

Año 4 / Tomo IV / No. 21 / Julio - agosto de 2007 / México D.F. / \$ 35.00 m.n.

energía a debate

Una revista escrita por expertos del sector energético

Reforma energética, tarea pendiente

Textos de: Ernesto Marcos Giacomán, Sergio Benito Osorio,
Santiago García Castellanos, Gerardo Bazán Navarrete,
Eduardo Andrade Iturrigarria.

Las NOCs y la transición energética
Juan José Dávalos y Rosío Vargas

Etanol: hacia una estrategia
Rocío Sarmiento Torres



¡ENERGIA LIMPIA HOY!



POWER |

Esperar hasta mañana no es la opción.

El mundo requiere acciones, es por eso que nuestra tecnología respetuosa del medioambiente está diseñada para trabajar eficientemente hoy y en el futuro. Ha sido probada su eficiencia y está disponible hoy.

Visite el sitio de Internet: www.power.alstom.com

formando el futuro

ALSTOM

Año 4 No.21
Julio-Agosto del 2007
México, D.F.

Director General:
David Shields Campbell

Genero General:
José Mario Hernández López

DIRECCIÓN
Héctor González Beltrán
Smo. ATTORNEY
Zaira Odett Castillo

Diseño
Concepción Santamaría Estévez

Ilustraciones
Carlos Zanfara

Administración
C.P. Adrián Ávila

ENERGÍA A DEBATE es una revista trimestral de análisis y opinión de temas energéticos, editada por Mundo Comunicaciones, S.A. de C.V. Sadí Carrol No. 35-214 Col. San Rafael C.P. 06470 México, D.F. Tel/Fax 55 92 27 02 y 57 23 14 84. Certificado de Licitud de Título y Contenido en trámite. Impresa por Toledo Scaner Editorial, S.A. de C.V. Monterrey 432 km. A Col. Proad Norvare C.P. 63000. Editor responsable: José Mario Hernández López. Los artículos son responsabilidad de los autores correspondientes. Se prohíbe su reproducción, total o parcial sin autorización escrita de los editores.

U.S. ADVERTISING:

Dr. George Baker, 1770 Saint James Place, Suite 436,
Houston TX 77056, Tel. (713) 627-9290.
E-mail: g.baker@energia.com



Circolación certificada por
LLOYD INTERNATIONAL
Miembro activo de
PROMEX LINKS, A.

Recibiremos con agrado toda correspondencia,
opiniones, comentarios y propuestas.

www.energiaadebate.com.mx

**INFORMACIÓN SOBRE
PUBLICIDAD Y
SUSCRIPCIONES AL CORREO
ELECTRÓNICO:**

energia_adebate@yahoo.com.mx
Y A LOS TELÉFONOS:
5592-2702 y 5703-1484

Editorial En busca de un rumbo

Sin duda, el gobierno de Felipe Calderón enfrenta enormes retos y riesgos en términos de gobernabilidad y en todos los ámbitos de la vida nacional. No ha podido, por lo mismo, enfrentar todavía muchos de los pendientes de la agenda política. Dicho lo anterior, no deja de ser preocupante y decepcionante que no se haya logrado avanzar más en la solución de los problemas del sector energético, ni siquiera en el aspecto propositivo.

Conocemos ya el Plan Nacional de Desarrollo, que, como en otros sexenios, ofrece buenas intenciones que no fructificarán sin buenas estrategias. Conocemos también la propuesta de reforma fiscal del Ejecutivo, el cual no atiende temas del sector energético, ni siquiera cambios al régimen fiscal de Petróleos Mexicanos (Pemex). Por fortuna, es probable que el tema del régimen fiscal de Pemex sea retomado e integrado al paquete fiscal.

La reforma energética ha quedado como una tarea pendiente, quizás para el año próximo, si bien existe no sólo un consenso, sino el pleno conocimiento de la sociedad, en el sentido de que la industria energética requiere cambios a fondo para operar mejor y generar riqueza y condiciones de desarrollo. Donde aún no hay consenso es sobre cuáles deben ser los detalles y las estrategias de una reforma energética. El Ejecutivo no ha definido prioridades, pensando, quizás, que lo haría el Legislativo, pero el hecho es que el sector ha quedado sin un rumbo claro que oriente sus esfuerzos de modernización.

Sería deseable tener objetivos mejor aterrizados, específicos, incluso cuantificables. En ese sentido, es interesante observar que la Estrategia Nacional de Cambio Climático plantea metas en materia energética que son cuantificables en términos de millones de toneladas de reducciones de emisiones de gases de efecto invernadero. Esperemos que el Programa Sectorial de Energía, cuando se publique, contribuya a llenar ese vacío.

Por lo pronto, el sector sigue padeciendo un deficiente marco administrativo, operativo y financiero que impide su óptimo desempeño y no le permite rendir los mejores resultados. No existe una visión integral para la industria que defina metas claras y compartidas de largo plazo y que haga compatible la aspiración de tener empresas energéticas nacionales fuertes con las realidades de la globalización y la competencia. Es imprescindible tener esa visión para poder definir las reformas que queremos y necesitamos realizar.

Es de esperar que del desorden político salga una reforma fiscal aceptable que despeje el camino para que el gobierno pase a atender otros temas y pueda formular una visión de largo plazo en materia energética que permita sentar las bases para llevar a cabo una serie de reformas en los próximos años que aseguren inversiones adecuadas y bien dirigidas y brinden un futuro promisorio para este sector vital de la economía.

David Shields.

Todos los análisis y puntos de vista expresados en esta revista son responsabilidad exclusiva de los autores y no reflejan la opinión de las instituciones, asociaciones o empresas a las que pertenecen.

La semana del medio ambiente y las energías renovables en México



Enviro-Pro

México 2007

EXPOSICIÓN Y CONFERENCIAS

Soluciones ambientales y de energía para el desarrollo sustentable en México



XV Congreso
Internacional
Ambiental



Power Mex
CLEAN ENERGY & EFFICIENCY
2007

www.enviropro.com.mx

16-18
OCTUBRE
WTC, CIUDAD DE MÉXICO

Info: Rosario Garzón - 1087.1650 Ext. 1145 - rgarzon@ejkrause.com



Contenido

El financiamiento del sector de la energía.
ERNESTO MARCOS GIACOMÁN... **7**

Propuesta de reforma energética.
SANTIAGO GARCÍA CASTELLANOS ... **12**

Energéticos y competitividad:
impactos en la industria manufacturera.
GERARDO BAZÁN NAVARRETE... **17**

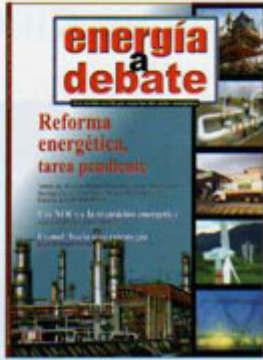
Energía en el Plan de Desarrollo.
SERGIO BENITO OSORIO... **23**

El futuro del sector eléctrico.
EDUARDO ANDRADE ITURRIABARRÍA... **26**

Colombia, modelo energético
ALVARO RÍOS ROCA... **28**

Las NOCs en la crisis y la transición energética del mundo.
**JUAN JOSÉ DÁVALOS LÓPEZ
Y ROSÍO VARGAS SUÁREZ...** **31**

Lineamientos para un programa de producción
y uso del etanol.
ROCÍO SARMIENTO TORRES... **38**



Perspectivas de la industria petroquímica en México.
RIGOBERTO ARIEL YÉPEZ... **41**

La refrigeración: rompiendo el hielo.
JATZIBE ADRIANA CORREA ESPINOSA... **44**

El surco.
MARIO HERNÁNDEZ SAMANIEGO... **50**





Respaldo total al Presidente Felipe Calderón Hinojosa

El FIDE apoya el PND 2007-2012 y participa en la Estrategia Nacional de Cambio Climático

Con gran interés y entusiasmo, el Fidelicomiso para el Ahorro de Energía Eléctrica (FIDE), en armonía con las directrices emanadas por la Secretaría de Energía (Sener) y la Comisión Federal de Electricidad (CFE), compromete su total y decidido respaldo a las premisas contenidas en el Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012, el cual fue dado a conocer por el presidente Felipe Calderón Hinojosa el pasado 31 de mayo.

El FIDE actuará en los capítulos relacionados con el Sector Eléctrico, como son los temas de sustentabilidad ambiental, energías renovables y eficiencia energética, que son las áreas en las que el Fidelicomiso ya está directamente involucrado.

La elaboración del PND estuvo sustentada en gran medida en la perspectiva del futuro que queremos los mexicanos en los próximos 23 años, de acuerdo con lo establecido en el Proyecto Visión México 2030. En él se establece una estrategia clara y viable para avanzar en la transformación de México sobre bases sólidas, realistas y, sobre todo, responsables y asume como premisa básica la búsqueda del desarrollo humano sustentable.

El PND permitirá que se trabaje organizadamente y se tengan metas definidas con claridad que comprometan resolver los grandes problemas nacionales. Habrá de mostrar al mundo la imagen de un país, con el firme propósito de que los logros que consigamos los mexicanos en los próximos 6 años, nos acercan al país que queremos heredar a las futuras generaciones.

El FIDE también responderá al exhorto del Presidente



Felipe Calderón para abatir en México las causas que provocan el temido calentamiento de la Tierra, para lo cual intensificará sus acciones a favor del ahorro de electricidad, así como su uso eficiente y racional.

Dentro de las oportunidades de mitigación de gases de efecto invernadero al 2014, en el renglón de la generación y uso de la energía, el FIDE se compromete a profundizar sus acciones de ahorro y eficiencia energética, reforzando sus programas y promoviendo nuevos programas, con miras a lograr reducciones estimadas de 3.9 millones de toneladas de bióxido de carbono por año.

El FIDE confirmó su compromiso de crecer de 2.5 a 4 veces en este sexenio sus resultados positivos, lo que contribuirá a la reducción de la quema de combustibles fósiles, cuyo uso excesivo produce gases tóxicos que contaminan nuestra atmósfera.

Al presentar al país la Estrategia Nacional de Cambio Climático, el Presidente Calderón convocó a todos los sectores a sumarse en la lucha a favor del medio ambiente. Dijo que su gobierno está decidido a librar esta batalla y demandó la movilización de todos los sectores en esas tareas. La estrategia comprende importantes directrices para proteger nuestro entorno natural y promover el desarrollo sustentable en toda la República.

Entre los asistentes a la presentación de la estrategia estuvo el Director General del FIDE, Ing. Pablo Enrique Realpozo del Castillo, quien comentó que, en armonía con las autoridades del sector con las cámaras industriales y empresariales afines, el FIDE hará su máximo esfuerzo para atender acuciosamente el llamado del Presidente Calderón a promover el desarrollo sustentable.

El financiamiento del sector de la energía

Se requieren reformas y nuevos paradigmas para dar viabilidad a las empresas públicas, asegurando que éstas operen en forma eficiente y competitiva dentro de una política energética de Estado

ERNESTO MARCOS GIACOMÁN*

El sector energético es estratégico, base fundamental de nuestra economía, factor importante de nuestras relaciones con el mundo globalizado y tiene la capacidad para cumplir una función prioritaria como motor de nuestro desarrollo futuro. Requerimos energía para crecer y para aumentar nuestra calidad de vida. El desarrollo del sector explica en buena medida el comportamiento de nuestras variables económicas fundamentales.

En los últimos 5 años, México ha vivido una coyuntura muy favorable derivado de los altísimos precios que ha alcanzado el petróleo. Con base en esta bonanza petrolera, el gobierno federal promovió el uso del mecanismo conocido como Pádreas para financiar casi el total de la inversión productiva en el sector de la energía que el Congreso autorizó durante los últimos años, provocando un aumento de 43 mil millones de dólares en el saldo del endeudamiento por Pádreas, sólo para Petróleos Mexicanos (Pemex). En el caso de Comisión Federal de Electricidad (CFE), prácticamente todo el crecimiento en la capacidad de generación eléctrica se financió a través del esquema de Productores Independientes de Energía.

Los ingresos extraordinarios de divisas explican, en buena medida, el equilibrio macroeconómico alcanzado, pero están derivados de factores externos sobre los que no tenemos una influencia directa. Todos estos elementos parecen estar revirtiendo su tendencia favorable para México. ¿Será la tormenta perfecta?

PRODUCCIÓN Y RESERVAS DE HIDROCARBUROS

Ha sido evidente la estrategia de maximizar la producción de petróleo crudo. Desde hace casi 30 años, el campo supergigante de Cantarell ha definido el perfil de esa producción, representando

Ingresos extraordinarios en divisas

Flujo adicional en el período 2001-2006 comparado con 1995-2000
(millones de dólares)

Exportaciones de petróleo	70,000
Aumento en saldo de PIDREGAS	43,000
Remesas de migrantes	60,000
Menores tasas de interés	35,000
Mayor crecimiento EU	100,000
TOTAL	US \$ 308,000

Reservas y producción de hidrocarburos

Reservas	Reservas		Producción y Adquisición		Producción	Reservas	
	2000-2006	2007-2008	Producción	Adquisición			
Probadas	38,914	+788	87	+1,071	204	-12,843	-9,982
Reservas	39,702	+5,209	132	+1,590	718	+2,861	-11,024
2P	46,676	+3,781	214	+764	87	+2,861	-9,982
Reservas	47,464	+5,169	327	+1,172	145	+2,861	-11,024
2P (incluido)	38,182	+5,747	157	+1,84	-14	-1,083	-9,982

todavía el 60% de la producción nacional en el 2005. Ese yacimiento produjo 1.8 millones de barriles diarios (b/d) en 2006, 1.6 millones de b/d en 2007 y se anticipa una producción de 1.4 b/d en 2008. Su máxima producción fue de 2.2 millones de b/d en el 2004. Es muy difícil que la producción de otros campos compense esta declinación.

Las reservas probadas de hidrocarburos cayeron 51.7% en el período 2000-2006, de 34.1 a 15.5 mil millones de barriles de crudo equivalente. Las revisiones y reclasificaciones representan un poco más de la mitad de esta reducción. La relación reservas-

* Es socio fundador de la firma consultora Marcos y Asociados, S.C. Ha sido subsecretario de industria paraestatal, director general de Nacional Financiera y director corporativo de Finanzas de Petróleos Mexicanos. Es doctor en Economía de la Universidad de Notre Dame. (emarcos@marcos.com.mx)

El financiamiento del sector de la energía

producción para reservas probadas se redujo de 22.2 años a menos de 10 años. Para reservas de crudo, la vida promedio es de 9.3 años. Las reservas probables se incrementaron en 25% en virtud de la reclasificación de reservas probadas a probables, pero la suma de reservas probadas y probables tuvo una caída de 31.3%. Aún cuando la tasa de reposición de reservas se ha elevado recientemente, para los últimos 6 años sólo se pudo reponer el 28% del petróleo y gas extraídos.

Esta tendencia parece irreversible. Las exportaciones de hidrocarburos líquidos llegaron a su nivel máximo en 2004. Si se consideran las exportaciones netas, incluyendo la balanza de petrolíferos, la declinación se inició desde 2003. ¿Conviene mantener las exportaciones a su máximo nivel posible para empezar a importar crudo en unos cuantos años? El debate sobre nuestra plataforma de exportación de petróleo resulta inevitable.

CONTRIBUCIÓN FISCAL DEL SECTOR ENERGÍA

La contribución fiscal de Pemex alcanzó en 2006 más de 70 mil millones de dólares y el monto acumulado en el sexenio rebasó la cifra de 250 mil millones de dólares. El pago de impuestos por parte de Pemex ha significado, en promedio, el 5.6% del PIB durante el sexenio. Para el año pasado (2006) llegó a representar el 8% del PIB y ya significa alrededor del 40% de los ingresos fiscales del gobierno federal.

La fórmula fiscal aplicable a CFE -un derecho sobre el valor contable de los activos del organismo- parece tener como único

Incremento en reservas de crudo



propósito no afectar la hacienda pública con la inevitable canalización de subsidios a ciertos usuarios del sistema eléctrico.

El régimen fiscal aplicable al sector energético no es competitivo a nivel internacional y distorsiona la toma de decisiones al interior de los organismos. La dependencia excesiva de los ingresos petroleros por parte de la hacienda pública nos hace vulnerables, como país, a la inevitable volatilidad del precio del petróleo.

Este monto sin precedente de ingresos del gobierno se destinó al gasto corriente, tanto a nivel federal como en los gobiernos locales. Excepto por los recursos canalizados a financiar programas sociales indispensables, el destinar estos recursos extraordinarios a gasto corriente ha significado una oportunidad perdida para México. Además, con el precio del petróleo en 60 dólares por barril, fuimos capaces de quebrar a Pemex.

ESTRUCTURA FINANCIERA DE PEMEX

Pemex está técnicamente quebrado. Sus pasivos alcanzaron a fines del año pasado más de 100 mil millones de dólares, superando al total de sus activos. Aplicando principios de contabilidad generalmente aceptados a nivel internacional, esta situación de quiebra técnica prevalece desde finales del 2002.

Con esta política recaudatoria se han comprometido no sólo los recursos generados en el periodo, sino también los ingresos futuros del petróleo. En los próximos 6 años tendremos que asignar al pago de la deuda de Pádrigas al menos 30 mil millones de dólares.

Se abusó de este esquema de financiamiento, al punto de haberlo agotado. Simultáneamente, tendremos que hacer frente a otros pasivos de los organismos públicos del sector energético.



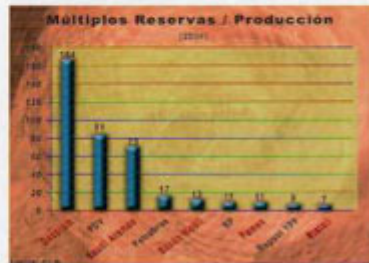
Los pasivos laborales de Pemex, CFE y Luz y Fuerza del Centro suman conjuntamente más de 55 mil millones de dólares y equivalen al 7 por ciento del PIB.

Estos organismos son un instrumento del Estado para contribuir al desarrollo sustentable del país. Fueron diseñados para administrar los recursos de hidrocarburos almacenados en el subsuelo y para abastecer, de manera eficiente y competitiva, la electricidad, los combustibles y las materias primas básicas que requiere la industria nacional, tanto hoy como para las generaciones futuras. Actualmente, su función básica parece ser el sostenimiento de las finanzas públicas.

RETOS INMEDIATOS

Cada una de las siguientes prioridades demandará recursos de miles de millones de dólares durante este gobierno:

- Invertir recursos sustanciales para moderar la inevitable declinación de Cantarell;
- Concluir exitosamente grandes proyectos como Ku-Maloob-Zaap y Litoral Tabasco, para crudo, buscando compensar parcialmente la pérdida de producción de Cantarell; y Burgos, Macuspana y Cuernavaca de Veracruz para gas.
- Desarrollar en todo su potencial el paleoanal de Chicoutec. Acumula una tercera parte de las reservas de crudo (2P) y casi el 50% de los de gas. En 2005, aportó sólo 24,000 b/d de crudo y 27 mil millones de pies cúbicos diarios de gas;
- Mejorar sustancialmente los factores de recuperación de campos marginales y maduros;
- Explorar localizaciones de alto potencial en aguas profundas, como el único expediente capaz de recuperar una vida



media de nuestras reservas de petróleo, que nos permita mantener la plataforma de exportación petrolera en niveles aceptables;

- Seguir incrementando la capacidad de generación eléctrica al ritmo de crecimiento de la producción y del nivel de vida de la población, además del crecimiento indispensable en el sistema nacional de transmisión y distribución eléctrica;
- Construir al menos dos nuevos trenes de refinación de alta conversión y terminar la reconfiguración y modernización del sistema nacional de refinación, para sustituir importaciones estratégicas;
- Promover la integración de las cadenas de valor de nuestra industria petroquímica, garantizando el abasto, a precios competitivos, de los insumos y materias primas producidos solo por Pemex;
- Fortalecer los programas de seguridad industrial y de protección ambiental. Un documento reciente de la ONU estima que México genera el 3% de los gases de efecto invernadero, más del doble del promedio mundial per capita, y nos clasifica como la fuente de contaminación más grande de América Latina.

