos para empresas que enfrentan diferentes costos de abatimiento de la contaminación. Por ejemplo: dos empresas fabrican el mismo bien y descargan sus desperdicios al agua, pero para una de ellas es más barato reducir la contaminación; entonces, se puede mostrar que un límite igual para las dos empresas es ineficiente. Lo anterior se puede observar en el razonamiento siguiente: si la empresa más moderna hubiera reducido el total de la contaminación que redujeron las dos empresas juntas, el resultado ambiental (descargas) hubiera sido el mismo y el costo de llegar a ese resultado hubiera sido menor, Este resultado se cumple totalmente cuando los costos por reducir una unidad adicional de contaminación son constantes. Cuando los costos son crecientes, entonces el resultado se cumple sólo en el rango en el que el costo de reducir una unidad adicional de contaminación de la empresa moderna sea menor al que enfrenta la empresa más antigua.

Cabe destacar que es muy probable que la fijación del límite de contaminación, a través de la norma, genere más beneficios sociales que costos; sin embargo no genera los mayores beneficios que se hubieran podido obtener dados los costos en que incurre la sociedad.

Con la finalidad de resolver el problema de ineficiencia económica generado por normar igual a individuos distintos, en ocasiones se complementa el criterio de mejor tecnología disponible con el criterio de proceso contaminante típico; es decir se fijan los límites de acuerdo con las posibilidades que tenga la actividad económica de cumplirlos. Bajo este criterio se le asignarán derechos a contaminar a las actividades más obsoletas. Esta forma de normar genera incentivos perversos, no toma en

cuenta la capacidad de carga de los ecosistemas, favorece a las tecnologías obsoletas, y fomenta los procesos más contaminantes.

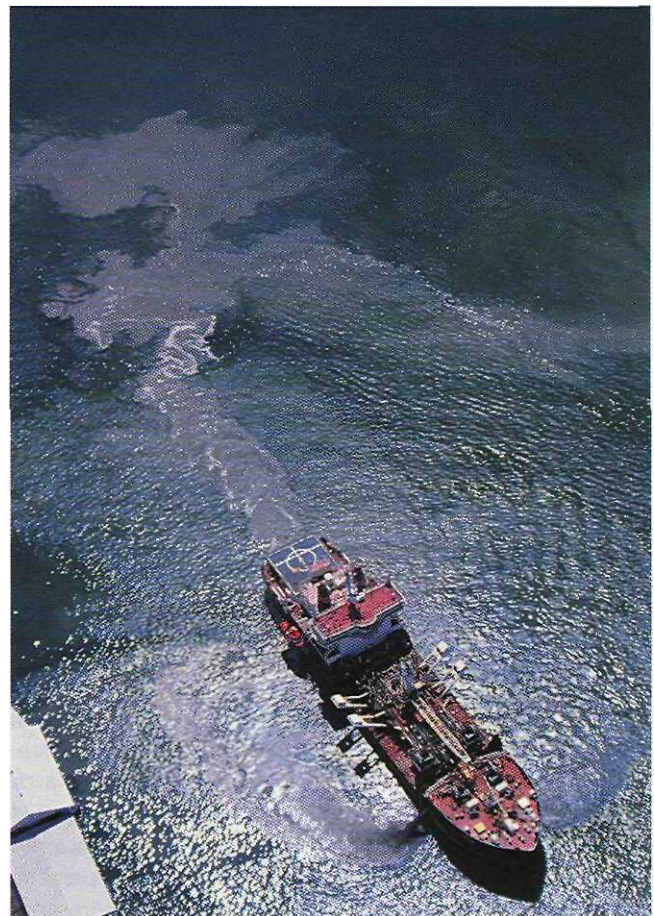
Para lograr superar algunos de los vicios propios de la normatividad sería conveniente incorporar criterios adicionales para la realización de normas ambientales como la elaboración de estándares con base en objetivos ambientales, sobre las emisiones totales y permitiendo el intercambio de permisos y obligaciones entre los regulados.

## Estándares basados en objetivos ambientales

Fijar el estándar de acuerdo con la capacidad de carga del ecosistema (cuando esto sea factible) o bien de acuerdo con el daño que se genera. No debe importar el proceso que genera la contaminación sino el daño ambiental generado por los contaminantes.

## Estándares sobre las emisiones totales

Con el fin de que cada industria sea capaz de elegir la combinación de tecnologías con la que tiene menores costos para cumplir los objetivos ambientales, es conveniente fijar el límite sobre las emisiones media o total y no sobre las emisiones particulares. Un buen ejemplo para ilustrar esta situación es la norma de motores nuevos para automóviles en Estados Unidos.







La norma está estructurada en 10 niveles de certificación que corresponden a niveles de avance tecnológico distinto: 10 el menos avanzado (tos niveles 9 y 10 son transitorios) La norma exige que en promedio los autos vendidos tengan nivel 5, lo cual permite que cada armadora ensamble su propia combinación de autos desde nivel 1 hasta 10. Esto da la oportunidad a los particulares para ajustar su estructura de costos de la manera más conveniente. Lo anterior fomenta la innovación tecnológica y la existencia de motores que cumplan con los estándares más allá de los niveles medios exigidos por la norma.



### Nivel de cumplimiento intercambiable

El cumplimiento de estándares promedio permite tener los menores costos al interior de una empresa, pero esto no es suficiente para lograr los menores costos para la industria. Si alguna industria tiene un nivel promedio inferior al establecido en la norma sería conveniente premiarla por ello. Una manera de estimular el cumplimiento más allá de la norma es permitir que las empresas más limpias intercambien sus excesos de cumplimiento con las empresas que tienen más dificultades para ajustarse a las tecnologías limpias en el corto plazo.

### Conclusiones

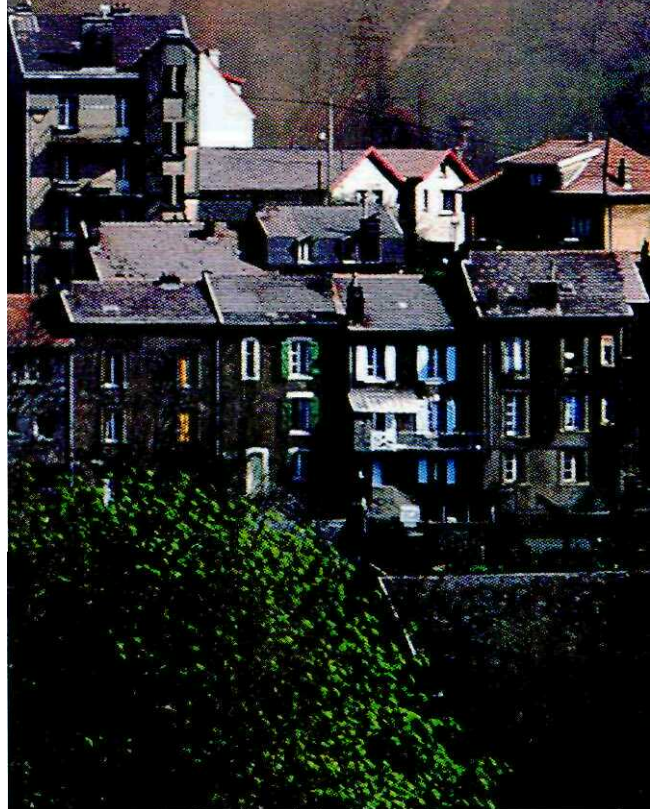
Si bien es cierto que la regulación en México ha tenido grandes avances en los últimos años, es también cierto que se han olvidado ciertos criterios básicos y sencillos con los que se lograría una regulación mucho más eficiente. En el caso concreto de la regulación ambiental han existido muy buenos avances en algunas materias, pero en general se siguen haciendo regulaciones que generan un uso ineficiente y un desperdicio de recursos.

Tomando en cuenta la escasez, tanto de los recursos materiales como los naturales, resulta deseable modificar algunos criterios utilizados actualmente e incorporar criterios no empleados en las directivas para elaborar normas. En el caso particular de la normatividad ambiental, para lograr instrumentos regulatorios económicamente eficientes es necesario transitar de un criterio de mejor tecnología disponible, económicamente viable y socialmente aceptada a un criterio de emisiones totales máximas con niveles de cumplimiento intercambiables. Con la modificación del paradigma normativo vigente hacia un nuevo paradigma basada en objetivos ambientales, sobre emisiones totales y favoreciendo el intercambio se lograrían los mismos (o mejores) resultados ambientales a un menor costo para la sociedad. ■



#### ENRIQUE SANJURJO RIVERA

Economista ambiental con experiencia en el sector público, en la investigación y en la docencia. Es candidato a Doctor en Ciencias Económicas por la Universidad de Valladolid y Licenciado en Economía por el Instituto Tecnológico Autónomo de México. Actualmente es Subdirector de Instrumentos Económicos y Mercados Ambientales del Instituto Nacional de Ecología y se encuentra elaborando su tesis doctoral sobre Valor Económico Total de Ecosistemas Costeros.







