



# energía a debate

Una revista escrita por expertos del sector energético

## Oportunidades de mejora en CFE

Gerardo Bazán, Gilberto Ortiz y Jesús Cuevas

## Innovación, energía solar y baterías

Hans Kohlsdorf

## Pemex debe mirar hacia los privados

Textos de Luis Vielma y David Shields

## Proyecto Ixachi

Eduardo A. Barrueta





GOBIERNO DE MÉXICO

SENER

SECRETARÍA DE ENERGÍA

HACIENDA

SECRETARÍA DE HACIENDA Y CREDITO PÚBLICO

ECONOMÍA

SECRETARÍA DE ECONOMÍA

MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



AEEV



VERACRUZ GOBIERNO DEL ESTADO



PEMEX



CFE



IMPO



ININ



INEEL



CONUEE



CENAGAS



CENACE



CRE



ASEA



SEMAR



SEMAR



COMACT



# 23° EXPOSICIÓN INTERNACIONAL DEL SECTOR ENERGÉTICO EL FUTURO DE LA ENERGÍA

Transporte, Medición, Calidad, Almacenamiento y Comercialización de Energías.

13, 14 y 15 de noviembre.

World Trade Center Veracruz.

## ConsiISA

Congresos y Soluciones Integrales para la Industria S.A. de C.V.

Información y ventas

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

(0155) 2159 1245

Visita:

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





# INTEGRATED WELL ANALYTICS

## A geoscience database to accelerate exploration

CGG has applied a multi-disciplinary, integrated, well-processing and analysis workflow to create an exceptional, geologically-rich and easily-accessible geoscience database for key wells in Mexico.

Delivered as an analytics-ready wells database, designed to support exploration activities.

Stop searching for data, start interpreting data!

## ¿Definiciones o desconfianza?

**L**a Cuarta Transformación, más que un cambio profundo, entraña una visión sui generis de las políticas de mercado, matizada por ideas, dogmas y prejuicios de una sola persona –el Presidente de la República–. En esa visión un tanto anticuada destacan como prioridades la defensa de la soberanía, el desarrollo de los recursos naturales por el Estado y la salvación de Petróleos Mexicanos (Pemex).

El Presidente Andrés Manuel López Obrador pudo haber dado continuidad y un perfil más bajo a la política energética. Pudo haber aprovechado la confianza que existía entre los inversionistas en el sector, invitándolos a aportar soluciones para un necesario “rescate” de Pemex y Comisión Federal de Electricidad (CFE). Pudo haber centrado su atención, y la de la sociedad, únicamente en el combate a la corrupción y la impunidad, a la violencia y el crimen, que son los grandes temas que atañen a todos.

Pero no. Decidió colocar también el tema Pemex en el centro de su discurso e hirió la confianza empresarial arremetiendo contra la Reforma Energética con acciones como la cancelación de futuras rondas petroleras y líneas de transmisión, aplazando las subastas eléctricas y prohibiendo el fracking. En múltiples aspectos, aplicó una política energética no consensuada. Esto agravó la preocupación del sector empresarial en relación a sus políticas de gobierno, que muestran erradicidad frente a la inversión privada.

El reto ahora es definir el camino hacia adelante para el sector, lo cual, irónicamente, según la gran mayoría de los analistas –y aparentemente también, según asesores de la Presidencia y líderes de Morena en el Congreso–, debe empezar por retomar algunos de los mecanismos de promoción del capital privado que el Presidente rechazó y denostó. Se percibe que, sin el apoyo de los empresarios y los inversionistas, no se podrá corregir la situación de un sector energético casi paralizado y del escaso crecimiento en un país al borde de una recesión. Hay que retomar subastas, energías renovables, rondas y farmouts petroleros.

Los riesgos están a la vista. Hay escasa inversión en el sector y Pemex está cerca de perder su grado de inversión. Todo indica que, le guste o no, López Obrador deberá descartar dogmas de los años setenta, que restringen la inversión privada en petróleo y electricidad, y deberá reabrir el sector a la inversión directa.

