

Año 1  
Num. 3  
abril-junio 2012  
México 70 pesos



Evolución y Energía

# Más allá de la utopía

Aún hay un tesoro por descubrir  
en el potencial de los huracanes  
para generar electricidad

**El titular de  
Sagarpa dice a EE:**  
Urge reducir el uso  
de combustibles  
fósiles en el campo

Caso de éxito: Reciclagua redujo sus emisiones de CO<sub>2</sub> gracias a un convenio con el Fide



**¡Contacta la  
OFICINA FIDE  
de tu localidad!**

múltiples beneficios  
adaptados a tus necesidades



*Sello FIDE*

**Garantía de  
ahorro y sustentabilidad**

01 800 343 38 35  
[www.fide.org.mx](http://www.fide.org.mx)

# Carta del Director

Hoy, como quizá nunca antes, urge acelerar el paso en la aplicación y creación de tecnologías sustentables en todos los ámbitos de la actividad humana, que sean capaces de frenar y revertir el calentamiento global.

Los signos que se ven y se sienten no sólo en México, sino en el mundo, por la acción del hombre, dejan en claro que el cambio climático, producto del calentamiento de la Tierra, avanza de manera devastadora y mucho más rápida que las medidas que los gobiernos y las empresas ponen en práctica para revertirlo.

La aplicación de tecnologías sustentables en los diferentes ámbitos del desarrollo de la humanidad resulta insuficiente y tardía, frente a la magnitud de los efectos climáticos, que, en el presente año, dibujan un panorama más que perturbador, por el pronóstico de una sequía en extremo severa y huracanes mucho más destructores.

El problema es que a pesar de estas muestras, en las que la Tierra genera reacciones por el daño que le ha causado el desarrollo industrial, las actividades humanas siguen atadas al consumo de los combustibles fósiles, cuya quema es el mayor peligro para el equilibrio ambiental.

La electricidad que abastece masivamente a la industria, comercio y servicios no se podría explicar sin la existencia del petróleo y el carbón, y prácticamente todas las actividades

de los seres humanos están sujetas a este tipo de energía. La producción misma de alimentos depende de ese recurso.

En este contexto resulta de gran valía la aplicación de programas operados a nivel nacional, con objetivos globales, tendientes a fomentar y fortalecer una cultura del desarrollo sustentable.

México se mantiene a la vanguardia en el ámbito internacional, toda vez que no afloja el paso en el camino para alcanzar una economía verde. Así lo demuestra la puesta en marcha de programas dirigidos a la masificación del ahorro de energía eléctrica. Mencionemos dos: el de sustitución de electrodomésticos, conocido comúnmente como *Cambia tu viejo por uno nuevo* y el de *Luz Sustentable*, cuyos resultados inciden de manera directa y favorable en el combate al cambio climático y en un considerable ahorro en los bolsillos de los usuarios.

Qué mejor incentivo que este último, para incorporar al grueso de la sociedad a los esfuerzos globales para detener el calentamiento del planeta y, a la vez, al fortalecimiento de las políticas públicas nacionales, que van en la misma dirección.

Juan Manuel Carreras López  
Director General



# Contenido

Evolución y Energía

## 1 Carta del Director

---

## 5 Editorial

Paradoja

## 6 Noticias Fide

---

Una historia de éxito

Luz *verde* en SLP  
Alina Iniesta

## 10 Corporativos verdes

---

Necesario reducir combustibles fósiles en el campo: Sagarpa  
Juan Danell Sánchez

## 17 Cartón

Presente y... ¿futuro?

## 18 Ahorra y Evolucionara

---

Reciclagua, productiva y sustentable  
Alina Iniesta

Autoservicio ecológico  
Alina Iniesta

## 12 Corporativos verdes



### En iluminación, el futuro es LED

Saúl López

Esta tecnología, surgida en la década de los 60, tiene múltiples ventajas y su uso abarca desde lámparas para alumbrado público, hasta relojes digitales



## 27 Ensayo Fotográfico

Mundo en sombra-luz  
Rosalía Morales

## 28 Global

El precio de los alimentos, atado  
al de combustibles  
Saúl López



## 34 México

Del estiércol al biogás  
Ernesto Perea

## 38 Vida verde

Infografía  
Evolución tecnológica en iluminación



## 40 Energía

Más allá de la utopía  
Berenice González Durand



## 44 Watts

¿Sabías que?



## Revista Evolución y Energía Número 3

Evolución y Energía, año 1, número 3, periodo abril-junio 2012, es una revista trimestral publicada por el Fideicomiso para el Ahorro de Energía Eléctrica (Fide). Oficinas en Mariano Escobedo No. 420, Col. Anzures, CP.11590, México D.F. tel. (55) 1101 0520 y distribuida por Cazonci Editores S.A. de C.V. Oficinas en Edgar Allan Poe 359 desp. 701, Col. Polanco Reforma, Del. Miguel Hidalgo CP. 11550, México D.F., tel. (55)5545 8104, fax. (55) 5545 8059. Todos los derechos de reproducción de los textos aquí publicados están reservados por Evolución y Energía. ISSN: En trámite. Número de certificado de reserva de derechos al uso exclusivo del título: 04-2011-110809594400-102, ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Número de certificado de licitud de título y de contenido: 15423 otorgado por la Comisión Calificadora de Publicaciones y Revistas Ilustradas. Impresión: RR Donnelley de México S. de R.L. de C.V. Cerrada de Galeana No. 26 Fraccionamiento industrial, La Loma CP. 54070, Tlalneantla, Edo. de México Tel. (55)50916300. Este número se terminó de imprimir 22 de marzo de 2012 con un tiraje de 5,000 ejemplares. Distribuidor, Servicio Postal Mexicano SEPOMEX, C.A.I. RR Donnelley San Juan del Río, Av. Central 235 Valle de Oro CP. 76802 Querétaro Qro. Tel. 01(427) 271 9246. Los artículos firmados son responsabilidad de sus autores y no reflejan necesariamente el punto de vista del Fideicomiso para el Ahorro de Energía Eléctrica (Fide). Editor responsable: Juan Danell Sánchez. Se prohíbe su reproducción total o parcial.

Bases de Diseño Editorial  
carrer3

Edición: Alcaldes de México, por Cazonci Editores S.A. de C.V., bajo coordinación del Fide

**ALCALDES**  
DE MÉXICO

Gladis López Blanco / Presidenta Ejecutiva  
Norma Pérez Vences / Directora General  
Lucero Almanza / Coordinadora Editorial  
Nora Sandoval / Editora  
Luis Ivan Zeferino Cortés / Diseñador  
Rosalia Morales Flores / Coordinadora de Fotografía  
DREAMSTIME / Fotografía de portada  
[www.alcaldesdemexico.com.mx](http://www.alcaldesdemexico.com.mx)

Los artículos que se publican son responsabilidad de los autores. Prohibida la reproducción total o parcial del contenido de esta revista sin previa autorización por escrito del Fide.

## Directorio

**Dr. Juan Manuel Carreras López**  
Director General

### Consejo Asesor

Asociación de Ingenieros Universitarios Mecánicos Electricistas  
Asociación Mexicana de Empresas del Ramo de Instalaciones para la Construcción  
Asociación Mexicana de Ingenieros Mecánicos Electricistas  
Asociación Nacional de la Industria Química  
Asociación de Técnicos Profesionistas en Aplicación Energética  
Banco Nacional de Comercio Exterior  
Banco Nacional de Obras  
Colegio de Ingenieros Agrónomos de México  
Colegio de Ingenieros Civiles de México  
Colegio de Ingenieros Mecánicos Electricistas  
Colegio Nacional de Ingenieros Químicos y de Químicos  
Comisión Nacional del Agua  
Confederación de Cámaras Nacionales de Comercio  
Consejo Coordinador de la Industria Química y Paraquímica  
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología  
Consejo Nacional de Industriales Ecologistas  
Consejo de la Comunicación  
Gobierno del Distrito Federal  
Federación de Colegios de Ingenieros Civiles de la República Mexicana  
Instituto de Investigaciones Eléctricas  
Instituto Mexicano del Petróleo  
Instituto Politécnico Nacional  
Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey  
Procuraduría Federal del Consumidor  
Secretaría de Economía  
Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales  
Unión Mexicana de Asociaciones de Ingenieros  
Universidad Autónoma Metropolitana  
Universidad Iberoamericana  
Universidad Nacional Autónoma de México

### Comité Técnico

Ing. Bernardo Quintana Isaac / Presidente  
Ing. Luis Zárate Rocha / Vicepresidente  
Ing. Salomón Presburger Slovic / Concamin  
Ing. José Eduardo Correa Abreú / CMIC  
Ing. Hugo Gómez Sierra / Caname  
Ing. Sergio Cervantes Rodiles / Canacintra  
Ing. Mauricio Jessurun Solomou / CENEC  
Ing. Rafael Mateu Lazcano / CFE  
Sr. Víctor Fuentes del Villar / SUTERM  
Lic. Emiliano Pedraza Hinojosa / CONUEE  
Sr. Rafael Gil Guerrero Herrera / Nafin S.N.C.  
Lic. Fernando Senderos Mestre / Vocal  
Ing. Lorenzo H. Zambrano Treviño / Vocal  
Ing. Carlos Slim Helú / Vocal  
C.P. Julio Cesar Villareal Guajardo / Vocal  
Lic. Germán Larrea Mota-Velazco / Vocal

### Consejo Editorial Revista Fide

Fide Presidente: Juan Danell Sánchez  
CFE Ing. Rafael Mateu Lazcano  
CONUEE Lic. Emiliano Pedraza Hinojosa  
PAESE Arq. Mario Alberto López Nava / Lic. Cesar Raúl Enríquez Pérez  
ICA Ing. Felipe Humberto Concha Hernández / Lic. Erica Sedano Remenar  
Caname Ing. Arturo Guevara Rubalcava / Lic. Arleth Rodríguez García  
Canacintra Ing. Gilberto Ortiz Muñiz  
IIE Dr. Rolando Nieva Gómez / Dr. Hugo Pérez Rebolledo  
AIUME Ing. Guillermo Rivera Nova / Ing. Rubén de la Barreda Saenz  
SUTERM C. Carlos Ortega Calatayud / Ing. Abdón Martínez Rivera  
CNEC Ing. Mauricio Jessurun Solomou / Ing. Manuel Mestre de la Serna  
UAM Dr. Juan José Ambriz García / Mtro. Eduardo Campero Littlewood  
IPN Yoloxóchitl Bustamante Diez / M. en C. Jesús Reyes García  
UNAM Dr. David Morillón Gálvez / Dra. Manuela Azucena Escobedo Izquierdo

Informes: [consulta.fide@cfegob.mx](mailto:consulta.fide@cfegob.mx)



FOTO: DREAMSTIME

# Editorial

## Paradoja


La naturaleza pone a prueba, una vez más, la capacidad de razonar y las virtudes del comportamiento humano: inteligencia, ingenio, prudencia, sensatez, sentido común y oportunidad de respuesta. Las expresiones más contundentes del cambio climático —heladas, inundaciones y sequías— también conforman la paradoja más grande en la reproducción humana.