# Educación: Nanociencia o Nanotecnología; Interdisciplinariedad o Transdisciplinariedad

MARÍA C. MARTÍNEZ RODRÍGUEZ, ILANGO VAN KUPPUSAMY, MABEL BELLOCCHIO, V. SANTÉS

Existe una evidente preocupación por superar la fragmentación del saber y una tendencia al reagrupamiento, no solo de ciencias semejantes, sino también de disciplinas que parecen muy diversas entre sí.<sup>1</sup> Este tratamiento integrador de los conocimientos puntuales exige un enfoque globalizador: interdisciplinario y transdisciplinario. Para que una ciencia sea considerada transdisciplinaria se debe juzgar por la calidad, la novedad y el alcance de la integración intelectual que esta tiene.<sup>2</sup> Ejemplos del gran desafío de captar la totalidad del conocimiento son las Nanociencias y las Nanotecnologías, cuyos progresos actuales sientan las bases para un futuro desarrollo cognitivo de ensamblaje interdisciplinar y transdisciplinar. El crecimiento rápido de la Nanociencia y la Nanotecnología proporciona desafíos a nuestras comunidades académicas, las cuales no están proporcionando a nivel institucional suficientes oportunidades educativas en este campo, por lo tanto es pertinente contemplar la integración en los planes de estudio actuales a la Nanociencia y la Nanotecnología.<sup>3</sup>





## Conceptos básicos

La Interdisciplinariedad evoca la idea de intercambio entre diferentes disciplinas. Lo sustancial de este concepto es la idea de interacción y cruzamiento entre disciplinas en orden a la comunicación de conocimientos.<sup>1</sup> La interdisciplina es necesaria para la resolución de problemas concretos; la exigencia es realizarla a través del trabajo grupal, pues se requiere el aporte de personas provenientes de diferentes ciencias con los problemas de coordinación que exigen esas actividades grupales.<sup>4</sup>

La transdisciplinariedad, es una perspectiva epistemológica que va más allá de la interdisciplinariedad. No sólo busca el cruzamiento e interpenetración de diferentes disciplinas, sino que pretende borrar los límites que existen entre ellas, para integrarlas en un sistema único. Enuncia la idea de una trascendencia, de una instancia científica capaz de imponer su autoridad a las disciplinas particulares. Si difícil es realizar la interdisciplinariedad, mucho más es llegar a la transdisciplinariedad. Se trata de un nivel máximo de integración en donde se borran las fronteras entre las disciplinas.<sup>1</sup> Como dijo Blas Pascal: "Siendo todas las cosas causadas y causantes, ayudadas y ayudantes, mediatas e inmediatas, y todas entretejiéndose por un lazo natural e insensible que liga las más lejanas y las más diferentes, se considera imposible conocer las partes sin conocer el todo, tanto como conocer el todo sin conocer particularmente las partes".<sup>5</sup>

Los productos intelectuales de la transdisciplinariedad incluyen la generación de nuevas hipótesis para una investigación con marcos teóricos integrantes para el análisis de problemas particulares, una nueva metodología, que incluya dentro de sus resultados recomendaciones para una política pública.<sup>2</sup>

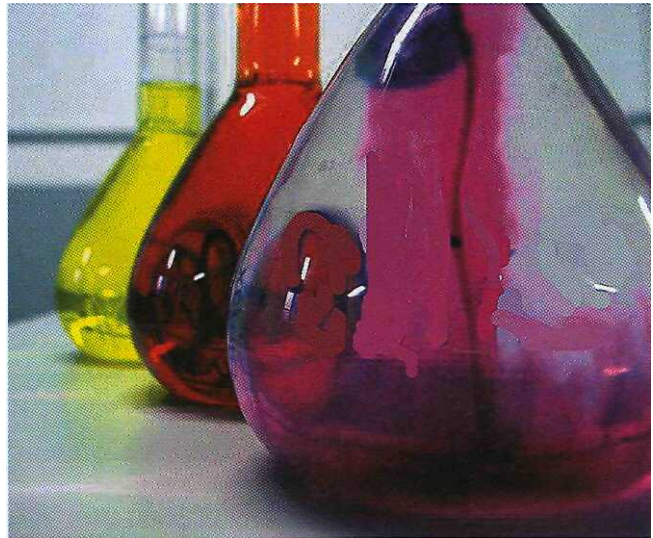
Hoy en día, las ideas circulan a velocidad vertiginosa y pocas de ellas llegan a trascender. El pronóstico más atrevido se refiere a la nanotecnología: máquinas y partículas pequeñas al extremo de lo invisible, capaces de construir edificios, detener enfermedades, pelear guerras y producir alimentos.<sup>6</sup>

La nanociencia es el estudio de átomos, moléculas y objetos cuyo tamaño se mide sobre la escala nanométrica (1-100 nanómetros, "nano" es una dimensión: 10 elevado a -9, esto es: 1 nanómetro = 0,000000001 metros).

La Nanociencia es un área emergente de la ciencia que se ocupa del estudio de los materiales de muy pequeñas dimensiones, podríamos decir que su origen se deriva de una transdisciplinariedad, pero da como resultado una ciencia que es a la vez una herramienta sin ser ella una ciencia transdisciplinar, ejemplo de ello lo tenemos en el inglés y la computación, son utilizadas por todas las ciencias sin ser en sí mismas ciencias transdisciplinarias. No puede denominarse química, física o biología dado que los científicos de este campo están estudiando un campo dimensional muy pequeño para una mejor comprensión del mundo que nos rodea. En vez de estudiar materiales en su conjunto, los científicos investigan con átomos y moléculas individuales.

La Nanotecnología es la tecnología que nos permite fabricar cosas a escala nanométrica, al aprender más sobre las propie-

dades de una molécula, es posible unirlos de forma muy bien definida para crear nuevos materiales con nuevas e increíbles características. Por lo tanto, científicos utilizan la nanotecnología para crear materiales, aparatos y sistemas novedosos y poco costosos con propiedades únicas,<sup>7</sup> la nanotecnología interdisciplinar utiliza varias ciencias para dar un resultado.



## Vinculación científica progresista

La nanotecnología fomenta un modelo de colaboración interdisciplinario en campos como la llamada nanomedicina -aplicación de técnicas que permitan el diseño de fármacos a nivel molecular-, la nanobiología y el desarrollo de microconductores, entre otros.<sup>8</sup>

Este proceso integracionista viene dado por el cruzamiento de tres factores principales:<sup>1</sup>

La necesidad de una mayor profundización teórica y de comprensión de los propios objetos de las ciencias que, con la ayuda de otras disciplinas, alcanzan un mayor nivel.

Como un factor importante para elevar la calidad de las investigaciones científicas y como forma de realizar el estudio de diferentes aspectos de la realidad social, económica, política y cultural que exigen la interrelación de diferentes disciplinas.

Como imperativo científico y tecnológico para la comprensión de los procesos globales, dificultados por la especialización de los conocimientos, habida cuenta de la complejidad de lo real.

La característica fundamental de la nanotecnología es que constituye un ensamblaje interdisciplinar de varios campos de las ciencias naturales que están altamente especializados. Por tanto, los físicos juegan un importante rol no sólo en la construcción del microscopio usado para investigar tales fenómenos sino también sobre todas las leyes de la mecánica cuántica. Alcanzar la estructura del material deseado y las configuraciones de ciertos átomos hacen jugar a la química un papel importante. En medicina, el desarrollo específico dirigido a nanopartículas promete ayudar al tratamiento de ciertas enfermedades.<sup>9</sup>





La nanobiotecnología constituye una amplia área interdisciplinar, y como tal, se nutre de todo tipo de disciplinas: ingeniería, física, química, biología, microbiología, biomedicina, ciencia de los materiales y matemáticas, entre otras.



### Formación de recursos humanos: Educación

La nanotecnología es una ciencia interdisciplinaria, que necesita para su enseñanza contar con un plan de estudios interdisciplinario que abarque una amplia comprensión de las ciencias básicas con las ciencias de la ingeniería y las ciencias de la información, (por ejemplo un curso puede incluir el estudio del ADN, ARN, de la síntesis de la proteína, de ingeniería genética, de la química molecular, de la biología de la célula, de la física y de otros campos).<sup>3</sup>

Es esencial, por lo tanto, crear una serie de centros de excelencia de naturaleza interdisciplinaria, de manera que haya cauces sólidos por los que llevar a cabo investigación y formar a estudiantes. Tales centros servirán de vehículos a través de los cuales se fomente la interacción entre los investigadores de cada campus, mediante convenios de investigación interdisciplinaria entre sus diferentes departamentos.<sup>10</sup>

Estos centros deberán realizar investigación a largo plazo tanto en nanociencia como en ingeniería, servir como centro-laboratorio, para la educación y formación y como centro de colaboración con instituciones y programas, así como establecer alianzas estratégicas con industrias de alta tecnología, tanto nacionales como extranjeras para colaboración en la investigación y la elaboración de productos o servicios especializados, con vistas a descubrir nuevas aplicaciones, procesos y fenómenos, y a obtener las herramientas necesarias para avanzar en el conocimiento.

### Alianza estratégica; Sector Gubernamental: Políticas Públicas, Sector Privado: Capital

Un papel importante a la hora de promover la investigación y desarrollo en este campo, es el gobierno tanto federal como estatal, sobre todo si estamos pensando en proyectos como

"iniciativa nacional pro-nanotecnología" que apoye la investigación básica y un "plan de desarrollo" que evalúe su inversión estratégica en nanotecnología.

En los Estados Unidos, Europa, Australia, y Japón, varias iniciativas de la investigación han sido emprendidas por el gobierno y los miembros del sector privado para intensificar la investigación y el desarrollo en nanotecnología, de centenas de millones de dólares ha sido la inversión.