La suma de recursos financieros que absorberán estos programas prioritarios se ubica alrededor de los 40 mil millones de dólares por año, con un acumulado para el sexenio de 240 mil millones.

Estas cifras tienen relación no sólo con las metas planteadas, sino con las capacidades de los organismos para ejecutarlos exitosamente. Esto significa que si se liberan algunas limitaciones técnicas, gerenciales y normativas que enfrentan, los flujos de inversión pueden muy bien ser mayores. Agotado el mecanismo de financiamiento extrapresupuestal de los Pádreas, va a ser

indispensable establecer nuevos paradigmas financieros para enfrentar estos retos.

LAS REFORMAS POSIBLES

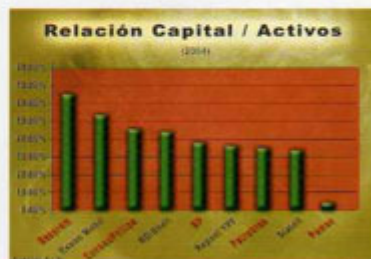
Es indispensable fortalecer a los organismos públicos del sector y asegurar que se conviertan en empresas fuertes y competitivas. Para que tengan acceso a recursos financieros en montos suficientes, será necesario convertir a Pemex y a CFE en verdaderas empresas públicas y que dejen de ser organismos del gobierno controlados presupuestalmente. Habrá que dotarlas de autonomía de gestión, cotizarlas en la Bolsa Mexicana de Valores y dejar que operen con órganos de gobierno corporativo independientes y profesionales, además de brindar transparencia en el manejo de los recursos y rendición de cuentas a toda la población. Como empresa pública de mercado, Pemex deberá poder contabilizar las reservas probadas de hidrocarburos que ha incorporado como su activo más importante.

Con esa nueva fortaleza financiera, las empresas de energía podrán comprometerse, a través de convenios de desempeño, a mantener una contribución fiscal significativa, equivalente a la renta económica generada y podrán asumir los riesgos de volatilidad de los mercados internacionales.

La incorporación de las reservas probadas al activo de Pemex, valuadas a 8 dólares por barril, significa aumentar su balance en alrededor de 130 mil millones de dólares, más del doble de sus activos actuales. El valor de la empresa en el mercado sería un múltiplo de esa cifra. El valor de mercado de la CFE dependerá de la estructura corporativa que se decida, así como del régimen fiscal que le resulte aplicable.

Es importante considerar la conveniencia de distribuir, de manera gratuita a todos los mexicanos, acciones representativas del capital de las nuevas empresas públicas, por ser los verdaderos dueños de nuestra riqueza petrolera. Constituye, además, el mecanismo más eficaz de escrutinio público para asegurar que el mandato de manejar el petróleo en beneficio de toda la población se cumpla puntualmente. El complemento indispensable de la iniciativa de fortalecimiento de las empresas públicas de energía es la exigencia de incorporar un esquema de competencia regulada en las distintas fases del monopolio estatal para evitar que grupos de interés (funcionarios, sindicatos, proveedores, distribuidores) se apropien de los beneficios que corresponden a todos.

Por otra parte, el establecimiento de un nuevo marco jurídico debe asegurar la aplicación eficaz de una política energética de Estado, así como la creación y fortalecimiento de entidades regu-



latorias independientes. Una nueva Oficina Nacional del Petróleo y del Gas, por ejemplo, debe asegurar la administración eficaz de nuestras reservas de hidrocarburos.

La industria energética necesita con urgencia una visión de Estado, global y sin prejuicios, que desarrolle mecanismos para capturar de manera eficiente la renta económica y distribuir los beneficios de la riqueza de hidrocarburos en beneficio de todos los mexicanos.

Los paradigmas propuestos constituyen objetivos de mediano y largo plazo. La tarea es muy amplia y no se puede construir en unos cuantos años, pero habrá que empezar a recorrer el camino. Algunas decisiones del Ejecutivo y reformas legales de segundo orden pueden constituir los pasos iniciales:

- Establecer un Consejo Nacional de Energía responsable de formular una nueva política pública en materia de energía. Este consejo no sería de Gobierno, sino de Estado, tendría el concurso de expertos en todas las áreas y aseguraría la gobernabilidad del sector.
- Reestructura interna de CFE. Si buscamos crear un mercado de generación eléctrica competitivo, se podría dar autonomía al Centro Nacional de Energía (CENACE) para transparentar el despacho eléctrico.
- Revisar los precios de los energéticos para alinearlos efectivamente a su referencia internacional. Bajo el criterio de su costo de oportunidad para el país, y no para la recaudación fiscal, debemos asegurar costos competitivos para la industria y precios de referencia efectivos para el consumidor final de combustibles, haciendo explícitos los impuestos con los que se gravan, alentando la integración de cadenas productivas dentro del territorio nacional y no en el exterior. ●

Eoliatec promueve parques eólicos en Oaxaca.

Un grupo de mexicanos apoyando la generación de energía eléctrica mediante tecnologías que aprovechan fuentes renovables.

El Origen de los proyectos de parques eólicos **Bii Stinú** y **Santo Domingo** surgió de la inquietud de un grupo de empresarios establecidos en el país por reducir, por un lado, los efectos del calentamiento global producido por los Gases de Efecto Invernadero (GEI), que se emitirían a la atmósfera en un proceso tradicional de generación de energía. Por otro lado, se busca reducir el costo directo que representa el consumo de la energía eléctrica en los procesos de transformación industrial.



Estos dos proyectos operarán bajo el esquema de 'autoabastecimiento' figura reconocida en la Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica, y con permiso otorgado por la Comisión Reguladora de Energía (CRE) con fundamento en los artículos 3, fracción I y artículo 36 fracción I de la Ley antes mencionada.

El costo de la inversión realizada en un Parque Eólico puede variar de una manera importante dependiendo de diversos factores como son la ubicación geográfica del parque, la infraestructura disponible, las características del medio físico, los permisos de construcción y licencias municipales, entre otros conceptos. La inversión que se está realizando para ambos parques se encuentra alrededor de los € 320'000,000 de euros.



El proyecto denominado "Bii STINÚ" que en lengua Zapoteca significa "Viento Nuestro", consiste en la instalación de un parque eólico en el municipio de Juchitán de Zaragoza, en el Istmo de Tehuantepec. Este parque estará conformado por un arreglo de 82 aerogeneradores con una capacidad de generación individual de 2.0 MW, logrando de una esta manera una capacidad instalada en el Parque Eólico de 164 MW. La infraestructura estará localizada dentro un polígono de superficie de 1,300 hectáreas.

El proyecto denominado "SANTO DOMINGO" consiste en la instalación de otro parque eólico en el municipio de Santo Domingo Ingenio, dentro del corredor eólico del Istmo. Este parque contará con un arreglo de 80 aerogeneradores de 2.0 MW de capacidad individual, lo que conforma un parque de 160MW. La superficie de este parque consiste en un polígono de 1,350 has. conformadas principalmente por terrenos de uso agropecuario.

Estos dos parques eólicos forman parte de una serie de parques impulsados bajo el esquema de autoabastecimiento, además de los parques eólicos que promueve la CFE bajo el esquema de Productor Independiente. Todos estos desarrollos eólicos se planean instalar en la zona conocida como el "corredor eólico del Istmo"

Propuesta de reforma energética

En vez de ir por la enchilada completa, se puede empezar por promover las reformas que son fáciles de pasar.

SANTIAGO GARCÍA CASTELLANOS*

La discusión y aprobación de reformas energéticas en México es una prioridad nacional impostergable. En este artículo se plantean diversas opciones de reformas que se pueden implementar, jerarquizándolas por el grado de dificultad que implica su aprobación. Voy a comenzar con algunas consideraciones sobre el tema del gas natural, que es de especial preocupación para los industriales del país.

GAS NATURAL

En materia de gas natural, México se encuentra en el "peor de los mundos". La fórmula de precios para determinar el precio del gas está basada en el índice de precios TETCO South Texas, el cual es uno de los precios de gas más caros del mundo.

Sin embargo, pese a estar referenciados a precios de mercado, en México no se cuenta con un mercado energético abierto y competitivo. Tenemos un productor monopolístico, que es el Estado, a través de Petróleos Mexicanos (Pemex), y una demanda controlada por un duopolio: el 75% de la demanda de gas está controlada por dos monopolios estatales, Pemex y la Comisión Federal de Electricidad (CFE).

En el transporte de gas, no existe "acceso abierto" y el 85% de la capacidad está en manos de un solo transportista (Pemex). En almacenamiento, no existe la posibilidad de almacenar gas y aprovechar precios bajos.

Lo anterior ha ocasionado un incremento en precios -los precios del gas natural en México se han incrementado 166% en los últimos cuatro años-, un incremento en las importaciones -en caso de no incrementarse la producción de gas en forma importante, México tendrá un déficit de entre 3 y 4 mil millones de pies cúbicos diarios (el 40% del consumo) - y una fuga de inversiones a otros países, ya que la CFE invertirá 20 mil millones de dólares para comprarle gas a Nigeria y a Argelia, no en México.

Soluciones:

Una posible solución, en caso de que no se cuente con un mercado de gas abierto, sería regresar al precio México, es decir, un precio ponderado entre el costo (más margen) de producción

de Pemex y el costo de importación para el gas que se tenga que importar.

También se podría crear un mercado de gas abierto, con apertura a la inversión privada para complementar inversiones de Pemex en exploración, producción, transportación, y comercialización de gas no asociado. Se debería establecer contratos de largo plazo entre consumidores de gas y Pemex, así como contratos "cost plus" con Pemex y/o inversionistas nacionales.

Otra prioridad es el desarrollo de la infraestructura necesaria para almacenar gas natural. Es urgente determinar, desde un punto de vista legal, la viabilidad de almacenar gas en aquellos reservorios ya abandonados por Pemex. Al mismo tiempo, se necesitan incentivos fiscales para adecuar cavernas de sal en cavernas de almacenaje de gas.

Derivado de la falta de avances en la creación de un mercado de gas abierto en México, la industria comienza a invertir en desarrollar reservas en el sur de Texas. Es decir, mientras el Gobierno Federal, el Legislativo y los sindicatos se ponen de acuerdo para definir un mercado de gas en México, los industriales del norte del país nos vamos a Texas.

ELECTRICIDAD

México cuenta con uno de los costos de energía eléctrica más elevados del mundo. La generación de electricidad en México se encuentra altamente concentrada en plantas que utilizan gas natural y combustóleo como su principal insumo. Estos dos hidrocarburos han duplicado su precio en los últimos años.

La mayoría de las nuevas plantas en construcción, así como las planeadas, utilizarán gas natural como su principal insumo. De continuar con esta tendencia, México enfrenta un déficit enorme en materia de gas natural, 300% mayor al déficit actual.

Mientras tanto, entre 15 y 30% de la capacidad instalada se encuentra ociosa. Las plantas de autoabastecimiento o de cogeneración pueden vender sus excedentes sólo a la CFE o a un socio del consorcio.

* Vicepresidente de la Comisión de Energéticas de la Cámara Industrial de la Transformación (Caintra) de Nuevo León (SGarciaC@vitro.com)

Mitigando el cambio climático a través del desarrollo sustentable



mgm INTERNATIONAL

Oportunidades de negocios en el marco del Protocolo de Kioto para las empresas mexicanas

El Protocolo de Kioto, adoptado en 1997 establece: 1) los compromisos de las naciones desarrolladas para reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero (dióxido de carbono, metano, óxido nítrico, hidrofluorocarbonos, perfluorocarbonos y hexafluoruro de azufre) y 2) los mecanismos bajo los que se pueden realizar estas reducciones, entre ellos el Mecanismo para un Desarrollo Limpio (MDL).

El MDL es un instrumento de flexibilidad que permite a los países industrializados con compromisos de reducciones invertir o comprar "créditos de carbono" de proyectos que reducen emisiones en países en vías de desarrollo (los cuales no tienen obligaciones de reducción), y de esa forma cumplir con sus metas a un costo menor al que lo lograrían reduciendo las emisiones en sus países, contribuyendo asimismo al desarrollo sustentable de los países en vías de desarrollo.

Los pilares del Protocolo de Kioto, materializados por el MDL, se basan en que (a) históricamente, las emisiones causantes del cambio climático han sido resultado de la industrialización de los países desarrollados; (b) pragmáticamente, el hecho de reducir emisiones en países en vías de desarrollo es más barato, pues las tecnologías son menos avanzadas o no hay regulaciones que obliguen a destruir los gases; y (c) científicamente, siendo el cambio climático un problema ambiental "global", es prácticamente irrelevante el lugar donde se produzcan las reducciones pues todas contribuyen a la mitigación del principal problema ambiental.

¿Qué oportunidades y dificultades encuentra México en el MDL?

Entre las oportunidades del MDL en México destaca el creciente interés de los diferentes agentes involucrados en impulsar proyectos que permitan reducir la emisión de gases de efecto invernadero. Hay empresas de los sectores industrial, comercial y de servicios, así como el gobierno federal y los estatales, que

reconocen en este mecanismo un aliciente para hacer viables proyectos que contribuyen a este propósito.

Esta mayor atención es consecuencia esperada, considerando el lugar que ocupa México como uno de los 15 principales emisores de gases de efecto invernadero (GEI), ya que durante el año 2002 (de acuerdo con la información publicada en el Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012) se estima que se generaron más de 640 millones de toneladas de carbono (CO₂) equivalente en nuestro país.

Otro factor relevante es la contribución, en este volumen de emisiones, de las principales fuentes, destacando el sector energético con el 61% del total, en tanto que el 14% corresponde al cambio de uso del suelo (deforestación), el 10% a la descomposición de residuos orgánicos, 8% a la agricultura y el 7% a procesos industriales.

El gobierno federal ha elaborado el Estrategia Nacional de Cambio Climático, el cual identifica múltiples oportunidades de mitigación de GEI al 2014, entre las que destacan el potencial de cogeneración de las industrias petrolera, cementera, siderúrgica, azucarera y otras; la aplicación de las normas de eficiencia energética, el desarrollo forestal sustentable y diversas opciones de conservación, captura y sustitución de carbono en la agricultura y el uso del suelo.

Si bien existe un potencial importante de proyectos MDL, su aprovechamiento requiere superar algunos retos, comenzando con una clara identificación de los proyectos que por las barreras financieras, económicas, tecnológicas y/o sociales necesitan del estímulo proveniente de la comercialización de reducciones certificadas de emisiones para poder llevarse a cabo. A partir de una clara identificación de los proyectos y la estimación de posibles reducciones de CO₂, la toma de decisiones para iniciar el proceso de documentación y registros de proyectos se puede agilizar, superando con ello uno de los principales obstáculos, que es la incertidumbre para llevar a cabo este tipo de acciones. Es

precisamente en este proceso en donde MGM International puede apoyar, con base en la experiencia y capacidad en este campo.

¿Cómo ha ido evolucionando el Mercado del Carbono?

El "mercado de carbono de Kyoto" se ha desarrollado positivamente en estos últimos años a escala mundial, tanto en los precios de las reducciones de emisiones (RE) como en el tipo y número de proyectos que hoy están siendo analizados para ser sometidos a la Junta Ejecutiva del MDL.

¿Qué sucede cuando un proponente tiene un proyecto de reducción de emisiones de GEI en el cual la compra de las RE de manera anticipada, más el préstamo de la entidad bancaria, no alcanza a cubrir la inversión inicial? Aquí tiene lugar la evolución real del MDL que ha dado lugar a que empresas como MGM International puedan apoyar a los proponentes de proyectos, proveyendo inversión más allá de la compra de las RE. MGM, de acuerdo con lo acontecido en el mercado de carbono, ha ampliado y mejorado los servicios que brinda a los proponentes de proyectos. MGM, junto con su socio Morgan Stanley –el segundo banco de inversión más grande del mundo–, lanzó una estrategia de "equity investment" (inversión de capital) a fin de apoyar económicamente a aquellos emprendedores que posean proyectos que contribuyan a la reducción de emisiones de GEI, siendo México uno de los principales países de América Latina para realizar dichas inversiones, dado que cuenta con un bajo nivel de riesgo-país.

¿En qué consiste el Mercado Voluntario de Carbono?

Si bien sólo nos hemos referido a la evolución del mercado de carbono en el marco del Protocolo de Kyoto, hoy debemos también hablar del mercado voluntario. Un número creciente de organizaciones, corporaciones y ciudades han decidido proteger el clima en el marco de esquemas voluntarios. El atractivo de transformarse en "carbono neutral" contribuye al crecimiento de compensaciones voluntarias y, como consecuencia, el volumen de unidades voluntarias de carbono negociado en los mercados globales voluntarios, aunque todavía pequeño comparado con el de los mercados conducidos por cumplimiento, está aumentando rápidamente. El mercado voluntario de carbono ha crecido desde alrededor de 4 millones de toneladas de CO₂ equivalente (tCO₂e) negociadas en 2004, hasta aproximadamente 50 millones de tCO₂e en 2006; en 2007 se espera que el volumen alcance los 100 millones de tCO₂e o más, y bajo un pronóstico conservador, se estima que la demanda global de compensaciones voluntarias alcanzará 400 millones de tCO₂e en 2010.

No hay límites de emisiones en el mercado voluntario, pero hay demandas crecientes por la transparencia y la verificación de dichas reducciones. En general, los criterios de aprobación de proyectos son similares a los del MDL y procuran asegurar que las reducciones sean verdaderas, de largo plazo y que cumplan con todas las normas ambientales sin que haya una doble contabilidad. A diferencia del MDL, no se solicita la aprobación nacional del país anfitrión y el proceso es –dependiendo del estándar usado– en general más simple y, por lo tanto, menos oneroso.

Los proyectos de MDL que hayan perdido la fecha límite para el reclamo de reducciones retroactivas y/o comenzaron a reducir emisiones previamente a ser registrados, también pueden calificar en los esquemas voluntarios. Las compensaciones voluntarias forestales también aminoran la actividad creciente de este mercado, en parte debido al alcance limitado de actividades de secuestro de carbono permitidas bajo el Protocolo de Kyoto.

Los precios en el mercado voluntario de comercio de carbono se mantienen en niveles modestos entre 2 y 5 USD/tCO₂e, muy por debajo de los que se registran en los mercados de Kyoto y la Unión Europea. Más allá de esto, la rápida y creciente demanda de reducciones de emisiones voluntarias llevará a que los precios se eleven en los próximos años.

¿Qué sucederá con el MDL luego del 2012?

Aunque no se conoce con exactitud qué pasará con el mercado derivado de los compromisos asumidos en el Protocolo de Kyoto luego del año 2012. Es una realidad que toda la estructura que se ha armado hasta el momento seguirá vigente. Según una encuesta realizada por uno de los compiladores más importantes de todo lo que acontece en el mercado de carbono (Point Carbon), más del 70% de los encuestados considera que habrá un régimen que continuará los compromisos de reducción de emisiones luego de 2012 y que Estados Unidos se adherirá con un fuerte compromiso en ese contexto. La Unión Europea ha anunciado recortar sus emisiones al 2020 en un 20% por debajo de los niveles actuales.