En estos tiempos, la confianza es un bien escaso. Como escribió el Dr. Jorge Volpi de la UNAM, la desconfianza es la regla esencial de las relaciones en nuestro país. Siendo así, el gobierno federal, con un apoyo enfático por parte del Presidente, deberá fijar y respetar fechas exactas para las rondas, subastas y demás procesos que atraigan inversión privada al sector energía. No sirven las promesas vagas de asesores y legisladores, si se desea restaurar la confianza en el sector.

**David Shields.**

Año 16 Edición No.90  
OCTUBRE/DICIEMBRE DE 2019.  
CIUDAD DE MÉXICO



Circulación certificada por  
LLOYD INTERNATIONAL



Miembro activo de  
PRENSA UNIDA, A. C.  
www.prensaunida.org

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

**DIRECTOR GENERAL**

David Shields Campbell

**GERENTE GENERAL**

José Mario Hernández López

**GERENTE DE RELACIONES PÚBLICAS**

Ing. Alfredo Rangel Islas

rangel\_energiaadebate@yahoo.com.mx

**COORDINADOR DE PROYECTOS**

Ulises Juárez

**DISTRIBUCIÓN:** Héctor González B.

**DISEÑO:** Concepción Santamarina E.

**SITIO INTERNET:** Eduardo Lang

**ADMINISTRACIÓN:** Armando B. Cruz

INFORMACIÓN SOBRE  
PUBLICIDAD Y SUSCRIPCIONES AL  
CORREO ELECTRÓNICO:  
energia\_adebate@yahoo.com.mx  
mundi.comunicaciones@yahoo.com.mx  
Y EN LOS TELÉFONOS:  
7045-9973 y 7045-1667

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.

REVISTA ENERGÍA A DEBATE. Año 16 Edición No. 90 sep/oct. de 2019. Es una publicación bimestral editada por Mundi Comunicaciones, S. A. de C.V. Saúl Carnot No. 35-21A Col. San Rafael C.P. 06470 Delegación Cuauhtémoc. Tels: 7045-9973 y 7045-1667. www.energiaadebate.com; mundi.comunicaciones@yahoo.com.mx. Editor responsable: José Mario Hernández López. Reservas de Derechos al Uso Exclusivo No. 04-2013-011710160400-102. ISSN 2007-6092. Licitud de Título 14315. Licitud de Contenido No. 11888, ambos otorgados por la Comisión Calificadora de Publicaciones y Revistas Ilustradas de la Secretaría de Gobernación. Permiso SEPOMEX No. PP09-1629. Impresa por Talleres Lara, Valdivia No. 31 Col. María del Carmen, C.P. 03540. Benito Juárez, Cd. de México. Este número se terminó de imprimir el 18 de septiembre, con un tiraje de 10,100 ejemplares. Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación. No se permite la reproducción total o parcial de los contenidos de la publicación sino bajo previa autorización del editor responsable.

# Contenido

Los objetivos de mejora en CFE;  
es momento de apretar tuercas.

**GERARDO R. BAZÁN NAVARRETE, GILBERTO  
ORTIZ MUÑIZ Y JESÚS CUEVAS SALGADO...**

**6**

¿Qué esperar de la riqueza petrolera de México?

**ALFREDO GUZMÁN...**

**13**

Cambio de percepciones  
y oportunidades para Pemex.

**LUIS VIELMA LOBO...**

**17**

Imprescindible, el apoyo privado.

**DAVID SHIELDS...**

**19**

Propuesta para la explotación del yacimiento Ixachi.

**EDUARDO A. BARRUETA ZENTENO...**

**20**

Eficiencia energética:  
política pública y sus dimensiones.

**ODÓN DE BUEN RODRÍGUEZ...**

**37**

Innovación y energía, generación solar y baterías.

**HANS KOHLSDORF...**

**39**

Un gasoducto vital en el Cono Sur.