La investigación y desarrollo en nanotecnología será capaz de cambiar las prácticas tradicionales del diseño, del análisis y de la fabricación para una amplia gama de los productos de la ingeniería. Este impacto crea un desafío para que la comunidad académica eduque a sus estudiantes (de ingeniería y ciencias afines) con el conocimiento, la comprensión y las habilidades necesarias para obrar recíprocamente y para proporcionar la dirección en el mundo que emerge: el de la nanotecnología.<sup>3</sup>

Los líderes políticos de países desarrollados en todo el mundo han empezado a invertir en la nanociencia y nanotecnología. Con el aumento en las inversiones, el paso al que se logran nuevos descubrimientos también aumenta, tanto en nuevos institutos universitarios dedicados a la nanociencia, como en laboratorios y empresas del sector privado.<sup>7</sup>

### Conclusión

La nanociencia tiene su origen transdisciplinar, teniendo aplicaciones interdisciplinarias como lo es la nanotecnología.

La comunidad académica está reaccionando lentamente para preparar la mano de obra para las oportunidades que emergen de la nanotecnología. Actualmente, un número pequeño de universidades en los Estados Unidos de Norteamérica, Europa.







Australia y Japón ofrecen programas selectivos en nanociencias y nanotecnología en colaboración con otros centros de investigación. Para que el área de la nanociencia y la nanotecnología progrese, es necesario que se desarrollen currículos, líneas de investigación y políticas pertinentes en la academia, así como una serie de eventos (seminarios, simposios, etc.) con el objetivo de sensibilizar al gobierno y a las industrias que apoyen la investigación. Es absolutamente fundamental formar una nueva especie de investigador, capaz de trabajar y pensar saltando del ámbito de una disciplina a otra. Otro reto de la nanotecnología, como un campo científico que requiere una colaboración interdisciplinaria muy estrecha para llegar a una transdisciplinariedad y con ello conseguir que haya más gente interesada en la ciencia y la ingeniería.

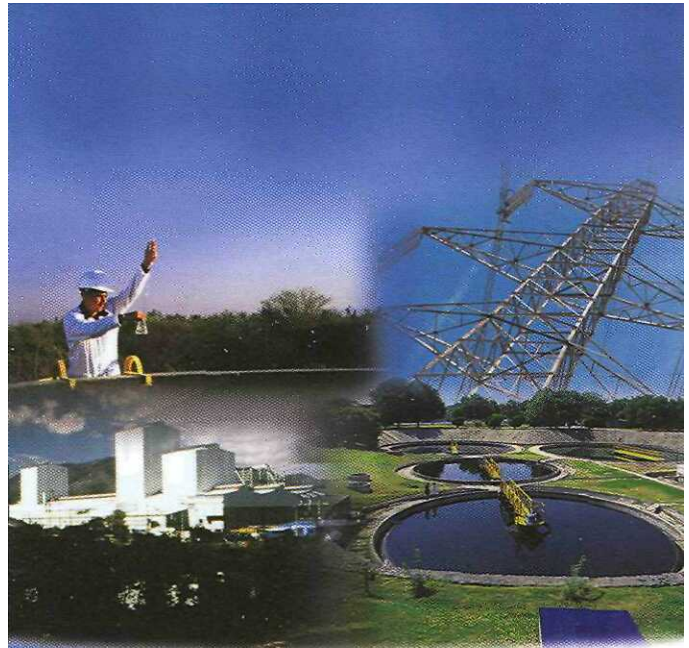
Existe en Estados Unidos, Inglaterra y Japón, una opinión generalizada de que la ciencia y el bienestar que pueda alcanzar la humanidad en un futuro está estrechamente vinculado con nuevas técnicas a nivel molecular.

## Referencias

1. Andrt-Egg, Ezequiel, "Qué es y qué no es la interdisciplinariedad", en Interdisciplinariedad en educación, Ed. Magisterio del Río de la Plata, 3 ra. Edición, Buenos Aires. 1999, pp.25-42
2. Stokols Daniel, Fuqua Juliana, Gress Jennifer, Harvey Richar, Phillips Kimari, Baezconde-Garbanati Lourdes, Unger Jennifer, Palmer Paurla, A. Clark Melissa, M. Cohibí Suzanne, Morgan Glen, Trochim Guillermo, "Evaluating transdisciplinary science". Nicotine & Tobacco Research Volume 5, Supplement 1, December 2003, pp. S21-S39.
3. Mahbub Uddin, Ph.D. y A. Raj Chowdhury, "Integration of Nanotechnology into the undergraduate engineering curriculum", Nanotechnology Education. Oslo, Noruega, ago 2001.
4. Follari, Roberto, "La interdisciplina revisitada", Revista Andamios. Universidad de la Ciudad de México, México, Distrito Federal. Nro. 2, junio, 2005,
5. Morin, Edgar, "Sobre la interdisciplinariedad" en Ander-Egg. Ezequiel, "Interdisciplinariedad en educación", Ed. Magisterio del Río de la Plata, 3 ra. Edición, Buenos Aires, 1999, pp. 83-95
6. González, Jesús, "Nanotecnología", Revista Ciencia y Desarrollo, volumen 32, número 195 México, Mayo 2006, pp.28-31
7. <http://www.euroresidentes.com/futuro/nanotecnologia.htm>
8. <http://www.portalciencia.net/nanotecnologia/>
9. <http://es.wikipedia.org>
10. <http://nextwave.universia.net/salidas.net/salidas-profesionales/nano>
11. <http://goliath.uigv.edu.pe>
12. <http://www.el-planeta.com/futur> ■



**ILANGO VAN KUPPUSAMY**  
Director del Centro de Investigaciones en Calidad Ambiental del ITESM Campus Estado de México.



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



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

[www.grupoimsa.com](http://www.grupoimsa.com)





# Contaminación por Olores

## El nuevo reto ambiental

WALTER MURGUÍA

**La función del sentido del olfato.** Los seres humanos evaluamos nuestro entorno a través de la información que captamos con nuestros sentidos. Toda la información sensorial se transforma en impulsos nerviosos, y es enviada al cerebro para evaluarse y finalmente dirigir nuestro comportamiento a modo de optimizar nuestra supervivencia. El sentido del olfato como los sentidos de la vista y el oído es un tele-sensor que provee información del entorno con un alcance relativamente amplio. Esto en contraste con los sentidos del gusto y del tacto que tienen como objetivo monitorear eventos que suceden en los alrededores de nuestro cuerpo (temperatura, dolor, tacto, equilibrio).

Este hecho determinado biológicamente fue clave en su momento para la identificación de aguas contaminadas, comida en descomposición, o inclusive parejas compatibles. En 1991, los investigadores Linda Buck y Richard Axel de la Universidad de Columbia descubrieron que entre el 1.5 y el 3% del genoma humano codifican exclusivamente nuestros receptores olfativos. Esto coloca al sentido del olfato en segundo lugar en uso de material genético, solo por debajo del sistema inmunológico. Esta inmensa cantidad de información genética refleja claramente la

importancia en términos evolutivos que tuvo el sentido del olfato en la supervivencia y la reproducción del ser humano y de la mayoría de las especies de mamíferos.

### Las molestias inducidas por olores

Nuestro equipaje evolutivo es particularmente importante cuando estamos expuestos a un olor. Un olor desagradable es difícil de ignorar, y nos provoca dos comportamientos típicos "Retirarnos o Actuar", en otras palabras tendemos a alejarnos de la fuente





que causa el estímulo negativo, o bien modificamos nuestro comportamiento para lidiar con el problema activamente.

En nuestro sobre poblado mundo moderno, la opción "Retirarnos" tiene una aplicación muy limitada, especialmente cuando la exposición a los olores ocurre en nuestros hogares.

Si la experiencia negativa se repite constantemente, puede llegar a afectar nuestro nivel de bienestar aún a niveles de exposición muy por debajo de los que podrían provocar efectos fisiológicos o patológicos p.e. desórdenes de! sueño, dolores de cabeza, problemas respiratorios. Cuando esto ocurre, la exposición a olores se transforma en un problema de estresores ambientales y en un asunto de salud pública.

Los estresores ambientales tales como el ruido, la contaminación del aire perceptible (partículas e irritantes), la luz artificial, y los olores tienen una serie de atributos en común. Pueden ser percibidos con nuestros sentidos, son vistos como un factor negativo que compromete la calidad de vida, su impacto es crónico, y sus efectos generalmente no se considera que deban ser tratados de manera urgente.

Sin embargo debemos notar que una vez que un estresor ambiental, tal como un olor industrial, se vuelve una molestia para un individuo, es muy difícil revertir el proceso. Lo que solía ser un olor suave, se vuelve un signo de molestia. Una vez que la primera queja ha sido hecha, el problema es mucho más serio que todos los problemas que pudieron haber en el pasado.

Un estudio completo de los mecanismos fisiológicos, psicológicos y sociológicos que contribuyen a la incidencia de las molestias inducidas por olores puede encontrarse en la disertación de Cavalini (1992). En dicho estudio diversos indicadores de sensibilidad fueron evaluados, concluyéndose que las molestias por olores están influenciadas no solo por la naturaleza del olor sino también por factores personales de la población como: estado de salud, nivel de ansiedad, dependencia económica, personalidad, edad, e inclusive el nivel de confort residencial de la población.

