

# Calidad Ambiental

## PAPEL DEL GRADIENTE DEL "ESPACIO" EN LAS COMUNIDADES VEGETALES

DR. MOHAMMAD H. BADI ZABEH  
DIRECTOR DE LA DIVISIÓN DE GRADUADOS DE FACPYA/UANL DESDE 2004.

Porte Pagado PUBLICACIONES PP19-0006. Autorizado por CFE y MEX

ELEMENTO ESENCIAL PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE

FEBRERO, 2008

VOLUMEN XIV I NÚMERO 1

\$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.*



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

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).



# Estimado Lector:

Bienvenido sea a la primera edición 2008 de su revista Calidad Ambiental, le deseamos un año de éxitos en todos los ámbitos.

Y bien, su revista Calidad Ambiental le presenta como cada bimestre diferentes tópicos ambientales, que esperamos sean de su interés.

En este momento en México a raíz de la entrada en vigor de una nueva legislación de los residuos, la consolidación de su gestión es tarea de todos los directa o indirectamente relacionados con su generación y manejo, aunque de manera diferenciada; correspondiendo a las autoridades gubernamentales convocar a las partes interesadas a sumar esfuerzos para lograr este fin e incluso a crear sinergias a través de la creación y operación de redes intersectoriales y multidisciplinarias donde se comparta información, conocimientos y experiencias en la materia, nuestra sección Industria y Medio Ambiente nos define a detalle esta situación.

El rendimiento de combustible de un vehículo Honda Civic Híbrido modelo 2006 fue evaluado para explorar los posibles beneficios de su uso bajo condiciones reales de manejo en suelo mexicano. Las pruebas de esta evaluación se realizaron en la ciudad de Monterrey, NL y áreas circunvecinas. Los resultados obtenidos se presentan en nuestra sección Investigación.

En la sección Desarrollo Sostenible se habla de las comunidades y como estas no terminan abruptamente, sino de manera gradual entre una y otra conforme los individuos encuentran los límites de sus tolerancias ambientales. Esto puede ser demostrado a través de un análisis de gradiente, el cual se centra en el traslape de distribuciones de los individuos de las especies. El límite de un bosque se ha reconocido empíricamente como el lugar donde comienzan los árboles, donde se entra al mismo.

Además, no pierda de vista las secciones ya conocidas como: agenda ambiental, resumen de noticias, medio ambiente en los estados, tecnologías ambientales y la actualización de LEGISMEX.

Lo invitamos de la manera más atenta a que disfrute del contenido de la Revista Calidad Ambiental y esperamos que sea de gran utilidad en la toma de sus decisiones estratégicas.

CONSEJO EDITORIAL



# Contenido

ENERO.FEBRERO 2008 VOLUMEN XIV NÚMERO 1

05

Agenda Ambiental  
2008

06

Resumen Noticioso



07

Industria y Medio  
Ambiente  
**Facilidades y Estímulos  
Gubernamentales  
a Nivel Local  
y Regional para  
Consolidar la Gestión  
de los Residuos Sólidos  
Urbanos**

Cristina Cortinas de Nava



10

Tecnología Ambiental  
**Las fábricas de  
empaques del mundo  
se están volviendo  
Verdes**



12

Desarrollo Sostenible  
**Papel del gradiente  
del "espacio"  
en las comunidades  
vegetales**

Badii, M.H. Ruvalcaba, R. Foroughbakhch



20

Investigación  
**Rendimiento  
de combustible  
en un vehículo híbrido  
bajo condiciones  
de manejo  
en Monterrey, México**

Hilda Lizette Menchaca Torre

24

Medio Ambiente  
en los Estados

25

Legislación Ambiental  
Mexicana

26

Directorio Ambiental

## DIRECTORIO

### CONSEJO ADMINISTRATIVO

Dr. Joaquín Acevedo Mascarúa  
Director del Centro de Calidad Ambiental  
del Tecnológico de Monterrey, Campus Monterrey.

### CONSEJO EDITORIAL

#### Coordinador Editorial

Natalie S. Tijerina Cumpido  
e-mail: [natalie.tijerina@itesm.mx](mailto:natalie.tijerina@itesm.mx)

#### Coordinador Administrativo

M.C. Erick Ricardo Rivas Rodríguez  
e-mail: [errivas@itesm.mx](mailto: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 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. Badii

##### Educación Ambiental

M. en C. Deyanira Martínez

##### Manejo Ecoeficiente de Residuos Industriales

Dr. Belzahet Treviño Arjona, Dr. Enrique Ortíz 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 Hoeflich

##### Residuos Peligrosos

Dr. Porfirio Caballero Mata

#### Publicidad y Suscripciones

Leticia Alcazar Castro

e-mail: [calidadambiental.mty@itesm.mx](mailto:calidadambiental.mty@itesm.mx)

Tels. 8328-4148, 8358-2000 ext. 5220 y 5234.

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](mailto:calidadambiental.mty@itesm.mx)

#### Diseño y Fotografía

Lic. Gabriel López Garza

e-mail: [disenso@prodigy.net.mx](mailto:disenso@prodigy.net.mx)

DILENLO  
PUBLICIDAD

#### Impresión

Editora El Sol, S.A. de C.V.

Washington 629 Ote., CP. 64000,

Monterrey, N.L., México.



ISSN:1405-1443

CALIDAD AMBIENTAL VOL. XII No. 6 • **Periodo:** Enero,Febrero 2008 •  
**Fecha de Impresión:** Febrero 2008 • **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", CP. 64849. Centro de Calidad Ambiental, Coordinación de Difusión Ambiental. Edificio CEDES, 4o. Piso, Monterrey, N.L., México., Tel. 8328-4148, Comutador 8358-2000 ext. 5218, Fax. 8359-6280 • **Representante y Editor Responsable:** Dr. Miguel Ángel Romero Ogawa • **Domicilio SEPOMEX:** Netzahualcōyotl No.109 Col. Centro, México, D.F., CP. 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.



## CURSOS

### 15 Y 24 DE ABRIL

**TALLER DE APLICACIÓN PRÁCTICA DE LA REGLAMENTACIÓN AMBIENTAL**  
**Lugar** Monterrey, Nuevo León, México  
**Organiza** Tecnológico de Monterrey, Campus Monterrey  
**Informes**  
 T. (81) 8358-2000 ext. 5238  
 malena@itesm.mx  
 www.mty.itesm.mx/dia

### 12 AL 16 DE MAYO

**CERTIFICACIÓN EN AUDITOR LÍDER ISO 14001:2004 (ANSI-RAB-BSI)**  
**Lugar** Monterrey, Nuevo León, México  
**Organiza** Tecnológico de Monterrey, Campus Monterrey  
**Informes**  
 T. (81) 8358-2000 ext. 5238  
 malena@itesm.mx  
 www.mty.itesm.mx/dia

### 21 AL 23 DE MAYO

**ESTUDIOS DE IMPACTO Y ANÁLISIS DE RIESGO AMBIENTAL**  
**Lugar** Monterrey, Nuevo León, México  
**Organiza** Tecnológico de Monterrey, Campus Monterrey  
**Informes**  
 T. (81) 8358-2000 ext. 5238  
 malena@itesm.mx  
 www.mty.itesm.mx/dia

## DIPLOMADOS

### 1 Y 2 DE AGOSTO

**INTRODUCCIÓN A LA AUDITORÍA AMBIENTAL**  
**Lugar** Monterrey, Nuevo León, México  
**Organiza** Tecnológico de Monterrey, Campus Monterrey  
**Informes**  
 T. (81) 8358-2000 ext. 5238  
 malena@itesm.mx  
 www.mty.itesm.mx/dia

### 15 Y 16 DE AGOSTO

**MARCO LEGAL Y REGLAMENTACIÓN APLICABLE PARA LA REALIZACIÓN DE AUDITORÍAS**  
**Lugar** Monterrey, Nuevo León, México  
**Organiza** Tecnológico de Monterrey, Campus Monterrey  
**Informes**  
 T. (81) 8358-2000 ext. 5238  
 malena@itesm.mx  
 www.mty.itesm.mx/dia

### 28 Y 29 DE AGOSTO

**CONTROL DE EMISIONES A LA ATMÓSFERA Y NORMATIVIDAD APLICABLE**  
**Lugar** Monterrey, Nuevo León, México  
**Organiza** Tecnológico de Monterrey, Campus Monterrey

### Informes

T. (81) 8358-2000 ext. 5238  
 malena@itesm.mx  
 www.mty.itesm.mx/dia

### 11 Y 12 DE SEPTIEMBRE

**CONTROL DE DESCARGAS AL AGUA Y NORMATIVIDAD APLICABLE**  
**Lugar** Monterrey, Nuevo León, México  
**Organiza** Tecnológico de Monterrey, Campus Monterrey  
**Informes**  
 T. (81) 8358-2000 ext. 5238  
 malena@itesm.mx  
 www.mty.itesm.mx/dia

## EXPOSICIONES

### 14 AL 17 DE SEPTIEMBRE

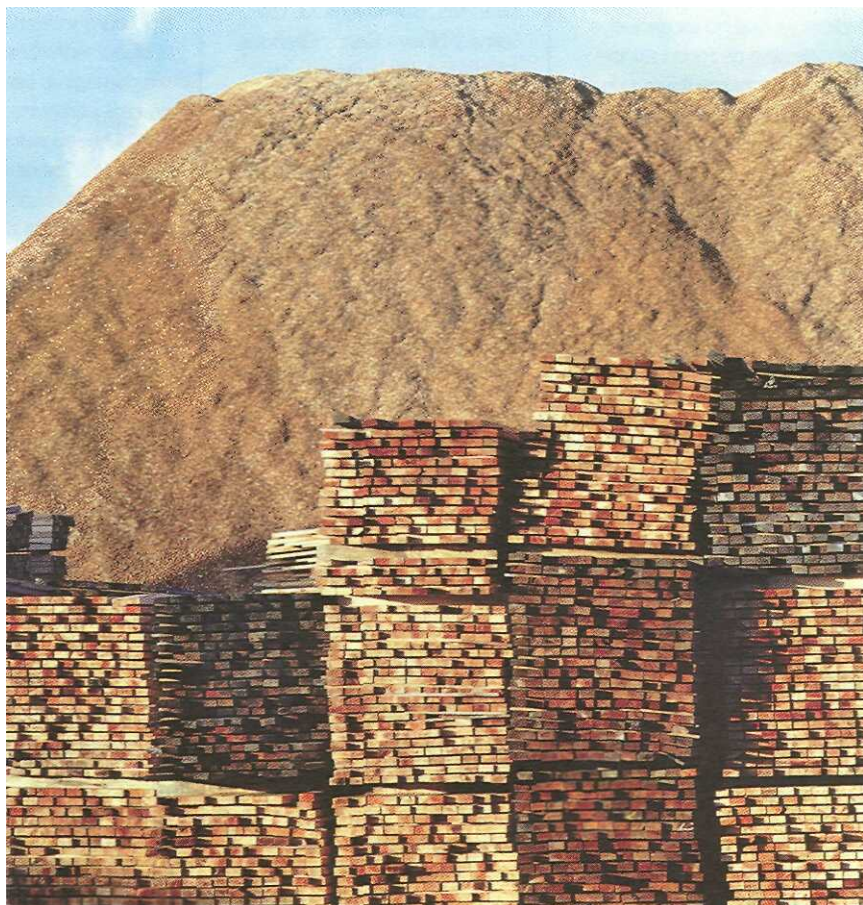
**XV CONGRESO PANAMERICANO DE INGENIERÍA DE TRÁNSITO Y TRANSPORTE**  
**Lugar** Cartagena De Indias, Colombia  
**Organiza** PANAM  
**Informes**  
 panam08@uninorte.edu.co

### 1 AL 3 DE OCTUBRE

**PROCEMIN 2008-V SEMINARIO INTERNACIONAL DE PROCEDIMIENTO DE MINERALES**  
**Lugar** Santiago, Chile  
**Organiza** Gecamin y Departamento ingeniería de Minas de la Universidad de Chile  
**Informes**  
 T. (56-2)652-1555  
 info@procemin.cl  
 www.procemin.cl

### 5 AL 7 DE NOVIEMBRE

**II CONGRESO INTERNACIONAL SOBRE GESTIÓN Y TRATAMIENTO INTEGRAL DEL AGUA**  
**Lugar** Córdoba, Argentina  
**Organiza** Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Córdoba y la Fundación ProDTI de Sevilla, España  
**Informes**  
 T. 54 (0351) 4334-116/17/03/05 int 117  
 prodti@agro.uncor.edu  
 www.congresoagua.com.ar





## RESUMEN NOTICIOSO

### Repunta el dengue por cambio climático

FUENTE: NOTIMEX

El secretario de Salud, José Ángel Córdova, indicó que el dengue ha repuntado en el país debido a los cambios climáticos y hasta el momento se registran por lo menos 40 mil casos en el territorio nacional, 12 mil de ellos en Veracruz. Comentó que por ello las brigadas de fumigación asignadas en el estado de Tabasco para atender la emergencia por las inundaciones se han empezado a trasladar a Veracruz para impedir que la enfermedad proliferen en esa parte del país.