**ALVARO RÍOS ROCA...**

**42**



# Los objetivos de mejora en CFE; es momento de apretar tuercas

*Se sugiere instrumentar un plan institucional de mejora continua, supervisado al más alto nivel, que permita medir resultados.*

GERARDO R. BAZÁN NAVARRETE, GILBERTO ORTIZ MUÑOZ, JESÚS CUEVAS SALGADO \*

Uno de los nuevos mandatos de la Comisión Federal de Electricidad (CFE) es operar con eficiencia (suministrar energía eléctrica a costo mínimo); anteriormente sólo interesaba que se desempeñara con eficacia (suministrar electricidad a cualquier precio).

En este contexto, parece oportuno conocer la visión del gobierno actual y sus propuestas para que la CFE cumpla sus cometidos.

Veamos algunos elementos del Programa de Desarrollo del Sistema Eléctrico Nacional (PRODESEN) 2019 -2033.

El apartado III establece: "... la Reforma Energética en materia de electricidad tuvo como resultado principal, reducir las capacidades operativas, financieras, de inversión y de servicio de la Empresa Productiva del Estado CFE, lo que demuestra el imperativo de su rescate, mediante una política energética fundada en el principio del interés general, público y nacional, que le permita participar en igualdad de condiciones en la industria eléctrica." (Ver figura 1)

De lo anterior se desprende que la intención de la actual administración es aplicar medidas tendientes a fortalecer la CFE, sin regresar al monopolio, y que opere en un ambiente de competencia (Cn). (Ver figura 2)

El estado actual de CFE, en términos contables, lo muestra en forma sucinta esta

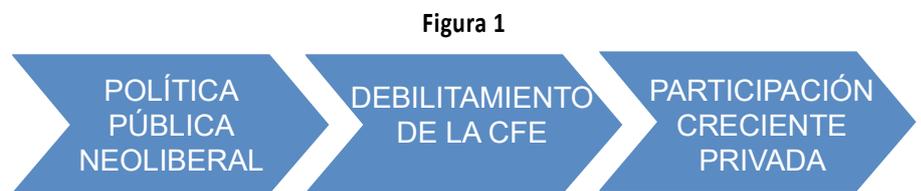


tabla publicada en el diario EL ECONOMISTA (2 de junio de 2019). (Ver figura 3)

Como se puede ver, efectivamente CFE se encuentra en un estado de quiebra técnica. El reto de fortalecer a la Empresa Productiva del Estado es enorme. No obstante, existen indicios de que se puede avanzar en ese sentido.

Se trataría de evitar los resultados negativos.

En principio, el objetivo se puede alcanzar debido a que existen condiciones favorables:

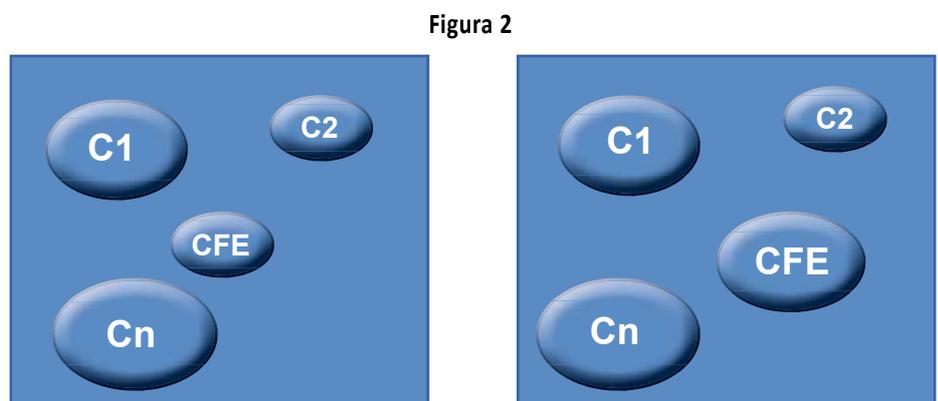
- La política de austeridad y combate a la

corrupción promovida por el Jefe del Ejecutivo.