¿En dónde es posible conseguir información y financiamiento?

Invitamos a todos aquellos que requieran identificar potenciales o que ya cuenten con proyectos, deseen desarrollarlos o aún necesitan garantizar el cierre financiero para los mismos, que nos contacten a mgmexico@mgininter.com. De esta manera MGM International desea seguir promoviendo el trabajo que México ya ha comenzado en la mitigación del cambio climático.

MGM INTERNATIONAL STAFF
Quetzaco 7, Piso 8,
Colonia Polanco, CDMX
06170 México, Distrito Federal
(+52 55) 2545-9136 al. 35



mgmINTERNATIONAL

www.mgminter.com



MGM CARBON PORTFOLIO

+1 786 425 9251

Morgan Stanley

Energéticos y competitividad; impactos en la industria manufacturera

México requiere una política industria y una política energética integral que identifiquen retos y oportunidades en el largo plazo.

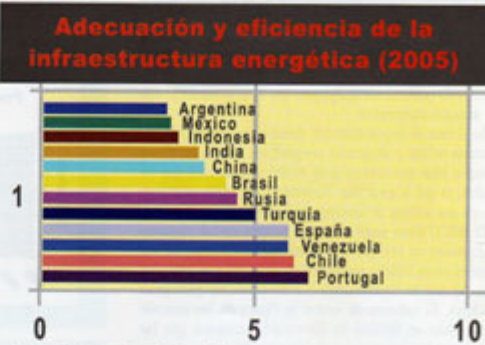
GERARDO BAZÁN NAVARRETE*

El gobierno ha manejado que este sexenio será el del empleo, objetivo que no se cumplirá si no se tiene una política industrial que permita reactivar este sector.

Si revisamos la información del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), la importancia de la industria manufacturera en la economía nacional registró una disminución de 17% en una década. Los últimos valores muestran que el valor de la producción manufacturera en 1996 tenía una participación del 20% del PIB y observamos que en el año de 2007 (primer trimestre) ya solamente contribuye con un 16%.

La industria química y petroquímica está desapareciendo por la falta de atención a estos sectores y a la gran cantidad de importaciones que se ha permitido. Este retroceso es atribuible a la falta de competitividad, a una política errática en materia de abasto eficiente de energía y a precios poco competitivos.

En el aspecto de la competitividad y los precios de energía, conviene destacar los trabajos que al respecto han llevado a cabo el Instituto Mexicano para la Competitividad, (IMCO), la Confederación de Cámaras Industriales (CONCAMIN) y la Cámara Nacional de la Industria de la Transformación (CANACINTRA). Existen trabajos relevantes, como el realizado por la UNAM-CANACINTRA "Prospectivas y retos de la competitividad en México", que nos muestran que las decisiones



Fuente: World Competitiveness Online, 2007.

de inversión de muchas empresas se basan sobre expectativas de precio de energía y sus niveles de calidad, aspecto que los industriales consideran un problema crítico en México y que los sitúan en el lugar más bajo entre los países de la OCDE en términos de adecuación y eficiencia energética.

En lo que respecta a la competitividad, los indicadores más conocidos son los que elaboran el Foro Económico Mundial (World Economic Forum, WEF) y el International Institute for Management Development (IIMD) y hay que recordar que en los últimos años México ha venido descendiendo en su clasificación. Un fac-

* Es profesor titular de matemáticas en la UNAM y coordinador del Centro de Información del Programa Universitario de Energía de la UNAM. Es asesor del Comité de Energéticos de Canacintra. Ha trabajado en el sector energético por más de 38 años. Ha representado a México en diferentes reuniones internacionales sobre energía y medio ambiente (rggg43@hotmail.com).

tor que explica este descenso son los altos precios de los energéticos que tenemos en México. He aquí algunos indicadores de ello.

Si analizamos el precio promedio del gas natural en México, comparado con países productores como Canadá, Reino Unido y Venezuela, es, para el periodo 1995-2006, 23% más caro en México en promedio. Además, esta diferencia se hizo mayor en los últimos años.

Algunos de los industriales de Monterrey han trasladado capital a industrias de otros lugares del mundo, ya que el gas natural es más caro que en Houston, que es nuestra precio de referencia. Si a esto añadimos que nuestros precios son altamente volátiles y que quién determina estos precios por razones recaudatorias es la Secretaría de Hacienda, observamos que dicha dependencia no ha promovido políticas adecuadas para que la industria tenga una mejor posición competitiva.

En el caso de la petroquímica, debido a la falta de garantía de materias primas y de precios competitivos en el largo plazo, este sector está muriéndose y no existe una política que se vislumbre, ya que ni en el Plan Nacional de Desarrollo (PND) se menciona una política de fomento al respecto.

El IMCO tiene análisis de los precios de los insumos petroquímicos en los que demuestra que los precios de los petroquímicos en México son del orden de un 6% más altos que el resto del mundo, mencionando la situación de los principales indicadores. El volumen de ventas de Pemex de los insumos petroquímicos en México ha disminuido, mientras que las importaciones han ido aumentando año con año.

En el caso de la electricidad, la situación también es

Competitividad Tarifas Eléctricas México / USA 1999 - 2006

(Cts. US Dols / Kw-hr)

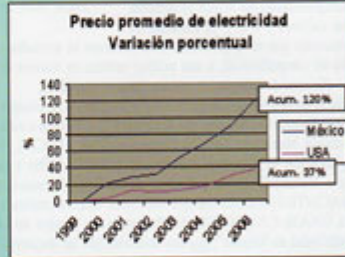
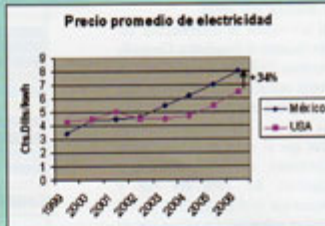
	1999	2006	% Inor
Industrial			
México	3.70	8.14	120%
USA	4.43	6.09	37%
Comercial			
México	12.38	21.27	72%
USA	7.26	9.36	29%
Residencial			
México	5.15	9.03	75%
USA	8.16	10.4	27%

Fuente: Energy Information Administration | Electric Power March 2007. SENER, datos de CFE y UFC.

preocupante, ya que, por ejemplo, para el año 2006 el precio promedio fue de un 34% mayor que en Estados Unidos para el sector industrial y de 127% mayor para el sector comercio.

En el sector industrial, aumentaron las tarifas eléctricas un 120% de 1999 a 2006, mientras que en Estados Unidos sólo aumentaron en 37%, lo que demuestra que en los últimos años se ha perdido competitividad en forma acelerada.

Sector industrial Precio promedio de electricidad 1999 - 2006 México vs. USA



Fuente: Energy Information Administration | Electric Power March 2007. SENER, datos de CFE y UFC.

Agregamos tres problemas adicionales que preocupan al sector industrial y que son:

- Alta volatilidad de los precios de electricidad en México.
- Mala calidad de servicio. Variaciones en voltaje y frecuencia y constantes interrupciones que dañan a los equipos de las industrias, por lo que se ven en la necesidad de asignar recursos para protección y la autogeneración.
- Las altas tarifas en horario de punta que llegan a ser 4.6 veces mayores que los del horario base.

Debido a esta situación, los industriales tienen que parar sus operaciones durante estas horas pico, o bien pagar las altas tarifas, perdiendo competitividad. Hay que apuntar que la Comisión Federal de Electricidad (CFE) está perdiendo clientes y disminuyendo sus ganancias, ya que algunos industriales están poniendo su propia generación.

Es interesante observar las quejas de los diferentes sectores industriales. Basta mencionar la nota de El Sol de México del 1º de marzo del 2007, llamada "Pide la industria abaratar costos de electricidad". La problemática de las tarifas industriales ha sido expuesto por la industria siderúrgica, química, etc., en notas periodísticas.

Las tarifas elevadas en horario punta tiene efectos en:

- Pérdida de empleo.
- Disminución de competitividad.
- Planta industrial ociosa.
- Capacidad eléctrica de CFE ociosa.

Se recomienda para las personas interesadas en el tema, revisar el trabajo: "La competitividad de las tarifas del Sector Eléctrico en México", 21 de febrero del 2007, del Instituto Mexicano de la Competitividad.

CONCLUSIONES:

El alto precio del gas, insumos petroquímicos y energía eléctrica son elementos negativos para la competitividad industrial.

- México no ha aprovechado la ventaja que tiene de sus recursos energéticos para darle una ventaja a la industria mexicana sobre sus competidores.

- Los precios crecientes y volátiles de los precios de la energía, así como la mala calidad

del servicio tienen a la industria mexicana en desventaja.

- México exporta petróleo, cuando debería convertirlo en productos de mayor valor agregado que tiene que importar a altos precios.

● Se debe fortalecer al sector industrial, realizando la integración de las cadenas productivas y reactivar su industria petroquímica.

- Se tiene que definir una política adecuada en gas natural (precios, destinos, prioridades), aspectos que ni siquiera se tocaron en el PND.

● Se necesita una modernización del sector energético y reducir su dependencia de las importaciones.

- Se necesitan reforzar los marcos de políticas públicas y regulatorias.

● Se debe trabajar para disminuir la alta corrupción que sigue imperando en México.

- En particular, se tiene que elaborar una política energética integral y a largo plazo. ●



**energía
a
debate**

*La única forma de asegurar
que usted recibirá la
Revista Energía a Debate*

es mediante una suscripción...

\$200.00 pesos por 6 números.

Deposite dicha cantidad en la cuenta Banamex No. 125-362028
a nombre de **Mundi Comunicaciones, S.A. de C.V.**

Revista Energía a Debate. Tel: 5542-2702 y 5700-1488
Correo electrónico: mundi_comunicaciones@yahoo.com.mx
www.energiadebate.com.mx



La tecnología de membranas de eliminación de sulfato

evita las incrustaciones de sulfato y la acidificación del yacimiento

La eliminación del sulfato del agua marina inyectada para operaciones de recuperación secundaria y mantenimiento de presión ha ganado gran aceptación en yacimientos con potencial para la formación de incrustaciones de sulfato. La tecnología demostró ser de excepcional utilidad para operaciones en aguas profundas y submarinas, donde el control de incrustaciones mediante tratamientos de inyección a presión con inhibidores de incrustaciones es prohibitivamente costoso. En la actualidad, treinta y tres instalaciones de eliminación de sulfato están en operación o en planificación para su construcción en todo el mundo.

¿Por qué es necesario eliminar el sulfato del agua de inyección?

- El sulfato del agua marina inyectada reacciona con el bario y/o estroncio del agua fósil para formar incrustaciones de sulfato de bario/estroncio resistentes y potencialmente radioactivas que obstruyen las tuberías de producción y dañan los yacimientos, lo cual resulta en la pérdida de producción del pozo y provoca interrupción del trabajo para rectificación de tubos, tratamientos de inyección a presión de inhibidores y demás mantenimiento costoso.
- El sulfato del agua de inyección también alimenta las bacterias reductoras de sulfato [sulfate reducing bacteria, SRB], que convierten el sulfato en sulfuro de hidrógeno, lo cual provoca la acidificación del yacimiento y genera la corrosión por azufre del equipo de procesamiento de los pozos.

La respuesta: la tecnología de eliminación de sulfato de Marathon y Dow

Efectiva – El Proceso de Eliminación de Sulfato de Marathon y Dow puede reducir el contenido de sulfato del agua marina de 3.000 mg/litro a menos de 40 mg/litro, y así detener las incrustaciones en la fuente.

Eficiente – Por cada cuatro galones de agua marina procesada, se producen tres galones de agua desulfatada para inyección.

Probada – El proceso ha demostrado ser efectivo en el servicio en alta mar desde 1988. Hoy, una capacidad de eliminación de sulfato de 5,9 millones de barriles de agua por día (BWPD, barrels water per day) se encuentra en funcionamiento, en planificación o en construcción.

Patentada – La tecnología se basa en el proceso patentado de Marathon Oil Company que incluye el uso de

membranas. Este proceso fue desarrollado por Marathon Oil Company en colaboración con The Dow Chemical Company y Marathon otorgó a Dow una licencia exclusiva. Se ofrece en forma exclusiva a través de un acuerdo de sublicencia con cuatro fabricantes de equipos originales [OEM, Original Equipment Manufacturers] para tratamiento de agua.

Análisis comparativo del agua - antes y después del proceso de eliminación de sulfato

	Análisis, ppm*	
	Antes (Agua marina de alimentación)	Después (Agua de inyección SR90)
Sodio	11,300	16,370
Potasio	370	340
Calcio	400	65
Magnesio	1,400	65
Cloruro	19,750	18,540
Sulfato	2,650	25
Bicarbonato	140	90
Total de Sólidos Disueltos [Total Dissolved Solids, TDS]	23,917	27,500

*Temperatura del agua de alimentación: 18°C o 64°F

Un proceso de separación por nanofiltración de avanzada

- El Proceso de Eliminación de Sulfato de Marathon y Dow se basa en la membrana SR90 FILMTEC™ de Dow, una membrana de nanofiltración compuesta de película delgada de tercera generación que es devanada en espiral dentro de elementos fabricados con precisión para (1) eliminar con eficiencia el sulfato y otros iones di- y multivalentes del agua marina y (2) minimizar los requerimientos de espacio.

- La nanofiltración (NF) elimina iones divalentes, incluyendo el sulfato, pero NO elimina los iones de sodio ni cloruro necesarios para prevenir la dilatación de la arcilla del yacimiento y la pérdida de la permeabilidad del mismo.

- Los requerimientos de presión utilizados para este proceso de NF de avanzada son menores que para los procesos de NF de generaciones anteriores; por lo tanto, los costos operativos también son menores... aun en las

gélidas aguas del Mar del Norte.

- La productividad de la NF es excelente. El 75% del agua marina procesada por las membranas está disponible como agua desulfatada para inyección.

- La confiabilidad del proceso también es excelente. Las plataformas en operación promedian menos de 5 por ciento de tiempo improductivo en sus procesos.

- A diferencia de los tratamientos de inyección a presión con químicos que procuran minimizar las incrustaciones al inhibir la precipitación del sulfato de bario/estroncio, este proceso de NF elimina los sulfatos antes de la inyección, y así se deshace de las incrustaciones y la acidificación en la fuente.

Disponible en una instalación "llave en mano", dimensionada para satisfacer sus requerimientos

- El Proceso de Eliminación de Sulfato de Marathon y Dow está disponible en sistemas "llave en mano", montados sobre largueros a través de AKPS (Aker Kvaerner Process Systems), The NATCO Group, Siemens, y VWS (Veolia Water Systems)-Westgarth, OEM líderes en tratamiento de agua para la industria del gas y el petróleo en alta mar.

- Los sistemas prefabricados presentan una "huella" compacta para adaptarse en el espacio limitado disponible



en las plataformas en alta mar, o se pueden modificar para colocarlos en el espacio disponible.

- El sistema de eliminación de sulfato se puede diseñar para cumplir con la mayoría de los requerimientos de producción y flexibilidad.
- La construcción de sistemas de eliminación de sulfato cumple o supera todas las normas de ingeniería en alta mar.

Proyectos a escala activos, vendidos o adjudicados



La inversión rápidamente se recupera

Al eliminar el sulfato del agua de inyección, el Proceso de Eliminación de Sulfato de Marathon y Dow...

- Previene la pérdida de reservas del yacimiento.
- Protege la permeabilidad de la formación.
- Previene la acumulación de incrustaciones en las tuberías de producción, válvulas de seguridad submarinas y demás componentes de la plataforma.
- Previene las postergaciones o pérdidas de producción durante los tratamientos con inhibidores de incrustaciones.
- Protege contra la necesidad de costosas rectificaciones o reemplazos de tubos.
- Elimina las preocupaciones respecto de la eliminación de incrustaciones, en especial aquellas con contenido de materiales radioactivos de origen natural

[NORM, Naturally Occurring Radioactive Materials].

- Elimina el costo de los tratamientos de inyección a presión o con inhibidores de incrustaciones inefectivos o impredecibles.
- Previene la acidificación del yacimiento, lo cual...
 - reduce o elimina los equipos y productos químicos para el procesamiento de gas y petróleo ácidos.
 - reduce la corrosión.
 - reduce el resquebrajamiento por tensión ("Stress Cracking") de sulfuro de hidrógeno.
 - reduce las preocupaciones relativas a seguridad y salud.
 - reduce los problemas ambientales y el uso de biocidas.
- Elimina todas las partículas superiores a 1/1000 micrones, lo cual asegura la permeabilidad constante de formaciones compactas y mantiene las tasas de inyección iguales a aquellas experimentadas en las condiciones iniciales del yacimiento.

Energía en el Plan de Desarrollo

El denominador común de los proyectos de Fox y Calderón es la ausencia de interés por construir y conducir una política energética integrada y de Estado.

SERGIO BENITO OSORIO*

El Presidente Felipe Calderón presentó, el pasado 31 de mayo, el Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012 que, según la letra del Artículo 26 Constitucional, "...(sujeta) obligatoriamente los programas de la Administración Pública Federal". De acuerdo a la legislación vigente, la concepción, formulación y puesta en práctica del plan son facultades del Ejecutivo Federal, mientras al Congreso de la Unión sólo le queda conocer el documento y observar que los instrumentos esenciales de la política económica –presupuesto y ley de ingresos– sean congruentes con las definiciones muy generales que contiene el plan.

En realidad, se trata de un ejercicio que, desde el punto de vista legal, carece de mayor significado porque el sistema, llamado de "planeación democrática", no contiene mecanismos específicos de formulación, aprobación y evaluación por parte del Poder Legislativo, de suerte que se pudiera hacer un seguimiento puntual de las políticas y programas del gobierno. Queda, entonces, para el sistema presidencialista que tenemos, como la expresión de las intenciones del nuevo Jefe del Ejecutivo en las distintas materias de su ámbito de gobierno.

Desde 1983 (año en el que se creó la Ley de Planeación) la presentación del Plan Nacional de Desarrollo (PND) ha sido el cumplimiento de un formalismo legal. Por ejemplo, Vicente Fox,

en 2001, inscribió como uno de los objetivos principales de su gobierno un crecimiento económico de 7% anual y, en materia de energía, un conjunto de medidas¹ que deberían llevar a una extracción de 3,875,000 y una exportación de 1,850,000 barriles diarios de petróleo².

Hoy, todos podemos corroborar que aquellos propósitos no pudieron cristalizarse. Aunque quizás lo más lamentable, desde el punto de vista de la reflexión que la sociedad mexicana debería hacer (a través de sus distintas instituciones), es la ausencia de mecanismos de evaluación de las políticas públicas empleadas y de mecanismos transparentes que pudieran favorecer la construcción de consensos plurales para el cambio.

En este 2007, Felipe Calderón se propone, si las condiciones le son favorables, alcanzar un crecimiento anual del PIB hasta del 5% para obtener una mejora en el producto per cápita de "al menos" 20% en el sexenio³. Visto así, es evidente que el escepticismo del público pudiera ser una reacción previsible y justificada.

De modo más específico, resulta interesante comparar (aunque sólo sea de manera resumida) las propuestas, en materia de energía, que al arranque de su administración han postulado las dos administraciones de Acción Nacional (ver recuadro).