Por si no fuera poco en adición a las características del individuo, las molestias inducidas por olor pueden ser moduladas por la información que tenga un individuo. Esta influencia fue ilustrada con un experimento donde 90 adultos fueron divididos en 3 grupos, cada uno de los cuales fue provisto de información diferente (Dalton E.A.,1997).

Los investigadores dijeron al grupo neutral que el químico al que serían expuestos, estaba aprobado y era usado comúnmente en estudios de olores.

Al grupo positivo le fue dicho que el olor era de extractos naturales usados en aromaterapia y que se había reportado que tiene efectos benéficos en la salud y estado de ánimo.

Al grupo negativo se le informó que el químico era un solvente industrial que causaba problemas en la salud después de exposiciones largas.

Sorprendentemente el resultado del experimento fue que el grupo positivo presentó mucho menos síntomas de problemas

de salud que los otros dos grupos. El grupo neutral y el grupo negativo respondieron de manera similar. Una interpretación de este hallazgo es que existe una respuesta negativa fija de nuestro cuerpo para muchos olores, particularmente para los olores que no son reconocidos claramente como parte de los olores de nuestro entorno diario.

A diferencia de otros contaminantes, cada ciudadano con una nariz en buen funcionamiento puede evaluar los olores en tiempo real. La detección es inmediata y el resultado es comunicado con facilidad a las autoridades relevantes en forma de quejas.

## Legislación de olores en México

En México la Ley General De Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), establece que la regulación de la prevención de la contaminación por olores es facultad de la Federación, y que la Secretaría de Salud es la encargada de realizar los análisis, estudios, investigaciones y vigilancia necesarias para determinar cuándo se producen daños a la salud. Las quejas son enviadas a través de diversos niveles: a través de la Dirección de Ecología de los Municipios, de la Agencia de Protección Ambiental del Estado, o bien a través de las oficinas correspondientes de la PROFEPA.

Sin embargo debe notarse que hasta el momento no existe una Norma Oficial Mexicana vigente o en proyecto para evaluar el impacto de un olor. De tal modo que el problema actual con la contaminación por olores gira alrededor de la pregunta ¿cómo legislarlos?, y más aún ¿cómo medir algo tan subjetivo como un olor?. Después de todo recordemos que solo podemos regular, lo que podemos medir. Afortunadamente existen respuestas claras desarrolladas en países como Holanda, Alemania, y Japón, en donde la alta densidad de población y los altos estándares de vida han puesto este problema en la agenda ambiental desde hace más de 20 años.

## ¿Qué tanto olor es mucho olor?

Si partimos de la base que la medición del olor esta enfocada a caracterizar olores ambientales relevantes para el ser humano, y que actualmente no existen métodos que simulen las respuestas del sentido de! olfato satisfactoriamente, resulta lógico que la nariz humana sea el sensor de olores por elección. El principio es ampliamente usado en la industria de los vinos a través de catadores, o bien en la industria alimenticia para evaluar la aceptación de productos nuevos, o en control de calidad de productos terminados.

Estándares objetivos han sido desarrollados para establecer la concentración del olor utilizando asesores humanos. La olfatometría es la técnica más usada actualmente en el mundo para definir la concentración de un olor en términos de percepción humana. Dicha prueba evalúa las diluciones con aire "limpio", que un olor debe sufrir para no ser detectable por un humano promedio (umbral de detección). La concentración es entonces expresada por convención en unidades de olor por metro cúbico ( $ou/m^3$ ) a condiciones estándar. Esta información es la base para poder evaluar el grado de molestias que provoca un olor.





Una de las metodologías típicas aplicadas en este tipo de estudios consiste en cuantificar las emisiones de olor con mediciones in situ por olfatometría. Las emisiones son entonces alimentadas a un modelo de dispersión atmosférica para estimar los niveles de olor en los alrededores. El resultado final suele presentarse en la forma de un mapa de contornos que indican donde se espera que se presenten molestias por olor en la población. De ser necesario, los cálculos se repiten para determinar las mejoras esperadas al implementar tecnologías de control de olores. Con esta información en mano, la toma de decisiones es informada y técnicamente defendible. Después de todo resulta lógico que una empresa quiera evaluar las bondades de una tecnología antes de realizar inversiones de capital.

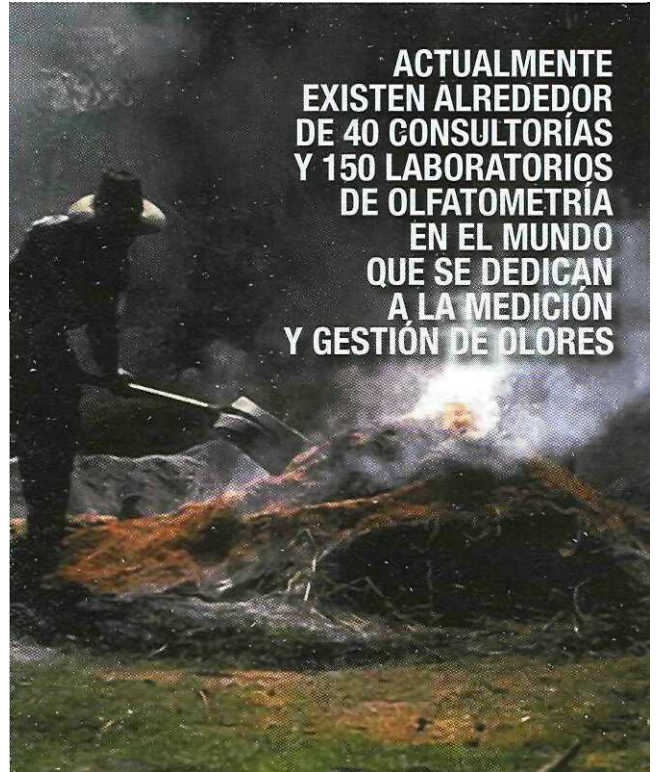
Esta metodología ha sido aplicada con éxito en la Comunidad Europea, Japón, Australia, EUA, Nueva Zelanda, y Canadá en diversos sectores industriales, que incluyen el tostado de café, industria cementera, cervecerías, industria del tabaco, plantas de tratamiento de aguas, tratamiento de residuos, petroquímicas, rellenos sanitarios, rastros, entre otros.

## El reto en Latinoamérica

A pesar de su incipiente legislación de olores, Latinoamérica no ha sido extraña a este tipo de asuntos, países como México, Uruguay, Brasil, Panamá, y Chile, ya han tenido que gestionar molestias inducidas por olores industriales. La experiencia cosechada es, en la mayoría de los casos, que las soluciones diseñadas son difíciles de defender, y con un éxito relativamente bajo. Una de las causas de este comportamiento es la baja cantidad de información disponible en el tema en Latinoamérica, y la carencia de verdaderos especialistas en olores en el mercado de servicios ambientales.

Actualmente existen alrededor de 40 consultorías y 150 laboratorios de olfatometría en el mundo que se dedican a la medición y gestión de olores. Una de las primeras consultorías de olores fue fundada en los años ochenta en los Países Bajos, con el nombre Project Research Ámsterdam. En un plazo de poco más de 20 años, Project Research Ámsterdam ha evolucionado hasta convertirse en la casa especialista en olores más grande de la Comunidad Europea: Grupo Odournet. En la primavera de 2006, el grupo ha ampliado su red comercial a Latinoamérica, fundando en Monterrey la primer consultoría especialista en olores en México: OdourNet México.

El reto que tienen los legisladores ambientales en Latinoamérica será impulsar una legislación de olores que deje claras las reglas del juego. Para tales efectos es conveniente cosechar la experiencia ganada en los países desarrollados. Este enfoque nos evitará cometer errores significativos, adoptando opciones



que han probado ser costosas y difíciles de implementar. La contaminación por olores es un reto legislativo formidable, con el potencial de resolver uno de los principales focos de irritación social provocados por nuestros sectores productivos.

## Mayor Información

OdourNet [www.odournet.com](http://www.odournet.com), US Environmental Protection Agency [www.epa.gov](http://www.epa.gov). Environment Canada [www.ec.gc.ca/envhome.html](http://www.ec.gc.ca/envhome.html)

## Referencias

- Axel, R. 1995. The molecular logic of Smell. *Scientific American* 273:130-137.
- Cavalini, P.M. 1992. It's all in the wind that brings no good: studies on odour annoyance and the dispersión of odorant concentrations from industries, dissertation. University of Groningen.
- Dalton, P. et al. 1997. The influence of cognitive bias on the perceived odor, irritation and health symptoms from chemical exposure. In: *International Architecture Occup. Environ Health* 69:407-417.
- Murguía, Walter. 2001. Determinación del área de impacto del olor generado por una planta de rendimiento. Tesis de Maestría. ITESM Campus Monterrey.
- OdourNet UK. 2002. Research and Development project P4-095. Bradford on Avon. United Kingdom. ■



### WALTER MURGÍA

M.C. Walter Murguía es director de OdourNet México, y uno de los pioneros en Latinoamérica en el campo de medición y gestión de olores. Ha realizado numerosos proyectos de obras en el Reino Unido, Holanda, y España.