- El mandato explícito para que la CFE opere con eficiencia, y
- El esquema de competencia natural del Mercado Eléctrico Mayorista.

En este sentido, para llegar a la meta se requiere de la colaboración de todas las áreas, de todos los niveles, y desde luego del compromiso del sindicato para actuar en consecuencia.

Para tal efecto se deben apretar coordinadamente algunas tuercas de la cultura administrativa de la CFE, entre otras:



\* Gerardo Bazán es Premio Nacional de Química (gerardorbn@yahoo.com). Gilberto Ortiz es miembro del Consejo Químico y del Comité de Energéticos de Canacintra (gortizyasoc@gmail.com). Jesús Cuevas es consultor independiente en temas de energía (jcuevasmx@hotmail.com).

## RACHA DE PÉRDIDAS

Combustibles más caros y un mayor pago de impuestos a la utilidad anularon el alza de 28% que tuvo la CFE durante el primer trimestre.

**CFE: ESTADO DE RESULTADOS DE ENERO-MARZO, 2019.**

-millones de pesos-

Rubro	2018	2019	Var. %
Ingresos	93,115	119,458	28.3
(-) Costos*	86,888	99,234	14.2
Resultado bruto	6,227	20,225	224.8
(-) Otros costos**	27,460	26,130	-4.8
Resultado de operación	-21,234	-5,905	-72.2
(-) Gastos financieros	-11,339	3,635	-132.1
Resultado antes de impuestos	-9,895	-9,540	-3.6
(-) Impuestos a la utilidad	1,511	4,400	191.2
Resultado neto	-11,406	-13,941	22.2

\* Energéticos y combustibles, remuneraciones, mantenimiento, impuestos y derechos.

\*\* Incluye gastos laborales, de depreciación y otros gastos.

\*\*\* Saldo de los ingresos y gastos financieros netos contra utilidad (pérdida) cambiaria.

Fuente: CFE

### REDUCIR COSTOS

Es fundamental la reducción de costos en todos los segmentos de la industria: Generación, Transmisión, Distribución, Comercialización y Administración. Habrá que eliminar redundancias y sobre costos.

Si bien la componente principal de los costos es el gasto en combustibles, la construcción de infraestructura es otro segmento importante de vigilancia. Existen diversos ejemplos donde los costos se disparan en obras que serían propiedad de CFE como los casos de las hidroeléctricas El Cajón y La Yesca, que al final resultaron 50 por ciento superiores al presupuesto de licitación.

Chicoasén II puede ser un proyecto demostrativo sin costos extraordinarios.

### COSTOS OCULTOS

Es el caso particular de las energías renovables intermitentes que no tienen costos de combustible. Sin embargo, los costos de capital y los costos inducidos a las redes de transmisión y distribución necesariamente se traspasan a los consumidores.

En este punto, es relevante el documento del Consejo Mundial de Energía (*World Energy Perspectives. Renewables Integration / 2016*) (1), con el objeto de analizar los pros y los contras en la integración de las fuentes renovables intermitentes en la generación eléctrica. Participaron 32 países, incluyendo México, como miembro de esta organización plural e independiente.

Entre sus conclusiones se tienen las siguientes:

- La necesidad de atender subidas y bajadas de energía impone costos adicionales, en equipo y en combustible (de otras cen-

- trales de respaldo), así como mayores emisiones en general.
- La importancia de medidas de compensación y regulación (en la red) para que la nueva generación tenga éxito en la implementación de fuentes de energía renovables intermitentes.
- Adicionalmente, alerta sobre la posible volatilidad de los bajos precios ofrecidos en las licitaciones: El desempeño financiero de los ganadores en los años siguientes posiblemente verán sobrestimación de factores de capacidad para el viento y solar y subestimación de costos reales, si ofrecen bajos precios en el proceso de licitación.