El encargado de la política de salud en México puntualizó que la atención de esos casos es prioridad para el gobierno federal ya que no es exclusivo del país sino de toda Latinoamérica como resultado principalmente de la migración y el cambio climático.

Resalió que la mayoría de los 40 mil casos de dengue son de tipo clásico y no hemorrágico, por lo que debido al control de la Secretaría de Salud (SSA) sólo han muerto seis personas. ■

### Emiten declaratorias de Contingencia Climatológica en cuatro estados

FUENTE: NOTIMEX

La Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (Sagarpa) emitió las declaratorias de Contingencia Climatológica para diversos municipios de Chiapas, Chihuahua, San Luis Potosí y Zacatecas.

Los documentos, difundidos en el Diario Oficial de la Federación, precisaron que para el

estado de Chiapas la Sagarpa dictó cuatro declaratorias de contingencia climatológica.

Declaró zona de contingencia climatológica a la localidad de Chenalhó afectada por las lluvias torrenciales del 16 de octubre y a los ayuntamientos de Metapa y Chicoasén que registraron daños también por las lluvias torrenciales de octubre.

Tuxtla Chico, Huehuetán, Frontera Hidalgo, Suchiate, Tuzantán y Unión Juárez también fueron declarados como zona afectada por las precipitaciones pluviales del 10 de octubre, y Palenque por la sequía atípica, impredecible y no recurrente de septiembre. En Chihuahua, la Sagarpa determinó zona de contingencia climatológica a Casas Grandes, Buenaventura, Galeana y Nuevo Casas Grandes, afectados por la nevada de noviembre pasado.

Para el caso de San Luis Potosí la Sagarpa emitió la declaratoria para los municipios de Alaquines, Ciudad Fernández, Cárdenas, Rayón, Lagunillas, Rioverde y Santa Catarina que resultaron afectados por la lluvia torrencial de agosto pasado. Con dichas disposiciones los municipios antes mencionados podrán acceder a los recursos del Fondo para Atender a la Población Rural Afectada por Contingencias Climatológicas (Faprac) y de ser necesario al Fondo de Desastres Naturales (Fonden). ■

### Al Gore critica la postura de EU en la cumbre climática de Bali

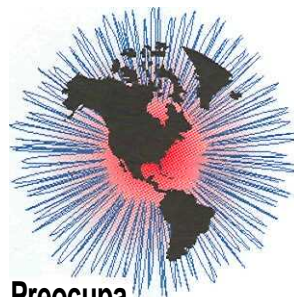
FUENTE: MILENIO

El Premio Nobel de la Paz Al Gore criticó hoy a Estados Unidos por su actuación en

la conferencia sobre cambio climático de Bali, acusándolo de frenar los avances de las negociaciones. Instó a los participantes de la cumbre a avanzar en la búsqueda de objetivos claros para el nuevo tratado sobre la protección del clima, sin tener en cuenta la posición estadounidense.

"Aquí empieza un proceso que finalizará en Copenhague dentro de dos años. Y dentro de dos años Estados Unidos será diferente de lo que es hoy. Tienen que tenerlo en cuenta", afirmó. Según Gore, incluso algunos candidatos republicanos y la presidencia tienen una postura distinta a la de George W. Bush.

"Pueden elegir: O dirigen su ira y su frustración contra Estados Unidos, o continúan con el trabajo duro y dejan un hueco en el documento con una nota a pie de página: este documento no está completo. Esperamos que el hueco sea rellenado". Recordó a los delegados participantes su responsabilidad de salvar el planeta de una catástrofe climática. Los científicos han dejado más que claro que esperar no es una opción. ■



### Preocupa derretimiento del Ártico; se agrava el recalientamiento global

FUENTE: MILENIO

El derretimiento del Ártico, ya preocupante, se aceleró durante este verano boreal

una señal de advertencia que según algunos científicos, significaría que el recalentamiento global se agrava. Un científico especuló incluso que el mar congelado desaparecerá durante el verano en cinco años.

La capa de hielo que cubre Groenlandia perdió casi 19 mil millones de toneladas más por derretimiento en comparación con el récord anterior, y el volumen del hielo en el Ártico al final del verano era la mitad de lo que había hace apenas cuatro años, de acuerdo con datos captados por un satélite de la NASA y obtenidos por The Associated Press.

Apenas el año pasado, dos científicos prominentes sorprendieron a sus colegas al proyectar que el hielo del Océano Ártico se derretía tan rápido que podría desaparecer completamente para el verano del 2040. Esta semana, después de revisar sus propios datos nuevos, Jay Zwally, climatólogo de la NASA, dijo: "A este paso, el Océano Ártico podría quedarse prácticamente sin hielo para cuando termine el verano del 2012, mucho más rápido de lo previsto".

Así que los científicos se han hecho estas preguntas: ¿Fue el derretimiento observado en todo el Ártico durante el 2007 un salto excepcional en medio del recalentamiento constante? ¿O todo se ha acelerado a un nuevo ciclo climático que va más allá de los peores escenarios planteados por los modelos simulados por computadora?". Lo que ocurre en el Ártico tiene implicaciones para el resto del mundo. Un derretimiento más rápido ahí implica un alza eventual del nivel del mar y más cambios inmediatos en el clima invernal, debido a que hay menos hielo en el mar. ■



# Facilidades y Estímulos Gubernamentales a Nivel Local y Regional para Consolidar la Gestión de los Residuos Sólidos Urbanos

CRISTINA CORTINAS DE NAVA



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



**GRUPO  
IMSA**

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

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

En un contexto, como el que existe en este momento en México a raíz de la entrada en vigor de una nueva legislación de los residuos, la consolidación de su gestión es tarea de todos los directa o indirectamente relacionados con su generación y manejo, aunque de manera diferenciada; correspondiendo a las autoridades gubernamentales convocar a las partes interesadas a sumar esfuerzos para lograr este fin e incluso a crear sinergias a través de la creación y operación de redes intersectoriales y multidisciplinarias donde se compararía información, conocimientos y experiencias en la materia.

Lo que es un hecho incontestable, es que existen muchas maneras de lograr la consolidación de la gestión de los residuos sólidos urbanos con la participación informada y organizada de todos los sectores sociales, así como diversas oportunidades para obtener la asistencia técnica y financiera requerida para ello, que es necesario saber aprovechar para lograr una gestión integral de los residuos del tipo de la que se muestra en la figura 1.

En este tipo de enfoques para la gestión integral de los residuos, se combina la separación primaria de los residuos sólidos urbanos (o sea de los residuos orgánicos húmedos del resto de los residuos entre los cuales se encuentran los potencialmente reciclables) o la separación secundaria (que incluye la separación de los residuos potencialmente reciclables en grupos como: papel y cartón, plásticos, vidrio, metales y otros), con la recolección municipal selectiva y el relleno sanitario en el cual se instalan plantas separadoras de los materiales reciclables para comercializarlos.

Asimismo, el enfoque implica ubicar la disposición en rellenos sanitarios y la separación y recolección selectiva de residuos sólidos urbanos, en el contexto del modelo de Manejo Integral de los Residuos Sólidos (MIREs), que combina diversas opciones para valorizarlos, tratarlos, y confinarlos; lo cual demanda la evaluación de la factibilidad técnica y económica de cada una de dichas opciones, de un 0





**Figura 1.** Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos.



marco legal basado en leyes, reglamentos y normas técnicas, de un modelo tarifario para el cobro por los servicios correspondientes y de un sistema de información que retroalimente todo el sistema. No menos importante es considerar como un elemento esencial en la consolidación de la gestión de los residuos sólidos urbanos, el fortalecimiento de los mercados de servicios ambientales y de los materiales secundarios o reciclados, que de no tomarse en cuenta puede constituirse en el cuello de botella para lograr los fines que se persiguen en la materia.

Esta nueva visión constituye un cambio de paradigmas, que elimina por completo la noción que tienen quienes generan los residuos sólidos urbanos sobre el hecho de que a ellos solo les corresponde sacar sus residuos a la puerta de sus domicilios para que se los lleven los servicios municipales de limpia, sin importar a dónde ni qué hagan con ellos.

En estas circunstancias, una forma de facilitar y estimular la consolidación de la gestión de los residuos sólidos urbanos, consiste en divulgar la nueva legislación en la materia, y educar y capacitar a todos los involucrados para que asuman sus responsabilidades.

El cambio de paradigmas, sobre todo, involucra una modificación completa de la forma de gobernar pues sustituye al autoritarismo y a los casos de toma gubernamental de decisiones carente de transparencia y sustento científico, técnico, económico y/o social, por otra forma de ejercer la autoridad de manera informada



y participativa, de construcción de consensos, de inducción de la innovación y la creatividad, para responder a las particularidades de los residuos, de los generadores, de los contextos en los que se generan, de las capacidades económicas y tecnológicas de cada localidad o región, por citar algunas.

Por tales razones se requiere la participación conjunta y solidaria de gobernantes y gobernados para que el cambio de paradigmas se convierta en una realidad y se consolide la gestión de los residuos sólidos urbanos en México con un enfoque sustentable, trascendiendo la parálisis en la que se ha encontrado hasta ahora. ■



**CRISTINA CORTINAS DE NAVA**

Obtuvo el Doctorado en Ciencias de la Universidad de París y el certificado de entrenamiento en Gestión de Residuos Peligrosos del Swedish Board for Investment and Technical Support (BITS) de Suecia. Ha recibido diferentes distinciones como el nombramiento de Investigadora Nacional del Sistema Nacional de Investigadores por parte de la Secretaría de Educación Pública.



# Las fábricas de empaques del mundo se están volviendo



Please Recycle

[http://ec.europa.eu/research/infocentre/article\\_en.cfm?id=/research/headlines/news/article\\_07\\_05\\_08\\_en.html&item=Industrial%20research&artid=4013](http://ec.europa.eu/research/infocentre/article_en.cfm?id=/research/headlines/news/article_07_05_08_en.html&item=Industrial%20research&artid=4013)



# Verdes

Los miembros de la academia y la industria están trabajando duro para hacer del planeta Tierra un lugar más verde para vivir. Establecerían como metas, la idea de erradicar los empaques no reciclables para reducir la emisión de carbón; miembros del SustainPack, programa de investigación Europeo, están desarrollando un producto rico en fibras naturales. El hecho de que los empaques no reciclables tarden 450 años en degradarse ha forzado a los investigadores europeos a actuar al respecto. Ellos buscan una forma de motivar a la gente para que use los empaques naturales producidos para ser biodegradables, reusables y reciclables, hechos a base de biopolímeros y papel.