Por un lado, cuando se presentan de manera irrefutable, ponen a prueba la eficiencia y eficacia de la sociedad para afrontar uno de los problemas más graves que pudiera concebir: la producción de alimentos. Cuando éstos escasean, simplemente se colapsa la sociedad. El hambre es la peor consejera que puede existir.

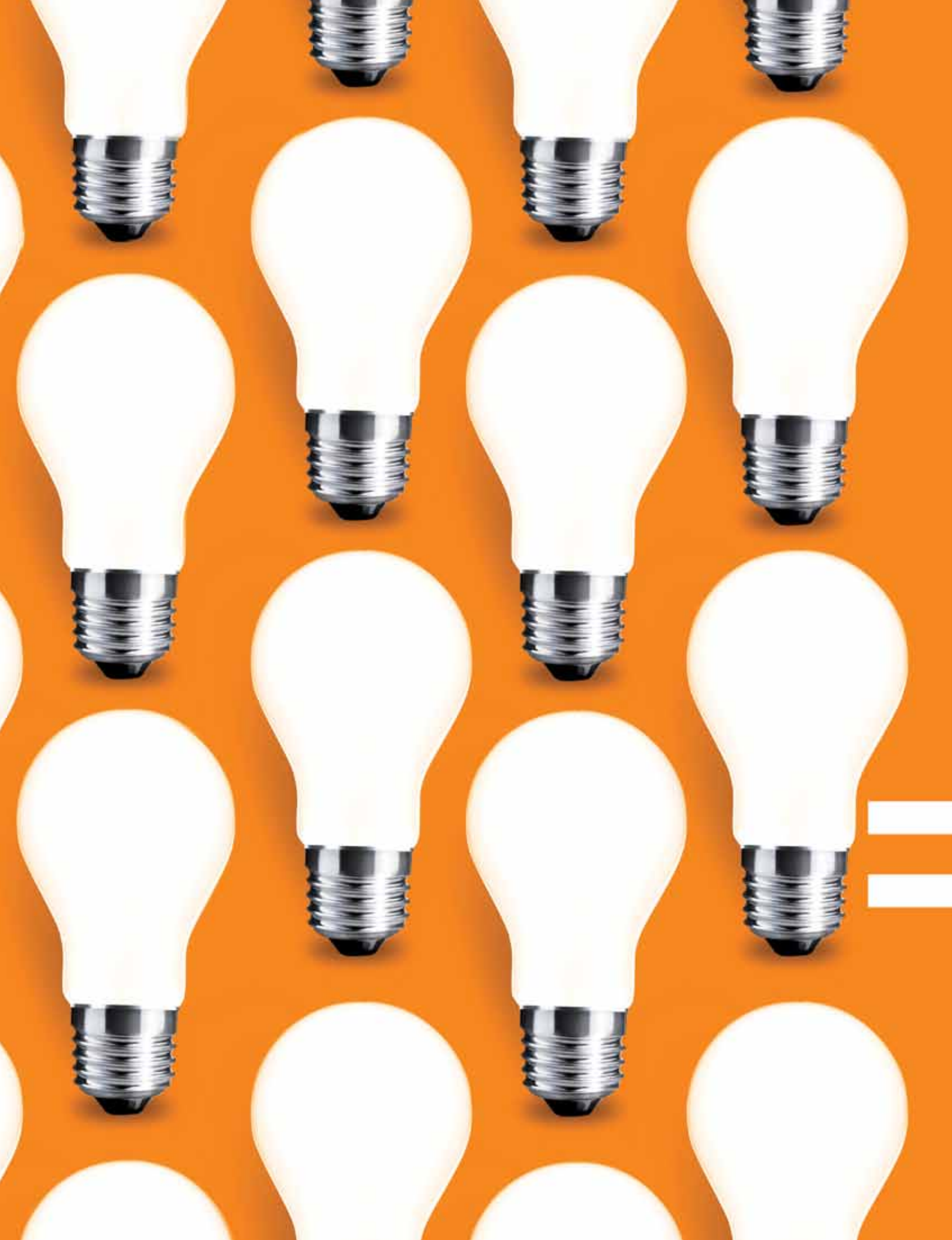
La otra parte de esto es que dichos fenómenos naturales representan una de las mejores oportunidades para que el ser humano frene el calentamiento del planeta, provocado por la contaminación del ambiente derivada de la actividad industrial durante los últimos dos siglos y que hoy tiene en jaque la existencia de la vida en la Tierra.

Es cierto que las sequías, con la aridez de la tierra, acaban con toda forma de vida, pero también lo es que propician condiciones de insolación con enormes potenciales para la generación de energía eléctrica sin contaminar. Y este recurso, en los tiempos actuales y futuros, es fundamental para las actividades humanas.

De igual forma, las inundaciones son tan destructoras cuando la fuerza de los huracanes entra a tierra firme, como benéficas para la producción de alimentos, por la humedad que dejan. Pero, además, son grandes depósitos de energía limpia, que bien se puede aprovechar, con la tecnología adecuada, en beneficio de la continuidad humana sin dañar el hábitat.

En el presente número de **Evolución y Energía**, amigo lector, te ofrecemos reportajes que tratan estos temas, así como el de las tecnologías *verdes* en iluminación. Además, podrás encontrar las experiencias de empresas que decidieron incorporarse al sendero de la sustentabilidad. Por tu preferencia, una vez más, gracias. 

Juan Danell Sánchez  
Editor Responsable



# Noticias Fide

## Una historia de éxito

Los programas *Cambia tu viejo por un nuevo* y *Luz Sustentable* han sido la punta de lanza para lograr que se dejen de emitir anualmente a la atmósfera dos millones de toneladas de CO<sub>2</sub>



En poco menos de tres años, las políticas públicas del gobierno Federal en materia ambiental y de ahorro de energía eléctrica, rinden frutos importantes en los que “todos ganamos”, como lo dijo el presidente Felipe Calderón Hinojosa el pasado 15 de febrero, durante la ceremonia de la acción millón y medio del programa conocido como *Cambia tu viejo por uno nuevo* y del intercambio de la lámpara fluorescente 17 millones, de *Luz Sustentable*.

Tan sólo estos dos programas, que opera el Fideicomiso para el Ahorro de Energía Eléctrica (Fide), permiten que se dejen de emitir anualmente a la atmósfera dos millones de toneladas de dióxido de carbono, lo que representa una importante aportación para cumplir con la meta contraída por México en los foros internacionales, referente a que para el presente año el país reducirá sus emisiones en 50 millones de toneladas.

Como parte del trabajo para cumplir con esa meta, el Presidente determinó que a partir de febrero, se duplicará el número de lámparas ahorradoras que se entrega a cambio de focos incandescentes, de tal manera que ahora el *Programa Luz Sustentable* intercambiará paquetes de ocho bombillas.

Para 2014 ya no deben existir en el mercado nacional focos incandescentes



Con ello, se cumplirán las metas del Programa y la sustitución total de los focos tradicionales, que para el año 2014 ya no deben existir en el mercado nacional.

En lo referente al intercambio de electrodomésticos, el presidente Calderón hizo entrega del refrigerador que simbolizó el millón y medio de acciones de *Cambia tu viejo por uno nuevo*. Para ello, asistió al domicilio del beneficiario, Lázaro Pérez, en la colonia Rómulo Sánchez, en la delegación Tlalpan del Distrito Federal.

El jefe del Ejecutivo precisó que se tiene la meta de llegar al millón

900 mil acciones, y subrayó que éstas incluyen aires acondicionados que, al igual que los refrigeradores, deben tener más de 10 años de existencia.

#### La factura se reduce

El mandatario recordó la primer entrega de refrigerador —en Colima hace tres años—, en la que también visitó el domicilio de la beneficiaria, Juanita de Ávila.

En voz de la septuagenaria colimeña, los ahorros que le ha permitido el nuevo aparato en su factura del pago de luz, son de aproximadamente 125 pesos bimestrales, cantidad que sumada al


ahorro por el uso de cuatro lámparas fluorescentes, alcanza los 150 pesos.

Y aquí bien vale citar el testimonio de Emiliano Vicente Hipólito Flores, también oriundo de Colima, y quien fue uno de los tres primeros beneficiarios de *Cambia tu viejo por uno nuevo*.

Emiliano estaba a punto de jubilarse en aquellos días en que, como él mismo lo dice, “fui de los primeros mexicanos en recibir (el 26 de marzo, en el parque Hidalgo, durante un acto público) de manos del presidente Felipe Calderón Hinojosa, un refrigerador del Programa de Sustitución de Equipos Electrodomésticos (PSEE)”, que en poco tiempo la voz popular llamó *Cambia tu viejo por uno nuevo*.

Ya antes había asistido al módulo de atención del Programa, para que su documentación estuviera en regla, y visitó la tienda de electrodomésticos, para escoger el refrigerador de su preferencia, que sigue pagando en bimestres por medio de su recibo de consumo eléctrico, con cargos de 156 pesos, en 24 pagos.

Antes de cambiar el aparato viejo, la factura era en promedio de 360 pesos bimestrales; ahora la cantidad es de 350 pesos aproximadamente, pero esto incluye los 156 pesos de la letra del refrigerador.