### COMBATIR LAS PÉRDIDAS DE ENERGÍA ELÉCTRICA

Será prioritario el combate a la pérdidas, particularmente las derivadas de usos ilícitos, que, aunque han estado disminuyendo, al consultar el Balance Nacional de Energía 2017, se obtiene un valor de pérdidas en transmisión y distribución de 18 por ciento, con respecto a la generación bruta.

### EVITAR INVERSIONES OCIOSAS

Un punto sobresaliente en el PRODESEN se refiere a: "En el presente ejercicio de planeación, de conformidad con la nueva política energética de la administración pública federal, no se considera el retiro de centrales eléctricas."

No queda claro si una gran cantidad de centrales marginales, muchas de ellas con factores de planta muy reducidos, serán rehabilitadas para competir o solamente se trata de mantener los activos y su personal adscrito.

El caso es que la CFE puede generar información confusa sobre

Margen de Reserva (%) cuatrimestre Mayo-Agosto, escalón diurno

GCR	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
BCN	-4.5	-11.8	-8.5	-5.4	9.8	5.9	27.5	24.0	20.9	27.5	22.9	29.2	25.8	21.5	27.8
BCS	35.4	50.3	45.4	40.9	42.2	42.3	38.2	40.4	41.8	37.8	38.6	39.7	35.8	36.7	38.3
Central	14.3	43.4	39.3	53.7	52.7	51.2	50.1	48.9	47.8	46.7	47.0	45.9	44.9	43.8	42.8
Noroeste	25.4	47.3	57.6	43.3	47.7	55.2	44.2	39.2	38.1	43.0	39.3	46.1	46.6	57.3	57.6
Noroeste	24.3	37.2	38.5	33.8	33.0	31.9	31.0	29.9	29.0	28.0	29.8	30.9	33.9	36.6	41.0
Norte	19.3	29.8	26.3	21.7	23.7	21.9	21.6	21.4	21.2	24.2	26.2	26.4	29.2	28.8	31.4
Occidental	16.9	32.8	38.0	27.2	18.4	17.5	17.0	16.9	17.1	16.6	21.2	19.5	24.9	22.9	25.7
Oriental	41.0	43.8	40.5	45.5	38.9	35.5	34.9	34.2	36.1	35.7	36.3	36.3	35.5	34.5	33.6
Peninsular	35.8	33.5	45.9	46.5	41.5	42.7	58.7	55.6	55.9	53.2	50.4	51.2	47.1	45.9	41.9
SIN	23.4	39.4	41.6	39.0	36.4	36.5	34.6	33.0	32.8	33.4	34.2	35.0	36.5	37.8	38.8

el margen de reserva real, tanto física como operativa. Altos niveles de reserva fría producen sobrecostos en CFE.

La reserva fría es la diferencia entre el margen de reserva y la reserva operativa (la de tiempo real) que se supone que es del 6 por ciento.

Entonces, la reserva fría oscilaría entre 25 y 40 por ciento, en algunas áreas. Esto quiere decir que más de la cuarta parte de la capacidad instalada permanecerá ociosa, con inversiones infructuosas.

### PROMOVER TARIFAS ELECTRICAS EQUITATIVAS

La principal fuente de ingresos de la CFE es la venta de energía eléctrica.

Las tarifas deben mandar señales a los consumidores sobre el costo del suministro y resarcir los costos eficientes incurridos en todas las actividades que lleva a cabo la CFE. Una de las tareas pendientes es evitar traspasar ineficiencias de CFE a los consumidores o al erario público.

Sobre la competencia que tendrá CFE se aprecia que:

Todo indica que el segmento de la generación mantendrá un esquema de propiedad mixto, es decir, centrales públicas y privadas. De hecho, se ha manejado públicamente que la CFE realiza el 54 por ciento de la generación en el país y los particulares el 46 por ciento y que la política en la materia, avalada por el Consejo Coordinador Empresarial (CCE) será tratar de mantener esa proporción.

El Mercado Eléctrico Mayorista se encuentra en una etapa incipiente, pero creciente, que espera mayor definición sobre las medidas que aplicará el régimen actual en el negocio de la electricidad.