Los expertos en materiales de la Universidad de Sheffield Hallam, hicieron equipo con 35 institutos de investigación, universidades y compañeros de los 13 estados-miembro de la Unión Europea para impulsar el proyecto SUSTAINPACK, a través del establecimiento de un periodo de 4 años a partir de ahora, SUSTAINPACK incrementará el uso de recursos naturales para producir empaques resistentes al agua. Esta estrategia ahorrará energía de una forma muy efectiva, y así se reducirá el número de empaques producidos a base de petróleo. El año límite para esta innovación es el 2015.

El profesor Chris Breen del Instituto de Investigación de Materiales e Ingeniería de la Universidad de Sheffield Hallam, está aportando al proyecto ñaño-aditivos especiales. Está solución nanotecnologica dará como resultado una esbelta fibra de valor agregado de

empaque como opción a los consumidores y usuarios. "El consumidor típico europeo usa de 10 a 20 empaques por día, entonces el ahorro en el consumo de empaques debe de comenzar en nuestras mentes", menciona el Profesor Breen. "Se espera que Inglaterra apruebe espacios para depósito en 5 o 10 años". Los últimos datos sugieren que el espacio de Inglaterra produce 28 millones de desperdicio al año. Si no se genera un cambio será imposible evitar que esta cantidad se duplique para el año 2027.

"Desarrollar un empaque sustentable que pueda competir con los empaques derivados de polímeros petroquímicos es un reto muy grande", remarca el Profesor Breen. "SUSTAINPACK está enfrentando este reto creando una comunidad de investigación europea que se enfoca en la producción sustentable de empaques, la cual presionará a los vendedores a aceptarla como lo que sigue".

Algunos de los líderes productores de empaques, como Smurfit-Kappa están relacionados con el proyecto, los investigadores de Sheffield Hallam están trabajando con socios de SUSTAINPACK para desarrollar las muestras de los empaques que podrán servir de ejemplo para lo que realmente serán estos empaques. Bajo el programa, seis áreas sustentables serán investigadas. SUSTAINPACK investigará éstas seis áreas cubriendo las necesidades del mercado y sustentabilidad, así como materiales y capas degradables para mejorar el rendimiento de los productos, etc. ■

## COMPRASVERDES

Los productos de limpieza son un fuerte rubro de consumo, debemos de pensar en comprar productos que sean ecológicos, estos son: detergentes sin tensoactivos no iónicos, fosfatos, blanqueantes, enzimas o poliacarboxilatos; la ventaja de estos es que se biodegradan en menos de una semana.



Bibliografía FACUA, Andalucía. "Consumidor Responsable. mundo sostenible" Guía (Jet Consumidor 2007. [www.facua.org](http://www.facua.org))



# Papel del gradiente del "espacio" en las comunidades vegetales

BADII, M.H. & R. F. GHBAKHCH



Las comunidades no terminan abruptamente, sino de manera gradual entre una y otra conforme los individuos encuentran los límites de sus tolerancias ambientales. Esto puede ser demostrado a través de un análisis de gradiente, el cual se centra en el traslape de distribuciones de los individuos de las especies. El límite de un bosque se ha reconocido empíricamente como el lugar donde comienzan los árboles, donde se entra al mismo. Sin embargo, para los ecólogos, la percepción del borde ha dependido del concepto mismo de comunidad vegetal. Una forma de percibir las comunidades es como conjuntos de especies naturales, discretas y reconocibles, con relaciones de interdependencia funcional. Con este punto de vista, el límite de la comunidad se denomina "ecotono" o zona de transición. Otra forma de percibir a una comunidad supone que la distribución espacial de cada especie depende de sus peculiaridades individuales de migración y requerimientos ambientales. Cuando los cambios micro ambientales son graduales, la aparente distinción entre una comunidad con otra se pierde y los límites identificables no son obvios. El límite entre comunidades es más tajante cuando hay discontinuidades en el terreno, debidas a cambios en la elevación o pendiente, fuego o presencia de materiales procedentes de derrumbes (Williams, 1991).

La ecología de sistemas representa otro punto de vista en la percepción de una comunidad, desde el cual, los bordes quedan reducidos a las líneas de una caja negra, indicando la proporción del mundo en la que el investigador está interesado. Cada enfoque presenta sus testimonios. De hecho, las diferentes percepciones de un borde pueden ser complementarias y útiles bajo diferentes circunstancias y objetivos. En la práctica, sin embargo, cuando se describe una comunidad vegetal generalmente no se definen los bordes, tal vez porque marcar las zonas de transiciones no es realmente necesario para caracterizar a una comunidad. Margalef opina que no se necesitan fronteras bien delimitadas, es suficiente observar que la composición de un ecosistema es diferente en dos puntos para suponer que algún cambio tiene que producirse entre ellos, quizá gradualmente, o quizá de una manera más brusca.

Los métodos estadísticos de ordenación y clasificación permiten sobreponer los límites de las comunidades en esto continuo. Las técnicas de clasificación separan a especies ecológicamente diferentes o sitios siguiendo clases objetivas. La ordenación no pretende dibujar límites, pero agrupa especies o sitios de acuerdo a que tan semejantes son en su distribución (Mackenzie et al., 1998). Whittaker (1967), al postular su teoría sobre los gradientes de vegetación menciona que las diversas poblaciones no forman una unidad concreta de vegetación, sino que varían y cambian de forma continua a través de un gradiente ambiental, lo que permite observar zonas de traslape en la distribución de las especies aunque sus puntos de dominancia no coincidían.

### Ecotono y efecto de borde

Los bordes se pueden definir como la zona de contacto entre dos comunidades vegetales estructuralmente diferentes, como un bosque y un campo de cultivo o un bosque y un pastizal.

Aunque los términos de borde y ecotono han sido utilizados muy a menudo como sinónimos, en realidad son diferentes. Un borde es donde se encuentran dos o más comunidades vegetales, un ecotono es donde dos comunidades no solo se encuentran sino que además se intergradan. Los bordes pueden señalar un cambio abrupto en las condiciones ambientales, como por ejemplo, en el tipo de suelo, topografía, substrato o microclima (Smith & Smith 2001). La presencia de otro tipo de vegetación adyacente modifica el microclima, la estructura de la vegetación, la composición florística, la regeneración natural durante prácticas de selvicultura y las interacciones ecológicas de muchas especies animales. Además la modificación del microclima incrementa indirectamente la mortalidad de árboles y de plagas de insectos.

Recientemente los bordes se han empezado a estudiar como parte integral de las comunidades con el fin de entender el efecto que un tipo de vegetación ejerce sobre la ecología del habitat contiguo. El borde se ha concebido como un habitat distinto, como una membrana semipermeable o piel, entre dos áreas que concentran recursos diferentes, como una zona de amortiguamiento contra la propagación de una perturbación, e incluso, ha sido comparada con los claros de un dosel forestal (Williams, 1991).

Los bordes son ambientes distintos en el sentido de que la estructura de la vegetación y su biota difieren de ambas comunidades contiguas. Por ejemplo, la densidad de árboles es mucho más alta en el borde que en el interior del bosque y la parte de pastizal más cercana al bosque presenta mayor número de especies leñosas que la parte alejada del mismo. Donde entran en contacto dos comunidades distintas, la fauna es a menudo más diversa y densa porque convergen el alimento y la cobertura que distintas especies de animales necesitan.



Algunas aves que habitan el borde del bosque exhiben patrones de conducta reproductiva propios de este habitat. La mayor variedad la abundancia de aves y de concentración de nidos en los bordes aumenta, la mortalidad denso dependiente, convirtiendo al borde del bosque en "trampas ecológicas", por el alto índice de la depredación de nidos respecto a la del interior del bosque. La vegetación que se desarrolla en los bordes protege al bosque de las condiciones externas como vientos fuertes o altas temperaturas y actúa como barrera contra la propagación de agentes de perturbación provenientes del claro hacia el interior del bosque. Pese a esta función importante de la vegetación del borde, no impide que haya flujos de energía nutrientes y organismos en ambas direcciones. Los flujos de energía en forma de calor, luz o nutrimentos penetran a través del borde hacia el interior del bosque. Los flujos de nutrientes que cruzan el borde entre campos agrícolas y corrientes de agua, se filtran por los bosques rupícolas, mejorando así la calidad del agua en las cuencas agrícolas. Muchos tipos de animales se alimentan de forraje en un lado y otro del borde, o transportan microdetritus, organismos completos y propágulos del bosque al campo y viceversa, lo que amplía el área de distribución de las especies (Williams, 1991). Los ecotonos surgen en la transición entre dos comunidades que muestran un cambio en dominancia. En algunos casos estas áreas pueden estar compuestas de una mezcla de especies que se pueden encontrar en las comunidades adyacentes, o pueden estar caracterizadas por una única especie o grupo de especies que no se encuentran en ninguna de las comunidades vecinas (Smith & Smith 2001). Algunas especies altamente adaptables colonizan los ambientes de borde o ecotonos. Las especies de borde suelen ser oportunistas. En el caso de los vegetales, son a menudo intolerantes a la sombra y tolerantes a altas cantidades de luz así como de temperatura.

### Organización vertical: dominancia por estratos

Una de las finalidades de un gran número de estudios ecológicos de la vegetación, es llegar a entender la importancia de las diversas poblaciones dentro de la comunidad que forman, para lo cual se han usado diversos criterios, enfoques y métodos para resolver los problemas, siempre con una misma finalidad: caracterizar a la comunidad y conocer el papel que juega cada especie dentro de ella. Existe un sobrado interés en los trabajos sin ecológicos, por encontrar las especies que regulan primordialmente la comunidad, significando con ello que son las especies que ejercen mayor dominio sobre el conjunto de plantas que componen la comunidad. Debido a esto la dominancia es también un parámetro usado en las descripciones fisonómicas. El uso de la palabra dominancia ha tenido un amplio significado y se ha aplicado incluso con fines diversos. Acerca de la dominancia se encuentran diferentes conceptos; Cain & Castro (1956), definen la dominancia como: El término empleado para referir la extensión del área cubierta, espacio ocupado o grado de control de una comunidad por una o más especies. Por otro lado, comúnmente se han establecido tres elementos para detectar la dominancia: número, distribución y masa de los individuos expresado como densidad (número de

individuos por unidad de área); la distribución, por la forma en que una especie se encuentra repartida en la comunidad (se estima combinando la densidad y frecuencia de aparición de las especies); el tercer parámetro, que estaría directamente relacionado con la notoriedad de los individuos en la comunidad, se indica por biomasa por unidad de área.

En términos forestales, y en el sentido de las zonas templadas o frías, se usa en ocasiones la cobertura estimando la extensión de follaje y los estratos en los que se encuentra como índice de la dominancia de árboles. En este sentido, se definen como dominantes a aquellos árboles con doseles amplios que reciben iluminación completa por arriba e incluso por los lados del dosel; son mayores que el promedio de los árboles cuyas copas se hayan parcialmente cubiertas por los dominantes y codominantes. Los árboles suprimidos son aquellos cuyas copas están claramente debajo del estrato superior y no reciben iluminación directa. En las selvas tropicales, la alta diversidad de las especies y de las formas de vida permite una estratificación muy clara, incluso más que en bosques templados. Dado que los árboles de zonas tropicales son a menudo muy altos, estas comunidades se caracterizan por tener seis estratos: los árboles emergentes o eminencias (llegan a medir hasta 50-60 m), los árboles de la bóveda (generalmente oscilan entre los 30 y 45 m), los árboles más bajos (entre los 20 y 30m), los arbustos (entre los 1.5 y 3 m), las hierbas y las plantas del suelo (briofitas).