Y en ese tenor, el presidente Calderón precisó que el gobierno Federal también gana, porque ahorra, en la misma proporción, los subsidios que se otorgan a los usuarios de energía eléctrica. Y esos recursos se destinan a otros rubros prioritarios para el país, como educación, salud y seguridad. 

#### Fe de erratas

En el número 2 de **Evolución y Energía** debió ir en la página 25 una foto de la Universidad Autónoma de Nuevo León. En su lugar se publicó, por error, una del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM). Pedimos una disculpa a la UANL.



FOTO: COERTESÍA FIDE

## Luz verde en SLP

La coordinación entre el gobierno estatal, sector privado y el Fide ha comenzado a dar sus primeros frutos

Por Alina Iniesta

San Luis Potosí, SLP.- Comprometida con el medio ambiente, la entidad ha concretado diversas medidas, por medio de los sectores público y privado, con las que se han logrado ahorros significativos en el consumo de energía eléctrica.

El Fide Región Golfo-Centro, zona San Luis Potosí, llevó a cabo la entrega de 453 kits de lámparas ahorradoras, correspondientes al *Programa Luz Sustentable*, a los trabajadores, contratistas y proveedores de Cummins México, empresa dedicada a la fabricación de motores diesel.

Dicho proyecto nació de la inquietud de integrantes del sindicato de esta firma, quienes en conjunto con la Asociación Filantrópica Cummins presentaron la propuesta al Fide, organismo que se encargó de operar esta iniciativa, cuyo objetivo es lograr que las familias mexicanas usen tecnologías de iluminación eficientes.

Otra de las acciones llevadas a cabo en la entidad se refiere a la coordinación entre el Fide de esta zona y la Oficialía Mayor del estado de San Luis Potosí, para financiar un proyecto de alumbrado público, el cual inició en el Boulevard Río Santiago, con el propósito de ahorrar energía eléctrica.

En éste se entregaron 547 lámparas de aditivos metálicos cerámicos de 140 Watts marca Philips *Cosmópolis* —mismas que sustituyen a las de vapor de sodio de baja presión de 250— y 32 de aditivos metálicos cerámicos de 400 Watts Philips, que reemplazan los reflectores halógenos de mil Watts que están distribuidos a lo largo del Boulevard.

Los nuevos proyectos con el Fide incluyen cambios en el sistema de iluminación interna del Centro de Prevención y Readaptación Social La Pila y en el Boulevard San Luis, además de la sustitución del sistema de aire acondicionado en diversas dependencias del estado. **E**

# Corporativos verdes

## Necesario reducir combustibles fósiles en el campo: Sagarpa

Aunque existen proyectos alternativos para generar energía, el agro nacional sigue siendo altamente dependiente del petróleo, carbón y gas

Juan Danell Sánchez



En México, cada vez más, la producción de alimentos depende de los combustibles fósiles y de la energía eléctrica; por ello, urge revertir esa tendencia y nuestro país tiene todo para hacerlo.

“Necesitamos reducir el consumo de energía en el campo, tanto electricidad como diesel, por medio de equipos mucho más novedosos, más modernos, y de prácticas de cultivo que también requieran menos ese recurso”, afirma Francisco Mayorga, secretario de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (Sagarpa), en entrevista con **Evolución y Energía.**

Y es que hasta ahora, la tendencia del desarrollo tecnológico en el sector primario de México ha seguido los patrones internacionales y éstos son altamente dependientes del petróleo, el carbón y el gas. Todos ellos conforman la principal fuente contaminante, que tiene en jaque la preservación de la vida en el planeta.

Sobre el tema conversamos con Francisco Mayorga.

**¿Qué tanto depende la producción de alimentos en México, del consumo de combustibles fósiles?**

Es altamente dependiente. No como en Estados Unidos, porque el grado



FOTO: DREAMSTIME

de mecanización, aquí en México, es menor. Todavía se emplea la tracción animal y se aplica mucha mano de obra, precisamente porque las superficies son pequeñas y la gama de cultivos es muy amplia. Pero ese índice está creciendo día con día.

Por ejemplo, a medida que se amplía la red de cuartos fríos, esa inversión se incrementa porque el frío se consigue con consumo energético. Ahora, también se están desarrollando fuentes renovables, como la energía solar y eólica, así como los biodigestores, que están ayudando a reducir la huella de carbono o el uso de combustibles fósiles en el sector agropecuario.

***¿En el caso específico de la electricidad, qué tanto depende el sector agropecuario de ella?***

Mucho, yo diría que cada vez más. En la medida en que se amplía la red eléctrica a más comunidades, se va sustituyendo el consumo de diesel por electricidad, o se va teniendo acceso a energía, que de otra manera no sería posible.

Vuelvo a lo mismo, si hay una red eléctrica, es muy fácil conectarse a la red de frío.

***¿Existen proyectos importantes que sustituyan el consumo de combustibles fósiles para la generación de energía destinada a la producción de alimentos en nuestro país?***

Sí, los biodigestores, lo que hacen los ingenios azucareros o algunas otras industrias, que utilizan sus propios

desperdicios para generar energía. En el caso de la caña, es su bagazo, pero también puede ser la cáscara de café o la cascarilla de arroz. Hay una serie de subproductos, generalmente son fibras vegetales, que se pueden usar.

Están también los procesos de descomposición de materia orgánica, como son los biodigestores de excremento o de residuos de origen animal o vegetal, que generan metano, el cual se puede transformar en electricidad.

En México, de los 21 millones de hectáreas que conforman la superficie

cultivable, 6.5 millones son tierras de riego, y de éstas sólo 1.3 millones están altamente tecnificadas. Pero son, además, el soporte de las exportaciones agroalimentarias y las que registran los mayores rendimientos. También son las más demandantes de combustibles fósiles y electricidad.

El reto, al final del día, es que no nos gane el cambio climático. Lo importante es no llegar a los puntos de no retorno. Hay que cargar las pilas, pero de energía sustentable. No hay de otra. **E**



FOTO: ROSALÍA MORALES



**Hay que cargar las pilas, pero de energía sustentable. No hay de otra**



**Francisco Mayorga**



# Corporativos verdes

## En iluminación, el futuro es LED

Esta tecnología ahorra hasta 95% de energía, además de que es muy duradera y amigable con el medio ambiente

Saúl López

La pantalla del Nasdaq, en Times Square, Manhattan, no es sólo un atractivo turístico más de Nueva York. Con sus 36.6 metros de altura, es la más grande del mundo elaborada con Light Emitting Diode, mejor conocido como LED. La colocada en The Place, en Beijing, China, no se queda atrás: mide 250 metros por 30 metros, con los que se ha podido crear el acuario falso de mayor tamaño en el orbe. Sus impresionantes siete mil 500 metros cuadrados de área visible están a 24 metros de altura, y en realidad son cinco pantallas electrónicas de LED combinadas.

Esta tecnología, surgida en la década de los 60, es un diodo recubierto de plástico con un semiconductor dentro, el cual, al aplicarle energía eléctrica, emite luz.

"Inicialmente sirvió como iluminador, señalizador o indicador de encendi-

do o apagado de un equipo. Hoy su aplicación es más amplia", expone Andrés David García García, director del Departamento de Mecatrónica del Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey, Campus Estado de México.

Apple, por ejemplo, los emplea en sus MacBook. Samsung y LG enfrentan una batalla en la fabricación de televisores LED, que ofrecen imágenes de elevado brillo y bajo consumo de energía, mientras que Philips apuesta a proyectos de iluminación en edificios, museos y ciudades.

Su empleo abarca relojes digitales, controles remotos, reproductores de DVD, computadoras, televisores, pantallas publicitarias de los estadios, semáforos y faros automotrices.

Hay muchos tipos de LED que emiten luz en el rango de infrarrojo

a ultravioleta, los cuales se emplean para lograr emisiones de alta intensidad; es decir, láser usados para aplicaciones más sensibles, como transmisores de fibra óptica, y la más común: el uso en luminarias, así como lámparas públicas y domésticas, explica García García.

Jaime Salazar, director general de Expo Eléctrica Internacional, subraya que en los inicios del año 2000, esta tecnología se empezó a usar en el área de arquitectura con fines decorativos y para ahorro en costo de operación.

### Múltiples aplicaciones

"Hoy en día se ha generalizado la utilización del LED en varias aplicaciones de iluminación por su bajo costo de facturación. Hay ahorros de energía de hasta 95%, comparados con las cifras que se pagan por la iluminación incandescente", dice Salazar.





## Sus características

- Se fabrica a base de arseniuro de galio o aluminio, lo que permite una mejor conducción de energía y ofrece mayor durabilidad, al no contar con una resistencia
- El primer LED que se desarrolló fue el rojo, en la década de los 60, con una intensidad luminosa baja
- En la década de los 70 surge una gama de colores con el verde, naranja y amarillo; en los 90 surgió el azul y se incrementa la luminosidad 10 veces
- Su principal ventaja es ser un gran ahorrador de energía por su bajo consumo, comparado con lámparas convencionales
- Consume menos energía y, por lo tanto, genera menos calor, por lo que no se quema como una resistencia
- Es una tecnología cara, pero el retorno de la inversión se da en un periodo de tres a cinco años.

Esta tecnología –continúa– es capaz de convertir la electricidad directamente en luz sin producir calor ni desperdiciar energía, lo que la hace ideal para iluminar calles, avenidas o casas, además de que las lámparas producidas a partir de ella duran casi 20 veces más que una luminaria incandescente.

Un foco incandescente de 100 Watts tiene una vida promedio de medio año; uno de fluorescencia de 23 Watts, aproximadamente cinco años, mientras que un LED de la misma intensidad luminosa tiene una vida útil de hasta 10 años, precisa.

Debido a sus ventajas, ciudades y municipios de México han cambiado las luminarias públicas por LED o anunciado que lo harán, como es el caso del segundo piso del Periférico, en el Distrito Federal; la ciudad de Delicias, Chihuahua; Tetecala, Morelos; Tijuana, Baja California, y Othón Blanco, Quintana Roo, entre otros, de acuerdo con autoridades locales.

Según el gobierno de Quintana Roo, el cambio de luminarias en Othón Blanco permitirá disminuir su consumo de electricidad en 29 Gigawatts al año, lo que equivale a un ahorro de 51% de la energía.