Lo que al final del día está en juego para CFE es la posibilidad de que sus mayores consumidores, los de las tarifas de mediana y alta tensión, que representan el 60 por ciento de las ventas de CFE (22 por ciento son unas 1,000 empresas grandes y 38 por ciento son cerca de 300,000 empresas medianas) decidan comprar su electricidad en instancias diferentes a CFE.

Hay que recordar que para estas empresas la electricidad es un insumo. Las tarifas eléctricas altas incrementan los costos de sus productos, lo que les hace perder competitividad.

Como ejemplo, refiriéndose a los permisos de autoabastecimiento, el PRODESEN menciona:

- Un ejemplo de empresa autoabastecedora sin consumo propio, con capacidad superior a 200 MW, tiene más de 7,000 socios, de los cuales 80% son oficinas y comercios de grandes corporativos.
- En este esquema de exenciones participa otra empresa con 14 centrales eléctricas, más de 1,700 megawatts de potencia, que tiene 1,316 "socios" que dan servicio a grandes consumidores industriales.
- La participación de las empresas privadas en el Sistema Eléctrico Nacional incluye a 255 autoabastecimientos, pequeña producción, exportación e importación; que generaron 45.8 terawatts, que representa el 14% del consumo nacional.

Los adelantos tecnológicos inevitablemente van a posibilitar que cada vez más usuarios se desliguen de la CFE.

No se puede omitir la creciente participación de las energías distribuidas, como se puede observar en el cuadro siguiente (PRODESEN 2019-2033).

En un caso extremo CFE se quedaría con el sector residencial, comercial (Pymes) y servicios públicos (las áreas rurales).

### ¿Y LA ENERGÍA NUCLEAR?

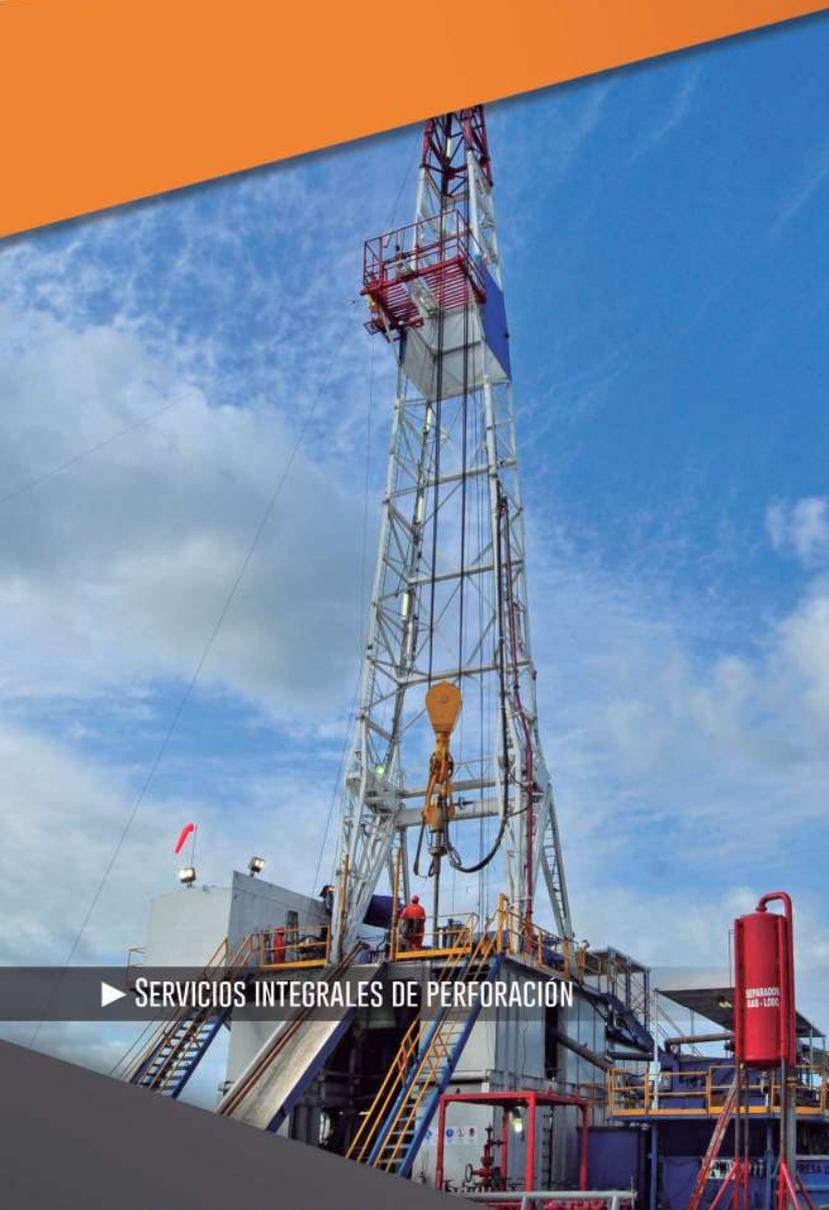
Por último, llama la atención el hecho de que la energía nuclear ya no aparece en el PRODESEN, ni siquiera Laguna Verde; si no es una omisión involuntaria, se incrementaría el riesgo para la seguridad del sistema eléctrico al reducir la diversificación de las fuentes primarias para la generación eléctrica.