Por la estratificación, no todas las plantas mantienen las mismas condiciones climáticas, sino que estas varían de acuerdo con el estrato, determinándose diversos microclimas; la posición superior del dosel de un bosque tropical lluvioso recibe la mayor cantidad de radiación, vientos violentos y variaciones diarias de temperatura, mientras que en el piso, la humedad es alta, la temperatura varía poco y cuando mucho, sólo el 2% del total de la radiación de la parte superior, llega al suelo. En el bosque tropical es muy alta la diversidad, en una hectárea pueden existir cientos de especies vegetales. Para enfrentar tan enorme diversidad, los ecólogos han dividido las especies en grupos por su afinidad: en forma de vida (dominantes), por el habitat (epífitas), etc., a los cuales se les denomina sinucia. En términos generales, la mayoría de los investigadores dan a la dominancia un sentido sinucial, es decir, no definen especies que constituyen un estrato definido que domina el resto de los estratos y que son las que ejercen influencia más determinante sobre la comunidad. La dominancia puede ser elaborada desde el punto de vista cuantitativo, es decir estimada numéricamente a través de índices, para tal efecto se incluye aquí el índice de dominancia de Simpson, (Smith & Smith, 2001) ya que representa uno de los más ampliamente utilizados, el cual se describe a continuación:  $Dom = \sum ni(ni - 1) / N(N-1)$ , donde:  $N = \#$  total de individuos de todas las especies;  $n = \#$  total de individuos de especie "i."

### Organización horizontal

Frecuencia y dominancia por superficie. Las comunidades vegetales se caracterizan entonces por ser un grupo de especies



que comparten un mismo habitat, dichas especies presentan interacciones de diferentes tipos que en ocasiones determinan el grado de espaciamiento entre los individuos, la extensión de suelo que cubren o el número de individuos de cada especie. La frecuencia de las especies se define como el número de veces que aparece una determinada especie en nuestras muestras, una especie abundante (con muchos individuos y con distribución regular), se esperaría que tuviese una frecuencia alta. Por otro lado, la dominancia por superficie puede ser expresada como la cobertura de la especie, es decir, la proporción de suelo cubierta por el dosel de dicha especie. Existen diversas técnicas de muestreo mediante las cuales podemos estimar dichos atributos de las especies en una comunidad, entre las más usuales se encuentran:

## 1. Técnica de puntos centrados en cuadrantes

Para esta técnica deben ser ubicados una serie de puntos al azar dentro del área a muestrear. En la mayoría de los casos, es satisfactorio señalar puntos aleatorios a lo largo de una línea o transecto que atraviesa el área de muestreo.

El área alrededor de cada punto se divide en cuatro partes o cuadrantes, esto debe hacerse con un compás, o si se utiliza el transecto, los cuadrantes deben ser formados con la misma línea del transecto y otra que se ubica de manera perpendicular al primero en el punto a muestrear. Se localiza entonces en cada cuadrante, el individuo más cercano al punto. Se registra la especie, el área basal o la cobertura aérea y la distancia entre punto-planta en cada uno de los cuadrantes y se anota en una hoja de registro diseñada especialmente para este fin. El área basal o la cobertura aérea se determinan de acuerdo al diámetro o a la medida de la circunferencia mediante la fórmula propuesta por Mueller-Durnbois & Ellenberg (1974): Cobertura =  $[(D_1 + D_2)/4]^2$ , donde  $D_1$  y  $D_2$  = Diámetro mayor y menor del dosel del individuo respectivamente, los cuales deben ser perpendiculares entre sí y medidos en diámetros. La distancia entre el punto-planta debe medirse desde el centro del dosel o de la base enraizada y no de la periferia de éstos. Este método se muestra gráficamente en la figura 6. En la sumarización de los datos de

muestreo, la distancia entre punto-planta debe ser totalizada para todas las especies y todos los puntos y promediadas para dar el área por planta. Este dato representa el área promedio de superficie de suelo en que la planta ocurre. La densidad total de plantas en el área muestreada se obtiene dividiendo el área promedio por planta entre la unidad de área en la cual se expresará la densidad. Como fórmula se escribiría así: Den. Total de las spp. = Unidad de área / (distancia media entre punto y planta)<sup>2</sup>. En esta fórmula, el término unidad de área se refiere al tamaño del área, en las mismas unidades en que será expresado el promedio de área por planta. Después debe determinarse el número total de individuos por especie. Los valores de área basal o cobertura aérea de cada especie deben sumarse y dividirse entre el número de individuos de cada especie para obtener una dominancia promedio para cada una de las especies. Este promedio de dominancia simplemente representa el valor promedio del área basal o cobertura aérea de un individuo de cada especie. A partir de estos datos, los valores relativos de densidad, dominancia y frecuencia junto con el valor de importancia de cada especie deben ser estimados mediante las siguientes fórmulas.

**Densidad relativa (DR)** = (# de individuos de 'i' esima species / # de individuos de todas spp.)100

**Densidad** = (DR de 'i' esima species / 100) densidad total de todas las especies

**Dominancia** = (densidad de las especies) (media de dominancia de todas las especies)

**Dominancia rel** = (dominancia de la 'i' esima especies / dominancia total de todas las especies) 100

**Frecuencia** = # de puntos donde la 'i' esima especie aparece / total de puntos muestreados

**Frecuencia relativa** = frecuencia de la 'i' esima especie / frecuencia total de todas las especies

**Valor de importancia** = densidad relativa + dominancia relativa + frecuencia relativa

## 2. Método de intercepción en línea (transectos)

La forma más conveniente de trazar un transecto para éste medio, es con una cinta métrica de 100-200 m de longitud, con la

## COMPRASVERDES



El consumo es una herramienta para el cambio social, y los consumidores tienen el poder de ejercerla a su mayor beneficio. Se puede utilizar el criterio de decisión de acuerdo a convicciones propias para promover un patrón de inversión y compra que promueva el desarrollo sostenible.

Los consumidores deben asumir su parte de responsabilidad en la degradación ambiental y el agotamiento de recursos, y es aquí cuando se pueden promover las compras verdes; que no es más que el enfoque a comprar productos responsables con el medio ambiente,

En referencia al embalaje de los productos;

- ▶ Compra envases de vidrio retornable.
- ▶ No compres alimentos envasados en poliestireno extruido (corcho blanco).
- ▶ Compra productos con el menor embalaje posible.
- ▶ Utiliza envases y embalajes reciclables.
- ▶ Reduce la utilización de envases de aluminio, se requiere mucha energía para producirlos.

Bibliografía FACUA. Andalucía. "Consumidor Responsable, mundo sostenible" Guía del Consumidor 2007. [www.facua.org](http://www.facua.org)



ayuda de la escala de la cinta puede dividirse en intervalos de cualquier tamaño deseado para estimar la frecuencia. La escala de la cinta métrica incluso provee la herramienta para medir la longitud de los segmentos del transecto que son interceptados por plantas individuales. A falta de una cinta métrica larga, puede utilizarse una cuerda, hilo o hilaza dividido en intervalos iguales para la estimación de la frecuencia. Se requiere de una cinta métrica corta para medir algunas otras características de las plantas. En el muestreo es conveniente establecer una línea base a lo largo del área a muestrear, en ésta se señalan algunos puntos (al azar o de manera sistemática), estos puntos pueden ser utilizados como el inicio de los transectos mediante los que se muestrearán.

Sólo aquellas que sean tocadas por el transecto serán registradas. Para cada una de las plantas que sean así encontradas deberán medirse dos atributos: la longitud del transecto interceptada por el dosel (l), y la anchura máxima de la planta perpendicular al transecto (m). La longitud de segmentos del transecto que sean interceptados por suelo desnudo deberá registrarse de la misma forma. En el caso de comunidades con dos o más extractos diferentes, tales como hierbas, arbustos y árboles en un bosque, es necesario que cada estrato sea muestreado por separado.

En resumen, de los datos de muestreo, deben estimarse primero los siguientes valores, (a) Número total de individuos encontrados, (b) Total de la longitud interceptada =  $\Sigma L$  (c) Número de intervalos de transecto en que ocurrieron las especies. (d) El total de los recíprocos de la longitud máxima de las plantas ( $\Sigma L/m$ ).

Con estos valores, se pueden obtener las medidas estándar de la composición de la vegetación. La densidad y la densidad relativa están dadas por las siguientes ecuaciones.

$$\text{Den} = \Sigma[(1/m)(\text{unidad de área/longitud total del transecto})]$$

$$\text{Dens. rel.} = (\text{dens. por spp./dens. total de todas las spp})100$$

El uso de la suma de los recíprocos de la anchura máxima de plantas individuales es necesario en el cálculo de la densidad debido a que la probabilidad de que una planta sea tocada por el transecto es proporcional a la anchura perpendicular a la línea. La unidad de área en este cálculo es simplemente el tamaño del área misma, en las mismas unidades que la anchura de la planta y longitud del transecto y basada en estas deberá expresarse la densidad.

La dominancia (Dom.) esta dada por las siguientes ecuaciones:

$$\text{Dom. o cobertura} = (\text{longitud total interceptada por 'i' esima sp. / Longitud del transecto})100$$

$$\text{Dom. rel} = (\text{total de longitud Interceptada por una spp./total de las long. interceptadas por todas las spp})100$$

$$\text{Frecuencia} = (\text{intervalos en que ocurre una spp/\# Total de intervalos en el transecto})100$$

Los valores de la frecuencia calculados con el método de intercepción en línea pueden ser difíciles de interpretar, la frecuencia simplemente está dada por la siguiente ecuación: El valor es, sin embargo, un poco engañoso, debido a que la oportu-

nidad de que una especie sea medida en un intervalo del transecto esta fuertemente relacionada con el tamaño del individuo así como de la distribución y abundancia de la especie. En el cálculo de la frecuencia relativa esto debe ser considerado. Un factor de ponderación 'F' debe derivarse y usarse para calcular frecuencia ponderada, la cual debe usarse después para calcular la frecuencia relativa.

$$F = [\Sigma(1/m)]/n$$

Donde n = # de valores para m

**Frec. Ponderada** = (F) (# de intervalos del transecto en que ocurre ja 'i' esima especie)

**Frecuencia relativa** = (frec. pond. de 'i' esima sp./total de frec. pond. de todas las spp.)100

El valor de importancia puede ser calculado entonces como:

**Valor de importancia** = densidad relativa + dominancia relativa + frecuencia relativa

Una estimación del porcentaje total de suelo cubierto por vegetación debe estimarse sumando los porcentajes de cobertura si las medidas fueron tomadas en interceptos sin sobreposición o traslape. Si existe traslape de los segmentos debido a que los individuos muestreados pertenecen a diferentes estratos, la cobertura total de las plantas debe obtenerse por las fórmulas:

**Cobertura total** = (long. total del trans. - total de suelo desn. Log/long. total del trans.)100

### 3. Método de área, superficie o parcela

Para efectuar muestreos utilizando esta técnica primero deberá estimarse el área mínima de muestreo mediante la elaboración de la curva especies / área. Una vez estimada el área mínima de muestreo representará el tamaño de las parcelas en que se efectuarán los registros de la vegetación. Se delimita la parcela con ayuda de las cuerdas que se sitúan en la periferia de ésta y todos los individuos que quedan dentro de esta son contabilizados y registrados, junto con la cobertura aérea por individuo de cada especie. La cobertura o área basal representa la dominancia y es obtenida como en el primer método. Pueden incluso registrarse otras características de las plantas como altura, forma de crecimiento, etc. En resumen, los valores relativos y absolutos de cada especie pueden estimarse mediante las siguientes fórmulas (Foroughbakhch et al., 1994):

**Densidad** = # de individuos de 'i' esima sp. / área muestreada

**Densidad relativa** = (densidad de 'i' esima sp. / densidad total de todas las spp.)100

**Dominancia** = área basal o cobertura total / área muestreada.

**Dominancia relativa** = (dominancia de 'i' esima sp. / dominancia total de todas las spp)100

**Frecuencia relativa** = (valor de frec. de 'i' esima sp. / total de los valores de frec. para todas las spp.)100

**Valor de importancia** = dominancia relativa + frecuencia relativa + densidad relativa





## Fisionomía

Fosberg (1961), define como fisionomía de la vegetación a la apariencia externa de ésta. La fisionomía en este sentido es el resultado en parte de la estructura en la biomasa, fenómenos funcionales (la caída de hojas en bosques caducifolios, etc.) y características composicionales más amplias (como las formas de vida de las especies que la componen). Dado que la fisionomía es la expresión de por lo menos estas tres características reales y distinguibles, las cuales son solo parte de la estructura, la fisionomía no debe confundirse con la estructura de la vegetación.