# Cédula de Operación Anual en Formato Electrónico

[www.semarnat.gob.mx](http://www.semarnat.gob.mx)

## ¿Qué es la Cédula de Operación Anual?

La Cédula de Operación Anual (COA) es un instrumento de seguimiento, actualización y recopilación de información por establecimiento industrial para reportar anualmente las emisiones y transferencias de contaminantes ocurridas en el año calendario anterior.

## ¿Quiénes la presentan?

De acuerdo al artículo 9° del reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Registro de Emisión y Transferencia de Contaminantes, los establecimientos sujetos a reporte de competencia federal son los 11 sectores de jurisdicción federal en materia de atmósfera: • Petróleo y petroquímica • Química • Pinturas y Tintas • Metalúrgica • Automotriz • Celulosa y papel • Cemento y cal • Asbesto • Vidrio • Generación de energía eléctrica • Tratamiento de residuos peligrosos.

Así como los establecimientos generadores de residuos peligrosos y los que descargan aguas residuales en cuerpos receptores que son aguas nacionales.

## ¿Cuál es el periodo en que debe presentarse?

El reporte de la COA es anual, se presenta durante el primer cuatrimestre de cada año, del 1 de Enero al 30 de Abril. Los datos reportados corresponden al año inmediato anterior.

## ¿En qué formato debe presentarse?

Los establecimientos sujetos a reporte deberán utilizar el formato electrónico establecido para capturar y presentar su información. Este puede obtenerse a través del portal de la SEMARNAT [www.semarnat.gob.mx](http://www.semarnat.gob.mx)

## ¿Cuál es la finalidad del formato?

El formato electrónico de la COA tiene la finalidad de facilitar la elaboración de la Cédula mediante un formato amigable, la eliminación de datos innecesarios presentados en formatos anteriores y la reestructuración de tablas para una mayor comprensión y obtención de la información necesarias para el RETC. Asimismo el formato electrónico facilitará el aprovechamiento inmediato de la información presentada a través de la Cédula, de esta forma el sector industrial podrá actualizar año con año solamente la información que se haya modificado.

## ¿Qué información se solicita?

• Datos Generales del establecimiento • Información técnica general • Emisiones de contaminantes a la atmósfera, principalmente de los contaminantes normados • Registro de Descargas y transferencias de contaminantes en el agua • Registro de generación, manejo y transferencia de residuos peligrosos • Emisiones y transferencias de sustancias listadas que no están normadas y que se podrán estimar. A través de la COA, los responsables de los establecimientos sujetos a reporte de competencia federal presentarán en un solo instrumento, el reporte anual de residuos peligrosos para generadores (antes semestral), el inventario de emisiones de contaminantes a la atmósfera, así como las emisiones y transferencias anuales de otros contaminantes incluidos en la lista del RETC.

## Mayor Información

Dudas técnicas: 0155 5624-3392  
Uso del software: 0155 56243393, 56243486,  
Centro integral de servicios: 01800 000 0247,  
en las delegaciones federales de la SEMARNAT, en [coa@semarnat.gob.mx](mailto:coa@semarnat.gob.mx)  
Portal de trámites y servicios de la Semarnat [www.semarnat.gob.mx](http://www.semarnat.gob.mx)





# Reconocimiento Internacional de las Reservas de La Biosfera de México

EDUARDO RENDÓN HERNÁNDEZ Y ELIZABETH M. ROMERO VERTTI

Se realizó una evaluación de la situación actual de las Reservas de la Biosfera (RB) de México en su contexto internacional, analizando el programa del Hombre y la Biosfera (MAB) y la Convención de Humedales de Importancia Internacional (RAMSAR). El MAB es una red encargada de promover la investigación interdisciplinaria en el campo de la conservación de los ecosistemas y la utilización racional de los recursos naturales, México ocupa el quinto lugar a nivel mundial con 16 RB. La Convención RAMSAR promueve el uso racional de los humedales mediante la acción nacional y la cooperación internacional. México ocupa el segundo lugar a nivel mundial con 65 sitios, de los cuales 14 son RB. La convergencia del programa MAB y la convención RAMSAR se centran en dos escenarios: la conservación de los recursos naturales y el desarrollo sustentable.

México se ha caracterizado a nivel internacional, por su gran riqueza natural, es decir, que en el país habitan una gran diversidad de especies (CONABIO, 1998). La notable biodiversidad obedece a factores singulares entre los que se encuentran, su historia geológica, un intrincado relieve y la variedad de climas; además, dentro de sus fronteras convergen dos regiones biogeográficas, la Neártica y la Neotropical que dan por resultado un mosaico muy diverso de condiciones ambientales y microam-

bientales presentando la mayoría de los ecosistemas del Mundo (Ordóñez y Flores, 1995). Todos estos elementos y sistemas conforman el capital ecológico de la Nación, el cual ofrece una corriente vital de bienes y servicios ambientales (INE, 1995). Frente a la gran responsabilidad nacional, la creación, financiamiento y administración de Áreas Naturales Protegidas (ANP), es un instrumento central para la protección de la biodiversidad y el mantenimiento de un gran número de funciones ambientales vitales.





La Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN), menciona que las ANP pueden jugar un papel clave como un punto de entrada para promover y desarrollar sinergias entre diferentes convenciones y acuerdos internacionales. En consecuencia, deben ser consideradas como elementos importantes para promover nuevos e innovadores esquemas de gobernabilidad y alianzas ambientales internacionales (IUCN, 2002).

En este contexto, la cooperación en materia de ANP es prioritaria en la estrategia internacional de México. A través de ella se pretende contribuir al logro de los objetivos señalados en el Programa Nacional de Medio Ambiente y Recursos Naturales, que consisten en detener y revertir la contaminación de los sistemas que sostienen la vida; la pérdida del capital natural y conservar los ecosistemas y su biodiversidad (CONANP, 2003).

De acuerdo a la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), las ANP constituyen porciones terrestres o acuáticas del territorio nacional, representativas de los diferentes ecosistemas y de su biodiversidad en donde el ambiente original no ha sido esencialmente alterado por el hombre y que están sujetas a regímenes especiales de protección, conservación, restauración y desarrollo.

Las Reservas de la Biosfera (RB) representan el modelo más importante de ANP a nivel mundial (UNESCO-MAB, 1996) y son zonas de ecosistemas terrestres, costeros y marinos en las que, mediante modelos de zonificación y un uso adecuado de la tierra, se combina la conservación de los ecosistemas y su biodiversidad con la utilización sustentable de los recursos naturales en beneficio de las comunidades locales (Schaaf, 1995).

En el contexto internacional destacan dos grandes programas que promueven la conservación de los recursos naturales a través de las ANP de todo el mundo:

### El programa MAB y la convención RAMSAR

El Programa el Hombre y la Biosfera (Man and the Biosphere - MAB) de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), se inició en 1971 con la finalidad de promover la investigación, formación y comunicación en el campo de la conservación de los ecosistemas y la utilización racional de los recursos naturales. El rasgo distintivo del programa es su enfoque global e interdisciplinario, además de facilitar la cooperación internacional en materia de investigación, experimentación y de formación en la gestión de recursos naturales (UNESCO-MAB, 2005).

Las RB se basan en un concepto que apunta explícitamente a conciliar la conservación y el desarrollo (Jaeger, 2005). Por lo que se conformó la Red Mundial de RB como un elemento esencial para alcanzar el objetivo central del MAB: el equilibrio entre la conservación de la biodiversidad, el desarrollo económico y la preservación de los valores culturales. Las RB propuestas por los gobiernos nacionales que son admitidas por la Red, cumplen con varios criterios entre los que se encuentran la protección de los recursos genéticos, los ecosistemas y los paisajes, el desarrollo económico y humano sustentable y el apoyo logístico

de las actividades de investigación (CONANP, 2003). La Convención de Humedales de Importancia Internacional, se firmó en la ciudad de Ramsar, Irán en 1971, como uno de los primeros tratados modernos para la conservación de los recursos naturales con carácter intergubernamental. La Convención RAMSAR busca el uso racional de los humedales mediante la acción nacional y la cooperación internacional (CONANP, 2003). Reconoce un valor significativo no sólo para los países donde se encuentran sino para toda la humanidad. Los humedales que se incluyen en la lista deben basarse en características ecológicas, botánicas, zoológicas, limnológicas e hidrológicas de importancia internacional (RAMSAR, 2006). Ríos, lagos, pantanos, lagunas costeras, manglares, praderas de pastos marinos, arrecifes de coral, otras zonas marinas de baja profundidad y muchos otros sistemas acuáticos de estos humedales, son parte de los sitios reconocidos por la convención para conservar la diversidad biológica y el bienestar de las comunidades humanas (CONANP, 2003).

**" MÉXICO CUENTA CON 154 ANP (ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS) QUE EN CONJUNTO CONSERVAN UNA SUPERFICIE DE 18,727,860 HA (CONANP, 2006), DE LAS CUALES 35 SON RB (RESERVAS DE LA BIOSFERA) Y CONSERVAN UNA EXTENSIÓN DE 10.956.505 HA, LO QUE REPRESENTA EL 58.5% DE LA SUPERFICIE TOTAL DE LAS ANP DEL PAÍS. "**

La finalidad de este estudio fue realizar un análisis de las RB de México en el contexto internacional para conocer la situación actual del país referente al reconocimiento internacional ante el programa MAB y la convención RAMSAR.