Como se podrá observar, hay una gran coincidencia temática –y hasta de fraseo– de los dos gobiernos. Aunque ciertamente

Vicente Fox Quezada 2001 - 2006	Felipe Calderón Hinojosa 2007-2012
Asegurar el abasto suficiente de energía, con estándares internacionales de calidad y precios competitivos.	Asegurar un suministro confiable, de calidad y a precios competitivos de los insumos energéticos que demandan los consumidores.
Hidrocarburos:	
• Incremento de la extracción de hidrocarburos, particularmente del abasto de gas natural, a través de la producción y de la importación de gas natural licuado.	• Fortalecer las atribuciones rectoras del Estado sobre reservas y administración óptima de recursos, procurando equilibrar extracción e incorporación de reservas.

*Es licenciado en Economía y coordinador de asesores de la fracción parlamentaria del PRD en el Senado de la República. Ha sido diputado federal por el PRD y presidente de la Comisión de Energéticos, así como consejero de México para Asuntos Agropecuarios en Europa y representante para las Negociaciones de México en el GATT. (sosorin@hotmail.com)

Energía en el Plan de Desarrollo

Vicente Fox Quezada 2001 - 2006	Felipe Calderón Hinojosa 2007-2012
Hidrocarburos:	
<ul style="list-style-type: none"> • Aumento de las reservas, estableciendo ritmos de extracción. • Fortalecimiento de la capacidad de refinación y petroquímica a través de fomentar la inversión privada. • Nuevo régimen fiscal para Pemex que le permita mayores márgenes de inversión. 	<ul style="list-style-type: none"> • Fortalecer exploración y producción de crudo y gas, la capacidad de refinación, almacenamiento y transporte. • Fomentar mecanismos de cooperación para la ejecución de proyectos de infraestructura energética de alta tecnología. • Revisar el marco jurídico para fortalecer a Pemex y promover condiciones de competencia en áreas que puedan incorporar inversión complementaria.
Electricidad:	
<ul style="list-style-type: none"> • Establecimiento de un mercado eléctrico. • Independizar el Sistema Nacional de Transmisión de electricidad, facilitando el acceso libre a terceros. • Subsidios explícitos en el consumo. • Fortalecimiento del ente regulador. • Fomento al ahorro, la cogeneración y la incorporación de energías renovables. • Apoyo financiero suficiente para la investigación científico técnica. • Programa de electrificación rural. • Fortalecer la seguridad nuclear. 	<ul style="list-style-type: none"> • Fomentar niveles tarifarios con una operación eficiente de las empresas. • Prestación del servicio con un alto nivel de confiabilidad e impulso de proyectos que no constituyen servicio público. • Fortalecimiento del ente regulador. • Fomentar el aprovechamiento de fuentes de energía renovable, incluyendo la cogeneración. • Fortalecimiento de los institutos de investigación del sector. • Ampliar la cobertura del servicio eléctrico a comunidades remotas.
Sustentabilidad y cambio climático:	
<ul style="list-style-type: none"> • Mejora de los combustibles hasta alcanzar estándares internacionales en contenidos de azufre. • Operación del mercado de intercambio de bonos de carbono. • Mitigar emisiones de gases efecto invernadero. 	<ul style="list-style-type: none"> • Promover el uso eficiente de la energía e intensificar los programas de ahorro. • Adopción de estándares internacionales para emisiones vehiculares, y fomento de sistemas eficientes de transporte público y ferroviario. • Difusión de información sobre impactos, vulnerabilidad y medidas de adaptación al cambio climático en diferentes sectores socioeconómicos y sistemas ecológicos.

también hay diferencias de énfasis, por ejemplo, en el caso de Fox, se advierte con claridad el interés por la apertura de sector energético a la inversión privada, mientras que Calderón se presenta con mayor discreción al respecto. Hay asuntos nuevos,

como el cambio climático y la declinación de Cantarell que reducirá las expectativas de extracción y exportación petrolera. Sin embargo, me parece que hay un denominador común en los dos propósitos: la ausencia de interés por construir y conducir

El futuro del sector eléctrico

una política energética integrada.

A nivel temático, estas propuestas tienen una gran coincidencia, aún con otras que se han presentado a la opinión pública desde una perspectiva política distinta. Sin embargo Calderón, Fox –e incluso Zedillo– coinciden en tratar los hidrocarburos, la electricidad, el carbón, la energía nuclear y los recursos renovables como negocios separados cuya función, que el mercado se encargará de hacer coincidente, es mejorar la rentabilidad de la economía a través de suministros suficientes a precios competitivos.

Desafortunadamente, los resultados de esta visión en los últimos años muestran que fragmentar al sector y neutralizar la planeación del complejo energético, que es estatal y no privado, conduce al aumento de precios, al agotamiento acelerado de los recursos y a la vulnerabilidad de la seguridad energética nacional. Hay distintos ejemplos, pero quizás el más conocido sea el de la electricidad, cuyas tarifas se han incrementado perdiendo la ventaja que en otros tiempos tuvo el país, debido a que la generación se concentró en ciclos combinados insumidores de un combustible –gas natural– que el país no producía en la magnitud y la oportunidad requerida, por lo que se ha tenido que importar a precios extraordinarios, impactando no sólo las tarifas, sino a un gran número de empresas que dependen del gas en su formación de costos y competitividad externa.

La falta de planeación entre extracción de petróleo e incorporación de reservas ha llevado a que, en menos de una década, entrara en declinación acelerada el principal yacimiento de México, sin que hoy día se tenga garantizado el sustituto para los requerimientos energéticos y económicos del país. Por otra parte, las importaciones de productos petroquímicos y refinados crecen hasta alcanzar magnitudes (40 % en el caso de las gasolinas) que debieran interpretarse como graves para la seguridad energética nacional.

Los resultados aludidos ciertamente pueden explicarse no sólo por la falta de planeación, digamos también por la confiscación que la Secretaría de Hacienda ejerce sobre el flujo de las ventas de Pemex y de la CFE, dada la debilidad estructural de la recaudación de otras contribuciones. Pero estas y otras razones serían insuficientes si no se toma en cuenta claramente la decisión, explícita o no, de los últimos gobiernos por desprenderse de las empresas públicas y, en ese sentido, se ha motivado su

desinterés por construir una política de Estado fundada en el verdadero fortalecimiento y la operación sana de los organismos públicos paraestatales del sector.

El debate sobre la apertura a la inversión privada del sector energético mexicano lleva más de quince años. Los últimos gobiernos se han empeñado (sin la fuerza política requerida) en promover distintas formas de participación privada, incluso en abierta contradicción con la legislación vigente. Los resultados no han sido los mejores y, en cambio, se han creado problemas que ya son agobiantes y que pudieran rebasar el ámbito energético.

Por ejemplo, llama la atención la falta de definición sobre un problema enorme que el PND del presidente Calderón no trata: el financiamiento o los “pidiregas” de las empresas públicas. Pemex y CFE han acumulado una deuda tan grande que dentro del sexenio que corre puede hacer crisis y va a obligar a una renegociación de gran complejidad. Para señalar sólo el caso de Pemex, durante los últimos ocho años, más del 70 % de la inversión anual de esta empresa –que ronda los diez mil millones de dólares– se ha venido realizando con pidiregas, a costos financieros muy altos, y con una revolvencia que no está garantizada. ¿El nuevo gobierno pretende continuar con la misma estrategia de financiamiento?

En fin, es muy interesante que el presidente Calderón coloque en un plano relevante los asuntos que tienen que ver con el calentamiento global y que pretenda “fortalecer las atribuciones rectoras del Estado sobre reservas y equilibrando la extracción e incorporación de reservas”. Habrá que esperar los programas sectoriales, que profundizarán las orientaciones del PND. ●

Pies de fotos:

¹ Ley de Planeación.

² Concepto que, para la formulación del PND 2007-2012, fue interpretado como un proceso de consulta popular a través de internet.

³ Programa Sectorial de Energía 2001-2006, Plan Nacional de Desarrollo, pp. 76, 77.

⁴ Cabe mencionar que 2008 cerró con un promedio de extracción de 3,256,000 y una exportación de 1,793,000 barriles diarios, cifras que por supuesto son inferiores a las pretendidas y contrastan con los promedios de 2001: 3,127,000 y 1,755,000 barriles diarios; es decir, que la extracción y la exportación crecieron, durante seis años, en promedio menos del 1%.

⁵ Ver PND 2007 – 2012, pp. 26 y 27.

El futuro del sector eléctrico

La reforma propuesta en el sexenio pasado podría ya no ser relevante.

EDUARDO ANDRADE ITURRIBARRÍA*

Se logró, durante el sexenio del Presidente Fox, la más dinámica expansión del sector eléctrico en la historia de nuestro país. Sin embargo, el modelo de expansión aplicado, junto con la negativa de Congreso para aceptar los cambios legales que propuso su gestión, también tendrá impacto en el modelo industrial de este sexenio e implicaciones en los compromisos políticos que el gobierno del Presidente Calderón podría tener que asumir.

La expansión del parque de generación y las líneas de transmisión fueron financiadas a través de los esquemas de Productor Externo de Energía (PEE) o de Obra Pública Financiada (OPF), que implícitamente establecen compromisos de compra o venta de capacidad entre ellos y de suministro de combustible con algún proveedor. Los PEEs se comprometen contractualmente a usar gas natural y a entregar energía a la línea de transmisión asociada al proyecto. Implícito está que la línea se compromete a tomar la energía que el PEE le entrega.

Algo similar sucede con la generación mediante la OPF. Si bien no existe una relación contractual explícita entre la planta y la línea, sí existe una obvia vinculación y una bien fundada esperanza de despacho de la planta y de uso de la línea que son lo que Hacienda requiere para autorización de endeudamiento y el Congreso para aprobación.

Mientras los proyectos generen flujos de efectivo para repagarse, desde un punto de vista teórico y también aceptable para la banca, el PEE y la OPF son un esquema de financiamiento sólido y sin límite mediano. Esto presupone, también, que las tarifas sean cobradas y que además sean suficientes para cubrir las necesidades de la Comisión Federal de Electricidad (CFE).

El camino andado entre 2000 y 2006 y el éxito indiscutible del PEE y de la OPF son resultado de decisiones tomadas y no de la espontaneidad o de la inercia. Si bien se tomaron dentro del ámbito de ciertas restricciones, la magnitud del volumen de generación que representan en el país han marcado un derrotero tal que la reforma eléctrica propuesta a principios del año 2000 como modelo de organización industrial del sector ha perdido oportunidad y probablemente también relevancia. No es posible por el momento saber si se alcanzó ya el punto de no retorno o si ya a alguien en realidad le importa, pero ciertamente el Plan Nacional de Desarrollo requeriría tomar en cuenta esta realidad desde el punto de vista de las políticas públicas pero, tal vez más importante, también

por los compromisos políticos y necesidades de acuerdos partidistas que podría evitarse.

Está implícita la decisión del Estado mexicano de promover la competencia en la nueva capacidad de generación a través de licitaciones públicas. En cualquiera de los casos -PEE y OPF- se han garantizado los mejores precios para la ingeniería, procura y construcción (IPC) de las plantas, las condiciones y tasas de financiamiento y, en el caso de los PEE, se garantiza además la rendición de cuentas a 25 años sobre la disponibilidad de la planta y su eficacia para convertir el combustible en electricidad. Sin embargo, este modelo antagoniza el diseño conceptual de la reforma eléctrica prevista y promovida durante el sexenio de Vicente Fox.

También el hecho de que el objetivo de la promoción legislativa del gobierno actual se centre, y con toda razón, en la reforma del marco estructural del subsector de los hidrocarburos indicaría que, ya sea por la omisión en el análisis o por intención deliberada, el futuro será la construcción de un modelo de organización industrial eléctrico con participantes privados, según lo permitido en la actual Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica (LSPEE), y con las paraestatales en un ámbito en el que la competitividad del sector se promueva y se garantice mediante el concurso de las plantas, líneas y suministro de combustibles con las adjudicaciones hechas por cualquiera de las modalidades y mecanismos de subasta definidos en las leyes actuales.

Un punto totalmente aparte es que el precio de la electricidad sea menor al actual. Esto es una discusión muy distinta y que no es objetivo de ninguna de las propuestas actuales de modernización. Sería sano, de todas formas, para atender esta discusión común de los usuarios, hacer un análisis realista del verdadero potencial de mejora en las tarifas eléctricas, ya que los comparativos con tarifas de otros países, que en ocasiones se usan como referente, son irrelevantes para saber cuál sería el nivel más competitivo de las tarifas en México y qué tan diferentes serían a las actuales.

De cualquier forma, el rumbo tomado en los pasados seis años no desacredita lo planteado en su momento por la anterior administración, pero sí habría comprometido sustancialmente lo posible y lo deseable para este sexenio incluyendo, probablemente, también las decisiones en la política de combustibles.

Por cierto, la OPF y el PEE son pídreas, son baratos y deberían ser explorados en su potencial de aplicación en otras áreas del sector energético. ●

*Ingeniero civil, egresado de la UNAM con especialización en administración de proyectos y posgrado en finanzas del ITESM y de proyectos de inversión de la Organización de Estados Americanos (OEA). Es ex presidente de la Asociación Mexicana de Energía. Actualmente es director de Desarrollo de Negocios de Techint (eduardoandradeiturribarria@gmail.com).

La calidad tiene un nombre: Condumex



Cables Condumex:

La calidad y duración que tus proyectos
de construcción merecen.



Centro Nacional Telefónico
CONDUMEX
01 800 CXCABLE
(01 800 2922253)
atencion_cables@condumex.com.mx



LINA EMPESERA DE

GRUPO CONDUMEX

Colombia, modelo energético

Se ha desarrollado un esquema de empresas del Estado competitivas que operan con criterios empresariales.

ÁLVARO RÍOS ROCA*

Las reformas impulsadas desde finales de la década de los años ochenta y durante la década de los años noventa, en la mayoría de los países de América Latina y el Caribe, planteaban una serie de medidas para gestar cambios estructurales, principalmente en materia económica.

En décadas pasadas, en particular la de los setenta, los sectores estratégicos de las economías latinoamericanas, incluyendo, por supuesto, el de la energía, se ceñían en casi todos los países de la región por las siguientes características (entre otras): (1) predominaban las empresas estatales y, por ende, las inversiones resultaban mayormente de carácter público; (2) había integración vertical en los segmentos de la industria eléctrica y de los hidrocarburos; (3) se estructuraban los precios y tarifas de acuerdo a criterios que, en parte, eran políticos y, en parte, económicos; (4) había Estados normadores, reguladores y empresarios; y (5) se impulsaba la integración energética subregional impulsada desde los gobiernos y con inversión pública.

Los objetivos de las reformas estructurales, por lo tanto, estaban dirigidos a: (1) la estimulación de la competencia y apertura a inversiones del sector privado; (2) privatizaciones y/o capitalizaciones con transferencias de empresas públicas al sector privado; (3) la desintegración vertical para tener segmentos competitivos; (4) tarifas y precios de mercado, económicas y competitivas; (5) la creación de entes reguladores autónomos e imparciales; (6) Estados básicamente normadores; y (7) la integración regional fomentada mediante la actividad privada, con armonización de marcos regulatorios subregionales impulsada por los gobiernos.

Algunos países, como Colombia, México, Costa Rica, Venezuela y Brasil no siguieron a cabalidad esta hoja de ruta presentada en el párrafo anterior, principalmente en lo relacionado a la privatización de sus empresas estatales de energía. En este artículo, comentaremos el caso de Colombia, nación que

decididamente no optó por una privatización o capitalización a secas, sino más bien, dentro del proceso de reformas estructurales, impulsó a sus empresas nacionales a competir con las mismas reglas que otorgaba al sector privado.

REINGENIERÍA DE EMPRESAS

Para que sus empresas estatales de energía pudieran competir, tuvo también que proceder a realizar un profundo trabajo de cambio en la gestión administrativa y operativa de las mismas, de manera de darles autonomía de gestión empresarial y eficiencia en su diario accionar.

Es decir, se hizo una reingeniería para que manejen sus proyectos en forma competitiva y transparente, para que sean sujetas de crédito al mérito de sus proyectos y flujos de caja y operen lo más cercano a la gestión empresarial y lo más lejano posible de la gestión política, logrando de esta manera que contribuyan con impuestos, rindan cuentas y entreguen utilidades al socio accionista que es el Estado. Esta tarea, que parece sencilla, resulta complicada, muy especialmente si aplicamos el sabio adagio popular que reza: "Lo que es de todos, no es de nadie".

A raíz de estas reformas, Colombia cuenta hoy día con varios ejemplos de empresas estatales que, manteniendo los principios de eficiencia, buen gobierno corporativo, racionalidad en sus inversiones y proyectos, así como eficiencia y competitividad empresarial, han contribuido significativamente al desarrollo energético en ese país y de la región, a las arcas del Estado y varias de ellas se han internacionalizado o están por hacerlo.

Empecemos por ISA, un grupo empresarial de capital mayoritariamente estatal, que es un protagonista del sector eléctrico desde 1994, cuando se decidió modificar el objeto social y realizar la reingeniería. Hoy tiene presencia en electricidad en todos los países de la Comunidad Andina (CAN) y ha incursionado en Brasil y está presente en los estudios y proyectos que se vienen

* Álvaro Ríos Roca es secretario ejecutivo de la Organización Latinoamericana de Energía (Olaed) por el periodo 2006-2008. Es ex ministro de Hidrocarburos de Bolivia y experto en áreas relacionadas con el sector energético que le ha permitido desempeñarse como asesor en varios proyectos energéticos internacionales. Es conferencista, analista y articulista en varios medios de comunicación de América Latina (catalina.pazmino@olade.org.ec)

impulsando en el Sistema de Interconexión Eléctrica de los Países de América Central (SIEPAC). Está también involucrada en proyectos de telecomunicaciones y de gas natural a nivel Colombia y también subregional. Las utilidades de ISA fueron de alrededor de 93 millones de dólares en el 2005 después de muchas inversiones realizadas a nivel regional.

Otro ejemplo es Empresas Públicas de Medellín, que también amplió su agenda de inversiones y no sólo participa en la generación y la distribución de energía eléctrica, sino que complementa su portafolio de inversiones con telecomunicaciones y otras actividades públicas. ISAGEN, otra empresa estatal del sector eléctrico, continúa en esta misma línea de dinamismo, así como Empresa Eléctrica de Bogotá, entre las que se nos vienen a la mente, en este esquema empresarial estatal eléctrico Colombiano.

En el sector hidrocarburos ocurre una dinámica muy similar que en el sector eléctrico, la cual se conoce principalmente por la gestión empresarial de la estatal Empresa Colombiana del Petróleo

(ECOPETROL). A través de la reformulación del marco regulatorio y la creación de la Agencia Nacional de Hidrocarburos (ANH), esta empresa ha entrado a trabajar competitivamente con el sector privado en la licitación de bloques y ha generado impuestos y utilidades para el Estado colombiano. Para referencia, el año 2005, ECOPETROL tuvo una utilidad de 1.4 mil millones de dólares, además de contribuir las regalías respectivas.

ECOPETROL ha iniciado su internacionalización y búsqueda de oportunidades en otros países, principalmente vecinos, con la finalidad de minimizar los riesgos exploratorios y generar sustentabilidad. Debido a la amplia necesidad de capital que se requiere para seguir desarrollando reservas y producción, ECOPETROL está en trance a convertirse en una sociedad mixta con mayoría accionaria del Estado.