## Formas de vida

Las plantas se clasifican taxonómicamente en familias, géneros, especies y variedades, sin embargo la clasificación taxonómica no es la única forma de clasificar las plantas. Las especies y los individuos pueden ser agrupados en formas de vida o clases de formas de crecimiento, basándose en las semejanzas de la estructura y función. La forma de vida, denominada también como forma de crecimiento o tipo biológico, se entiende en general como la forma o estructura que presenta una especie, es el producto de las condiciones ambientales y de las estrategias adaptativas y evolutivas de las plantas. Cada forma de vida se distingue de otra, a través de características tales como su posición en la estratificación, tipo de ramificación, periodicidad (siempre verde, semidecídua, decidua) y tipo de hoja (tamaño, forma y textura). En muchas ocasiones, las plantas

que filogenéticamente no tienen relación estrecha (como las cactáceas y las euforbiáceas de África del Sur), presentan las mismas formas de vida, lo que implica que el uso de los recursos se hace de manera similar o que ecológicamente pueden jugar el mismo papel.

Existen muchas clasificaciones de formas de vida que se han propuesto por distintos investigadores, entre ellos Humboldt (1806), Lacza & Fekete (1969), Ginzberger & Stadlemann (1939), Braun-Blanquet (1928) y Raunkiaer (1934), sin embargo de la más ampliamente utilizada es esta última, dado que es orientada ecológicamente y se basa primordialmente en la posición de las yemas u órganos de crecimiento durante la época desfavorable. El sistema de Raunkiaer se basa esencialmente, en el comportamiento de las especies, durante la época desfavorable, el cual consiste en el desarrollo de mecanismos que permiten la sobrevivencia de un año al otro. Este sistema de clasificación sólo incluye a plantas superiores y son las siguientes formas.

**1. Terófitas.** Plantas anuales que sólo viven en la época más favorable, en la cual florece, fructifican y luego mueren, dejando como subsistencia durante la época desfavorable semillas que germinarán el siguiente año. **2. Hidrófitas,** Son plantas vasculares acuáticas con yemas de renuevo cubiertas por agua. **3. Halófitas.** Son plantas de pantano con las yemas de renuevo cubiertas por suelos inundados. **4. Geófitas.** Son plantas cuya parte aérea muere año tras año y subsisten mediante bulbos, tubérculos o rizomas; por ende, la yema se encuentra cubierta

“EXISTEN MUCHAS CLASIFICACIONES DE FORMAS DE VIDA QUE SE HAN PROPUESTO POR DISTINTOS INVESTIGADORES, ENTRE ELLOS HUMBOLDT (1806), LACZA & FEKETE (1969), GINZBERGER & STADLEMANN (1939), BRAUN-BLANQUET (1928) Y RAUNKIAER (1934), SIN EMBARGO DE LA MÁS AMPLIAMENTE UTILIZADA ES ESTA ÚLTIMA, DADO QUE ES ORIENTADA ECOLÓGICAMENTE Y SE BASA PRIMORDIALMENTE EN LA POSICIÓN DE LAS YEMAS U ÓRGANOS DE CRECIMIENTO DURANTE LA ÉPOCA DESFAVORABLE”.



## COMPRAS VERDES

Las compras verdes o sustentables pueden enfocarse al tipo de producto que se consume en el hogar, siendo así podemos recomendar:

- Sustituir los aerosoles de aluminio y hojalata, por pulverizadores rellenables, aplicadores de bola, etc.
- Elegir frigoríficos sin gases dañinos.
- Reducir el consumo de pilas, puedes utilizar baterías recargables.
- Utilizar papel reciclado.



**Bibliografía FACUA, Andalucía.**  
"Consumidor Responsable, mundo sostenible" Guía del Consumidor 2007. [www.facua.org](http://www.facua.org)

por tierra (yemas subterráneas). **5. Hemicriptófitas.** Las yemas de renuevo se encuentran al ras del suelo, el aparato aéreo es herbáceo y desahárecen en gran parte al inicio de la estación desfavorable. Presentan gran variedad de formas entre las que destacan las estructuras en roseta. **6. Caméfitas.** Plantas con parte inferior leñosa y persistente, las yemas de renuevo se encuentran a menos de 30 cm por encima del suelo, sobre brotes aéreos cortos, rastreros o rectos. **7. Fanerófitas.** Las yemas de renuevo se encuentran arriba de 25 cm, son en su mayoría plantas leñosas. Árboles y arbustos. Esta última forma de vida, se subdivide en clases de acuerdo con la altura de manera siguiente. **7.1. Nanofanerófitas.** Arbustos altos mayores de 30 cm de alto. **7.2. Microfanerófitas.** Árboles de 2 -8 m. **7.3. Mesofanerófitas.** Árboles de 8-30 m. **7.4. Megafanerófitas.** Árboles mayores de 30 m.

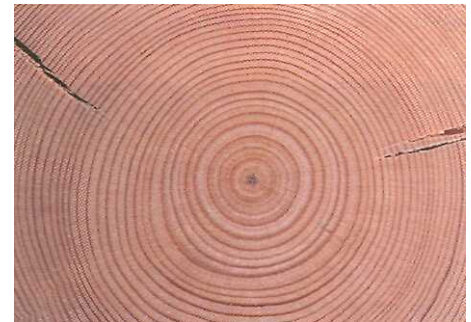
Raunkiaer (1937) usa solo una característica, que se refiere a la posición y duración del tejido meristemático, el cual permanece inactivo durante la estación fría, esto se debe al hecho de que el sistema tuvo su origen en una zona templada y, por ende, el criterio sobre el que se basa la distinción entre fanerófitas y caméfitas corresponde al espesor promedio de la cubierta de nieve. Las yemas quedan sobre la superficie de la nieve o quedan cubiertas por ésta.

Una seria dificultad que se encuentra en este sistema es que, una planta puede encontrarse en más de una forma de vida debido al ciclo por el que tienen que pasar las especies jóvenes hasta adultas; sin embargo, Raunkiaer (1934). se refiere básicamente a individuos maduros, con los que el problema desaparece. Por otro lado, Braun-Blanquet (1928), señala que una misma especie puede incluir varias formas de vida dependiendo del clima en que se encuentre.

### Tipos funcionales de plantas

La clasificación de las plantas de acuerdo con características de historia de vida tiene una gran tradición en ecología vegetal. Se ha dado una variedad de nombres a diferentes clasificaciones (formas de vida (Raunkiaer, 1934), estrategias (Grime, 2001) y tipos funcionales (McIntyre et al., 1999). Esto ha resultado en agrupaciones basadas en diferentes características individuales o grupos de características co-ocurrentes (Rusch et

al., 2003). Sin embargo, el objetivo común para todas las clasificaciones de características de historias de vida, ha sido encontrar una descripción funcional de la vegetación basada en atributos vegetales que muestren una respuesta común al ambiente, independientemente de la filogenia. Pillar & Sosinski (2003), definen tipo funcional de planta como un grupo de plantas que independientemente de su filogenia, son semejantes en un conjunto de características y semejantes en sus asociaciones con ciertas variables. Estas variables pueden ser factores a los cuales las plantas están respondiendo, por ejemplo: condiciones edáficas, régimen de disturbio o efectos de las plantas en el ecosistema (producción de biomasa, acumulación de mantillo). El primero involucra la definición de grupos de respuesta funcional y el segundo de efectos funcionales. En años recientes los científicos dedicados a estudiar el cambio global han invertido considerablemente tiempo y esfuerzo en definir tipos funcionales de plantas. Estos tipos funcionales se han propuesto como identificadores de grupos generalizados de vegetación.



El concepto de tipos funcionales de plantas (TFPs), ha tomado importancia con respecto al registro sistemático de la vegetación y los cambios globales ambientales, algunos investigadores (Badii et al., 2006, Skarpe, 1996; Steffen, 1996; Woodward & Wolfgang, 1996; Kelly, 1996 y Box, 1996, entre otros), han realizado un extenso trabajo al respecto. Los TFPs pueden verse como un ensamblaje de especies que poseen ciertos atributos funcionales en común, representan las unidades de acción y reacción en la dinámica de la vegetación hacia las condiciones cambiantes del entorno (Skarpe, 1996). Box (1996), define a los TFPs como tipos de plantas funcionalmente semejantes que pueden ser usados en modelación ecológica global. La necesidad de agrupar tales TFPs



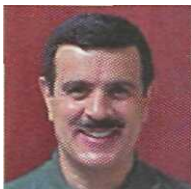
ha sido reconocida recientemente por el Programa Internacional Geósfera Biosfera y especialmente su programa central Cambio Global y Ecosistemas Terrestres, con el objetivo de hacer posible la construcción de modelos de dinámica global de la vegetación para usarlas con modelos atmosféricos globales (Box, 1996).

## Conclusiones

Por casi durante un siglo, los ecólogos de la comunidad enfatizaban la importancia del factor tiempo en las interacciones entre las especies, la estructura y las funciones de diferentes niveles organizacionales de la ecología. El papel del espacio en la ecología en término general, y en el paisaje en forma particular, ha cobrado relevancia merecida. Esta importancia ha sido notada, particularmente, desde el trabajo histórico de Ecología Geográfica por Robert MacArthur al inicio de la década de los setentas. MacArthur, con cáncer terminal prácticamente dictó todo el contenido del libro a sus compañeros. La noción de metapoblación que forma la columna central de la ecología paisajista había sido mencionada de manera somera por Andrewartha & Birch en su libro clásico en 1954 (Badii et al, 1999, Badii y Abreu, 2006). No se puede entender, de forma científica y objetiva la relevancia del espacio en el ambiente sin tener una base sólida del concepto de metapoblación y los detalles asociados con la fragmentación del hábitat (Badii y Ruvalcaba, 2006). La sustentabilidad, entre otras nociones depende de la comprensión del papel de la escala (espacio-temporal), la estructura y función de los ecosistemas, la historia evolutiva del sistema (desastres naturales y hechos por la influencia del hombre), la naturaleza, el dinamismo y la consecuencia de las Interacciones abióticas y bióticas, el gran papel (constructivo o destructivo) del hombre en el ambiente y finalmente el role de la ética ambiental en la conservación de los recursos (Badii, 2004, Badii et al., 2000, 2005, Badii y Abreu, 2006).