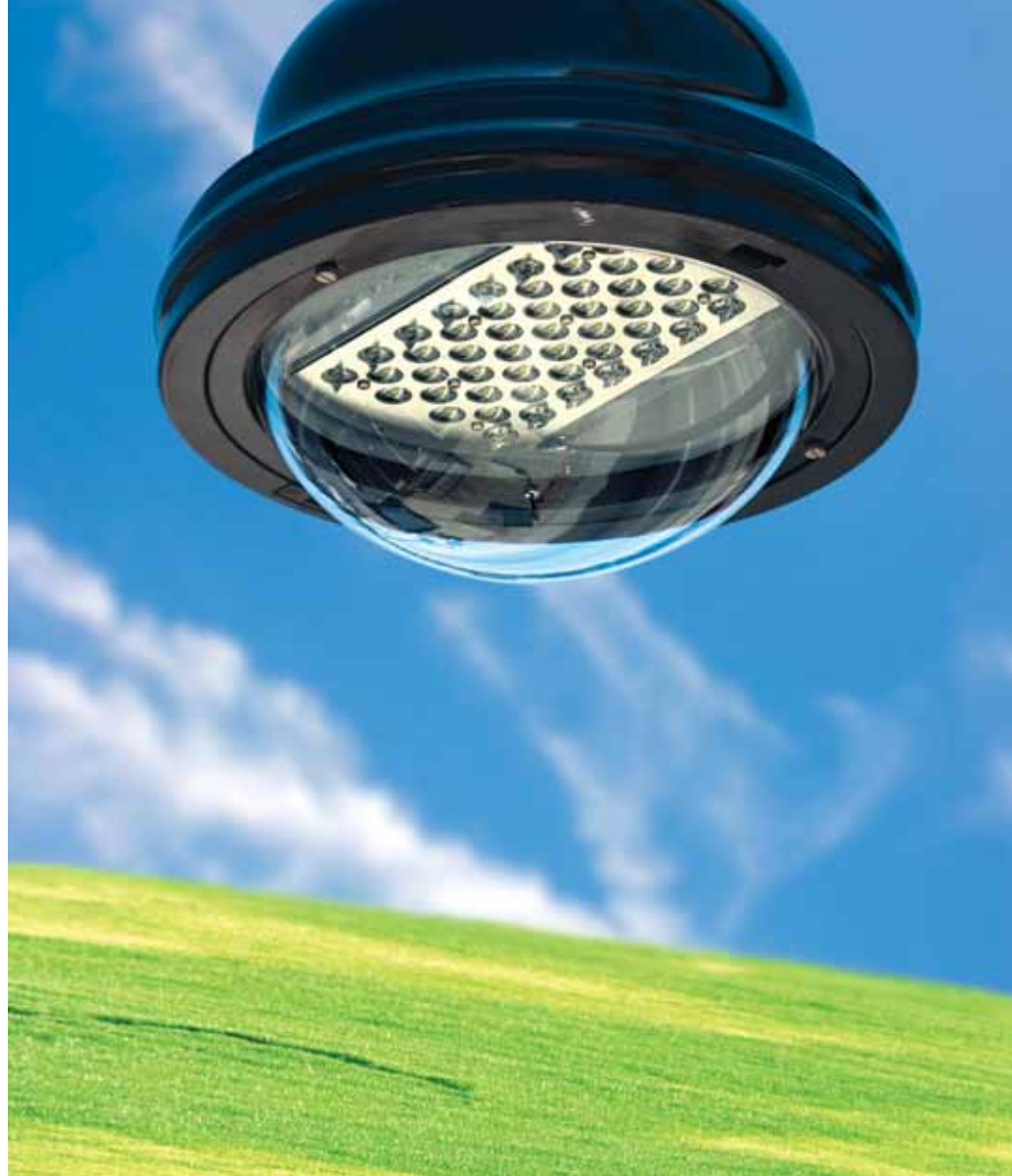
A nivel mundial, también existen iniciativas muy exitosas al respecto. En Lyon, Francia, por ejemplo, se reacondicionó el puente de la Guillotière con luminarias LED, lo que permitió al ayuntamiento reducir en más de 50% el consumo de energía del puente y las emisiones de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>).

### De dónde vienen

Japón, Taiwán, Corea del Sur y China son los líderes en la producción de LED en el mundo, junto con algunas empresas de Europa y Estados Unidos, de acuerdo con los especialistas. "No tiene sentido producir LED en el país, si no da valor agregado.

## Sus usos

- **Pantallas de estadios y conciertos.** Permiten mayor definición de imagen y color. Por cada punto de imagen (pixel) hay un arreglo de LED rojo, verde, amarillo y azul, y dependiendo de la frecuencia con la que se prenda y se apague se forma el color
- **Televisores LED.** Crean segmentos de imagen muy pequeños. Irradian menos energía, pues no tienen emisiones como los tubos de rayos catódicos que usan las televisiones de cinescopio; gastan menos energía eléctrica; su vida es mayor que los aparatos de plasma
- **Semáforos.** Su consumo representa apenas entre 5 y 15% del que tienen los semáforos con lámparas incandescentes, mismas que, además, deben ser cambiadas cada seis meses.
- **Alumbrado público.** Las ventajas son notables: ahorro de energía y larga vida. En México hay experiencias muy positivas al respecto




México es un integrador tecnológico, donde se reciben las piezas y se ensamblan. El Light Emitting Diode se produce principalmente en Asia, y en el país hay algunas pequeñas y medianas empresas (Pymes) que manufacturan luminarias y balastras con dicha tecnología, equipos electrónicos y otras aplicaciones”, indica García García.

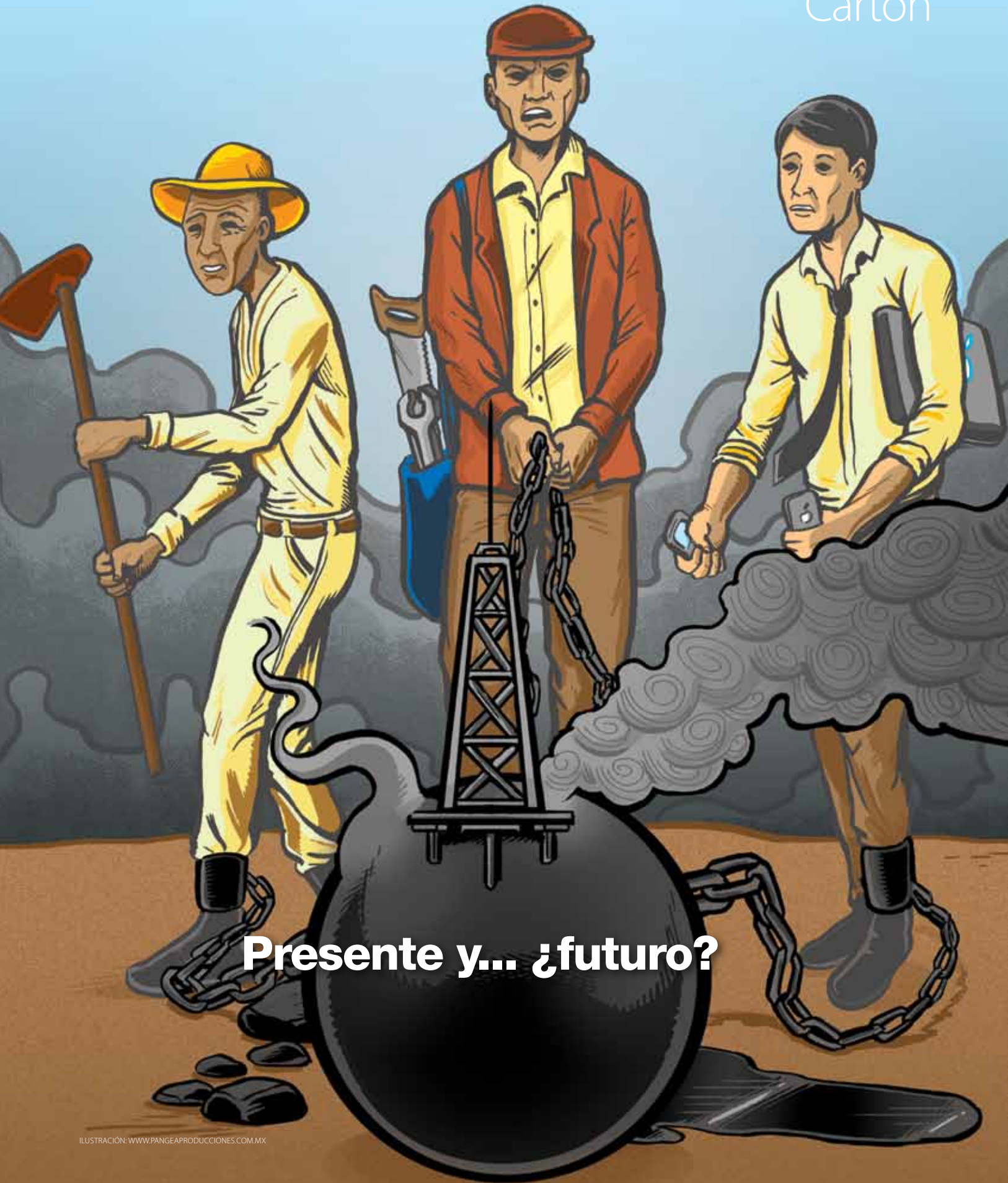
En tanto, Jaime Salazar puntualiza que la mayor parte de los LED se importan de Asia, Europa y Estados Unidos, principalmente para luminarias.

“Tenemos detectadas aproximadamente 45 empresas que se dedican al ensamblaje de luminarias, ubicadas principalmente en la Ciudad de México, Guadalajara, Monterrey, Mérida e Irapuato, y este es un sector que crece cada día.

En materia de investigación, el Instituto Politécnico Nacional (IPN), la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM) y el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey son instituciones que han desarrollado proyectos aplicados a la iniciativa privada o a zonas urbanas.

“En el caso del Tecnológico de Monterrey, la investigación está orientada a aplicaciones para hacer eficiente el uso de las luminarias, monitorearlas en forma remota cuando están prendidas o parcialmente a ciertas horas del día, y para que vayan disminuyendo de intensidad a través de un sistema inteligente”, comenta García García, quien agrega que también se han desarrollado proyectos de iluminación y optimización de energía con empresas. 