### Materiales y Métodos

Para evaluar el estado actual de las RB dentro del programa MAB y la convención RAMSAR, se analizaron los documentos de trabajo de la Red Mundial de RB que enlistan las reservas que cumplen con las especificaciones establecidas por el programa (UNESCO-MAB, 2005) y los informes oficiales de la convención RAMSAR que incluyen la lista de humedales de importancia internacional (RAMSAR, 2006) Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO),

### Resultados y Discusión

México cuenta con 154 ANP que en conjunto conservan una superficie de 18,727,860 ha (CONANP, 2006), de las cuales 35 son RB y conservan una extensión de 10.956.505 ha, lo que representa el 58.5% de la superficie total de las ANP del país.





**Tabla 1. Designación de Reservas de la Biósfera en el Programa MAB y la Convención RAMSAR.**

Reserva de la Biosfera	Año de designación MAB	Año de designación RAMSAR	Localización	Extensión (ha)
Río Lagartos	2004	1986	Yucatán	60,348
Ría Celestún	2004	2004	Yucatán	81,482
Isla de San Pedro Mártir		2004	Sonora	30,165
Los Petenes		2004	Campeche	282,858
Banco Chinchorro	2003	2004	Quintana Roo	144,360
Barranca de Metzititlán		2004	Hidalgo	96,043
Sierra la Laguna	2003		BCS	112,437
Chamela Cuixmala		2004	Jalisco	13,142
Los Tuxlas	-	2004	Veracruz	155,122
Sierra Gorda	2001		Querétaro	383,567
Archipiélago de Revillagigedo			Colima	636,685
Islas del Golfo de California	1995		BC, BCS, Sonora y Sinaloa	321,631
Pantanos de Centla		1995	Tabasco	302,707
Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado	1993	1996	BC y Sonora	934,756
El Vizcaíno	1993	2004	BCS	2,493,091
El Triunfo	1993		Chiapas	119,177
Calakmul	1993		Campeche	723,185
La Encrucijada		1996	Chiapas	144,868
Sierra de Manantlán	1988		Jalisco y Colima	139,577
El Cielo (RB estata)	1986		Tamaulipas	144,530
Sian ka'an	1986	2003	Quintana Roo	528,148
Montes Azules	1979		Chiapas	331,200
Mapimí	1977		Durango	342,388
La Michilia	1977		Durango, Chihuahua y Coahuila	9,325





La Red del MAB reconoce un total de 482 RB en 102 países. México ocupa el quinto lugar mundial con 16 áreas incorporadas (ver Tabla 1).

Sobresale que la Red del MAB considera como RB al ANP Islas del Golfo de California, cuando la CONANP le da la categoría de Área de Protección de Flora y Fauna, lo que representa un error, tanto del gobierno mexicano como de la Red del MAB.

**"LA CONVENCION RAMSAR TIENE 1609 SITIOS INSCRITOS EN 152 PAISES, CONSERVANDO UN TOTAL DE 145,823,652 HA DE HUMEDALES, DE LOS CUALES MÉXICO POSEE 5,263,887 HA, EQUIVALENTES AL 3,6% DEL TOTAL, CON ESTA CIFRA NUESTRO PAÍS SE COLOCA EN EL SEGUNDO LUGAR MUNDIAL CON 65 SITIOS INCORPORADOS A LA CONVENCION DESPUÉS DEL REINO UNIDO."**

De los 65 humedales, 14 son RB (ver Tabla 1), cabe resaltar que en las áreas que comprenden ecosistemas acuáticos y terrestres, la designación RAMSAR sólo contempla los sistemas acuáticos. Estas áreas contribuyen a mantener la Red Internacional de Humedales que revisten importancia para la diversidad biológica mundial y para el sustento de la vida humana debido a las funciones ecológicas e hidrológicas que desempeñan, además de constituir un recurso de enorme valor económico, cultural, científico y recreativo (RAMSAR, 2004).

La importancia de que las RB sean reconocidas por la convención RAMSAR presentan diferentes beneficios, como la posibilidad de que nuestro país haga oír su voz en el principal foro intergubernamental sobre la conservación y el uso racional de los humedales, y por ende acreditar las posibilidades de que las medidas de conservación y uso racional sean apoyadas, así nos sumamos a un esfuerzo internacional, en beneficio de toda la humanidad (RAMSAR, 2004).

En los próximos años, será necesario continuar trabajando con la comunidad internacional en la construcción de nuevos esquemas de cooperación, coordinación y participación que permitan atender los problemas de responsabilidad global, en concordancia con las prioridades nacionales, situando el desarrollo sustentable como eje de las decisiones de la política ambiental.

## Conclusiones

Por la representatividad de las RB en nuestro país, es necesario poner especial atención a éstas, ya que es importante que cuenten con fuentes de financiamiento que sirvan como base para el desarrollo sustentable.

La convergencia del programa MAB y la convención RAMSAR en las RB genera prioridades de conservación de éstas como sitios clave en términos de valores naturales, sociales y económicos.

El éxito de las RB no depende de su designación MAB o RAMSAR sino de la realización activa y creativa de su potencial de desarrollo.

Las posibilidades de conservación de las RB se centran en dos escenarios: la conservación de los recursos naturales (para preservar los bienes y servicios ambientales) y el desarrollo sustentable (haciendo compatibles las actividades productivas con la zonificación del área).

## Referencias

- CONABIO. 1998. National Commission for the Knowledge and Use of Biodiversity. México. 20p.
- CONANP. 2003. Natural Protected Areas of México: International Projection. CONANP. México. 31 p.
- CONANP. 2006. Áreas Naturales Protegidas de Competencia Federal (URL: <http://www.conanp.gob.mx>)
- INE. 1995. Áreas Naturales Protegidas: Economía e Instituciones. En: Gaceta Ecológica 37. México. 54 p.
- INE-SEMARNAP. 1996. Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. En: Gaceta Ecológica 52. México. pp 65-125.
- IUCN. 2002. Posición de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza sobre Áreas Naturales Protegidas (URL: <http://www.iucn.org>)
- Jaeger, T. 2005. Nuevas perspectivas para el programa MAB y las Reservas de la Biosfera: Lecciones aprendidas en América Latina y el Caribe. Programa de cooperación sur-sur. UNESCO. París. 142 p.
- Ordóñez, D, M y Flores, V. O. 1995. Áreas Naturales Protegidas. Pro-natura. México. 43 p.
- RAMSAR. 2004. Manual de la convención de RAMSAR: guía a la convención sobre los humedales. Suiza. 76p.
- RAMSAR. 2006. The list of wetlands of international importance. RAMSAR. Switzerland. 38 p.
- Schaaf, T. 1995. El programa El Hombre y la Biosfera de la UNESCO en las zonas de montaña. UNESCO. París.
- UNESCO-MAB. 1996. Biosphere Reserves: the Seville Strategy and the Statutory Framework of the World Network of Biosphere Reserves, UNESCO, París.
- UNESCO-MAB. 2005. Word Network of Biosphere Reserves. UNESCO-MAB Secretariat. París. 19 p. ■



### EDUARDO RENDÓN HERNÁNDEZ

Biólogo por la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco. Actualmente cursa la Maestría en Medio Ambiente y Desarrollo en el Centro Interdisciplinario de Investigaciones y Estudios sobre Medio Ambiente y Desarrollo del Instituto Politécnico Nacional.





# Nanotecnología para la detección de gases

FUENTE: [http://ec.europa.eu/research/industrial\\_technologies/index\\_en.html](http://ec.europa.eu/research/industrial_technologies/index_en.html)

Debido a los avances tecnológicos se han generado nuevas fuentes de emisiones de gases, incluyendo automóviles y varios tipos de motores de combustión por lo tanto se requieren dispositivos sofisticados para detectarlos. Muchos estudios de investigación han fijado su atención en la sensibilidad de la detección de gases, la cual debe de llevarse a cabo mediante el desarrollo de partículas de nanotecnología del óxido semiconductor. El proyecto NANOGAS nace con la finalidad de explorar y desarrollar estas posibilidades; para alcanzar con éxito significativas mejoras en un amplio rango de combinaciones del semiconductor que detectará todos los gases de mayor contaminación con un alto grado de sensibilidad.





El proyecto NANOGAS tiene cuatro años de haber iniciado y se estableció para responder a las demandas del mercado Europeo de dispositivos de detección de gases, porque se detectó la necesidad de una nueva generación de dispositivos más sensibles para superar las limitaciones de los productos existentes y controlar los diferentes procesos de combustión en vehículos, motores industriales y domésticos de gas y aceite, al igual que las emisiones de contaminantes al medio ambiente. Los nuevos sensores deberán ofrecer estabilidad, exactitud y resistencia en ambientes ásperos, por ejemplo, interactuar con el control de la catálisis en automóviles.

Durante los años 90 existió gran interés en la investigación de sensores de gas y en el uso de los óxidos del semiconductor como el óxido de estaño, que es altamente sensible a muchos gases reductores, incluyendo el monóxido del hidrógeno y de carbono. La atención ahora se ha centrado en la preparación de nanopartículas de los óxidos del semiconductor. Un esfuerzo amplio en investigación indicó que una posible solución sería el desarrollo de materiales nanoescalados, además de desarrollar la competitividad global de la industria Europea de los sensores de gases.