No cabe duda que Colombia, dentro de los cambios estructurales, ha decidido mantener una opción diferente con empresas estatales eficientes y competitivas y es un modelo que vale la pena analizar para las empresas de otros países de la región. ●

Border Energy Forum
XIV
United States - Mexico
San Diego, California
October 18-19, 2007
18-19 de octubre de 2007

www.borderenergyforum.org • 512.463.5039

Para más información, llame a la Oficina del Patrimonio Estatal de Texas

TEXAS GENERAL LAND OFFICE • Jerry Patterson, Commissioner • P.O. Box 12873 • Austin, Texas 78711-2873
Arizona • Baja California • California • Chihuahua • Coahuila • New Mexico • Nuevo León • Sonora • Tamaulipas • Texas

CURSOS



ASOCIACION MEXICANA DE GAS NATURAL, A.C.



CURSOS

CURSOS PROGRAMADOS PARA LOS MESES JULIO - AGOSTO DE 2007

CURSO "DETECCION Y CENTRADO DE FUGAS"

TEMARIO:

- Métodos de detección
- Recursos humanos
- Clasificación de fugas y criterios de acción
- Documentación de los resultados
- Nuevas tecnologías en detección de fugas

FECHA: 03 de julio de 2007.
LUGAR: C.I. México
HORARIO: De 9:00 a 13:00 Horas.

CURSO "BÁSICO CONTRA INCENDIO"

TEMARIO:

- TEORÍA DEL FUEGO (Definición básica, Triángulo del fuego, Causas de los incendios y Prevención de incendios)
- FORMAS DE PROPAGACION (Radiación, Convección y Conducción)
- MÉTODOS DE EXTINCIÓN (Enfriamiento, Asfixicación y Corte de combustible)
- MANEJO DE EXTINTORES (Tipos y uso)
- PLAN DE ACCIÓN PARA EL CONTROL DE LA EMERGENCIA

FECHA: 10 de agosto de 2007.
LUGAR: C.I. México
HORARIO: De 9:00 a 14:00 Horas.

CURSO "INTENSIVO CONTRA INCENDIO"

TEMARIO:

- FORMAS DE PROPAGACION
- EXTINTORES PORTÁTILES
- OPERACIONES DE EXTINTORES
- RESCATE A NIVEL DE PISO
- MANEJOS CONTRA INCENDIO
- PRÁCTICA CON FUEGO

FECHA: 08 de julio y 11 de agosto de 2007.
LUGAR: México, D.F.
HORARIO: De 8:00 a 13:00 Horas.

CURSO "NORMATIVIDAD DEL GAS NATURAL"

TEMARIO:

- Introducción
- Estructura regulatoria de la industria de gas natural
- Ley Federal sobre Metrología y Normalización
- El Reglamento de gas natural
- Códigos
- El permiso de distribución
- Normas CIGAS (Mexicanas)

FECHA: 09 y 11 de agosto de 2007.
LUGAR: México, D.F.
HORARIO: De 9:00 a 13:00 Horas.

CURSO "MANTENIMIENTO DE REDES"

TEMARIO:

- Inspección y mantenimiento del sistema
- Localización, evaluación y reparación de fugas
- Programa de prevención de daños
- Protección superficial
- Manual de emergencia

FECHA: 04 y 10 de julio de 2007.
LUGAR: México, D.F.
HORARIO: De 9:00 a 13:00 Horas.

CURSO "PROTECCIÓN CATÓDICA NIVEL I"

TEMARIO:

- Conceptos básicos
- Clasificación (Nivel de Corrosión)
- Serie electroquímica
- Sistemas de protección
- Acumulaciones electroquímicas
- Tipos de recubrimiento y características
- Aplicación de superficies y aplicación de recubrimientos
- Inspección de recubrimientos
- Fundamentos de la protección catódica
- Estudios de potencial
- Criterios de protección
- Resistividad del terreno
- Sistema de protección anódica
- Interferencias y geometría parabólica
- Supervisión anódica de sacrificio
- Ejercicios en proceso de vida de comunicación
- Normativa aplicable

FECHA: 20 y 21 de agosto de 2007.
LUGAR: México, D.F.
HORARIO: De 9:00 a 13:00 Horas.

CURSO "PROTECCIÓN CATÓDICA NIVEL II" (ANÁLISIS, SELECCIÓN Y DISEÑO)

TEMARIO:

- Revisión de fundamentos Catódica
- Prevención de Escalamiento catódico
- Dirección de Interferencias y cambios parámetros
- Realización de nuevos análisis de gradientes
- Selección de los sistemas de Protección Catódica
- Criterios e información general para el diseño
- Requerimientos para la protección catódica

FECHA: 04 y 09 de julio de 2007.
LUGAR: México, D.F.
HORARIO: De 9:00 a 13:00 Horas.

CURSO "PROTECCIÓN CIVIL PARA EL PERSONAL"

TEMARIO:

- CONDUCTA EN CASO DE INCENDIO, SISMOS, AMENAZA DE BOMBAS, LASERES, BARRERAS Y EVALUACIÓN
- MANEJO DE EXTINTORES (Trabajo en equipo, Toma de decisiones, Análisis y opciones, Protección al personal de apoyo, Ráscos y Movimientos coordinados)

FECHA: 20 de agosto de 2007.
LUGAR: C.I. México
HORARIO: De 9:00 a 13:00 Horas.

CURSO "MANEJO DE MATERIALES PELIGROSOS"

TEMARIO:

- GENERALIDADES
- CLASIFICACION
- COLOCACION DEL EQUIPO SENSUALADO
- EQUIPO DE PROTECCION Y RESPIRACION
- COLOCACION DEL DPE
- SISTEMAS DE COMANDO
- SISTEMAS DE COMUNICACION EN EL AEREA
- ADQUISICION DE EMERGENCIA
- COLOCACION DE EQUIPO DE COMANDO
- (DPE ANAEL), PERSONAL DE DESCONTAMINACION

FECHA: 01 y 02 de agosto de 2007.
LUGAR: México, D.F.
HORARIO: De 9:00 a 13:00 Horas.

CURSO "BÁSICO DE PRIMEROS AUXILIOS"

TEMARIO:

- NORMAS GENERALES
- HERIDAS (Tipos y Atención)
- HEMORRAGIAS (Tipos y Atención)
- QUEBRANTURAS (Graves y Menores)
- FRACTURAS (Tipos, Regiones e Inmovilización)
- PARACARDIORESPIRATORIO (Adultos, Niños de Menor y Recién Nacidos)
- SHOCK (Tipos, Causas, Síntomas y Atención)
- MOVILIZACIÓN DE LESIONADOS (Inmovilización, encajillamiento y Transporte)

FECHA: 07 de agosto de 2007.
LUGAR: C.I. México
HORARIO: De 9:00 a 13:00 Horas.

Consulta en nuestra página las fechas de los siguientes cursos:

- GENERALIDADES DEL GAS NATURAL
- BÁSICO DE REGULACION PARA GAS NATURAL
- SOLDADURA DE POLIETILENO
- SOLDADURA EN TUBERIA DE ACERO
- BÁSICO DE PRIMEROS AUXILIOS
- BÁSICO DE MEDICION PARA GAS NATURAL

Toda la cursos están vigentes y registrados ante la Secretaría del Trabajo y Previsión Social. Número de Registro: 490-49018-091-0917

En caso de requerir un curso especial para su empresa o de una materia en particular nos ponemos a sus órdenes en nuestras oficinas ubicadas en:

Av. Revolución No. 468 Col. San Pedro de los Pinos Delegación Benito Juárez 03800 México, D.F. www.amgn.org.mx
 capacitacion@amgn.org.mx Tels/Fax: (55) 5276 2711 y 5276 2100

Las NOCs en la crisis y la transición energética del mundo

Tanto las compañías nacionales del petróleo como las privadas deben aportar soluciones a los problemas de la transición energética mundial.

JUAN JOSÉ DÁVALOS LÓPEZ* y ROSÍO VARGAS SUÁREZ**

Siendo aún los hidrocarburos el origen del 60% de la energía primaria en el mundo, sus características naturales y económicas determinan más que nada los rasgos de la actual crisis y transición energética en el mundo. Comenzando por el hecho de que este problema no puede ser enfrentado de manera estrictamente local o regional y siguiendo porque tiene diferentes maneras de expresarse en los países del norte o del sur y en los que poseen o no reservas de hidrocarburos, materia prima estratégica demandada en todo el mundo, distribuida desigualmente y no renovable, además de ser una de las bases más sólidas del actual sistema comercial y financiero mundial. Considerando también el impacto duradero –al menos por varias décadas más– de estas dificultades, el resultado es que los distintos países se ven obligados a adoptar *decisiones de tipo estratégico* en materia de hidrocarburos, independientemente de que tengan o no tengan más o menos conciencia al respecto.

Partiendo de lo anterior, es posible justificar que si el propósito de la presente nota es abordar la estrategia de las empresas petroleras de propiedad nacional estatal en el mundo a partir del reciente auge que éstas han tenido en los últimos años, dicho propósito no se cumple sin establecer el *concepto de crisis, transición y estrategia energética* y que su contenido efectivo está dado principalmente por la actividad del conjunto de empresas petroleras en el mundo, tanto las de propiedad nacional-estatal como las de propiedad privada.

En el Congreso sobre “Empresas Nacionales de Petróleo” (National Oil Companies, NOCs) que se efectuó en la Universidad de Rice (Houston, Texas) en marzo del presente año se hizo una clasificación de las empresas petroleras y gas del mundo en tres categorías:

1. Monopolios estatales tradicionales de petróleo y gas en Medio Oriente, África y Sudamérica;
2. Empresas emergentes híbridas de propiedad estatal;

privada petroleras y gaseras en países que son grandes productores, como Rusia, Noruega, Canadá y Malasia y en otros países que son grandes consumidores, como China, Brasil, Japón e India;

3. Empresas internacionales privadas de los países desarrollados de Occidente petroleras y gaseras como: ExxonMobil, BP, Chevron, Royal Dutch Shell.

Esta es la misma clasificación que consideramos para este ensayo¹. Sin embargo, dentro del contexto energético mundial descrito arriba, se considera que aún está abierta la revisión analítica de la situación y papel desempeñado por cada una de las empresas petroleras con énfasis en las empresas nacionales que se presentó a discusión en ese foro.

EL ENFOQUE DE ESTADOS UNIDOS

Aunque discutible por presentarse de manera negativa –al no ser incluido entre medios y fines, que hacen énfasis en el unilateralismo– un resultado *de facto*, no programado pero rescatable de la política energética y militar de los dos mandatos del gobierno de George W. Bush de 2001 a la fecha ha sido el haber logrado poner en el centro del debate mundial de manera explícita y central la problemática de la cuestión de la energía: agotamiento de los hidrocarburos, necesidad urgente de generar un nuevo patrón energético y condiciones de riesgo y competencia en el mercado mundial de hidrocarburos. Con ello, los argumentos que durante los últimos veinticinco años² dieron al libre comercio el papel más importante dentro de la propuesta estadounidense para estimular la nueva economía mundial dejaron de monopolizar el papel estelar en el discurso dominante.

Si fuese cierta la noción de que el discurso tradicional del libre comercio (y sus actualizaciones) aplicado a nivel internacional permite explicar y resolver de manera automática, entre otros problemas, aquellos que se derivan del proceso de

* Académico, Facultad de Economía de la UNAM (juanjosedavaloslopez@yahoo.com.mx).

** Investigadora del Centro de Investigaciones sobre América del Norte (CISAN) de la UNAM (rvargas@servidor.unam.mx).

transición energética mundial, entonces el juego entre los oferentes privados (empresas productoras, comercializadoras, financieras) y los consumidores racionales lograría minimizar naturalmente el riesgo de una crisis energética y los respectivos daños ambientales derivados del agotamiento de los combustibles fósiles.

Sin embargo, el gobierno de Bush Jr. asumió desde el año 2001, menos en discurso y más en los hechos, la realidad de que la transición energética mundial y la potencial crisis fatal que esta implica para su país no parecían estar resolviéndose por medio del juego de los "libres" mercados.

Empero, el hecho de que el mundo haya sido llevado a reconocer como no se hacía desde los años setenta del pasado siglo –aunque ahora bajo una óptica ampliada y renovada– la necesidad de abordar por sí misma la gravedad de la problemática petrolera y energética, ha sido opacado por el carácter agresivo y unilateral de los medios y fines que componen la citada situación. Sin ir lejos, con respecto a la imparables y costosa guerra contra Irak, un Congreso dominado por los demócratas a partir de este año, liderado por la primera líder mujer del Congreso –Nancy Pelosi– y además antibelicista (al menos en la retórica) ha sido incapaz o no ha querido impedir al presidente Bush el gasto de 100 mil millones de dólares adicionales para dicho conflicto bélico.

Por otra parte, *last but not least*, a la par con el problema de la transición y el agotamiento de los hidrocarburos, al cual la *estrategia de corte unilateral bushiana* ha terminado por poner en el centro de la agenda mundial, encontramos que la distribución desigual de los hidrocarburos alrededor del planeta ha terminado por ser desfavorable para los países ricos del norte y por ser esto un hecho reconocido en la problemática energética internacional. De tal modo, durante el citado foro organizado por el *James Baker III Institute*, fue un hecho reconocido que el 88% de las reservas de petróleo y gas son en la actualidad propiedad de empresas nacional-estatales (NOC) en inglés de los "países en desarrollo". Razón por la cual consideramos que la preocupación constante durante el evento acerca de las posibles limitaciones de dichas NOC's para enfrentar los problemas derivados del horizonte de restricción y agotamiento de los hidrocarburos en las décadas entrantes resultó ser un enfoque parcial: si bien las limitaciones tecnológicas, institucionales y financieras de las llamadas NOC's fortalecidas en este nuevo auge de empresas nacionales pueden justificar las preocupaciones acerca del manejo adecuado y oportuno del 88% de las reservas de hidrocarburos del mundo, en realidad otra vertiente de la agudización de la problemática

energética mundial tan importante como la anterior ha sido y es el rezago enorme por parte de los grandes países industrializados para dar prioridad a la cuestión energética, hecho que ha derivado en acciones predominantemente unilaterales –por parte, sobre todo, del gobierno de Estados Unidos– en defensa de sus las empresas petroleras anglosajonas tradicionales. En nuestra opinión, dicho rezago y unilateralismo no resuelven, sino que complican los escenarios de posibles soluciones a las amenazas energéticas que pesan sobre la economía y la sociedad mundial!

REACCIONES DE LAS NOCs

Es en este contexto en el cual se presenta lo que se reconoce ya como el nuevo ascenso de las empresas petroleras nacionales. Dichas empresas son otra expresión de prevención social ante la crisis energética en curso. Sin embargo, es discutible si en verdad la formación de dichas empresas significa una verdadera estrategia para el problema de fondo, que es la crisis y transición energética planetaria.

La base principal sobre la cual se levantan estas empresas es la posesión de casi la totalidad de las reservas petroleras y gaseosas del mundo. A diferencia de lo que ocurría hace unas décadas, hacia finales de los años sesenta del siglo XX, cuando la mayor parte de las reservas conocidas de petróleo del mundo eran posesión de las empresas anglosajonas llamadas "Siete Hermanas", hoy la mayor parte de las reservas petroleras del mundo son propiedad de las llamadas empresas petroleras nacional-estatales, siendo incluso llamadas "las nuevas siete hermanas" las más destacadas y poderosas de dichas empresas.

Sin embargo, a pesar de su enorme poder, las NOCs y principalmente las nuevas NOCs, (híbridas estatales/privadas) parecen no querer o no poder rescatar la experiencia más reciente de la Organización de Países Exportadores de Petróleo (OPEP), organismo que en los últimos años antes y poco después de la guerra en Irak funcionaba menos como un oligopolio de productores y más como un organismo regulador. En el nuevo auge de las NOCs, no se rebasa el nivel defensivo y existe una polémica –presentada durante el foro en la *Rice University*– acerca de si propician el desarrollo económico-social propio e internacional o más bien lo obstaculizan en una actitud excesivamente defensiva y proteccionista.

A diferencia de los años en que surgió la OPEP, ahora no parece presentarse en el petróleo un motivo para situarse en una nueva "Guerra Fría" que implique la significación de los

Inspección de Generadores FAST GenSM V

Siemens Power Generation presenta el sistema de inspección de generadores FAST GenSM V con tecnología revolucionaria que permite realizar inspecciones de generadores más rápidas, más fiables, minuciosas y económicas.

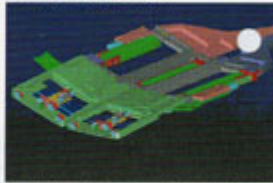
Sin necesidad de desmontar el rotor, la inspección FAST Gen V permite realizar otras pruebas eléctricas y mecánicas que normalmente se llevan a cabo con el rotor removido del estator. Además, ofrecemos el servicio de inspección FAST Gen V tanto para máquinas de la familia Siemens como para sistemas de otros fabricantes.



Ventajas para el cliente:

- Mejora la planificación para mantenimiento del generador
- La duración de la inspección se reduce hasta en un 50%, ya que se requiere un mínimo de trabajo de desensamble de partes
- Inspecciones más precisas y minuciosas debido a las mejoras en técnica de inspección, imágenes digitales y capacidades electrónicas
- Vídeo narrado por expertos especializados en generadores
- Resultados gráficos fáciles de analizar en formato de PC

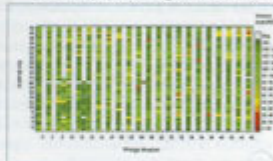
- La técnica in-situ evita la extracción y reinstalación del rotor



El carro de dos ejes para pruebas visuales EL CID utiliza la nueva tecnología avanzada SMCAS para explorar varias ranuras de estator al mismo tiempo

Características:

- La tecnología SMCAS permite inspeccionar dos ranuras del estator en forma simultánea
- Sistema de precisión robótica controlado por ordenador con formato de datos digitales
- Los carros están fabricados con material resistente de nylon y diseñados para ajustarse a huecos de aire de menos de 2cm
- El diseño de los carros permite su extracción manual, si fuera necesaria
- Cámaras de vídeo de alta definición para grabar vídeos y tomar fotografías
- Transmisión de motor modular Magna-CatTM patentado
- Resultados del diagnóstico de disponibilidad inmediata que pueden interpretarse en la Central y evaluados por el equipo de ingeniería de Siemens.



Un ejemplo de informe impreso de apriete de cuñas muestra un mapa digital en tiempo real de cada una de las cuñas, donde la escala rojo-verde indica el grado de apriete. Estos datos de inspecciones permiten realizar un plan de mantenimiento proactivo en el generador y ayuda a gestionar mejor los activos

hidrocarburos como elemento de una guerra entre sistemas mundiales contrapuestos. Claramente, la lógica no es bipolar y no se prevé un derrumbe del mercado mundial, aunque se pudieran cuestionar las modalidades actuales de este y construir otras nuevas, como lo demuestran las importantes luchas sociales ocurridas en los años recientes en Venezuela y Bolivia. Sin embargo, ni el "socialismo del siglo XXI" ni las nacionalizaciones en Venezuela, Ecuador y Bolivia representan –al menos hasta ahora– más que esfuerzos de desarrollo regional dentro del mercado capitalista mundial contemporáneo.

En este sentido, las reacciones de los países occidentales y sus empresas, en el sentido de considerar que el nuevo auge de las NOCs puede ser retardatorio, son exageradas al desconocer que los países productores si requieren un manejo de los excedentes petroleros para fines de desarrollo social. Su preocupación por la necesidad de un manejo estratégico de las reservas de hidrocarburos ante la crisis y la necesidad de que la transición energética se abra paso es válida; pero se puede considerar que si bien una actitud simplemente defensiva y neodesarrollista de los mayores países productores y sus empresas –estatales tradicionales o híbridas– no alcanzaría a tocar la cima de los problemas estratégicos del sistema energético mundial contemporáneo, la actitud excluyente y unilateral que surge de los países consumidores y de las empresas occidentales no es menos defensiva ni errónea, en términos de dar al conflicto un peso excesivo en la definición de los actuales problemas.