## Referencias

- Badii, M. H. 2004. Desarrollo sustentable: fundamentos, perspectivas y limitaciones. *InnOvaciOnes de NegOciOs*, 1(2): 199-227.
- Badii, M.H. & J. L. Abreu. 2006. Sustentabilidad. *Deana*, 1(1): 21-36.
- Badii, M.H. & J. L. Abreu. 2006. Metapoblación, conservación de recursos y sustentabilidad. *Deana*, 1(1): 37-51.
- Badii, M.H. & I. Ruvalcaba. 2006. Fragmentación del habitat: el primer jinete de Apocalipsis. *Calidad Ambiental*, XI(2): 8-13.
- Badii, M. H.; A. E. Flores; H. Bravo; R. Forughbakhch & H. Quiróz. 2000. Diversidad, estabilidad y desarrollo sostenible. Pp. 381-402. In: M. H. Badii, A. E. Flores & J. L. Galán (eds.). *Fundamentos y Perspectivas de Control Biológico*. UANL, Monterrey.
- Badii, M.H., J. castillo & A. Wong, 2005. Towards sustainability in urban áreas. *InnOvaciOnes de NegOciOs*, 2(2): 179-200.
- Badii M.H., H. Quiroz, A. Flores. G. Ponce & J. Landeros. 2006. La estructura y composición de las comunidades. *Calidad Ambiental XI* (6): 10-15.
- Box, E.O. 1996. Plant functional types and climate at the global scale. *J. Veg. Sci.* 7: 309-320.
- Braun-Blanquet, J. 1928. *Plant Sociology, The Study of Plant Communities*. Hafner, N.Y.
- Cain, S.A. & G.M. Castro. 1956. *Manual of vegetation Analysis*. Harper, N.Y.
- Ginzberger, A. & J. Stadlemann. 1939. *Pflanzengeographisches*. Springer Verlag, Vienna.
- Grime, J.P. 2001. *Plant Strategies, Vegetation Processes and ecosystems properties*. 2<sup>nd</sup>. Ed. Wiley, UK.
- Foroughbakhch, R., LA. Hauad, M.H. Badii & A.E. Flores. 1994. Diversidad vegetativa de zonas semi-áridas del noreste de México. *Calidad Ambiental*. 7: 23-25.
- Fosberg, F.R. 1961. A classification of vegetation for general purposes. *Trop. Ecol.* 2: 1-28.
- Humboldt, A. V 1806. *Ideen zu einer Physiognomik der Gwwachse*. Cotta, Stuttgart.
- Lacza, J.S. & G. Fekete. 1969. A survey of plant life-form systems and the perspective research approaches. I. *Annalas Historico Naturales Musei Nationalis Hungarici*, 61: 129-139.
- Mackenzie, A., A.S. Ball & S.R. Virdee. 1988. *Instant Notes in Ecology*. Springer N.Y.
- McIntyre, S.S., S. Lavorel & W. Cramer. 1999. Plant functional types and disturbance dynamics. *J. veg. Sci.* 10: 604-608.
- Muller-Dombois, D. & H. Ellenberg. 1974. *Aims and Methods of Vegetation Ecology*. Wiley, N.Y.
- Pillar, V.D. & E.E. Sosinski. 2003. An improved method for searching plant functional types by numerical analysis. *J. Veg. Sci.* 14: 409-416.
- Raunkiaer, C. 1934. *The Life Forms of Plants and Statistical Plant Geography*. Clarendon press, Oxford.
- Rusch, G.M., J.G. Pausas & J. Leps. 2003. Plant functional types in relation to disturbance and land use: introduction. *J. veg. Sci.* 14: 307-310.
- Skarpe, C. 1996. Plant functional types and climate in southern African savanna. *J. Veg. Sci.* 7: 396-404.
- Smith, R.L. & T.M. Smith. 2001. *Ecología*. 4a. Ed. Addison Wesley, Madrid.
- Steffn, W.L. 1996. A periodic table for ecology? A Chemist's view of plant functional types. *J. Veg. Sci.* 7: 425-430.
- Whittaker, R.H. 1967. Gradient analysis of vegetation. *Biological reviews*, 42: 207-264.
- Williams, L.G. 1991. Los bodes de selvas y bosques. *Ciencia y Desarrollo*, 42(97): 65-71.
- Woodward, F.I. & C. Wolfgang. 1996. Plant functional types and climate changes: introduction. *J. Veg. Sci.* 7: 306-308.



### MOHAMMAD H. BADH ZABEH

Es Miembro de la Academia Mexicana de Ciencia desde 2002. Tiene 208 publicaciones científicas y un total de 106 tesis. Director de la División de Graduados de FACPYA/UANL desde 2004, además cuenta con una Investigación Post-Doctoral sobre Población y Comunidades Ecológicas.



# Rendimiento de combustible en un vehículo híbrido bajo condiciones de manejo en Monterrey, México

HILDA LIZETTE MENCHACA TORRE

El rendimiento de combustible de un vehículo Honda Civic Híbrido modelo 2006 fue evaluado para explorar los posibles beneficios de su uso bajo condiciones reales de manejo en suelo mexicano. Las pruebas de esta evaluación se realizaron en la ciudad de Monterrey, NL y áreas circunvecinas. Los resultados obtenidos indican que el vehículo tuvo un rendimiento más alto cuando se manejó en carretera, tráfico fluido o sin accionar el aire acondicionado. En promedio, el vehículo tuvo un rendimiento en ciudad de 13.8 km/L y de 15.0 km/L en carretera según datos de la computadora de viaje del mismo. Considerando los datos de la bitácora de carga de combustible, el automóvil registró en promedio un rendimiento de 15.5 km/L.

## Introducción

El aumento de vehículos de combustión interna en México, pero sobre todo en las áreas urbanas del país, como en otras áreas citadinas del orbe, ha provocado un incremento en la contaminación del aire ya que los automóviles contribuyen con un alto porcentaje del total de contaminantes antropogénicos emitidos a la atmósfera.<sup>1,2</sup> Por ejemplo, en el Área Metropolitana de Monterrey, y de acuerdo al inventario oficial de emisiones para México de 1999, cerca del 93% del CO, 62% de los óxidos de nitrógeno y 41% de los compuestos orgánicos volátiles emitidos al aire provienen del sector transporte, ya sea público o privado.<sup>2</sup>

Además, el 91% del CO<sub>2</sub> producido en ese año provino de la misma fuente.<sup>3</sup> Para poner el problema en perspectiva, en Monterrey, México, la cantidad de automóviles se duplicó en el periodo de 1998 al 2005.<sup>4</sup>

Debido a una creciente cultura ambiental, la cual se ha desarrollado en los últimos años, y a los altos costos de los energéticos, la industria automotriz se ha visto obligada a producir vehículos energéticamente más eficientes y que emitan menos sustancias tóxicas y contaminantes al ambiente (incluyendo precursores de smog fotoquímico y gases de efecto invernadero). Por esta razón, se han desarrollado nuevas tecnologías las cuales per-



miten obtener un rendimiento mayor en el uso del combustible de la flota vehicular, manteniendo las expectativas de desempeño que los vehículos con tecnologías convencionales brindaban.<sup>5</sup>

Uno de los avances en este ámbito ha sido el desarrollo de la tecnología de automóviles híbridos.<sup>5</sup> Una versión particular de esta tecnología, la cual ha sido la que ha visto luz de manera comercial más rápidamente, se enfoca en desarrollar vehículos que funcionan con una fuente de poder que combina un motor de combustión interna y un motor eléctrico. En esta tecnología, la energía que emplea el motor eléctrico proviene de un proceso de regeneración que aprovecha la fricción (y por ende liberación de energía) que ocurre durante el proceso de frenado. La energía disipada es acumulada en un sistema de baterías eléctricas las cuales alimentan a su vez al motor eléctrico.<sup>6</sup> En un vehículo convencional, dicha energía es simplemente disipada como calor al ambiente.

Mundialmente, el estudio de la tecnología híbrida inició alrededor del año de 1969. Sin embargo, no fue sino hasta 1997 cuando los autos híbridos empezaron a comercializarse de manera formal al lanzarse al mercado el Prius de Toyota. En México, la entrada de los vehículos híbridos se inició a principios del 2006, con la introducción del Honda Civic Híbrido. Este último tiene un rendimiento reportado de aproximadamente 17 km/L en Estados Unidos.<sup>7</sup> Sin embargo, no se conoce su desempeño en México. Para evaluar la eficiencia real de un vehículo híbrido bajo condiciones de manejo propias de este país, Honda de México proveyó al Tecnológico de Monterrey con un Honda Civic Híbrido para su evaluación durante un período de un año. Con ese fin, se efectuaron distintas pruebas al vehículo. Por ejemplo, rendimiento de combustible y tasas de emisión de contaminantes por el escape. El propósito de este escrito es presentar los resultados obtenidos de la evaluación del rendimiento del vehículo bajo condiciones de manejo en ciudad y en carretera, así como comparar el desempeño del vehículo con respecto al consumo de combustible teórico reportado en la literatura.

## Metodología

La evaluación realizada se efectuó a un automóvil Honda Civic Híbrido modelo 2006, el cual cuenta con aire acondicionado digital, cuatro puertas y computadora de viaje que indica el rendimiento del vehículo por viaje, kilómetros recorridos, temperatura exterior, etc. Este vehículo tiene un motor de gasolina de 1.3 L, con 4 cilindros, el cual produce una potencia de 110 hp @ 6000 rpm y un torque de 123 lb-ft @ 1000-2500 rpm; además de estar auxiliado con un motor eléctrico que a su vez genera 20 hp @ 2000 rpm con un torque de 76 lb-ft @ 0-1160 rpm. El motor eléctrico es suministrado por un paquete de baterías de hidruro de níquel-metal, que suministran 158 voltios. El tipo de gasolina empleado durante todo el período de pruebas fue Magna, la cual contiene aproximadamente 87 octanos.

El período de prueba reportado aquí cubrió del 22 de febrero de 2006 al 19 de febrero de 2007. Durante este período, el vehículo se empleó de manera convencional por varios conductores en tránsito citadino y en carretera. Los viajes realizados se documentaron en una bitácora, en la cual se registró información del tipo de viaje y parámetros cuantificables reportados por el mismo vehículo. Para el caso de las condiciones del viaje se reportó el nombre del conductor, el punto de origen y el destino final, si el viaje fue citadino o en carretera (en caso de ser citadino si el flujo era fluido o lento, si había paradas continuas, si fue por vías rápidas o bien fue una mezcla), y si se operó el aire acondicionado.

Como se puede apreciar, algunos de los parámetros son subjetivos, y por tanto se tuvo que tener cuidado en su interpretación. Respecto a los parámetros cuantificables, los datos registrados fueron: kilometraje inicial y final, kilómetros recorridos, temperatura exterior al inicio y final del recorrido, combustible consumido (cantidad de gasolina en el tanque) y rendimiento (km/L). Como se mencionó, todos estos datos son de acuerdo a la computadora de viaje del automóvil. Así mismo, se mantuvo una bitácora en paralelo donde se registró las cargas de combustible realizadas al vehículo (fecha, conductor responsable, kilometraje al momento de la carga, cantidad de litros cargados) con el fin de congeniar los datos de rendimiento reportados por la computadora de viaje.

## Resultados

Los datos registrados en las bitácoras fueron trasladados a un formato electrónico en donde la primer tarea consistió en hacerlos pasar por un proceso de control de calidad para identificar posibles inconsistencias o posibles errores cometidos por los conductores al reportar sus viajes en las bitácoras correspondientes. Una vez realizado este proceso, los datos obtenidos fueron sometidos a diversas pruebas estadísticas.