Cartón



**Presente y... ¿futuro?**



# Ahorra y Evolucionana

## **Reciclagua, productiva y sustentable**

Esta industria, dedicada a proteger las reservas acuíferas del Valle de Toluca-Lerma, hizo posible un mayor equilibrio ecológico en la región, al concretar un proyecto con el Fide para renovar su tecnología

Por Alina Iniesta



FOTOS: CORTESÍA RECICLAGUA

Esta empresa registra una reducción de 2,573.59 toneladas de CO<sub>2</sub> por año

En abril de 2011 concluyó la sustitución de la maquinaria

nombre lo indica, al tratamiento de aguas residuales, apostó por la sustitución de su maquinaria —la cual concluyó en abril de 2011—, lo que le dio la pauta para la reducción no sólo de su consumo de energía eléctrica, sino de sus costos de mantenimiento, además de que automatizó sus procesos y obtuvo una mejoría en la calidad del tratamiento de aguas residuales.

Con ello, esta industria instalada en el Estado de México hace un aporte significativo a la disminución de toneladas emitidas de CO<sub>2</sub>, además de aportar grandes beneficios al medio ambiente, a través de la integración de los procesos dentro sus reactores biológicos.

Con una función vital para el corredor industrial Toluca-Lerma, donde se ubica, Reciclagua Sistema Ecológico de Regeneración de Aguas Residuales Industriales capta las aguas de desecho de más de 300 compañías, mismas que trata para

**R**eciclagua, Sistema Ecológico de Regeneración de Aguas Residuales Industriales es una empresa que ha aplicado exitosamente la fórmula productividad más sustentabilidad ambiental, lo que le ha dado como resultado que en sus actividades registre una reducción de 2,573.59 toneladas de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) por año.

Consciente de la necesidad de mejorar continuamente las condiciones de operación en sus instalaciones, esta empresa dedicada, como su

## Su labor

La empresa da tratamiento a 10 millones de metros cúbicos de agua anualmente; es decir, 400 litros por segundo

Opera ininterrumpidamente los 365 días del año, con una capacidad en sus reactores biológicos de 36 mil metros cúbicos

Fuente: Reciclagua

Su planta abarca un terreno de 70 mil metros cuadrados de superficie, en la que opera un sistema de tratamiento a base de lodos activados con difusión de aire

su reúso y vertido al caudal del Río Lerma.

Actualmente, Reciclagua cuenta con una planta de tratamiento instalada en un terreno de 70 mil metros cuadrados de superficie, en la que opera un sistema de tratamiento a base de lodos activados con difusión de aire; equipos de medición en pruebas de campo y muestreo de aguas residuales, así como un laboratorio para realizar los análisis relacionados con la calidad del líquido.

### De la mano del Fide

Al ser garante de la dotación de agua para los procesos fabriles de las empresas instaladas en la zona, resulta primordial que Reciclagua mantenga a la vanguardia su maquinaria. Por ello, convino un financiamiento con el Fideicomiso para el Ahorro de Energía Eléctrica (Fide), el cual le permitió la renovación de la tecnología que usa para las tareas propias de su actividad y de la iluminación en la planta.

Así, los procesos biológicos resultaron beneficiados mediante la instalación de un sistema de monitoreo y control de oxígeno disuelto, con

variadores de velocidad (VV) en los ocho reactores biológicos, así como la sustitución de motosopladores de tipo lóbulos, por equipos de alta eficiencia tipo helicoidal.

También, gracias al convenio con el Fide, se llevó a cabo la sustitución de cuatro motores estándar por cuatro aparatos de alta eficiencia; el reemplazo de lámparas fluorescentes lineales T-12 de 2X75 y 2X39 Watts, por otras T-8 de 1X59 y 1X32; así como el de lámparas de descarga de aditivos metálicos de 250 Watts, por fluorescentes compactas de 85 Watts.

Con este proyecto, se obtiene un ahorro eléctrico anual de 144.60 Kilowatts (Kw) en la demanda y dos millones 980 mil 979 Kw en el consumo, los cuales se reflejan en un beneficio económico de más de 4.5 millones pesos al año.

Al respecto, la química Patricia Guerrero García, gerente de Operación de la compañía, destaca la importancia que tuvo para la empresa la renovación de su infraestructura, ya que contaba con equipos ineficientes que ponían en riesgo el funcionamiento de la planta.

La especialista agrega que el factor potencia ha sido el más beneficiado, ya que luego de los cambios de equipo, se ha registrado una eficiencia en remoción de hasta 98%, frente a 90% que registraba el sistema sustituido. Estas acciones han generado una bonificación de 30 mil pesos para la empresa.


La gerente de Operación dice que gracias al crédito proporcionado por el Fide, fue posible aplicar mejoras en el funcionamiento de la planta, que se ubica en el Valle de Toluca.

### Agua limpia

Las industrias cuyas aguas residuales trata Reciclagua, se conectan a los colectores de ésta, mientras que otras prefieren enviar sus pipas a la planta.

La labor de Reciclagua consiste en la incineración de lodos provenientes del sistema de tratamiento, previamente caracterizados como residuos no peligrosos.

Además, realiza los monitoreos de descargas de agua residual para su caracterización y determinación de los niveles de contaminación, de acuerdo con los siguientes parámetros: oxígeno disuelto, PH, conductividad, temperatura, coliformes fecales, demanda bioquímica de oxígeno, grasas y aceites, fósforo total, sólidos suspendidos totales, demanda química de oxígeno, sustancias activas al azul de metileno, nitrógeno, fenoles, cromo hexavalente y metales como aluminio, arsénico, boro, cadmio, cobre, cromo, mercurio, níquel, plata, plomo, selenio y zinc.

Finalmente, analiza las muestras de agua residual conforme a la Norma NOM-002-Semarnat-1996, así como la identificación y conteo de microorganismos presentes en el lodo activado. 

Apoyos directos y de financiamiento a las familias mexicanas, para que sustituyan sus refrigeradores y equipos de aire acondicionado antiguos, por aparatos nuevos más eficientes en su consumo de energía

# ***i Cambia tu viejo por uno nuevo!***

Programa de Sustitución  
de Equipos Electrodomésticos



**fide**  
FIDEICOMISO PARA EL AHORRO  
DE ENERGÍA ELÉCTRICA

Programas y  
Productos

**SENER**



SECRETARÍA  
DE ENERGÍA



Este es un Programa del Gobierno Federal, operado por el FIDE, para todos los usuarios con tarifa doméstica

[www.fide.org.mx](http://www.fide.org.mx)

## Autoservicio ecológico

Grupo Chedraui, con el apoyo del Fide, ha renovado los sistemas de iluminación en 29 de sus tiendas, lo cual le ha generado importantes ahorros económicos y en consumo de electricidad

Alina Iniesta

El lema *Con Chedraui cuesta menos* parece aplicarse al precio que esta empresa está pagando por la energía eléctrica que consume, a partir de que firmó un convenio con el Fideicomiso para el Ahorro de Energía Eléctrica (Fide) para obtener un financiamiento destinado a renovar su tecnología de iluminación.

Hoy, esta cadena de tiendas de autoservicio obtiene un ahorro eléctrico anual de 16 mil 938 Kilowatts (Kw) en la demanda y de 87 millones 65 mil 214 Kilowatts hora (Kwh) en el consumo, los cuales se reflejan en un beneficio económico de 129 millones 448 mil 616.59 pesos al año. Estas cifras, además, implican un total de 75 mil 186.75 toneladas no emitidas de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) a la atmósfera al año.

El convenio entre Grupo Chedraui —compañía dedicada a la comercialización de mercancía de la canasta básica, abarrotes y artículos perecederos— y el Fide consistió en apoyo económico de este último para la instalación del sistema de iluminación T5 y T8 de alta eficiencia en 29 tiendas.

Los establecimientos beneficiados fueron los ubicados en Aguascalientes, Tuxpan, Villahermosa Tamulte, Querétaro, Campeche, Cancún, Tabasco, San Cristóbal de las Casas, León, Morelia, Guadalajara Acueducto, San Luis Potosí, Matamoros, Reynosa, Acayucan, Ciudad del Carmen, Playa del Carmen, Palenque y Tuxtla Gutiérrez, principalmente.

### Sustitución en cadena

“Los resultados económicos positivos y en consumo de energía eléctrica son de gran importancia para nuestra empresa, y fueron obtenidos a partir de la sustitución de la infraestructura de iluminación, financiada por el Fide”, expresa el arquitecto Alfonso Pommiere Salinas, encargado de compras de la Dirección de Obras de Grupo Chedraui.







La apuesta de la cadena de autoservicio es en favor del medio ambiente

El directivo agrega que este tipo de financiamientos resulta de gran utilidad, ya que las empresas beneficiadas pueden reemplazar la tecnología que usan, sin que sus finanzas se vean afectadas, debido a que los plazos de pago que se manejan son cómodos.

Pommieri Salinas expresa que este apoyo por parte del Fide no sólo ha permitido a Chedraui brindar un mejor servicio a sus clientes, sino también —lo cual es aún más importante— contribuir sustancialmente al cuidado del medio ambiente y crear conciencia ecológica en los empleados de las tiendas en las que se llevó a cabo la sustitución del sistema de iluminación.