El especialista español en petróleo, el Ingeniero en Energía de Repsol-YPF, Emilio Figueroa, exageraría al asegurar que la causa de la volatilidad de los precios del petróleo en el mundo se debe a las nacionalizaciones de dicho bien en los países productores, así como a los oligopolios y a las cuotas de producción que estos habrían instaurado a partir de ese momento. En contraste, afirma el autor, el período durante el cual dominaron las grandes empresas petroleras (estadounidenses, inglesas y holandesas) habría sido de una gran estabilidad.

En cuanto a la escasez del petróleo como causa, Figueroa la descarta: resalta que existe un diferendo entre quienes se apoyan en la teoría de la curva de Hubbert y quienes –como él– consideran que un mineral nunca se agota, sino que los costos crecientes naturalmente lo llevan al desuso, como fue –afirma– el caso del carbón y como sería naturalmente el caso del petróleo de no haberse impuesto el oligopolio de la OPEP.¹

Esto es: resulta legítimo y necesario asignar un papel a las industrias nacionales de hidrocarburos en el financiamiento del desarrollo en los países productores, aunque se hace necesario que no sólo estos países, sino que también los países desarrollados y sus empresas, establezcan medidas para que una adecuada estrategia mundial enfrente la crisis y resuelva correctamente la transición energética mundial de la cual depende el destino de las futuras generaciones. Es demasiado grande el problema, como para dejarlo en la retórica de la teoría para del comercio internacional.

Pie de notas:

¹ *Emerging hybrid state-owned/private firms: The oil and gas industries of major energy-producing countries such as Russia, Norway, Canada and Malaysia [...] The energy industries of major consuming countries in the developing world such as China, Brazil, Japan and India [...] –the remaining traditional oil and gas state monopolies of the Middle East, Africa and South America. Control the vast majority of proved oil and gas resources that remain for future exploration and development. State-owned enterprises represent the top 10 reserve holders internationally. In fact, in 2005, global proved oil reserves were 1,148 billion barrels, with national oil companies in control of 77 percent of the total (886 billion barrels), allowing no equity participation by foreign oil companies, and partially or fully privatized Russian oil companies in control of another 6 percent (an additional 69 billion barrels). [...] By comparison, Western international oil companies (IOCs) ExxonMobil, BP, Chevron and the Royal Dutch Shell Group rank 14th, 17th, 19th and 25th, respectively, and now control less than 10 percent of the world's oil and gas resource base.* <http://www.rice.edu/energy/publications/hocs.html>

² Después de la primera llamada "crisis de la deuda" de 1982 y sobre todo al finalizar la guerra fría y desaparecer la URSS, al renunciar Gorbachov el 25 de diciembre de 1991; años en que se instauró lo que entonces presidente de Estados Unidos, George Bush Sr., llamó el "nuevo orden mundial" y que comúnmente se denominó "globalización".

³ Aún si se adopta el término de "nuevo fascismo energético" acuñado por el investigador canadiense Michael Klare, la crítica principal a esa política energética de EUA es menos su carácter unilateral y autoritario; lo peor de todo es que no resuelve, sino que nos aleja de una posible estrategia internacional de transición energética efectiva, necesariamente multilateral.

⁴ Hoy agrupadas en cuatro: ExxonMobil, Chevron, Texaco, Royal Dutch Shell, British Petroleum.

⁵ Las "nuevas siete hermanas" según la agencia inglesa de análisis The Economist Intelligence Unit, son: Saudi-Aramco de Arabia Saudita; Chinese National Petroleum Corporation (CNPC), PDVSA, de Venezuela; Petronas de Malasia; Petrobras, de Brasil; Gazprom, de Rusia; NIOC de Irán.

⁶ Fundada en 1960, actualmente se forma por los siguientes países: Irak, Indonesia, Irán, Kuwait, Libia, Argelia, Nigeria, Qatar, Saudi Arabia, Emiratos Árabes Unidos y Venezuela.

⁷ "El comportamiento económico del mercado petrolero", por Emilio Figueroa. Cap. 10, apartado 10.6. "El petróleo en el siglo XXI", pp. 155 a 166. ●



9º. Congreso y Expo Internacional de Ductos 2007

9º. Congreso y Expointernacional de Ductos 2007

El Congreso y Expo Internacional de Ductos es un evento creado por Petróleos Mexicanos en el año de 1996 con la finalidad principal de constituir un foro abierto para compartir experiencias y puntos de vista acerca de los problemas más importantes en el diseño, construcción, operación y mantenimiento de ductos.

El objetivo principal del congreso de ductos es: "Lograr la mayor difusión e intercambio de conocimientos y experiencias en los temas de: Diseño y construcción; Regulaciones y estándares de calidad; Certificaciones, riesgo, automatización y medición; Equipo dinámico; Ecología; Operación y mantenimiento; Corrosión, Desarrollo offshore, Innovación tecnológica, Seguridad industrial e integridad mecánica; entre la gente relacionada con el transporte y distribución de hidrocarburos a través de ductos".

En estos congresos se han dado a conocer los adelantos científicos y tecnológicos aplicados al área de transporte y distribución de hidrocarburos; mediante sesiones plenarias, paneles y conferencias técnicas; donde se tiene la oportunidad de intercambiar conocimientos y experiencias en diferentes temas con los conferencistas.

Villahermosa ha sido elegida como anfitriona ya que es una próspera ciudad ubicada al sureste de la República Mexicana; además de ser un sitio de fácil acceso para muchas personas y empresas que laboran para la industria petrolera nacional. Sin dejar de lado que Villahermosa, como su nombre lo indica, es una hermosa ciudad que equilibra modernos edificios, paradisíacos lugares y sitios históricos de gran interés.

Otra cuestión que se tomó en cuenta es que se tuvieran las instalaciones idóneas para la celebración del evento, aquí es donde se destaca el Parque Tabasco, que es un sitio diseñado para ferias y exposiciones a nivel nacional e internacional, además de ser uno de los más grandes y modernos recintos de México.

Las expectativas para la realización de este noveno congreso de



ductos, no solo son grandes a nivel cuantitativo, sino también en el aspecto cualitativo, ya que el Comité de Ductos de Petróleos Mexicanos se encuentra actualmente armando un programa técnico de alto nivel, el cual considera ponencias con autores de reconocido prestigio, que abordarán temas actuales y de gran interés en diversas materias. Estas conferencias técnicas se realizarán en las instalaciones del Parque Tabasco, divididas en seis salones para conferencias.

Con la experiencia adquirida durante los últimos congresos, se tiene la infraestructura para ofrecer a los asistentes una exposición de alta calidad tecnológica, que albergará en alrededor de 300 stands a más de 150 compañías proveedoras de productos y/o servicios al campo de ductos.

Se espera que acudan además de los expositores nacionales, un importante número de expositores internacionales de diferentes países como: Estados Unidos, Canadá, Gran Bretaña, Alemania, Francia, España, China, Japón, Brasil, Venezuela, etc.

Para mayor información Grupo Comunicador Alba, compañía encargada de la organización del evento, se pone a sus órdenes en sus oficinas de la ciudad de México y de la Ciudad de Villahermosa.

México y de la Ciudad de Villahermosa.

Grupo Comunicador Alba S.A. de C.V.
 Tlacoquemilcá # 21-101, Col. Del Valle, México 03200 D.F.
 Tlx: 55 59 61 69 / 55 59 08 66 / 55 59 22 07 / 55 59 10 82 y 55 59 63 23
 Oficina Regional Grupo Comunicador Alba Villahermosa
 Calle Samaria esquina Campo Cuatrecasas
 Depto. 201 edif. B Fracc. Carizales, Villahermosa, Tabasco.
 Tel: (945) 9931 90 32 68
 E-mail: ventas@grupalba.com.mx Internet: www.grupalba.com.mx

9º. Congreso y Expointernacional de Ductos 2007

El Comité Técnico del Fide aprueba el informe del primer trimestre

El Fidelcomiso para el Ahorro de Energía Eléctrica (FIDE) mejora sus objetivos programáticos en el primer trimestre de este año, según se informó durante la septuagésima primera sesión de su Comité Técnico, al que se dio a conocer que su desempeño en proyectos financiados fue de 103 por ciento en ese lapso. En la misma reunión, se rindió homenaje póstumo a Don Gilberto Borja Navarrete, Presidente Fundador de dicho Comité, representado en el acto por su hermano, el ingeniero Raúl Borja Navarrete.

También se rindió tributo en el mismo acto a una personalidad valiosa para el Sector Eléctrico Nacional, a Don Arturo Hernández Álvarez, ex Director de Operación de la paraestatal, presente en el evento efectuado en las instalaciones del Museo Tecnológico de la CFE, y a quien se entregó un diverso reconocimiento en nombre del Comité Técnico, en los que se resaltaron los méritos profesionales de cada uno de ellos.

Presidió la sesión el ingeniero Luis Zárate Rocha, Vicepresidente del Comité, y en ella se dijo además que en el primer trimestre de 2007, el Sector Eléctrico y el FIDE, enfrentaron grandes retos, derivados de las exigencias de los sectores productivos del país y de los requerimientos de la sociedad mexicana, que demandan programas de gran alcance, que reduzcan sensiblemente el consumo de electricidad como respuesta eficaz, para disminuir los pagos de facturación y mejorar su competitividad.

El Director General del FIDE, Pablo Enrique Realpozo del Castillo, destacó que en forma acumulada, a marzo de este año, los programas y proyectos del FIDE han permitido al país el ahorro de 12,117 Gigawatts hora en consumo, y de 1,497 Megawatts en la demanda, sin incluir los valores alcanzados por el Horario de Verano, con el que se obtuvieron ahorros adicionales en el último año de 1,131 Gigawatts hora en consumo y de 931 Megawatts en demanda.



El ingeniero Arturo Hernández Álvarez, a la derecha, recibe un bello presente que los integrantes del Comité Técnico del FIDE le concedieron en reconocimiento a su larga y fructífera labor profesional en la Comisión Federal de Electricidad. El Director General del FIDE, ingeniero Pablo Enrique Realpozo del Castillo, le hace entrega de una hermosa y estilizada Cabeza de Águila.

Asimismo, en el mismo lapso, se evitó el consumo de 23'653,071 barriles de petróleo y 8'841,981 toneladas de dióxido de carbono dejaron de ser emitidas a la atmósfera en toda la República.

Por otra parte, agregó que las acciones contenidas en Proyectos y Desarrollo Regional, se dirigen a satisfacer los requerimientos de demanda y crecimiento de apoyo por parte de la Industria, las MYPES, el Sector Hotelero, los Municipios y en particular para fortalecer, la construcción de Vivienda Sustentable en la República. Se concertaron en total de enero

a marzo, 91 nuevos proyectos para su ejecución, de los cuales 13 correspondieron a industrias, 16 a comercios y servicios, 8 a servicios municipales y 54 a pequeñas empresas, además de que se concluyeron en total 97 proyectos y se realizaron 1,302 diagnósticos energéticos en los sectores productivos y en el sector residencial.

Anunció que el Programa de Financiamiento para el Ahorro de Energía Eléctrica (PFAEE), se encuentra en su etapa final de implementación para iniciar su segunda etapa, en concordancia con la CFE y sus Direcciones de Operación, de Finanzas y de Administración.

Respecto del Plan Piloto de Vivienda Sustentable, dijo que continúa su desarrollo en armonía con la CONAVI, la CANADEVI, el INFONAVIT y el INE. Se desarrollaron, explicó, los métodos de financiamiento para integrar aislamientos térmicos y equipos de alta eficiencia en las nuevas construcciones. Las nuevas aplicaciones para el ahorro de energía eléctrica se incluyeron en la denominada hipoteca verde del Infonavit y se concertó con 4 desarrolladores la construcción de 2,220 viviendas eficientes.

El informe del Director General —aprobado por unanimidad por el Comité Técnico— señaló que el desempeño por Actividades y Programas de Apoyo creció en conjunto 113 por ciento en el primer trimestre, en los capítulos de Sello FIDE, Programas Internacionales, Informática, Difusión, Capacitación de Especialistas en Ahorro de Energía Eléctrica y el Programa EDUCAREE dedicado al sector infantil de México, a quienes se inculca el ahorro de electricidad.

Como parte del desempeño del FIDE en el primer trimestre, subrayó que en el primer trimestre, se logró un ahorro de 306 Gigawatts hora, se evitó el consumo en ese lapso de 545,898 barriles de petróleo y se dejaron de emitir a la atmósfera 294,067 toneladas de bióxido de carbono.

Al respecto, dio a conocer que se transmitieron en ese periodo 12 programas de radio "La Fórmula para el Ahorro de Energía Eléctrica", que se transmite los sábados de las 16:00 a las 16:30 horas, por las frecuencias 103.3 de FM y 970 de AM, con los temas Ahorro de Energía Eléctrica en PYMES, Industria, Comercio, Hogar, Municipios, Sello FIDE, Promotores de Ahorro de Energía Eléctrica, Importancia del Ahorro de Energía Eléctrica para Mejorar el Medio Ambiente, Expo Ahorro de Energía en Monterrey, Vivienda Sustentable y Horario de Verano.



Aspecto general de la septuagésima primera reunión del Comité Técnico del Fidecomiso para el Ahorro de Energía Eléctrica, en días pasados, en las instalaciones del Museo Tecnológico de la CFE, presidida por el ingeniero Luis Zárate Rocha, Vicepresidente del Comité Técnico del FIDE.

Además el FIDE participó con la División Golfo Norte de la CFE, en la 1ª Expo Ahorro de Energía Eléctrica 2007, efectuada en Monterrey, Nuevo León; se publicó el número 62 de la Revista Energía Racional y se elaboraron los Noti FIDE electrónicos mensuales de la Zona Metropolitana y Jalisco; participó en 5 exposiciones, consolidó la Campaña Nacional de Difusión FIDE en Aeropuertos OMA en las ciudades de Monterrey, Ciudad Juárez, Culiacán y Mazatlán y se firmaron 5 convenios institucionales para promover el uso eficiente de la energía eléctrica con CNEC, CANAME, UMAI, BUN-CA "Región Centroamericana y PROCOBRE (Latinoamérica).

A la reunión del Comité Técnico asistieron, entre otras personalidades, los ingenieros Miguel Ángel Valenzuela Piña, del Grupo Desc; Rodrigo Alpizar Vallejo, de CANACINTRA; Eric Moreno Mejía, de la CMIC; Rafael Hernández Villanueva, CONCAMIN; Gilberto Ortiz Muñiz, de CANACINTRA; Raúl Schega, de Grupo México, así como el licenciado Manuel Garza González, del PAESE; el arquitecto Jesús Morales Téllez, de CANADEVI; el licenciado Alejandro Ballesteros, de NAFIN; la licenciada Rosa María Escobar Briones, de CONAVI; el doctor Eduardo Lecanda Payán, del SUTERM y el actuario Mario Barreiro Perera, de Luz y Fuerza del Centro.

Por parte del FIDE estuvieron los Subdirectores María Eugenia Gohí Motilla, Adolfo Añero Domínguez y José Luis Hernández Galán, entre otros.

Lineamientos para un programa de producción y uso del etanol

Sólo con políticas bien diseñadas se podrá lograr un programa exitoso de producción y distribución de etanol para utilizarse como oxigenante o combustible.

ROCÍO SARMIENTO TORRES*

Se tiene la oportunidad de producir etanol en México para utilizarse como combustible vehicular. Sin embargo, será importante que, previamente, se instrumente una serie de medidas que garanticen su éxito y que permitan evitar perjuicios de tipo social, económico y/o ecológico.

Podría resultar conveniente promover alternativas de sustitución de las gasolinas y otros combustibles derivados del petróleo, debido a que los riesgos y la incertidumbre que presenta el mercado petrolero, por lo que no se debe descartar que surjan, en el futuro, problemas de abasto o la elevación de los precios de los petrolíferos.

Las gráficas que se muestran a continuación, y que se explican por sí solas, pueden ser una justificación suficiente para la producción de etanol; pero existen mucho más factores que se deben considerar, para que —después de haber iniciado un programa de fomento y uso del etanol, con las inversiones que implica— no se llegue al punto en que se tenga que revertir, al darse cuenta que las desventajas podrían ser mayores que las ventajas que se pretende obtener.

El sector transporte es el mayor consumidor final de energía, conforme se puede observar en las gráficas que muestran el consumo de energía en México y en la ciudad capital.

Cabe destacar que la importación de gasolinas ha venido incrementándose en forma sostenida en los últimos años, constituyendo el 32% del consumo nacional en el 2005 y alcanzando incluso el 38% en algunos meses de este año.

Es necesario elaborar políticas que permitan lograr un programa exitoso de producción y distribución de etanol para utilizarse como oxigenante o como combustible para el transporte.

1.- Se recomienda la elaboración de un programa con las siguientes tres etapas:

Primera Etapa

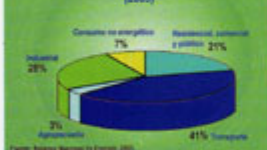
1.1. Considerar el uso del etanol como oxigenante, para vehículos sin ninguna modificación tecnológica; en la cantidad (36 % del total requerido) que se puede producir con la caña de los excedentes de azúcar (esto es en función de la norma 086SEMARNAT-SENER-SCFI-2005, en la que se fija el 2.7% peso de oxígeno para las gasolinas).

1.2. De cuyo éxito dependerá, el continuar escalando para sustituir las cantidades totales de importación de oxigenantes (MTBE y TAME) en una segunda etapa.

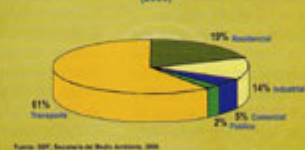
1.3. Considerar en esta etapa los costos de las instalaciones necesarias en las refinerías de Pemex para el almacenamiento y

mezclado del etanol, en equipos diferentes a los de los oxigenantes actuales, para poder tener la flexibilidad de cambiar de etanol a otros oxigenantes (MTBE y TAME) y cubrir las posibles bajas en la producción de etanol. Estimando las capacidades que se requerirían para cubrir la

Consumo final de energía en México (2005)



Consumo de energía en el Distrito Federal (2005)



* Es ingeniera química del Instituto Politécnico Nacional con maestría en Control de Contaminación Ambiental de la Universidad de Leeds, Inglaterra. Es investigadora del Programa de Energía de la Universidad Autónoma de la Ciudad de México (sarmientomr@yahoo.com.mx).

segunda etapa del programa y los posibles incrementos en el consumo de gasolinas, con flexibilidad en el escalamiento para un mínimo de 10 años.

1.4. Debe aprovecharse la economía de escala para la reducción de costos de producción de etanol, en plantas en que se utilice tecnología actualizada; con una adecuada administración para su optimización. De preferencia, tener flexibilidad en las plantas para la producción de azúcar/melaza/etanol y aprovechar las fluctuaciones de precios en el mercado.

1.5. El transporte de etanol es un factor importante que eleva su precio, por lo que en una primera etapa de introducción o distribución, sería conveniente que fuera de las refineras más cercanas a los lugares de producción.