### CONCLUSIONES

El plan que propone el gobierno a través del Programa de Desarrollo del Sistema Eléctrico Nacional (PRODESEN) 2019 -2033

# carso

INFRAESTRUCTURA Y CONSTRUCCIÓN M.R.



▶ SERVICIOS INTEGRALES DE PERFORACIÓN



▶ PLATAFORMA JACK UP

## SECTORES ESTRATÉGICOS

◆ Edificación

◆ Hidrocarburos y energía

◆ Industria

◆ Agua

◆ Infraestructura

◆ Telecomunicaciones

[carsoinfraestructura.com](http://carsoinfraestructura.com)

 **EMPRESA SOCIALMENTE RESPONSABLE**®



es fortalecer a la CFE (en quiebra técnica) para que opere en un ambiente de competencia, en igualdad de condiciones con los generadores privados.

Se entiende que las políticas públicas reconocen que ahora se trata de competir en materia de energía eléctrica, y que con el estado actual de las cosas, existe el riesgo de que los grandes consumidores (60 por ciento de los ingresos de CFE por venta de electricidad) obtengan su energía eléctrica en el Mercado Eléctrico Mayorista o con diversos generadores privados a través de contratos bilaterales.

En principio, existen las condiciones y la voluntad política para que el colectivo de la CFE opere bajo criterios de eficiencia.

Se presume que se llevarán a cabo diversos ajustes a la cultura administrativa de la CFE, desde la Dirección General hasta los niveles operativos, con la participación del sindicato.

No obstante, persisten diversas interrogantes sobre temas como las subastas o el aprovechamiento de proyectos de cogeneración con PEMEX que podrían aligerar las necesidades financieras de CFE o los costos de oportunidad del alto margen de reserva planeado.

Lo mismo sucede con la desaparición de la energía nuclear en el PRODESEN. ¿Pasará lo mismo que en Alemania, donde se elimina este tipo de generación?

## RECOMENDACIONES

- 1.- Además del PRODESEN, sería conveniente contar con un plan de mayor detalle sobre los objetivos y sus análisis financieros.
- 2.- De ser el caso, se sugiere instrumentar un plan institucional de mejora continua, supervisado al más alto nivel, que permita medir los resultados en las acciones emprendidas y retroalimentarlos a las instancias de toma de decisiones, a través de evaluaciones frecuentes.
- 3.- La CFE o la Secretaría de Energía deben enviar señales claras a los inversionistas sobre las oportunidades de negocios en

la industria eléctrica.