### Empresa sustentable

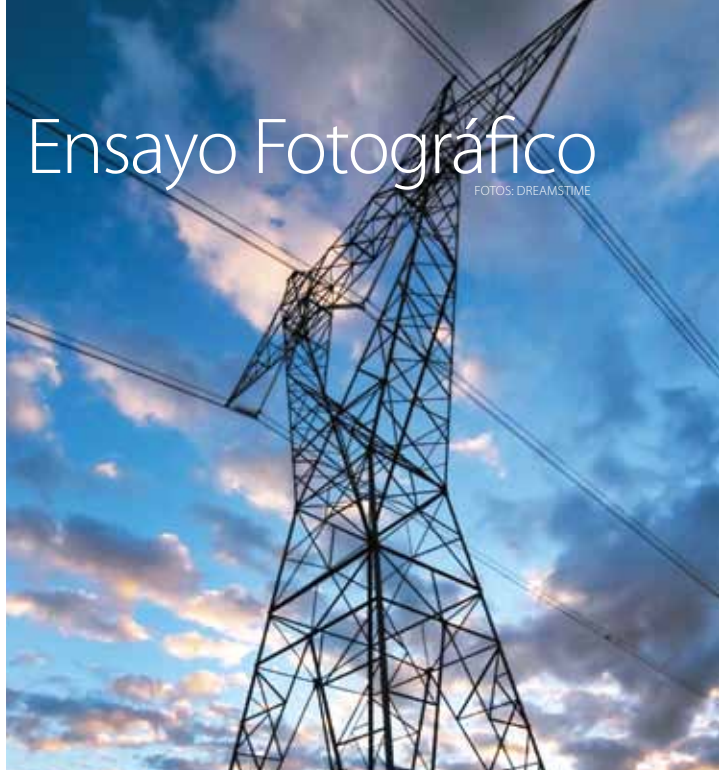
Grupo Chedraui es una cadena de autoservicio que ha asumido un sólido compromiso con la sustentabilidad ambiental y, en consonancia con él, se acercó al Fide para solicitar el apoyo del organismo. Sin embargo, su filosofía en favor del medio ambiente va más allá, pues la empresa

trabaja para cumplir con las leyes ambientales, así como en la adopción de procedimientos que permitan reducir la generación de materiales tóxicos.

Por ello, esta cadena de establecimientos de autoservicio —integrada por 120 tiendas Chedraui, 36 tiendas Super Chedraui y 34 El Supe— promueve programas en materia de ahorro en el consumo de electricidad, abastecimiento de fuentes de energía, sustitución de lámparas y focos, ahorro de agua y de gas, establecimiento de plantas de tratamiento de agua, así como reciclaje de cartón, vidrio y plásticos.

Además, impulsa la utilización de productos de limpieza y sanitización biodegradables, ahorradores de agua, no tóxicos y que no contienen químicos dañinos; asimismo, el uso, en las tiendas, de bolsas reciclables con tecnología oxodegradable, así como el manejo y la separación de desechos.

Así, Chedraui se pone a la vanguardia y pone el ejemplo. 



# Mundo en sombra-luz

# Global

## El precio de los alimentos, atado al de combustibles

El sector agropecuario es el tercer consumidor de energía, luego del residencial e industrial, que en ocasiones absorbe casi 30% de los costos de los productores

Saúl López

Mientras las experiencias europeas demuestran que el uso de energías alternas y la modernización de equipo y sistemas logra ahorros de hasta 20% en la factura de electricidad en el sector agropecuario, en México cerca de 80% de los productores emplea el combustible para generar dicho recurso. Y, claro, si el precio del mencionado combustible se eleva, el de los alimentos también.

En el país, el precio del combustible, un derivado del petróleo que emplea la mayoría de los productores agrícolas para generar electricidad, se cuadruplicó de noviembre de 2009 al mismo mes del año pasado y ahora se encuentra en niveles históricos.

“En noviembre de 2009, estaba en 0.20 centavos por cada Kilowatt hora (Kwh) generado, y en el mismo mes del año pasado se encontraba en 0.80 centavos”, dice Adrián Navarrete, especialista de Coenergía Consultores, quien agrega que 20% de los productores usa electricidad convencional o gas natural”.

En enero de este año, el kilo del frijol costó 42% más que el mismo mes del 2011; el tomate verde tuvo un precio 76.46% superior; el chile serrano, 18.6%; el huevo, 21.6% y la carne de res 14.4%, según cifras del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI).

El problema no es sólo de México. A nivel mundial, según la Organización de las Naciones Unidas (ONU), el año pasado los precios de los alimentos superaron en 24% a los que se registraron en 2010.

Los aumentos no son por gusto del tendero, el verdulero o el tortillero, sino por diversos factores como fenómenos climáticos, déficit de producción en algunos países y los altos precios de los combustibles ligados al petróleo.

FOTO: DREAMSTIME





## Buenas prácticas

En Italia, España, Inglaterra y en casi la mayor parte de países de Europa, el uso de energías alternas y la modernización de equipo y sistemas ha permitido ahorros en la factura de electricidad en el sector agropecuario.

En Italia, por ejemplo, la empresa Eurener ha instalado 13.7 Megawatts en módulos solares en invernaderos y huertos en Lacio, Cerdeña, Puglia, Lombardía, Veneto y en la zona industrial de la región norte. Además, trabaja en la última etapa de un invernadero en Frosinone, con el que producirá más de mil 350 horas de electricidad al año.

Esto ha permitido ahorros de energía y un retorno de inversión por Megawatt de 690 mil euros, con costos operativos de 10 a 12% sobre los ingresos, según un reporte de la empresa.

En España, de acuerdo con el Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía, con esquemas de construcción basados en materiales aislantes, se ha logrado eliminar el sobreconsumo de energía en calefacción, refrigeración y ventilación en las naves ganaderas.

En Reino Unido, los modernos equipos de iluminación y ventilación han permitido la reducción de hasta 20% en la factura de electricidad, que en el primer caso representan 20% del consumo total del sector agrícola y en el segundo, entre 20 y 25%, según Natural England.

Se estima que un granero promedio puede tener un ingreso anual de 16 mil libras y un ahorro de electricidad de mil 800 libras por año, según Solarsense, una empresa que ha instalado más de cuatro mil equipos en ese país.





Las tarifas para el ramo en México se duplicaron en el último año y, por ejemplo, las establecidas para bombeo de agua tuvieron un incremento de 108% de enero de 2009 al mismo mes de este año

Datos del Fondo Monetario Internacional indican que los precios de los combustibles —petróleo crudo, gas natural y carbón— se duplicaron en los últimos tres años. Sólo de diciembre de 2010 a diciembre de 2011, el incremento fue de 17%. Esto, de acuerdo con algunos especialistas, incidió en el costo de los alimentos y productos básicos a nivel mundial.

### Impacto en el precio

Según el Balance Nacional de Energía 2010 publicado por la Secretaría de Energía, el consumo total del sector agropecuario fue de 144.11 Pentajoules, de los cuales 78.5% provienen de productos petrolíferos mientras que el restante 21.5% de la electricidad directamente.

Además, subraya, el precio de las tarifas eléctricas que usan las agroindustrias pasó de 1.25 pesos el Kwh a 1.55 pesos, lo que significa un aumento de 24%.

De igual manera, las tarifas para el sector agrícola se duplicaron en el último año y, por ejemplo, de acuerdo con la Comisión Federal de Electricidad, las establecidas para bombeo de agua destinada a riego agrícola pasaron de 1.219 pesos el Kwh en enero de 2009 a 2.536 pesos en el mismo mes de este año; es decir, un incremento de 108%.

Esto impacta directamente en el precio de los alimentos al consumidor final, pues los productores no pueden absorber en su totalidad los aumentos en los costos de producción, como la electricidad y los insumos para generación propia, expone por su parte Alberto Solórzano Kramer, director de la consultoría Mitra Energía.

### Alta dependencia

El sector agropecuario es el tercer consumidor de energía, luego del residencial e industrial, y su dependencia respecto a ese recurso es directa. Los productores agrícolas de invernaderos, las procesadoras, los lecheros, elaboradores de queso y ganaderos, entre otros, requieren energía en todos los pasos de sus procesos productivos: desde el bombeo de agua para riego, aspersores de riego, refrigeración, empaquetado, almacenamiento y ordeñadoras, hasta iluminación de bodegas o almacenes, expresa Solórzano Kramer.



FOTO: DREAMSTIME




La cogeneración de electricidad sería una alternativa para reducir costos, pero ésta es casi nula

Uno de los problemas para reducir los costos por electricidad es que en este sector es casi nula la cogeneración, debido a la falta de un marco regulatorio, por desconocimiento del sector, así como por las elevadas erogaciones que tendrían que hacer los productores.

Según la Estrategia Nacional de Energía, elaborada por la Secretaría de Energía, este ramo sólo tiene 21 Megawatts de su capacidad instalada en cogeneración, de un potencial de mil 675 Megawatts.

Para enfrentar los retos, la Secretaría de Agricultura, Gadería, Desarrollo Rural Pesca y Alimentación (Sagarpa) ha implementado programas con el objeto de modernizar aproximadamente 500 sistemas de bombeo para riego agrícola, así como para comprar o reemplazar equipos y tecnologías de alta eficiencia, con bajos consumos de electricidad, para lo que se destinarán este año 100 millones de pesos.

Los equipos considerados dentro de esta línea de acción son: sistemas de bombeo para riego agrícola, incluyendo sus partes electromecánicas; cámaras de enfriamiento para frutas y hortalizas; sistemas de enfriamiento tipo "chiller"; variadores de frecuencia; bombas de vacío para salas de ordeña y demás equipamiento accesorio, que serán implementados el presente año por el Fideicomiso de Riesgo Compartido, Fideicomisos Instituidos en Relación a la Agricultura, el Fideicomiso para el Ahorro de la Energía Eléctrica y la Comisión Federal de Electricidad. 

El invernadero Los Pinos, ubicado en Metepec, y Rancho Universitario, en Tulancingo, Hidalgo, son ejemplo de la alta dependencia con respecto a la electricidad. El primero produce jitomate saladette que comercializa en Hidalgo, Estado de México y la Ciudad de México, y emplea la energía en bombas que usa para llevar agua de los pozos al invernadero, para el equipo de riego, en la máquina seleccionadora, sistema de calefacción, así como para la iluminación de la planta, dice Alberto Martínez Acero, gerente de área de Uso Eficiente de Agua de Servicios Integrales y Autosustentables de México (SIAM), una consultora agropecuaria calificada por Fideicomisos Instituidos en Relación a la Agricultura (FIRA).

En tanto, Rancho Universitario, productora de queso kosher, Oaxaca y manchego, entre otros, emplea electricidad en su planta de ordeña, en su cámara frigorífica, compresoras, amalazadores, tina doble cero, calderas e iluminación, explica.

"Estos productores dependen mucho de ese recurso, y los aumentos en él se ven reflejados directamente en los precios finales, pues aproximadamente cerca de 30% de sus costos son en energía eléctrica", añade Martínez Acero.