En primer lugar, se obtuvo un promedio de los recorridos en carretera, el cual fue de aproximadamente 405.8 km en cada viaje (N = 28), habiendo participado ocho conductores diferentes. De igual forma, para los recorridos en ciudad el promedio por viaje fue de 23.7 km (N = 160), con un total de 20 distintas personas al volante. Una vez generadas estas observaciones básicas, se procedió a realizar comparaciones entre los rendimientos de combustibles.

La Tabla 1 muestra los promedios de rendimiento de combustible bajo diferentes condiciones de manejo, cada uno con su intervalo de confianza ( $\alpha = 0.05$ ). Es decir, el promedio de cada característica está entre el mínimo y máximo con un 95% de certeza. Se debe considerar que los valores incluyen la variación que implicó tener diferentes conductores realizando recorridos en el vehículo. Los valores en el último renglón de la tabla muestran el promedio obtenido a partir de las cargas de combustible



## COMPRASVERDES

En últimos años se desarrollaron los aumentos orgánicos que se cultivan sin plaguicidas ni fertilizantes químicos y que además son componentes importantes de las compras verdes, por lo que sugerimos consumir alimentos frescos y naturales, de productores locales y con mínimo embalaje.



Bibliografía FACUA. Andalucía. "Consumidor Responsable, mundo sostenible" Guía del Consumidor 2007. [www.facua.org](http://www.facua.org)

Tabla 1

Rendimiento promedio del vehículo híbrido bajo diferentes modos de manejo.

Característica	Número de datos	Valor promedio	Valor mínimo	Valor máximo
Manejo en carretera	28	14.9	14.5	15.4
Manejo en ciudad	160	13.8	13.4	14.2
Tránsito lento	129	13.0	12.3	13.8
Tránsito fluido	60	14.4	14.0	14.8
Manejo con aire acondicionado	149	13.8	13.3	14.2
Manejo sin aire acondicionado	39	14.8	14.2	15.4
Cargas de combustible	41	15.5	13.6	17.5

Tabla 2

Rendimiento promedio por conductor.

Conductor	Ruta (km)	No. de viajes	Rendimiento promedio [km/L]
A	18	30	14.9
B	55	15	13.9
C	60	8	15.9
D	Combinación *	6	15.6
E	Combinación *	6	14.7
F	Combinación *	24	11.3
G	12	21	15.2

\* En estos casos, las rutas de los viajes fueron muy diferentes entre sí, incluyendo viajes en carretera y en ciudad,

y kilómetros recorridos por tanque; el resto de los datos, se obtuvieron de la computadora de viaje del vehículo.

Posteriormente, se compararon los rendimientos de manejo en carretera contra manejo en ciudad, tránsito lento contra fluido, y manejo con aire acondicionado y sin aire acondicionado, encontrándose una diferencia estadísticamente significativa con un  $\alpha=0.01$  para cada caso. Esto significa que, con un 99% de certeza, se puede asegurar que los rendimientos son estadísticamente diferentes dependiendo del modo de manejo, siendo mayor en carretera, en tránsito fluido y en manejo sin aire acondicionado.

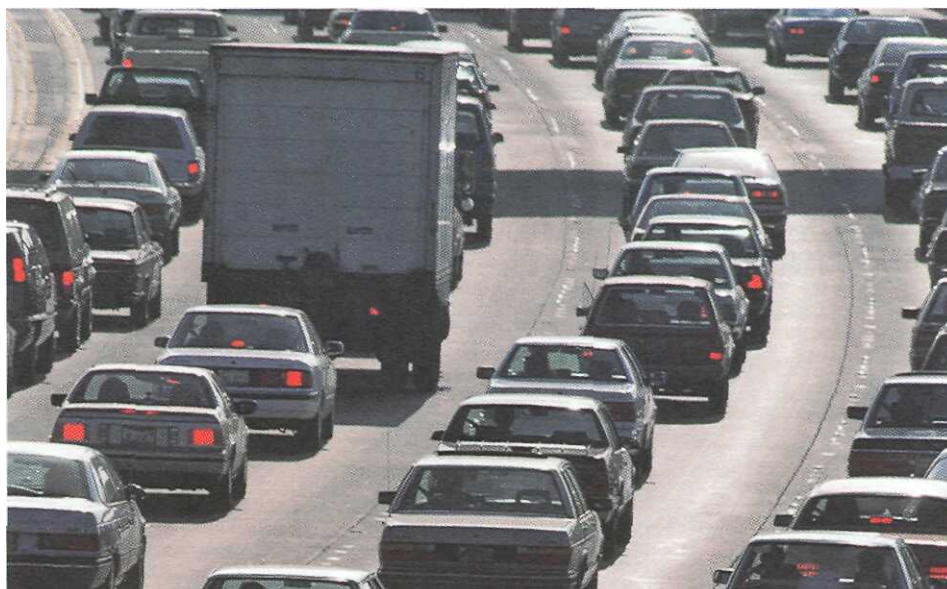
Finalmente, se llevó a cabo una evaluación de siete conductores distintos, en su manejo en ciudad. Cada uno, con una ruta de manejo distinta; sin embargo, constante para cada uno. En la Tabla 2 se muestra la información sobre los conductores y sus rutas en Monterrey.

El propósito de este análisis fue determinar el promedio de rendimiento entre los diferentes individuos. Para ello, se realizó un análisis de varianza (ANOVA) al rendimiento promedio obtenido de la computadora de viaje. El resultado final mostró que cada conductor tiene un rendimiento distinto (estadísticamente hablando).

## Comparación con EEUU

Los resultados del rendimiento del vehículo bajo las condiciones de manejo impuestas en las pruebas realizadas en ciudad (las cuales pueden considerarse como una buena aproximación de lo que sería un comportamiento promedio en Monterrey) fueron comparados con rendimientos reportados para el mismo vehículo en Estados Unidos.<sup>7</sup> Para la comparación con los valores de carretera no se encontraron datos reportados en la literatura, por lo que se utilizó un valor teórico reportado por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (US EPA).<sup>8</sup> Sin embargo, es común que dichos rendimientos no se obtengan bajo condiciones reales de manejo.<sup>7</sup>

Los valores indican una diferencia significativa (más del 30%) para la conducción en carretera y del 18.7% en ciudad, siendo el rendimiento menor el encontrado en nuestras pruebas (Tabla 3). Posibles razones para la diferencia apreciada en la tabla pueden ser las diferencias en el tipo de gasolina (menor octanaje), la conformación de las redes de tránsito (cantidad de kilometraje recorrido en vías rápidas respecto a vías con una gran cantidad de altos, lo cual a su vez influye en la velocidad promedio de crucero), condiciones de la carpeta asfáltica y cultura de manejo propia de los ciudadanos. En promedio, en



**Tabla 3**  
Comparación de rendimientos en México y EE.UU.

	Monterrey (Km/L) <sup>a</sup>	Estados Unidos (Km/L)	Diferencia porcentual (%)
Carretera	14.95	21.68 <sup>b</sup>	31.0
Ciudad	13.81	17.00 <sup>c</sup>	18.7

México la velocidad promedio de cruce es de aproximadamente 34 km/h mientras en EE.UU. es de aproximadamente 55 km/h.<sup>9</sup>

## Conclusiones

Los resultados indican una diferencia en el rendimiento de combustible en carretera con respecto al de ciudad de 1.1 km/L, siendo éste mayor en carretera que en ciudad. Se pudo apreciar la misma relación entre el manejo con aire acondicionado y sin él. Por su parte, el rendimiento en tránsito fluido es mayor en 1.3 km/L al lento. Por otro lado, se pudo apreciar una diferencia en el rendimiento del combustible del vehículo híbrido para distintos conductores (tal vez influenciado por la cultura de manejo y la ruta preferentemente tomada por el conductor). Así mismo, se observó que el rendimiento de combustible obtenido a partir de los kilómetros recorridos por cada carga de combustible (15.5 km/L) fue mayor que el promedio reportado por la computadora de viaje tanto para recorridos en ciudad (13.8 km/L) como para carretera (15 km/L). Finalmente, al realizar una comparación entre los rendimientos reportados en Estados Unidos y los obtenidos en este estudio, se pudo observar que el rendimiento fue menor en este estudio. Razones de esta diferencia pueden ser atribuibles al combustible (calidad y octanaje), la infraestructura de transporte (condiciones del pavimento, conformación de la red que influye en la velocidad promedio de la flota vehicular, etc.) y a la cultura de manejo propia de los ciudadanos.



### HILDA LIZETTE MENCHACA TORRE

La autora egresó de la carrera de Ingeniero Químico Administrador del Tecnológico de Monterrey en diciembre de 2005. Actualmente, está realizando sus estudios de postgrado en el área de Sistemas Ambientales en la misma institución. Además es profesora de cátedra en Prepa Tec Campus Cumbres en donde imparte el curso de sistemas medioambientales en el bachillerato internacional.

## Referencias

1. National Research Council: Modeling Mobile-Source Emissions; National Academy Press, Washington, D.C., 2000.
2. ERG, Acosta y Asociados, and TransEngineering: México National Emissions Inventory, 1999: Six Northern States; 2004.
3. Mar, E.: Inventario nacional de gases de efecto invernadero 2002; Instituto Nacional de Ecología, México, D.F., Noviembre 2005.
4. INEGI: Estadísticas de vehículos de motor registrados en circulación; Información estadística, México, D.F., 2007.
5. Zykov, O. y Malakov, M.: Multifunctional Parallel Hybrid Vehicle; MGTU, MAMI. Moscow, 2004.
6. King, J.; Tomorrow's Techs; Career World, Career and Technical Education. <<http://bibliotecadigital.itesrn.mx>> (8 abr. 2007).
7. Quiroga, T.: Honda Civic Hybrid-Road Tests; Car and Driver, January 2006.
8. US EPA: Green Vehicle Guide; <<http://www.epa.gov/greenvehicle/all-rank-07.htm>> (17 feb. 2007).
9. US Department of Transportation: Status of the Nation's Highways, Bridges, and Transit: 2002 Conditions and Performance Report; <<http://www.fhwa.dot.gov/policy/2002cpr/ch4b.htm>> (SOjul. 2007). ■



## MEDIO AMBIENTE EN LOS ESTADOS



### TLAXCALA INAUGURA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN XICOHTZINCO

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

Para avanzar en el proyecto de descontaminación del río Zahuapan y asegurar mejores condiciones de saneamiento, el Gobernador Héctor Israel Ortiz Ortiz acompañado de autoridades municipales y del Secretario de Obras Públicas, Desarrollo Urbano y Vivienda, Wilfrido Domínguez Peña, inauguró la "Planta de Tratamiento de Aguas Residuales", en Xicohtzinco, construida con base en adelantos tecnológicos y recursos combinados de los tres niveles de gobierno.

Al recorrer las instalaciones, observar su funcionamiento y conocer sus características, el Mandatario Estatal, ponderó el alto costo de las plantas; sin embargo estableció que su utilidad y beneficios están por arriba de los recursos



Carnaval



Ocotlán

aplicados, pues garantizan mejores condiciones de vida y el vital líquido puede destinarse al riego agrícola sin riesgos para la salud. ■

### COAHUILA INICIO LA SEMARNAC PROGRAMA: "RECICLA EN TU CIUDAD" EN LA REGIÓN CENTRO

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

La Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales de Coahuila, inició el programa "Rédela en tu Ciudad" en municipios de la Región Centro del estado, el cual busca fomentar en la comunidad la importancia de la separación de los materiales y el cuidado de los recursos naturales.

El programa inició ayer en la plaza principal de Monclova, donde asistieron más de 300 personas entre ciudadanos y estudiantes de escuelas de nivel básico y del Instituto Universitario Metropolitano.