1.6. En una primera etapa no es conveniente la venta de etanol como combustible (a mayores concentraciones) para no promover la introducción de los vehículos flexibles y por lo tanto, crear una dependencia en su producción (demanda) que llevaría a su importación; considerando que debe tenerse flexibilidad en el incremento de las concentraciones en las gasolinas, para el caso de que no se obtuviera la producción suficiente.

Segunda Etapa:

1. Producción de etanol para la sustitución total de los oxigenantes (MTBE y TAME), equivalente a aproximadamente 1,208 millones de litros de etanol/año (excluyendo la cantidad de etanol deshidratado que ya se puede producir en la actualidad).

2. En esta segunda etapa puede ser conveniente introducir el etanol como oxigenante en las gasolinas que se consumen en la Ciudad de México, requiriéndose un volumen aproximado de 150 millones de litros/año, lo que equivale al 12.4 % del volumen total de oxigenantes requeridos en el país; siendo posible su producción en dos plantas grandes (100 millones de litros/año operando al 85%), con un costo aproximado de 828 millones de pesos.

Bioetanol en lugar de excedentes de azúcar



3. La producción de etanol para sustitución total de los oxigenantes en gasolinas que se consumen en el país, se podría hacer en aproximadamente 15 plantas grandes (100 millones de litros/año operando al 85%), con una inversión del orden de 6,300 millones de pesos (US\$550 millones).

4. La inversión en las instalaciones necesarias de las refineras de Pemex debe considerar el escalamiento programado hasta cubrir el total de los oxigenantes requeridos.

Tercera Etapa:

1. Utilización de etanol a concentraciones mayores en vehículos flexibles, para flotillas especiales; con lo que las estaciones de servicio tendrían que invertir en tanques de almacenamiento extras, tubería y dispensarios, con especificaciones diferentes a las de las gasolinas, principalmente para evitar desgaste de algunas partes y corrosión.

2. Es recomendable comenzar con las dos primeras etapas y dependiendo de la reducción en los costos de producción del etanol (principalmente mediante la utilización de residuos) llegar a suministrar concentraciones mayores a los vehículos.

3. En esta etapa debe considerarse la forma de sustituir los ingresos hacendarios que se obtienen por la venta de gasolinas en

Perspectivas de la industria petroquímica en México

Ante los elevados precios del gas natural, México, como el resto de la región de América del Norte, debe enfocarse a la elaboración de especialidades petroquímicas, si desea mantenerse competitivo en el mercado mundial.

RIGOBERTO ARIEL YEPEZ*

Los petroquímicos son insumos para una gran variedad de productos, desde botellas de plástico hasta equipo para construcción y electrónico. A su vez, la industria petroquímica utiliza gas natural o productos de la refinación del petróleo como insumos para crear petroquímicos, tales como olefinas (etileno y propileno, entre otros), amoníaco y aromáticos (benceno, xileno, etc).

Hasta finales de los años noventa, la industria petroquímica en la región norteamericana tuvo precios estables del gas natural. Los precios de gas natural en Estados Unidos promediaron entre 2 y 2.5 dólares por millón de Btu (Dls/MMBtu) en la década de los 90's, sin embargo, en el 2000 y 2001 los precios promediaron por arriba de los 4 Dls/MMBtu. En el año 2002 se redujeron para promediar 3.4 Dls/MMBtu. De nueva cuenta, en los años 2003 y 2004, promediaron 5.6 y 6.0 Dls/MMBtu respectivamente. En 2005, el incremento fue significativo alcanzando en promedio para todo el año 8.9 Dls/MMBtu y en 2006 el promedio fue superior a los 6 Dls/MMBtu.



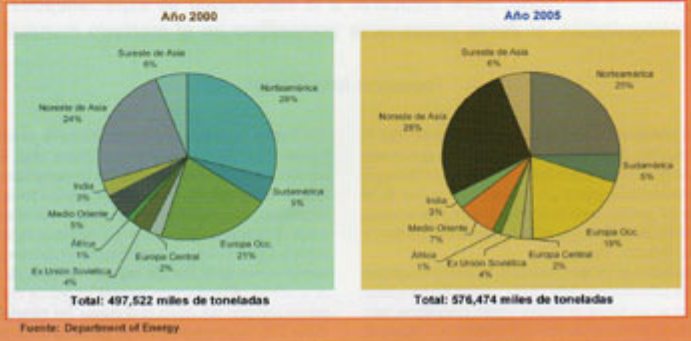
Con los incrementos y gran inestabilidad de precios del gas natural que se ha observado en los últimos años, la región norteamericana perdió competitividad en los mercados mundiales, frente a las regiones del Medio Oriente y Asia. Dichas regiones disponen de precios más baratos de gas natural y de otras materias primas de la industria petroquímica por cuestiones logísticas y de mercado toda vez que las disponibilidades de las materias primas es amplia respecto de la demanda regional. De hecho, la industria en el mercado norteamericano presenta los precios más altos de gas que cualquier otra región en el mundo. Por ejemplo, durante el año 2005, los precios promedio del gas natural en la costa norte del Golfo de México (8.9 Dls/MMBtu) fueron hasta 10 veces superiores respecto de las regiones netamente productoras.

A consecuencia del notable diferencial de precios para los insumos de la industria petroquímica se ha presentado una reasignación de los recursos de inversión en dicha industria a nivel mundial. Por ejemplo, el mercado de amoníaco se ha transformado desde el año 2000, debido al dramático cambio en los costos de producción en Estados Unidos, al incrementarse significativamente los precios del gas natural. Lo anterior ha motivado que la industria de esta región pase a una posición de oferente marginal y que la mayor parte de la oferta se realice en el Medio Oriente.

Los altos precios de gas han ocasionado recortes o paros de plantas en esta región, reduciendo considerablemente las tasas de producción lo cual ha hecho posible que consumidores busquen opciones de suministro en el mercado exterior para reemplazar esta producción. De hecho, desde el inicio de esta década Asia y Medio Oriente han incrementado agresivamente su capacidad instalada para hacer frente a la creciente demanda de petroquímicos por parte de los mercados asiáticos (China y la India principalmente). Mientras tanto, la región norteamericana ha visto estancada su capacidad instalada en el caso de los productos petroquímicos

* Asesor del Banco Interamericano de Desarrollo. Fue subdirector de Planeación Económica de Petróleos Mexicanos.

Capacidad de los principales petroquímicos por regiones 2000 y 2005



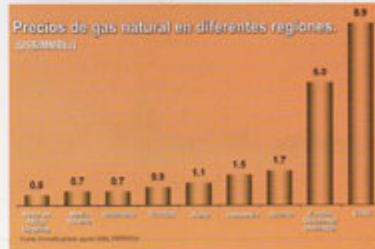
básicos (commodities).

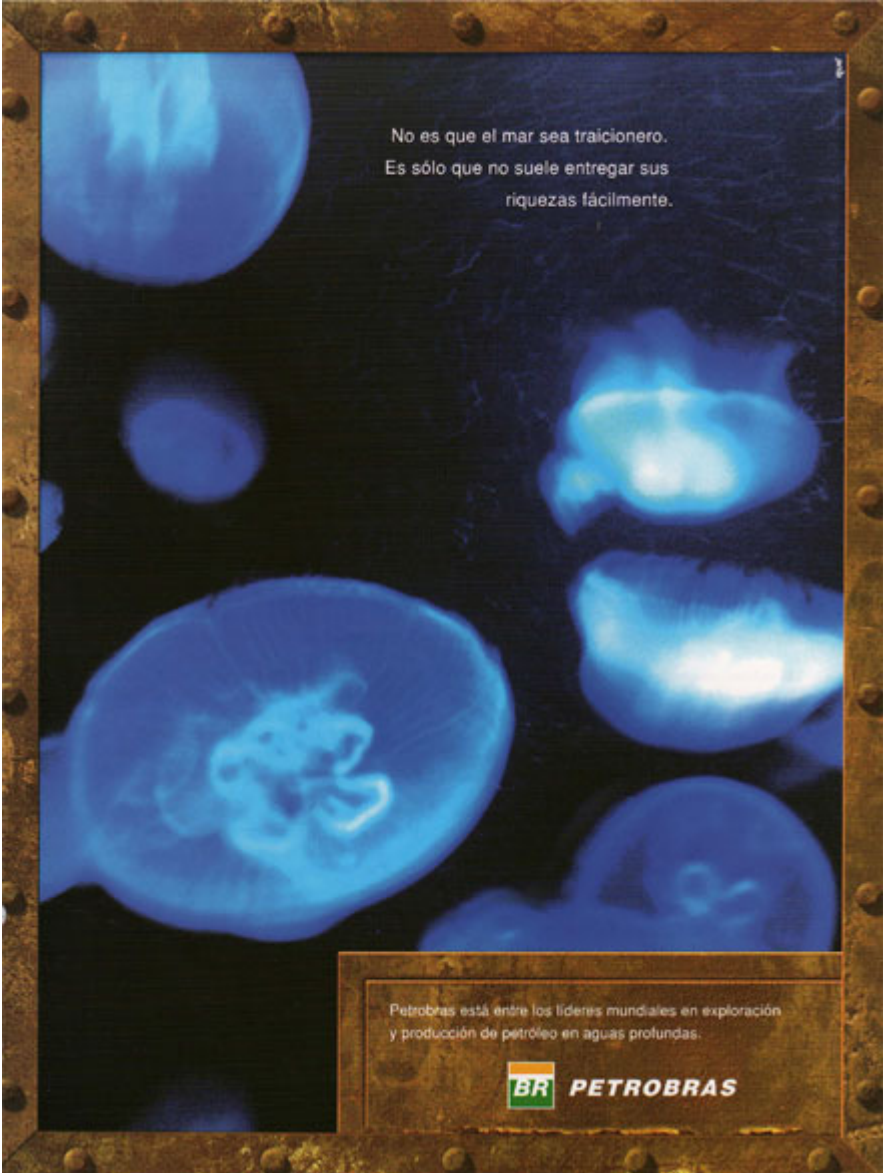
Lo anterior en buena medida ha motivado que las empresas petroquímicas globales redirijan sus recursos hacia las regiones más competitivas, en base a los precios de los insumos, vía asociaciones con empresas locales y acuerdos de licencias tecnológicas. Asimismo, en Norteamérica dichas empresas están concentrando sus esfuerzos en productos especializados con un mayor valor agregado, tales como resinas y polímeros de especialidad, en los que todavía cuentan con ventajas competitivas, derivadas de la integración vertical y de las altas inversiones en tecnología. En consecuencia, la tendencia reciente de los precios de los insumos a nivel global ha provocado que en buena medida la región norteamericana se concentre en la elaboración de especialidades petroquímicas.

En el caso de México, la industria petroquímica debe seguir esta misma estrategia. Debido a que los precios de los insumos para Canadá y Estados Unidos son similares a los que prevalecen en México y no existe ninguna ventaja competitiva respecto de los países en el Medio Oriente, las iniciativas de inversión en la industria petroquímica en México deben estar orientadas a la producción de especialidades. La demanda por estos productos

ha presentado un notable dinamismo en la región norteamericana en los últimos años y ofrece un nicho interesante para la inversión en México.

Sin embargo, el reto para que esta inversión se de es que se puedan lograr asociaciones tecnológicas con las empresas líderes en la industria global y que la eficiencia operativa no se constituya como un obstáculo para ser competitivos con las fuentes alternativas de suministro para el mercado mexicano. ●





No es que el mar sea traicionero.
Es sólo que no suele entregar sus
riquezas fácilmente.

Petrobras está entre los líderes mundiales en exploración
y producción de petróleo en aguas profundas.

 **PETROBRAS**

La refrigeración: rompiendo el hielo

México debe promover tecnologías propias para fabricar equipos de refrigeración por absorción alimentados con energía solar y con diseños que permitan disminuir el consumo de energía eléctrica.

JATZIBE ADRIANA CORREA ESPINOSA*

Los cambios tecnológicos, los aumentos de eficiencia energética y la diversificación de fuentes de energía serán fundamentales para hacer frente al crecimiento del consumo de electricidad, que será del orden de 4.8% anualmente en México en el periodo 2007-2016¹. La refrigeración en los hogares es un factor clave en el consumo de electricidad. Representa el 30% del consumo eléctrico residencial y para zonas con climas extremos del país en ventilación, aire acondicionado y refrigeración, aumenta hasta el 41%².

Las cadenas comerciales con influencia norteamericana también se han destacado con un 48%³ del consumo total de electricidad para ventilación, aire acondicionado y refrigeración, donde el valor económico agregado al producto por este concepto es difícil de cuantificar por no conferirle ninguna transformación. Sin embargo, los costos de energía utilizada son relevantes y repercuten en su precio final.

Con los protocolos de Montreal y Kyoto, los sistemas de refrigeración han sufrido transformaciones en su tecnología, en primera instancia porque se apeló la contribución acumulada en 60 años de un elevado índice de potencial en el agotamiento de la capa de ozono (*ozone depletion potential, ODP*) y en el calentamiento global (*global warming potential, GWP*), ambos provocados por la volatilidad del fluido en fugas, durante el cambio de compresor y también en el proceso de vaciado de los sistemas frigoríficos en etapa de reparación. Por otra parte, si el funcionamiento es ineficiente se incidirá en mayor suministro de electricidad y, por tanto, aumento en emisiones que ocasionan el calentamiento global.

DEL PASADO AL PRESENTE

El principal refrigerante al que se le han atribuido grandes daños es el halocarbono R-12, introducido en los Estados Unidos y suministrado en casi todas las líneas de refrigeradores y equipos de aire acondicionado. A partir de 1990 ha sido reemplazado principalmente por el hidrofluorocarbono (HFC) denominado comúnmente R-134a, para la refrigeración doméstica y comercial. En los sistemas de aire acondicionado y enfriadores se ha empleado principalmente a los hidroclorofluorocarbonos (HCFCs): R-22 o R-123 y una serie de mezclas ternarias que incluyen al R-22 y/o al R-134a, las cuales dicen tener un mínimo grado de afectación en el agotamiento de la capa de ozono.

El R-22 tiene pequeña influencia respecto al R-12 en el GWP. Sin embargo, conforme al protocolo de Kyoto, para los países desarrollados comprometidos con este documento quedará prohibida a partir del 1° de enero del 2010 la manufactura o importación de equipos que empleen el R-22 y el uso virgen de este refrigerante para servicio en sistemas⁴.

La anterior situación fue prevista por Loretzen⁵, quien indujo el empleo de refrigerantes naturales cuando surgió la efervescencia por continuar con sustitutos sintéticos. El científico R. E. Banks⁶ mostró escepticismo al R-134a advirtiendo que debería usarse como última opción, pues "...estamos padeciendo ya el efecto de inyectar relativamente pequeñas cantidades de CFC y compuestos halogenados en el gigantesco reactor químico de la atmósfera de la Tierra". Pero no tomaron prioridad las ventajas de índole ambiental y tecnológicas, de manera que se impuso nuevamente al mercado

* Profesora de termodinámica en la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, UNAM. Actualmente es estudiante de doctorado del postgrado en Ingeniería de la UNAM en el Centro de Investigación en Energía (jaco@mazatl.cie.unam.mx)

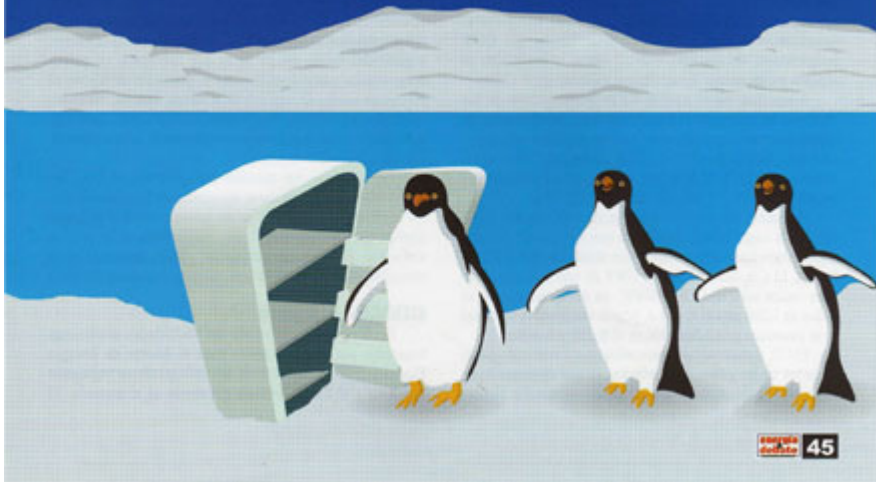
a tomar otras directrices como lo hizo desde que aparecieron los primeros equipos de refrigeración a principios de 1900.

En ese tiempo, las precursoras cajas frigoríficas trabajaban por sistema de absorción que operaba con una fuente de calor y un proceso de absorción química para aumentar la presión del refrigerante, por ejemplo, amoníaco mezclado con agua. A diferencia de este tipo de sistema, el de compresión apareció después y requería de un compresor para aumentar la presión del vapor. A uno y a otro sistema se le retraba el calor al fluido, después de elevarle la presión, mediante un condensador y posteriormente se daba una caída drástica a la presión del fluido, justamente a aquella a la que la tubería del líquido, al pasar el refrigerante y tener contacto con la cámara frigorífica, absorbera el calor suficiente para enfriar lo deseado mientras cambiaba a fase gaseosa. El mismo principio de funcionamiento aún prevalece en ambos sistemas hoy día.

Desde la década de los treinta, los dos tipos de funcionamiento estuvieron presentes en el mercado

estadunidense y aunque los sistemas de absorción consumían 30% menos de energía eléctrica respecto a los de compresión, este hecho no sobresalió hasta los años 70 cuando se suscitó una crisis petrolera. En cambio, los sistemas convencionales de compresión se vieron privilegiados por incentivos gubernamentales decisivos para usar la electricidad a través de los motores eléctricos. Su gran demanda motivó a hacerlos simples y baratos, lo que demeritó el profesionalismo en la ingeniería del producto al presentar fugas. Como consecuencia, hubo restricciones perjudiciales en diseños preestablecidos para cumplir con protocolos ambientales.

Después de que organizaciones ambientalistas y gubernamentales señalaron esas deficiencias, los sistemas mecánicos por compresión han recibido innovaciones aptas para continuar en el mercado. Ahora estos sistemas dominan en muchos lugares por sus significativas ventajas en eficiencia, tamaño y costo del equipo. Los refrigeradores pequeños comerciales y domésticos trabajan con R-134a y en cargas



medianas, como en la industria se emplea el R-22 dada su versatilidad para trabajar con diferentes mecanismos.

Pero aún así los sistemas de compresión consumen nueve veces más de la electricidad que lo que consumen los de absorción, porque, mientras que para uno el suministro eléctrico alimenta al compresor, para el otro es sólo para hacer funcionar una pequeña bomba o a veces ni siquiera ésta (absorción por difusión para uso doméstico) y exclusivamente requiere de la fuente de calor. El problema en los sistemas de absorción es que la cantidad de calor demandada en cantidades de unidades de energía es mucho más grande que la del trabajo hecho por el compresor. Sin embargo, cuando el calor se abastece con vapor residual o energía solar, el exceso económico es compensado.

Con el advenimiento de la prohibición al uso del R-22 – el Protocolo de Kyoto establece que a partir del 2010, este fluido ya no se puede emplear en los países signatarios-Dupont, como líder del mercado en esta línea de productos, ha promovido el uso de otras mezclas de refrigerantes que se hacen llamar "naturales" o "ecológicos", como el R-401a para uso doméstico y los R-410A, R404A o R407C para aplicaciones comerciales e industriales. Son refrigerantes químicamente muy complejos que tienen un GWP insignificante. No obstante, el R-22 aún se utiliza mucho en algunos países menos desarrollados, especialmente China.