El proyecto NANOGAS busca resolver estos desafíos juntando a un equipo liderado por el Centro Italiano de Investigación, CISE (Centro Informazioni Studi ed Esperienze), además de cinco organizaciones más de la industria y la academia. El proyecto del equipo consiste en crear una nueva película delgada y una película gruesa de sensores capaces de cubrir con los requerimientos regulatorios de sensibilidad y estabilidad. El punto de partida es la síntesis de los polvos nanoescalados para hacer las capas de la película específicamente del óxido de estaño, titanio y los óxidos mezclados en partículas de 1 nm a 500nm. La investigación preliminar indica que estos materiales incrementan la estabilidad y la habilidad de formar masas sin derretirse cuando se está calentado.

### **Películas delgadas y gruesas**

Los compañeros de equipo, CISE, Bosch y la Universidad de Ferrara, lograron una película gruesa de sensor que muestra estabilidad y sensibilidad adecuadas. El sensor se compone de polvos nanoescalados producidos por pirólisis de láser y métodos de precipitación. Brescia University y una compañía francesa de electrónicos; Sagem, crearon la película delgada de sensor con capas nanoescaladas basadas en los sustratos del silicio, del zafiro y de alúmina usando la deposición física

del vapor y técnicas de RGTO (crecimiento reoaxial y oxidación térmica).

La película delgada de sensor basada en el sustrato de silicio fue diseñada, desarrollada y probada hasta que la sensibilidad satisfactoria fue alcanzada. Además los sensores basados en titanio y tungsteno (para detección de dióxido de nitrógeno) y óxido con oro (para el monóxido de carbono) u óxido de paladio (para metano) fueron preparados. Finalmente la Universidad de Tubingen crea un espectrómetro para la investigación física del fenómeno.

CISE, Tubingen y la Universidad de Barcelona realizaron toda la caracterización requerida de los materiales para proporcionar la regeneración necesaria a los socios implicados en el desarrollo del sensor.

### **Ciencia pura, aplicación práctica**

Los logros anteriores han contribuido enormemente al desarrollo de conocimiento en esta área. El proyecto ha avanzado en aplicaciones tecnológicas y en el entendimiento de los sensores nanoescalados de gas, abriendo campo para el refinamiento en el futuro.

Algunos de los nuevos sensores se están desempeñando mucho mejor que los anteriores a su época, lo cual trae beneficios al mercado industrial de sensores de gas. La producción a escala industrial de los nuevos sensores se logró tres años después de terminado el proyecto NANOGAS.

Algunos de los miembros del equipo de trabajo, continúan en labores aún después de finalizado el proyecto NANOGAS, con tres proyectos de colaboración, en los que se busca explorar las aplicaciones fotocatalíticas de los polvos nanoescalados del dióxido de titanio, además de aplicaciones industriales y automotrices. El proyecto del CISE "SOLAR DETOX" explora el uso de las partículas nanoescaladas en el equipo de purificación de agua.

Aunque el proyecto NANOGAS fue concebido como un proyecto de investigación, Bosch patentó el nuevo conocimiento adquirido, lo cual le permite una producción de 200,000 sensores automotores por año. Reestructurar el mercado Italiano de la electricidad y la unión entre CISE con el CESI (Centro Elettrotecnico Sperimentale Italiano) permite al CESI trabajar con la Universidad de Brescia en la tecnología de sensores de gas para la aplicación de combustión. CESI cree que la medida exacta de la composición del gas es importante para optimizar la eficiencia y el medio ambiente de las unidades de combustión. ■



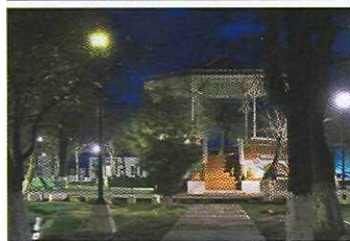


# MEDIO AMBIENTE EN LOS ESTADOS

## CHIHUAHUA SECRETARÍA DE DESARROLLO URBANO Y ECOLOGÍA

Fuente: [www.chihuahua.gob.mx/](http://www.chihuahua.gob.mx/)

Convoca a las empresas localizadas dentro del territorio estatal, a participar en el Programa de Regulación Ambiental Voluntaria 2006. Esta nueva incentiva de carácter voluntario, invita a las empresas a formar parte de una nueva cultura ecologista. Con el fin de incrementar el bienestar tanto de los empleados como de la sociedad en general, los interesados podrán formar parte de este nuevo programa y recibir ayuda para el cumplimiento de las nuevas normas de limpieza, así como del cuidado del medio ambiente. La convocatoria se extiende a partir del día 27 de Septiembre y estará en vigencia hasta el día 15 de Diciembre del 2006, dando espacio suficiente a las instituciones voluntarias para complementar los requisitos que se mencionan en la misma. Cabe mencionar que una vez aceptada la solicitud, los interesados deberán cumplir con el compromiso de cuidar la ecología chihuahuense. ■

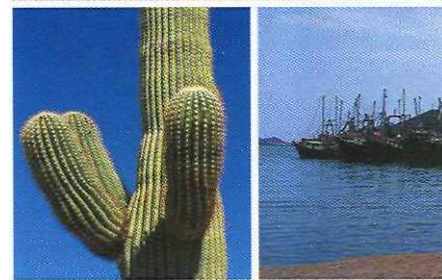
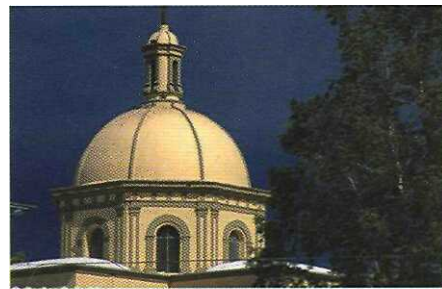


## SONORA

### EL GOBERNADOR EDUARDO BOURS ANUNCIÓ QUE SE APROBÓ POR LA FEDERACIÓN LA PROPUESTA DE SONORA DEL MOSAICO DE CULTIVOS PARA EL CICLO OTOÑO-INVIERNO 2007

Fuente: [www.sonora.gob.mx/](http://www.sonora.gob.mx/)

Acompañado de Alejandro Elias Calles, Secretario de Agricultura, Ganadería, Recursos Hidráulicos, Pesca y Acuicultura (Sagarhpa), y de Manuel Martínez de Leo, Director Nacional de Comercialización de Aserca, manifestó que esta aprobación representa un hecho histórico, porque por primera vez los productores decidirán que sembrar. El Gobernador Bours indicó que en meses pasados se hizo la propuesta al Gobierno Federal para un nuevo mosaico de cultivos para la entidad con el que se permite la reconversión y se hace un eficiente manejo del agua. El Gobernador Bours indicó que la superficie de siembra de cártamo pasará de 17,151 hectáreas en el 2006 a cien mil hectáreas sembradas en el 2007, con lo que se ahorrarán 300 millones de metros cúbicos de agua de las presas Oviáchic y Mocúzari. En el caso de la superficie de trigo cristalino ésta se reducirá de 226,539 hectáreas sembradas en el 2006 a 75,582 hectáreas para el próximo ciclo, mientras que en el panificable se espera incrementar la producción de 33,441 hectáreas actuales a 80 mil hectáreas para el próximo año. ■



## DURANGO

### OCUPA DURANGO PRIMER LUGAR NACIONAL EN MANEJO Y PRODUCCIÓN FORESTAL

Fuente: [www.durango.gob.mx/](http://www.durango.gob.mx/)

Como consecuencia de las acciones implementadas, el Estado de Durango se ubica en primer lugar a nivel nacional en diversos aspectos relacionados con el manejo y producción forestal, aseguró el Secretario de Recursos Naturales y Medio Ambiente, Daniel Trujado Thome, al comparecer ante los legisladores locales, como parte de la glosa del Segundo Informe de Gobierno. Resaltó que estas acciones permiten que Durango se sitúe en primer lugar en pro-



ducción forestal maderable con 2.1 millones de pesos cúbicos, lo que corresponde al 25 por ciento de la producción nacional. ■