# Programa *Mi Tortilla*

El Fide Región Centro Oriente, Zona Puebla, realizó la entrega de una máquina tortilladora, correspondiente al programa Mi Tortilla, con el cual se busca beneficiar a los industriales de la masa y la tortilla con la sustitución de sus equipos y maquinaria de alta tecnología, con el objeto de propiciar la disminución del consumo de energía eléctrica.

La beneficiaria es la tortillería "El Maizal", ubicada en la colonia 3 de Mayo en la ciudad de Puebla, Puebla, propiedad de Felipa Cruz Ramírez, quien recibirá contribuciones importantes para el desarrollo de su actividad comercial.

Estas acciones, ejecutadas por la Secretaría de Economía, el Fide y Nacional Financiera, fomentan la creación de nuevas fuentes de empleo, la disminución de contaminantes y el ahorro de los recursos energéticos.





# México

## Del estiércol al biogás

Las granjas pecuarias pueden ser sustentables transformando las excretas bovinas y porcinas en energía

Ernesto Perea

El tratamiento de excretas de granjas bovinas y porcinas es una alternativa para disminuir las emisiones de gas metano al medio ambiente y transformar el biogás en energía eléctrica, con lo cual se puede reducir el pago por este servicio hasta hacer una granja autosostenible o generar excedentes para venderlos a la Comisión Federal de Electricidad.

Un parámetro de lo que significa esta alternativa para el sector pecuario, nos lo da el hecho de que México cuenta con aproximadamente cuatro

mil 300 granjas porcinas y tres mil establos lecheros con las características técnicas necesarias para la instalación de sistemas de biodigestión, que en conjunto podrían generar la energía necesaria para iluminar hasta seis millones de viviendas al año, según cálculos del Fideicomiso de Riesgo Compartido (Firco), entidad gubernamental que ha impulsado el desarrollo de este sistema en el sector pecuario.

En el Diagnóstico general de la situación actual de los sistemas de biodigestión en México, elaborado

por el Firco, se apunta que la producción de biogás y su transformación en energía eléctrica en granjas pecuarias y de bovinos derivaría en importantes beneficios ambientales, si se considera que la emisión de metano suma 124.4 millones y 104.4 millones de toneladas de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) equivalente por año, respectivamente.

La instalación de biodigestores —de los que el Fideicomiso ha documentado la existencia de 721— surgió con la idea predominante de obtener bonos de carbono por la reducción



## Alta productividad

En el estudio del Firco se detectó que los propietarios no están lo suficientemente familiarizados con el funcionamiento de los biodigestores; además, el mantenimiento no se realiza de manera regular.

En cuanto a los bonos de carbono, expertos han precisado que algunos requisitos resultan muy complejos para los productores, por lo que debe brindarse capacitación al respecto.

No obstante, existen casos como el establo lechero El Porvenir, ubicado en el municipio de Francisco I. Madero, en Coahuila, que no sólo se dedica a la producción de leche, sino también de forrajes, fertilizantes y energía eléctrica.

La Unión Regional de Porcicultores de Nuevo León tiene indicadores de que por cada tonelada de excretas que ingresa al biodigestor, salen cien kilos en forma de lodos —que serán empleados para la elaboración de fertilizantes orgánicos—, mientras que el resto se convertirá en biogás.

Por ello, los biodigestores también han generado interés dentro del sector empresarial, pues compañías como AgCert, Ecoscurities, Enviroquest Internacional, CantorCO<sub>2</sub> y Grupo Porcícola Mexicano los han instalado.

Fuente: Firco



Productores estiman que los biodigestores en un establo lechero pueden producir hasta tres veces más energía que la consumida en esa unidad

de emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI); sin embargo, el ahorro de energía para las unidades pecuarias ha dominado el interés de los productores, quienes han desarrollado casos de éxito en entidades como Puebla y Tamaulipas al ahorrar entre 70 y 100% en su facturación por el servicio.

De ahí que para 46% de los productores pecuarios —se apunta en el diagnóstico referido— la generación de energía es el principal beneficio de los biodigestores; mientras que la disminución de la contaminación lo es para 33%. Y es que el gas metano producido por la descomposición del estiércol es 25 veces más contaminante que el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>).

Lo anterior, aunado a la reducción de la fauna nociva (moscos y moscas) que prolifera alrededor del excremento

de estos animales y que se convierte en un problema de salud pública para las poblaciones aledañas.

Según el Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero 1990–2000, elaborado por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat), 5.99% de los GEI —metano, óxido de nitrógeno y dióxido de carbono— es producido por actividades ganaderas, especialmente por el manejo del estiércol.

### Mercado potencial

De acuerdo con el diagnóstico del Firco, el mayor número de biodigestores están en el noroeste y centro occidente del país, regiones que se caracterizan por contar con el mayor número de granjas porcícolas y establos lecheros. De 345 sistemas de este tipo, 82% están en operación. Los estados donde existe

mayor número son Sonora con 116; Jalisco, 107; Yucatán, 38; Puebla, 19; Nuevo León, 16, y el resto se distribuye en otras entidades.


En el documento se agrega que 268 fueron implementados a partir del esquema MDL (Mecanismo de Desarrollo Limpio) y 77 a partir de apoyos gubernamentales: 73 del Firco y cuatro bajo la iniciativa M2M.

El diagnóstico reconoce que existen algunas limitantes para el desarrollo de los biodigestores en México, ya que el aprovechamiento de las excretas animales sólo puede realizarse adecuadamente en granjas formales, que cuentan con grandes inventarios de animales –300 o más–, así como elevados niveles de tecnificación. Esto explica que el mercado potencial se encuentre principalmente en Jalisco, Sonora, Guanajuato y Yucatán.

Los biodigestores en establos lecheros, por ejemplo, se encuentran en mayor número en la Comarca Lagunera (Durango y Coahuila), dado que

es en esta zona donde se produce 21% de la leche en el país y los sistemas de producción con los que se cuenta son altamente tecnificados.

Los apoyos del gobierno Federal por medio del Firco están dirigidos a “productores primarios y empresarios del sector rural, con unidades productivas lecheras o porcinas, que cuentan con cuando menos 300 vientres en producción del lácteo o 200 vientres porcinos en sistema de ciclo completo, cuyo estiércol pueda ser utilizado para la producción de biogás y su aprovechamiento en la generación de energía térmica o eléctrica, a fin de reducir costos de producción y para la conservación del medio ambiente”.

Dado que para algunos productores es difícil implementar un sistema de este tipo, por el tamaño de su producción, el apoyo del Fideicomiso es de hasta un millón de pesos para la construcción de biodigestores o de hasta 250 mil pesos para el generador de electricidad, si los beneficiarios aportan 50% o más de la inversión. 

## El procedimiento

- Para generar biogás se requiere recolectar todas las excretas, mismas que se concentran en el biodigestor, que es una fosa cubierta con una membrana cerrada donde se descompone la materia
- El biogás alimenta un generador de potencia que, a su vez, acciona una turbina que produce energía eléctrica

Fuente: Firco



## Evolución tecnológica en iluminación

Al menos desde el Siglo XVIII, la innovación ha sido la constante en esta área, y hoy se busca también que la iluminación sea una aliada para proteger el ambiente. Aquí, las características de las diferentes lámparas

### Lámpara incandescente

**Definición.** Es un dispositivo que produce luz mediante el calentamiento, por efecto Joule, de un filamento wolframio hasta ponerlo al rojo blanco mediante el paso de corriente eléctrica.

**Surgimiento.** Aunque se le atribuye a Thomas Alva Edison, en 1874 se le otorgó la patente al ruso Alexander Lodygin.

**Desde cuándo se usa.** El 21 de octubre de 1879, Alva Edison presentó una lámpara que estuvo encendida 48 horas ininterrumpidas.

**Evolución.** De acuerdo con una lista publicada en la revista *Life*, es la segunda más útil de todas las invenciones del siglo XIX. Ahora está siendo sustituida por lámparas fluorescentes compactas (foco ahorrador) y las de tecnología LED.

#### Ventajas

- Precio bajo
- Emite luz de color cálido

#### Desventajas

- Bajo rendimiento luminoso (de 12 a 18 lúmenes por Watt de potencia)
- Su vida útil es de aproximadamente mil horas
- Sólo convierte en luz visible alrededor del 15% de la energía consumida, otro 25% se transforma en energía calorífica y 60% en radiación perceptible (luz ultravioleta y luz infrarroja) que acaba convirtiéndose en calor



### Ventajas

• Ahorro de hasta 95% en energía

• Larga vida útil (hasta 10 años)

• Casi toda la energía es convertida en luz en lugar de calor

### Desventajas

• Su costo es más elevado que el de la lámpara fluorescente compacta



### Lámpara compacta fluorescente (CFL)

**Definición.** Es una variante mejorada de los tubos fluorescentes; está formada por un bulbo de vidrio, revestido con sustancias químicas que emiten luz al recibir una radiación ultravioleta. Tiene una pequeña cantidad de vapor de mercurio y un gas inerte (argón o neón).

**Surgimiento.** Los experimentos para este tipo de luz datan del siglo XVIII, pero la lámpara fluorescente parecida a la bombilla convencional fue creada en 1976.

**Desde cuándo se usa.** Desde principios de los años 80, y gracias a las mejoras en su funcionamiento, a la reducción de su precio y a las ventajas para el ambiente, las ventas se han incrementado a nivel mundial.

**Evolución.** En la década de los 90, el balastro electromecánico y el arrancador fueron reemplazados por un transformador electrónico, gracias a lo cual se acabaron los parpadeos, los zumbidos y mejoró el tiempo requerido para alcanzar su máxima luminosidad.

### Ventajas

• Utiliza un 80% menos de energía con respecto a la bombilla convencional

• Produce mucho menos calor

• Dura hasta 12 veces más que los focos incandescentes

### Desventajas

• Contiene pequeñas cantidades de mercurio, por lo que debe depositarse en lugares adecuados



### Lámpara LED

**Definición.** Es una bombilla de estado sólido que usa Diodos Emisores de Luz (LEDs) como fuente luminosa. El corazón de un LED es un chip de silicio con una combinación de cristales; cuando una pequeña corriente eléctrica pasa por el chip se genera la luz.