Aismismo, en el ámbito de la investigación de las empresas ha resurgido el interés por otros refrigerantes, de composición más sencilla, antes muy empleados y con cero o casi cero índice de OPD y GWP, como son: aire, agua, amoníaco(R-717), hidrógeno, etileno, propano(R-290) e isobutano (R-600a) y bióxido de carbono(R-744).

De hecho, los primeros equipos de refrigeración, tanto doméstica como móvil, trabajaban con bióxido de carbono (CO₂), amoníaco y halocarburos, que ahora generan renovado interés. El CO₂ tiene un índice GWP de uno y el amoníaco tiene índice cero en ODP y GWP¹, en comparación con un índice de 1,200 para el R-134 a, pero se cuestiona la toxicidad en el amoníaco y lo inflamable en el R-290 y R-600a.

El CO₂ tomará ventaja como refrigerante en el corto plazo, al menos en los países desarrollados, ya que empresas como CocaCola, Unilever, Nestlé y McDonalds –principales blancos

de las presiones ambientalistas y de quienes el proceso de su producto y/o su existencia y ventas está a expensas de la refrigeración– ya están presentes en congresos internacionales que promueven R-744, R-290, R-600a.

Ante esta situación, Estados Unidos se inclina más por incrementar eficiencias en equipos de aire acondicionado y refrigeración mediante perfeccionamientos en diseños de compresión y así dar oportunidad al consecutivo desarrollo de los refrigerantes sintéticos, en tanto que la postura de la Unión Europea es crear nuevos diseños para el uso de CO₂, halocarburos y amoníaco por ser poco agresivos al ambiente y con buena eficiencia energética. Por su parte, las manufactureras japonesas se inclinan por los refrigerantes sintéticos como R-134a, R-404A y R-407C, mientras que para las unidades fabricadas en Tailandia y China hay una predominancia por el uso de R-22².

Bajo estas circunstancias, ¿qué sigue en la evolución tecnológica de la refrigeración? Hay dos propuestas: 1° Se plantea el uso predominante de las mezclas de refrigerantes en coexistencia con el CO₂ y halocarburos, lo que significa la realización en diversos grados de modificaciones a los diseños actuales, con el fin de adaptarles las condiciones propicias de trabajo para fluidos permitidos. 2° Se proponen diseños nuevos a partir del inicio del 2010, lo que implicará, en países desarrollados comprometidos con el protocolo de Kyoto, el reemplazamiento de equipos en oficinas, hoteles, escuelas, cadenas comerciales, hospitales, restaurantes, galerías, museos, etc., donde aún nadie está preparado para confrontar este radical cambio tecnológico.

Por mientras, las mezclas refrigerantes, el CO₂, los halocarburos y el amoníaco se encuentran en la contienda para los inversionistas, quienes ya no quieren volver a arriesgar diseños que trabajen con fluidos vulnerables en la política ambiental. En tales circunstancias, ¿quién dominará en el mercado de los refrigerantes ó en que proporciones se dividirá?

SITUACIÓN DE MÉXICO

En México, no obstante las facilidades crediticias brindadas por el Fideicomiso para el Ahorro de Energía Eléctrica (FIDE), aún todavía hay refrigeradores trabajando con R-12 y el fluido continúa circulando en el mercado. El



número de usuarios con refrigeradores alimentados con R-134a se ha expandido por sus diseños compactos, al grado de que llegan a ocuparse hasta en la economía informal.

La refrigeración doméstica, los sistemas comerciales de refrigeración y el aire acondicionado tanto estacionario como móvil están invadidos por mecanismos que trabajan con R134a y R-22, con el aliciente de que, aquí en nuestro país, el R-134 se usará por lo menos hasta el 2030⁹. Limitados son los que trabajan con R600a o con refrigerantes naturales.

Las unidades de aire acondicionado, sobre todo en el norte del país, suelen ser equipos usados provenientes de demoliciones y de la sustitución de equipos de alta eficiencia como resultado de programas de ahorro de energía en Estados Unidos.

En México más del 90% de la refrigeración industrial y aire acondicionado es de tipo de compresión mecánica y usa refrigerantes sintéticos o amoníaco. En ese contexto, el Instituto de Investigaciones Eléctricas (IEE), a través del FIDE¹⁰, desde 1996 hizo la propuesta de un eficiente uso de la energía mediante el empleo de equipos de refrigeración por absorción que trabajan con la mezcla nitrato de litio-amoníaco o bromuro de litio-amoníaco.

Escasos son los prototipos como el que se encuentra en el Tecnológico de Monterrey (ITESM)¹¹ campus Monterrey, cuya instalación de aire acondicionado con sistema de absorción de tres toneladas de refrigeración es alimentada con energía solar. Otro prototipo en refrigeración por absorción que trabaja con energía renovables se encuentra en el Centro de Investigación en Energía (CIE) que muestra, a través de la Gaceta UNAM¹², la facilidad de la técnica para hacer un equipo fabricante de 10kg de hielo con suministro de energía solar.

Los pocos equipos de absorción domésticos se emplean en hoteles y bares, sobre todo en zonas turísticas por ser silenciosos, pero el suministro calorífico es con resistencia eléctrica. En la industria, la aplicación de éstos es contada, generalmente en empresas con licencia extranjera, uno que otro utiliza como fuente de calor, para el funcionamiento del enfriamiento por absorción, colectores solares.

La apertura de mercado ha puesto a disposición de cualquier usuario la adquisición de sistemas de refrigeración o aire acondicionado con variedad en suministro energético, mecanismos y fluidos a escoger: celdas solares fotovoltaicas, magnéticos, de absorción con colectores solares térmicos, etc. Pero si en Europa sus productores lamentan la poca disposición

de los usuarios para pagar la transición hacia esas nuevas tecnologías, ¿qué se espera aquí en México?

CONCLUSIONES

1.-En la producción del aire acondicionado y la refrigeración, hay una interacción entre varios proveedores, en particular, entre los productores de aislantes, de tubos, de compresores y de fluidos refrigerantes. Todos ellos intentarán a toda costa producir lo más apegado a los lineamientos de eficiencia ambiental antes que salir del mercado. Si es así, y no hay apoyo gubernamental para impulsar la refrigeración suministrada con renovables, la tendencia seguirá creciendo hacia la refrigeración por compresión que, aunque ésta prospere en rendimientos, de todas formas no dejará de ser intensivo en el consumo de electricidad.

2.-Si hay empresas en la mayor parte de la República Mexicana que fabrica colectores solares, y si hay productores con la experiencia tecnológica para fabricar o ensamblar equipos de refrigeración por absorción e instituciones que están en esa línea de investigación, entonces, ¿existe un elemento que estimule a confluir estos sectores para consolidar diseños y lograr así la disminución de consumo en energía eléctrica del país?

3.-De no afianzar estas organizaciones requeridas para la implantación de una tecnología, México seguirá siendo el patio trasero donde se emplean tecnologías obsoletas o prohibidas en países con políticas ambientales más estrictas. Si en la Unión Europea a partir del 2010 no se podrá importar equipos que empleen el R-22 ni emplear este líquido virgen, y si no se marcan restricciones para su exportación y si, además, ellos dicen tener todavía inmensas cantidades de este refrigerante, ¿adónde irán a parar esos refrigerantes y los equipos que trabajan con él?

4.-Sería idóneo que los muchos pequeños refrigeradores que se encuentran en la inmensidad de puestos ambulantes al rayo de sol trabajaran con refrigeración alimentada con energía solar. Pero como estos comerciantes ni siquiera asumen el costo del suministro eléctrico de los refrigeradores que tienen trabajando, definitivamente les es indiferente si su funcionamiento se da o no con energía renovable.

5.-La diversificación de fuentes energéticas, cambios tecnológicos y aumento de eficiencia energética son

alternativas para abatir el crecimiento del consumo de electricidad, y son factibles de implementar en el campo de la refrigeración y el aire acondicionado, siempre y cuando se dé la participación de instituciones, centros de investigación, cámaras industriales y un apoyo gubernamental que otorgue garantías jurídicas a empresas nacionales, cuyos proyectos sean elegidos por virtudes técnicas -y no sólo financieras- que beneficien al país. De ser así, se desarrollaría el diseño, la construcción, la operación y el mantenimiento de equipos de refrigeración que fortalecerían a la ingeniería mexicana y, en caso de requerir infraestructura extranjera, condicionar a estas empresas, brindando las respectivas facilidades, para ubicarse en el país y capacitar recursos humanos. De lo contrario, continuaremos con la recepción de tecnologías sin resolver problemas propios de abastecimiento energético y contaminación ambiental. ●

Notaciones:

¹ Comisión Federal de Electricidad (CFE), Programa de Obras e Infraestructura del Sector Eléctrico (POISE), México 2007, pp.ii.

² Monitoreo de equipos de aire acondicionado, FIDE, Energía Racional, No.45, Oct-Dic. 2002, pp.40.

³ Calm M. James, Comparative efficiencies and implications for greenhouse gas emissions of chiller refrigerants, *International Journal of Refrigeration* 29 2006, pp.837.

⁴ R22 - prepare to say goodbye, *Refrigeration and Air Conditioning* 108, Inglaterra, January 2007, pp.32.

⁵ Lorenzen G. Ammonia: an excellent alternative, *Int. J. of Refrigeration* 11, 1988, pp.248-252.

⁶ Banks R. E. Scepticism about R134a 'justified', *Refrigeration and Air Conditioning*, 96, Sept 1993, pp.16.

⁷ Industry edges towards embracing CO₂, *Refrigeration and Air Conditioning* 108, January 2007, pp.36.

⁸ F. J. Smil, J.P. Meyer, "Condensation heat transfer coefficients of the zeotropic refrigerant mixture R-22/R-142b in smooth horizontal tubes", *International Journal of Thermal Science* 41 (2002) pp. 625-630.

⁹ Documentación facilitada por Quimobásicos, Gases refrigerantes clorofluorocarbonatados 2007.

¹⁰ Ahorro y eficiencia energética mediante refrigeración industrial por absorción, FIDE, Energía Racional, Año 5, No. 20, México, Jul-sept 1996, pp.12-15.

¹¹ Manrique José A., El aire acondicionado y la refrigeración pueden operar haciendo uso de la energía solar, *Transferencia en la Investigación*, ITESM, Año 11, No. 44, octubre 1998.

¹² Inventan novedoso sistema para producir hielo con energía solar, *Gaceta UNAM* No. 3971, 15 de marzo del 2007, México, pp.7-8.



Exposición y Conferencia del Petróleo de México

Desde 1994

- La Exposición Más Grande en México, Ubicada Estratégicamente en la Capital energética
- Contamos con el apoyo de PEMEX Exploración y Producción y PEMEX Gas y Petroquímica Básica
- 85% Del Espacio Disponible Está Reservado
- Entrada Gratuita a Todo Personal de PEMEX
- 2 Días de Conferencias y Talleres Técnicos
Asuntos críticos en la Perforación:
Sesión especial organizada por **DRILLING**
International Association of Drilling Contractors (IADC)

Reserve su espacio ahora para asegurar que su compañía contacte a las personas encargadas de tomar decisiones en México

Para más información sobre este evento, por favor contacte a: **International Exhibitions, Inc.**
Exposición y Conferencia del Petróleo de México

1635 W. Alabama • Houston, Texas 77006 USA
Tel: (+1) 713-529-1616 • 1-800-654-1480
Fax: (+1) 713-821-1169
sales@ieimail.com • OilOnline.com/Mexico

Representantes Internacionales:

NORTE Y SUDAMÉRICA

Sandy Basler, Roland Martinez
Tel: 713.529.1616/800.654.1480
Fax: 713.821.1169

SCANDINAVIA

Lisbeth Lodner, Media Call A/S
Tel: (47) 6715-6290 • Fax: (47) 6715-6291
lis-lod@online.no

LOS PAÍSES BAJOS/ ALEMANIA

Arthur Schavemaker, Kenter & Co. BV
Tel: (31) 547-275-005 • Fax: (31) 547-271-831
arthur@kenter.nl

REINO UNIDO/ ESPAÑA/ ESCOCIA

Neil Levett & Steve Powell; Alad Ltd.
Tel: (44) 1634-242-907 • Fax: (44) 1635-243-743
neil@aladltd.co.uk; steve@aladltd.co.uk

ITALIA

Fabio Potesta, Media Point & Communications
Tel: (39) 010-570-4948 • Fax: (39) 010-553-0088
info@mediapointsrl.it

Parque Tabasco Villahermosa
Tabasco, Mexico

Del 6 al 8 de
noviembre de 2007

Apoyo Oficial:



GOBIERNO DEL
ESTADO DE
TABASCO



Organizado Por:



Revista Oficial:



Sitio Web Oficial:



El surco

La burocracia acaba con Pemex y empobrece más a los mexicanos.

MARIO HERNÁNDEZ SAMANIEGO*

Dice así el diccionario de la Real Academia: “Echarse uno en el surco. Frase fig. y fam. Abandonar una empresa o trabajo por pereza o desaliento.” Digo yo: Abandonar una empresa o trabajo por pereza, desaliento, ignorancia, incompetencia, temor o interés.

¿Qué tienen de parecido un surco y Pemex? En que lo que comenzó como vereda, llegó a carretera y está terminando en surco.

Le ha pasado lo que a tantas y tantas oficinas de gobierno. Los asuntos se tramitan a la antiguita a pesar de colas cada vez más largas frente a las ventanillas. ¿Y que se hace? Abrir más ventanillas. Y aquel acomedido e ingenuo burócrata que se atreva a proponer un cambio en el sistema automáticamente se convierte en enemigo público y si bien le va sale botado a la oficina de Chacaltianguis, o en el peor de los casos a la calle, porque primero muertos que simplificadores.

Bueno, sí, dirá usted, ¿pero qué tiene que ver esto con Pemex? Digámoslo de esta manera: ¿Qué tiene que ver esto con Pemex y directamente con usted y conmigo? En que Pemex sigue trotando por el mismo surco de precios cada vez más altos de gasolina y demás petrolíferos extraídos de nuestro propio petróleo; y todavía más, a sabiendas de que pagamos más por ellos que los vecinos del norte que los producen con nuestro petróleo.

Esto se ha dicho y repetido hasta la saciedad y los millones de afectados como usted y yo seguimos como si nada. ¿Por qué? Porque nos han tomado la medida, pisado la sombra, perdido el miedo y no hacemos nada. Somos capaces de armar bronca por la ley del ISSSTE o por la despenalización del aborto o por apoyar al presidente “legítimo”, o por decenas de cosas intrascendentes, pero somos incapaces de pararnos de manos a reclamar lo caro que cuesta sobrevivir a los millones de paisanos miserables, en buena medida por lo caro de productos sacados de nuestro propio petróleo. A continuación algunos jarritos de gasolina al carbón del anafre para ver si agarra calor.

Con reservas de petróleo llegándonos a la rodilla invertimos 10 mil millones de dólares al año en exploración y producción y sólo reponemos el 6 a 7% de las reservas probadas y todavía nos damos el lujo de exportarlo a lo salvaje al tiempo que importamos gasolina y petroquímicos y miles y miles de chácharas que se fabrican con los petroquímicos, a grado tal que valen más dólares las importaciones de los derivados que las exportaciones del poco petróleo que nos queda.

Importamos cada día más gente (algo menos que la que exportamos) para hacer trabajos que puede hacer la que exportamos. La prensa habla de 10 mil chinitos en Pemex. (Pemex lo niega,

obviamente, pero ha habido chinos, coreanos, tailandeses, alemanes, americanos.) Y he aquí a los 1,200 funcionarios de alto nivel de Pemex contratando mantenimiento a expensas de técnicos y trabajadores petroleros despedidos o jubilados prematuramente, y los pocos ingenieros que quedan, en lugar de pisar fuerte se van por el surco del ahí se va, el contratista que responda, ¿yo por qué?; total si los dueños ni chistan, para qué sudar la gota gorda. ¿Y las refinerías operando a tres cuartos de capacidad y las plantas petroquímicas a menos de la mitad? “Total, si como hasta ahora los dueños siguen haciendo mutis, vámonos por el surquito; a la mejor si por andar de ofrecidos pasa algo y no ligamos el próximo sexenio”

Ya se malbarataron los equipos de perforación a particulares y desaparecieron más de trescientas brigadas de exploración para que ahora esos particulares nos hagan el favor de explorar y perforar en busca de petróleo. ¿Y? Pues las reservas van que chutan para abajo y según nuestros administradores no va a quedar más remedio que contlapacharnos con compañías petroleras que sí la hacen, dándonos una buena tajada del petróleo que se produzca y nos quede algo.

¿Y en qué se han convertido las ganancias de habernos explotado con los precios de los productos de nuestro propio petróleo, y de la explotación de yacimientos a todo lo que dan, aun a sabiendas de que con ello, la mitad o más del petróleo se quedará cautivo embarrado en la roca y arenas de los yacimientos que lo contienen? En gasto corriente y en despilfarros de los gobiernos de los estados, naturalmente.

Una última reflexión para ver si alguien se anima a poner el grito en el zócalo para ver si nos escucha algún ángel redentor. Los altos precios de los productos no son mas que una forma velada de imponer impuestos discriminatorios que afectan más al pobre que al rico. La luz, el transporte, el gas y hasta el agua que se extrae con energía eléctrica, inciden mas intensamente en el presupuesto del pobre. Las autoridades no lo han querido reconocer, pero cada vez que suben los precios de los petrolíferos, sube el costo de las tortillas, de la luz, del transporte y de la producción industrial. Todo esto quiere decir que al pobre lo condenan a ser más pobre quienes por omisión nuestra controlan los precios de los combustibles porque no han sabido o querido manejar finanzas despétrolizadoras. Pero los ricos y poderosos que bien saben sacarle raja al fisco, insisten: “que reforma fiscal ni que nada, tenemos el mejor sistema recaudatorio del mundo.”

Y seguramente mientras descende un ángel redentor a salvarnos, seguirá la élite petrolera y hacendaria permitiendo que sus achichincles transiten despreocupadamente por el surco. ●

* Fue subgerente de petroquímica y gerente de refinación de Petróleos Mexicanos (Pemex). Laboró en la empresa durante 30 años. Es miembro del Grupo de Ingenieros Constitución del 17.

Servicios Integrales

- Construcción, Inspección, Reparación y Mantenimiento de estructuras y ductos marinos
- Dragado Subacuático
- Estudios de Geotécnia y Geofísica
- Desarrollo y Optimización de campos de petróleo y gas
- Implementación de Sistemas Artificiales de Producción
- Compresión e Inyección de gas
- Modelado de Sistemas Petroleros y Geoquímica
- Distribución de gas natural
- Mantenimiento Integral de ductos



Hogar, dulce hogar híbrido.

Si se están fabricando coches energéticamente más eficientes, ¿por qué no hacer lo mismo con las casas? En BASF, canalizamos energía para construir un hogar asequible en Paterson, Nueva Jersey, para demostrar qué tan energéticamente eficiente puede ser una casa. Nuestra casa de "Casi Cero Energía" utiliza productos BASF de alto rendimiento en el aislamiento de selladores de espuma, paneles y formas de concreto y es 80% energéticamente más eficiente que la casa americana promedio. ¿Quién dice que algo híbrido debe tener ruedas? Obtenga más información en basf.com/stories

Helping Make
Products Better™

 **BASF**
The Chemical Company