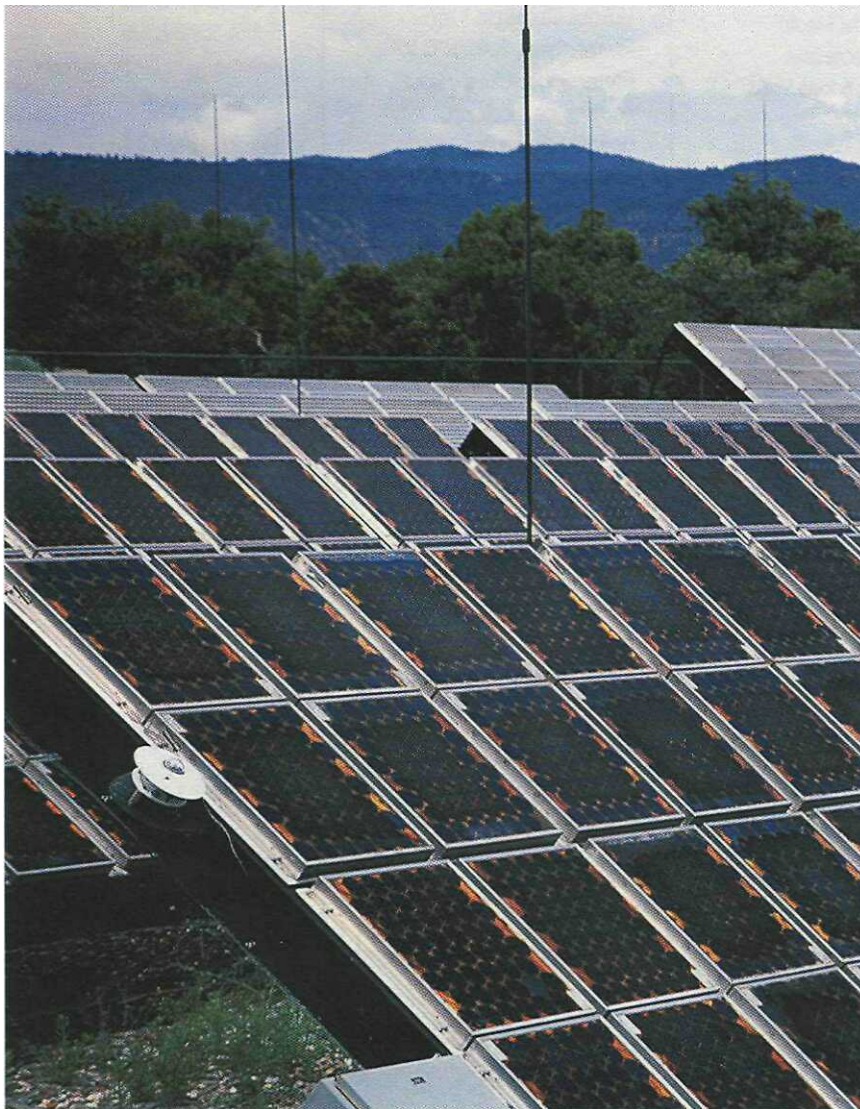




# LEGISLACIÓN AMBIENTAL MEXICANA

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 del **01 DE AGOSTO AL 15 DE SEPTIEMBRE** del 2006.

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



## AGOSTO

PROY-NOM-149-SEMARNAT-2006  
Que establece las especificaciones de protección ambiental que deben observarse en las actividades de perforación, mantenimiento y abandono de pozos petroleros en las zonas marinas mexicanas.  
(15-Agosto-06)

Declaratoria de vigencia de las Normas Mexicanas: **NMX-AA-099-SCFI-2006, NMX-AA-102-SCR-2006, NMX-AA-119-SCF1-2006, NMX-AA-122-SGFI-2006, NMX-AA-123-SCFI-2006, NMX-AA-124-SCF1-2006, NMX-AA-125-SCFI-2006**  
(21-Agosto-06)

## SEPTIEMBRE

Declaratoria de vigencia de las Normas Mexicanas: **NMX-AA-132-SCFI-2006, NMX-AA-133-SCFI-2006**  
(05-Septiembre-06)

Declaratoria de vigencia de las Normas Mexicanas: **NMX-AA-126-SCFI-2006, NMX-AA-127-SCFS-2008, NMX-AA-128-SCFI-2006, NMX-AA-129-SCFI-2006, NMX-AA-130-SGFI-2006**  
(11-Septiembre-06)

## MAYOR INFORMACIÓN

Aquisición de documentos, leyes, normas, acuerdos, decretos e instructivos. UNINET - Centro de Calidad Ambiental Tecnológico de Monterrey, Campus Monterrey.  
(81) 8328.4404, 8328.4140 [legismex.mty@itesm.mx](mailto:legismex.mty@itesm.mx)





## DIRECTORIO AMBIENTAL

En el Directorio Ambiental usted podrá encontrar información de diversos prestadores de servicios ambientales a nivel nacional.

### CHIHUAHUA

#### CONSULTORÍA Y ASESORÍA AMBIENTAL

Zira Consultores, S.C.  
Servicios de Gestión (asesoría y trámite) y Auditoría Ambiental.  
Ing. Ariel Antonio Loya Herrera  
Av. Pascual Orozco 909-14  
Col. San Felipe, CP. 31240  
Chihuahua, Chihuahua  
T. (614) 4267-608  
F. (614) 4267-608  
ariel.loya@zira.com.mx  
www.zira.com.mx



### MÉXICO

#### CONSULTORÍA EN INGENIERÍA AMBIENTAL

Corporación Ambiental de México, S.A. de C.V.  
Prestación de servicios de Ingeniería del Medio Ambiente y Geotecnia.  
Hidrobiólogo Enrique Pablo  
Calle Morena 105  
Col. Narvarte  
México, D. F., CP. 3020  
T. (55) 5538-0727  
mexico@cam-mx.com  
lmtenorio@cam-mx.com  
www.cam-mx.com

Tecnoadecuación Ambiental S.A. de C.V.  
Estudios y proyectos de plantas potabilizadoras, plantas de tratamiento de aguas residuales e infraestructura.  
Ing. Alejandro Rodríguez Jiménez  
San Francisco 1384 int. 401-B, Col del Valle

México, D.F., C.P. 3100  
T. (55) 5575-0802  
F. (55) 5575-1337  
abitec@ambitec.com.mx  
www.ambitec.com.mx

#### PROTECCIÓN AUDITIVA

Bukrisa Comercio Internacional, S.A. de C.V.  
Protección auditiva y visual, equipos de medición, barreras acústicas, realización de estudios de ruido, control de ruido.  
Arq. Rosa Luisa Noriega  
Patriotismo 706  
Col. Mixcoac  
México, D.F., CP. 3730  
T. (55) 5563-3447  
E (55) 5563-3447  
ventas1@comaudi.com  
www.comaudi.com

#### PURIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE FLUIDOS

Millipore, S.A. de C.V.  
Comercializadora de Sistemas de Filtración, Sistemas de Extracción, Analizadores de

Aire, Sistemas de Producción de Agua Tipo I y II  
Patricia Ávila  
Av. Ingenieros Militares 85 P.B.  
Col. Argentina Pte., CP. 11230  
México, D. E  
T. (55) 5576-9638  
E (55) 5576-8706  
patricia\_avila@millipore.com  
www.millipore.com.mx

#### TRATAMIENTO DE AGUAS

Bioreactores Integrados, S.A. de C.V.  
Diseño, desarrollo de tecnología, fabricación, integración y comercialización de equipo para sistemas de tratamiento sanitario y ambiental.  
Ing. Alejandro Rodríguez J.  
Felipe Ángeles 12, Col. Ampliación Miguel Hidalgo, México, D.E, CP. 14250  
T. (55) 5559-3929, 5575-1467  
F. (55) 5559-3929  
brain@ambitec.com.mx  
www.ambitec.com.mx

Si ofrece algún servicio o producto relacionado con el medio ambiente y no encuentra donde anunciarlo suscríbese a la Revista Calidad Ambiental y

# ANÚNCIESE EN EL DIRECTORIO AMBIENTAL

#### CIRCULACIÓN

Nivel Nacional e Internacional

#### LECTORES

Principales empresas de México

#### INFORMACIÓN

(81) 8358-2000 Ext. 5234, 5218 ó 5265, (81) 8328-4148  
leticia.alcazar@itesm.mx



# XXIV

# CONGRESO INTERNACIONAL DE LA INDUSTRIA MEXICANA DEL RECICLAJE Y EXPO 2006



**SEDE:**  
**HOTEL FIESTA AMERICANA VALLARTA**  
**Km. 2.5 F. MEDINA ASCENCIO C.P. 48300**  
**PTO. VALLARTA, JALISCO, MÉXICO**  
**TEL.: 52-333-224-2010**  
**RESERVACIONES : 01-800-504-5000**  
**WWW.FIESTAAMERICANA.COM**

**16 Y 17 NOVIEMBRE 2006**  
**¡PARTICIPA!**



**INARE** **Informes al INARE-MEXICO**  
Tel.: 01-52-55 5785-9160  
Tel./Fax: 01-52-55 5784-1279  
E-mail: inare@att.net.mx  
[www.inare.org.mx](http://www.inare.org.mx)

  
**TECNO DESECHOS**

**TECNO DESECHOS S.A. DE C.V.**  
Av. Vicente Guerrero Atalaya 9 Lote 4  
Col. Parque Industrial Cuauhtla  
C.P. 62741, Cuauhtla Morelos  
Tel.: 01 735 355 6771  
E-mail: gabot\_99@yahoo.com.mx

  
**DIMEXA**  
[www.dimexa.com.mx](http://www.dimexa.com.mx)

  
**LTH**  
Tel.: 01 55 5769 0649  
y 01 55 5704 3061  
[www.comercioadobesdecalaboteres.com](http://www.comercioadobesdecalaboteres.com)

**CEMENTO**  
  
**CRUZ AZUL**  
Tel.: 01 922 726 4100  
[www.cruzazul.com.mx](http://www.cruzazul.com.mx)

  
**FADIM**  
Tel.: 01 55 5770 9629  
y 01 55 5770 1419  
[www.grupofadim.com](http://www.grupofadim.com)

  
**SECRETARÍA DE  
MEDIO AMBIENTE Y  
RECURSOS NATURALES** **SEMARNAT**  
[www.semarnat.gob.mx](http://www.semarnat.gob.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](http://www.cemex.com).

## **Y UNA FRONTERA DESAPARECIÓ.**

**CEMEX**  
CEMENTO PARA EL MUNDO

Construyendo un mundo mejor.

Puente de Alamillo en Sevilla, España.