En el lugar los estudiantes y la ciudadanía de Monclova vendieron el material recolectado a la empresa "Empacadora de Cartón".

Posteriormente el programa se activó en el municipio de Frontera, en la plaza Guadalupe Borjas, donde se tuvo una asistencia superior a 350 personas entre ciudadanía, alumnos de escuelas de nivel básico y del CONALEP.

Al igual que en Monclova, la Empresa "Empacadora de Cartón" acopió el material recolectado por las escuelas y por la gente de Frontera, pagando en ese momento por el material. ■

### GUANAJUATO INSTALAN LA COMISIÓN INTERSECRETARIAL DE CAMBIO CLIMÁTICO

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

"En Guanajuato damos un paso importante para el futuro sustentable de la entidad, al instalar la Comisión Intersecretarial de Cambio Climático, la primera que se integra en la República Mexicana", afirmó el gobernador del Estado, Juan Manuel Oliva Ramírez, al tomar protesta a los integrantes de la Comisión Intersecretarial de Cambio Climático de Guanajuato, que está conformada por los tres niveles de gobierno, organismos no gubernamentales y asociaciones ambientales.

"Ésta comisión tendrá las siguientes funciones: integrar un diagnóstico sobre la problemática del cambio climático y su impacto en el estado; proponer políticas públicas estatales y reformas legales; aplicar un programa especial de acción en materia de energía, industria, recursos naturales, agricultura, transporte y desarrollo urbano".

Además de aplicar programas de concientización e información ambiental en la sociedad, reducción de las tasas de crecimiento de emisiones de gases de efecto invernadero en el estado de Guanajuato, sin comprometer la capacidad de generación de crecimiento económico y empleo. ■

### PUEBLA DESARROLLA CON ÉXITO PROYECTOS DE ENERGÍAS ALTERNATIVAS

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

Los proyectos de desarrollo de energías alternativas son esfuerzos conjuntos del Gobierno del Estado, de la

iniciativa privada, de instituciones educativas e investigadores. Entre dichos proyectos destacan la instalación de biodigestores en las regiones de Atlixco, Oriental y Tlachichuca, así como la captación de gas metano en los rellenos sanitarios intermunicipales de Tepeaca y Huejotzingo, mediante los cuales se puede generar energía eléctrica.

En el caso particular de los biodigestores, éstos permiten dar un uso eficiente a los desechos orgánicos de las granjas porcícolas y avícolas; mediante un proceso de confinamiento se convierten en biogas, el cual al ser quemado genera energía eléctrica que es usada para la operación de las mismas granjas, lo que permite un gran beneficio al medio ambiente y significa grandes ahorros financieros para estas empresas.

Así mismo los rellenos sanitarios intermunicipales de Huejotzingo y Tepeaca están diseñados para tener un manejo integral de los residuos sólidos, y poder aprovechar al máximo las ventajas del adecuado confinamiento de los desechos, contribuyendo a evitar la proliferación de tiraderos clandestinos y la contaminación del suelo y mantos acuíferos.

Por otra parte, para hacer más eficiente el manejo de los recursos forestales en zonas rurales se cuenta con programas de investigación y planeación forestal, donde se implementa el uso de cocinas o estufas solares para evitar que las familias utilicen leña al cocinar, lo que representa la utilización de la fuente solar como energía alterna. ■





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 OCTUBRE AL 07 DE DICIEMBRE** del 2007.

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

## OCTUBRE

Declaratoria de vigencia de las normas mexicanas **NMX-SSA-14064/1-IMNC-2007** Gases efecto invernadero- parte 1: especificación con orientación, a nivel de las organizaciones, para la cuantificación y el informe de las emisiones y remociones de gases de efecto invernadero **NMX-SAA-14064/2-IMNC-2007** Gases de efecto invernadero- parte 2: especificación con orientación, a nivel de proyecto, para la cuantificación, el seguimiento y el informe de las reducciones de emisiones o el aumento en las remociones de gases de efecto invernadero. **NMX-SSA-14064/3-IMNC-2007** Gases de efecto invernadero- parte 3: especificación con orientación, para la validación y verificación de declaraciones sobre gases de efecto invernadero.

**NMX-CH-286/1-IMNC-2007, NMX-CH-11095-IMNC-2007, NMX-GT-001-IMNC-2007** (15-oct-07)

**PROY-NOM-003-SCT-/2006** Proyecto de Norma Oficial Mexicana. Características de las etiquetas de envases y embalajes, destinadas al transporte de sustancias, materiales y residuos peligrosos. (16-oct-07)

**PROY-NOM-004-SCT-/2006** Proyecto de Norma Oficial Mexicana. Sistema de Identificación de unidades destinadas al transporte de sustancias, materiales y residuos peligrosos. (18-oct-07)

Procedimiento alternativo autorizado por la Secretaría del Trabajo y Previsión Social para la **NOM-010-STPS-1999**, Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo

se manejen, transporten, procesen o almacenen sustancias químicas capaces de generar contaminación en el medio ambiente laboral. (18-oct-07)

Procedimiento alternativo autorizado por la Secretaría del Trabajo y Previsión Social para la **NOM-020-STPS-2002**, Recipientes sujetos a presión y calderas-Funcionamiento-Condicion-nes de seguridad. (18-oct-07)

### PROY-NOM-005-SCT/2006

Proyecto de Norma Oficial Mexicana. Información de emergencia para el transporte de sustancias, materiales y residuos peligrosos (22-oct-07)

Decreto promulgatorio de la enmienda de Beijing que modifica el Protocolo de Montreal, relativo a las sustancias que agotan la capa de ozono, adoptada el tres de diciembre de mil novecientos noventa y nueve por la XI Conferencia de las Partes (26-oct-07)

Suplemento del Programa Nacional de Normalización 2007 (29-oct-07)

Circular que contiene los lineamientos generales relativos a los aspectos de sustentabilidad ambiental para las adquisiciones, arrendamientos y servicios del sector público (31 -oct-07)

## NOVIEMBRE

Aviso de prórroga de la Norma Oficial Mexicana Emergente **NOM-EM-154-SEMARNAT-2007**. Por la que se establecen las medidas fitosanitarias para controlar, erradicar y prevenir la diseminación del termes Coptotermes gestroi, publicada el 8 de mayo de 2007.

## DICIEMBRE

Proyecto de modificación a la Norma Oficial Mexicana **NOM-031-ZOO-1995**, Campaña Nacional contra la Tuberculosis Bovina (nycobacterium Boris) (3-dic-07)

Reglamento de Gas Licuado de Petróleo (5-dic-07)

Procedimiento para la evaluación de la conformidad de la Norma Oficial Mexicana **NOM-010-ENER-2004**. Eficiencia energética del conjunto motor bomba sumergible tipo pozo profundo. Límites y método de prueba (5-dic-07)

Proyecto de Norma Oficial Mexicana **PROY-NOM-148-SCFI-2007**. Prácticas comerciales- Comercialización de animales de compañía o de servicio y prestación de servicios para su cuidado y adiestramiento (6-dic-07)

Procedimiento para la evaluación de la conformidad de la Norma Oficial Mexicana **NOM-014-ENER-2004**. Eficiencia energética de motores eléctricos de corriente alterna, monofásicos, de inducción, tipo jaula de ardilla, enfriados con aire, en potencia nominal de 0, 180 kW a 1,500 kW. Límites, método de prueba y marcado (7-dic-07)

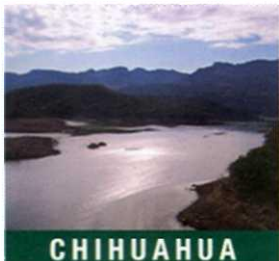
Acuerdo por el que se da a conocer el resultado de los estudios de disponibilidad media anual de las aguas superficiales en las cuencas hidro- lógicas del Río Acaponeta 1 y Río Acaponeta 2, mismos que forman parte de la porción de la Región Hidrológica denominada Río Acaponeta (7-dic-07)

**MAYOR INFORMACIÓN** Adquisición 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

**Zirá 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](mailto:ariel.loya@zira.com.mx)  
[www.zira.com.mx](http://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](mailto:mexico@cam-mx.com)

[Imtenorio@cam-mx.com](mailto:Imtenorio@cam-mx.com)  
[www.cam-mx.com](http://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., CP. 3100  
T. (55) 5575-0802  
F. (55) 5575-1337  
[ambitec@ambitec.com.mx](mailto:ambitec@ambitec.com.mx)  
[www.ambitec.com.mx](http://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  
F. (55) 5563-3447  
[ventas1@comaudi.com](mailto:ventas1@comaudi.com)  
[www.comaudi.com](http://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.F.

T. (55) 5576-9688

F. (55) 5576-8706

[patricia\\_avila@millipore.com](mailto:patricia_avila@millipore.com)

[www.millipore.com.mx](http://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.F., CP. 14250

T. (55) 5559-3929, 5575-1467

F. (55) 5559-3929

[ambitec@ambitec.com.mx](mailto:ambitec@ambitec.com.mx)

[www.ambitec.com.mx](http://www.ambitec.com.mx)

### TRATAMIENTO DE RESIDUOS

**Ecoltec, S.A. de C.V.**

Soluciones ambientales a través de un servicio especializado, profesional y ambientalmente seguro en la recolección, transporte, manejo, tratamiento y coprocesamiento de residuos.  
Campos Elíseos 345 piso 16  
Col. Chapultepec Polanco  
11560 México, D.F.  
T. 01(55) 5724-0271,  
5724 0000  
F. 01(55) 5724-0270  
01 (800) 326-5832

[ecoltec@holcimapasco.com.mx](mailto:ecoltec@holcimapasco.com.mx)

[www.ecoltec.com.mx](http://www.ecoltec.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  
exts. 5234, 5218  
ó 5265,  
(81) 8328-4148  
[leticia.alcazar@itesm.mx](mailto:leticia.alcazar@itesm.mx)



# CENTRO DE CALIDAD AMBIENTAL

**ITESM CAMPUS MONTERREY**

Desde 1992 realiza actividades de docencia, investigación, consultoría, servicios de laboratorio, cursos de extensión, así como actividades de información y divulgación, todas estas relacionadas con la Calidad Ambiental

## **GRUPOS DE TRABAJO**

01. ADMINISTRACIÓN AMBIENTAL
02. CENTRO DE TECNOLOGÍA LIMPIA
03. CENTRO DE ESTUDIOS DEL AGUA
04. CENTRO DE ENERGÍA
05. CENTRO DE ENERGÍA SOLAR
06. EDUCACIÓN CONTINUA
07. LABORATORIO DE ANÁLISIS AMBIENTALES
08. LABORATORIO DE GEOFÍSICA AMBIENTAL
09. LABORATORIO DE INFORMACIÓN GEORREFERENCIADA
10. LABORATORIO DE MODELACIÓN AMBIENTAL
11. MANEJO SOSTENIBLE DE ECOSISTEMAS
12. RECURSOS FORESTALES Y ZONAS ÁRIDAS
13. REVISTA CALIDAD AMBIENTAL
14. UNINET.

Edificio CEDES (5° piso, 4° piso, 2° piso y Subsótano 2)  
Ave. Eugenio Garza Sada 2501 sur,  
Col. Tecnológico, 64849, Monterrey, N.L., México.  
T. 52(81) 8328-4032 y 8328-414 Conm.: 52(81) 8358-1400  
exts. 5211, 5019, 5020, 5021, 5350, F. 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

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).

**VENCIMOS UN OBSTÁCULO.**

**Y UNA FRONTERA DESAPARECIÓ.**



Construyendo un mundo mejor.

Puente de Alamillo en Sevilla, España.