**Surgimiento.** El primer LED se dio a conocer en los 60, era rojo y con una frecuencia relativamente baja. En la década de los 70 se introdujeron nuevos colores y, al final de los 90, se completaron los del arcoíris.

**Desde cuándo se usa.** El LED comercial fue desarrollado en 1962 y limitaba su uso a controles remotos y a la indicación de "apagado" y "encendido" de los electrodomésticos.

**Evolución.** Hoy en día es posible conseguir LEDs de todo el espectro visible. Está considerado un producto ambientalmente amigable y ecológico.

Fuente: UNAM

ILUSTRACIÓN: WWW.PANGEAPRODUCCIONES.COM.MX

# Energía

## Más allá de la utopía

Los efectos positivos de los huracanes son muchos y aún hay un tesoro por descubrir respecto a su potencial para generar energía

Berenice González Durand



## ¿Qué son?

- El término huracán o ciclón tropical se utiliza para referirse a un sistema de tormentas caracterizado por un centro de baja presión.
- El origen geográfico de estos sistemas está ubicado casi exclusivamente en las regiones tropicales del planeta, con un sistema de rotación relacionado con los movimientos terrestres.
- Transportan el calor de los trópicos a latitudes más templadas, por lo que son un mecanismo de equilibrio global de la temperatura terrestre.
- Los registros de actividad de los huracanes en todo el mundo muestran un repunte tanto de la velocidad máxima del viento y la duración de los fenómenos.
- La energía liberada parece haber aumentado en un 70% en los últimos 30 años, lo que corresponde a cerca de 15% de incremento en la velocidad máxima del viento y de 60% en la vida de la tormenta.

Fuente: Department of Earth, Atmosphere and Planetary Sciences. Massachusetts Institute of Technology

Un huracán podría satisfacer las demandas energéticas de millones de personas. Según datos de la World Meteorological Organization (la agencia de la Organización de las Naciones Unidas especializada en fenómenos meteorológicos), la energía generada por un huracán de la categoría menos intensa –119 kilómetros por hora (km/h)– podría cubrir durante un año las necesidades de un país como Estados Unidos, con un promedio de consumo de 13 mil Kilowatts (Kw) anuales.

México podría ser un gran receptor de esta energía, pues según datos de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat) se presentan aproximadamente 25 ciclones al año, con vientos mayores a 63 kilómetros por hora, repartidos en las costas del Pacífico (60%) y el Atlántico (40%).

Raúl Vera Alejandre, investigador del Centro Interdisciplinario de Investigaciones y Estudios sobre Medio Ambiente y Desarrollo (CIEMAD) del Instituto Politécnico Nacional (IPN), subraya que una forma de clasificar los huracanes es por la intensidad de sus vientos: los más devastadores, los de categoría V, alcanzan 250 km/h.

Sin embargo, expresa el también maestro en Ciencias, aún existen muchas limitantes al respecto. “A pesar de la enorme cantidad de energía que dichos fenómenos generan, su duración y permanencia en un sitio es relativamente corta (horas o días)”, dice y agrega que esto dificultaría la instalación de los aerogeneradores (AG’s) que pudieran captar este potencial, pues deben tomarse en consideración las características del patrón de vientos para saber dónde se instalará el parque eólico.

Vera Alejandre explica que se tiene una clasificación de los AG’s basada en su capacidad para resistir vientos.



FOTO: GABRIEL GONZÁLEZ/MERCURYPHOTO

“  
Para la instalación de aerogeneradores,  
deben considerarse las características  
del patrón de vientos  
Raúl Vera”  
”

“Los diseñados para soportar aquellos de hasta 180 km/h, en un huracán categoría II, se consideran entre los más robustos”, menciona.

Técnicamente habría posibilidades de construir AG's capaces de resistir vientos mayores; sin embargo su valor sería notablemente superior, lo que los haría inviables, sobre todo considerando que el costo adicional no estaría asociado con una mayor generación de energía de manera permanente”, puntualiza.

### Vientos extremos

La inversión financiera en un parque eólico es tan grande, que también dificulta que se arriesgue el capital con algo que aún es muy difícil de predecir y controlar.

“Tal fue el caso recientemente de una instalación de este tipo localizada en Escocia donde apenas en diciembre pasado vientos superiores a los mil 260 km/h dañaron varios AG's, incluso provocando el incendio de al menos uno de ellos”, manifiesta Vera Alejandre, quien precisa que un detallado análisis del

costo-beneficio del aprovechamiento de tal cantidad de energía podría llegar a hacer posible un proyecto de tal magnitud, pero desgraciadamente la muy baja probabilidad de que un huracán vuelva a incidir en el mismo sitio los haría inviables por el momento.

### Fenómenos necesarios

Los huracanes son vistos por los científicos como eventos necesarios para el bienestar del planeta, pues sirven como especie de válvulas de seguridad de la naturaleza para redistribuir el exceso de energía recibida en las latitudes tropicales. Además, sus lluvias son indispensables para mantener la vida en algunas de las zonas más secas del mundo.

En el caso de México, al impactarse en las zonas costeras del Mar Caribe, Golfo de México y Océano Pacífico, estos fenómenos depositan grandes cantidades de lluvia. La disipación de energía y liberación de agua de los huracanes son la esperanza de regiones con fuertes sequías como Chihuahua, Coahuila, Durango, Zacatecas y San Luis Potosí.



Enrique Buendía Carrera, investigador del Centro de Ciencias de la Atmósfera de la UNAM, puntualiza que por ello son muy peligrosas las investigaciones que se llevan a cabo en lugares como Estados Unidos sobre la destrucción de huracanes.

“Actualmente hay varios experimentos en laboratorio al respecto. En uno de ellos, de acuerdo con la probable trayectoria del huracán, se inyecta hielo a una pequeña capa de la superficie del mar para enfriar el agua y así el huracán va perdiendo la capacidad de absorber energía del océano. Otros experimentos



## ¿Dónde, cuándo y cómo?

- Para realizar el monitoreo de los huracanes, los meteorólogos se apoyan en tecnologías como los satélites, los radares meteorológicos o los sistemas de computación, así como en modelos de predicción numérica del tiempo
- Para predecir su evolución, se estudian su movimiento y variación de intensidad, lo que permite determinar cuándo, dónde y a qué velocidad tocará tierra
- A pesar de los pronósticos, los huracanes pueden debilitarse o cambiar su curso repentinamente
- Los servicios meteorológicos de cada país se encargan de emitir los avisos oficiales

Fuente: World Meteorological Organization.



emplean aceite para disminuir la evaporación del agua del océano, con lo cual se pierde la capacidad de obtener energía”, indica Buendía, y agrega que estos métodos sólo se han explorado a nivel laboratorio.

Sin embargo, hay indicios de que este tipo de investigaciones han sido llevadas al siguiente nivel. “Esto tendría que derivar en una protesta formal por parte de México, porque esto afecta el desplazamiento de la humedad al territorio nacional y el norte espera la temporada de huracanes con ansiedad para que sus presas se llenen, aunque sea parcialmente”, apunta.

Los expertos coinciden en que la mejor forma de hacer que los huracanes sean nuestros aliados es la mejora en los sistemas de monitoreo. Éstos han alcanzado grandes avances en la última década y podrían ser la clave para la utilización de la poderosa energía de un huracán, más allá de la utopía. **E**

# Watts

¿Sabías que?

El tráfico ilegal y la deforestación en los bosques provocan que hasta **cien especies animales y vegetales** desaparezcan diariamente en México.

**El lobo mexicano** está en **extinción** debido a su exterminación clandestina por los riesgos que representa para el ganado.



**Chiapas cuenta con una de las riquezas florísticas más notables. En su superficie han sido registradas cerca de ocho mil especies de plantas diferentes.**

La Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) impartirá **la Licenciatura de Ingeniería en Energías Renovables**, la cual otorgará una formación integral a futuros profesionales en los temas que dan nombre a esa carrera.



FOTOS: DREAMSTIME

Diez naciones —entre ellas México— tienen entre **50 y 80 % de la biodiversidad del planeta**. En el mundo existen unas 22 mil 728 especies de vertebrados terrestres, de las cuales **11% viven en territorio nacional. Además, 62 % de los anfibios, 56% de los reptiles y 33% de los mamíferos** son endémicos del país.

Huatulco no sólo es mar y playa. Muy cerca, en el municipio de San Miguel del Puerto, en la sierra sur de Oaxaca, se localizan las cascadas de **Llano Grande**, en **un centro ecoturístico** administrado por indígenas zapotecos de la cooperativa Caonanche.



De acuerdo con un estudio del **Instituto Nacional de Ecología** (INE), cada año se deforestan en el país **367 mil hectáreas**.

Se necesitan **10 mil litros de agua** para producir 300 gramos de carne y **17 metros cuadrados de bosques** para una hamburguesa.





1 año  
\$200.00  
4 números

energía  
evolución  
medio ambiente

# ¡Suscríbete!

.....  
Empresa

.....  
R.F.C.

.....  
Nombre y Apellidos

.....  
Dirección (Calle, Número, Colonia)

.....  
Código Postal

.....  
Ciudad o Municipio

.....  
Teléfonos

.....  
Fax

.....  
Correo electrónico

.....  
Giro o especialidad

Depósito bancario a nombre del FIDE en HSBC, sucursal No. 3003, cuenta No. 017741332-6 y transmite copia de este cupón junto con la copia de su ficha de depósito escaneados al correo electrónico [adriana.corona@cfe.gob.mx](mailto:adriana.corona@cfe.gob.mx)

Esta información está protegida por la Ley de Protección de Datos Personales en posesión de los particulares

**Le enviaremos su recibo a vuelta de correo**

Mariano Escobedo No. 420, 1er piso Col. Anzures. C.P. 11590  
México, D.F. Tel.: (55) 1101 0520 Llame sin costo: 01 800 343 3835



Válido en todo el DF y área metropolitana  
A partir de 4 suscripciones la 5ª es gratis



# Catálogo

## Programas y Servicios

múltiples beneficios  
adaptados a tus necesidades  
para cualquier usuario



# fide

FIDEICOMISO PARA EL AHORRO  
DE ENERGÍA ELÉCTRICA



**¡Contacta la  
OFICINA FIDE  
de tu localidad!**

01 800 343 38 35  
[www.fide.org.mx](http://www.fide.org.mx)