- 4.- Sería conveniente que la decisión de cancelar el programa de retiros fuera el resultado de un análisis financiero considerando el cuadro de méritos que maneja el Centro Nacional de Control de la Energía (Cenace).
- 5.- La CFE podría participar como licitante en competencia con los permisionarios de generación en concursos futuros. Esto tendría dos vertientes:
  - Los generadores privados tendrían un contrapeso en la formulación de sus ofertas económicas
  - CFE podría participar en licitaciones internacionales.
- 6.- El tema de las subastas eléctricas de largo plazo está en el centro del escenario y tiene tres aristas, en general.
  - Los que están a favor, como los inversionistas y los ambientalistas, sobre todo por los bajos precios obtenidos en el caso de las energías renovables.
  - Los que están en contra debido a la intermitencia del aire y del sol, y que conlleva costos adicionales ocultos para su vinculación a la red eléctrica,
  - Y los escépticos, porque la literatura internacional muestra resultados contradictorios o no contundentes.

No obstante, se requiere una definición sobre el uso de este tipo de esquemas, porque el crecimiento de la demanda es alto y la construcción de centrales no es inmediata.

El tema es saber cuál es interpretación racional del concepto tradicional de costo mínimo en el suministro de energía eléctrica.

## REFERENCIAS

- 1.- World Energy Council. World Energy Perspectives. Renewables Integration | 2016. VARIABLE RENEWABLES INTEGRATION IN ELECTRICITY SYSTEMS: HOW TO GET IT RIGHT.
- 2.- Consejo Mundial de Energía. Presentación de cursos de actualización en energía. Gerardo R. Bazán Navarrete. ●



Evolucionamos  
con nuestros  
clientes.

Al impulsar la transformación digital de la industria, con **CEMEX Go**, aprovechamos los avances tecnológicos para ofrecerle a nuestros clientes la mejor experiencia de negocio, siempre y en todo lugar.

[cemex.com/go](https://cemex.com/go)



## "SOLDADURA EN TUBERÍA DE ACERO"

### Temario

- Soldadura.
- Métodos de soldadura.
- El acero.
- Los electrodos.
- Máquinas de soldar.

## "MANTENIMIENTO DE REDES"

### Temario

- Inspección y mantenimiento del sistema.
- Programa interno de protección civil.
- Localización, evaluación y reparación de fugas.
- Manual de emergencia.

## "GENERALIDADES DEL GAS NATURAL"

### Temario

- Tipos de instalaciones.
- Formas de conducción.
- Medición.
- Puesta en gas de una instalación.
- Transformación de aparatos.

## "BÁSICO DE MEDICIÓN PARA GAS NATURAL"

### Temario

- Medidores de desplazamiento positivo.
- NOM-014-SCFI-1997 Medidores.
- Medidores de tipo rotatorios.
- Medidores de tipo turbina.
- Medidores de orificio.

## "BÁSICO DE REGULACIÓN PARA GAS NATURAL"

### Temario

- El elemento restrictivo.
- El elemento de carga (o respuesta).
- Reguladores auto operados.
- Reguladores con carga por piloto.
- Reguladores con carga por instrumento.

## "NORMATIVIDAD DEL GAS NATURAL"

### Temario

- Ley Federal sobre Metrología y Normalización.
- El Reglamento de Gas Natural.
- Directivas.
- El permiso de distribución.
- Normas Oficiales Mexicanas.

## "PROTECCIÓN CATÓDICA NIVEL I"

### Temario

- Clasificación y tipos de corrosión.
- Serie electromotriz.
- Sistemas de protección.
- Recubrimientos anticorrosivos.

## "PROTECCIÓN CATÓDICA NIVEL II"

### Temario

- Análisis de los criterios de protección.
- Potenciales (tipos, pruebas y análisis de lecturas).
- Revisión de encamisados metálicos.
- Detección de interferencias y corrientes parásitas.
- Cálculo de un sistema de protección catódica.

## "DETECCIÓN Y CENTRADO DE FUGAS"

### Temario

- Definiciones.
- Métodos de detección.
- Recursos materiales.
- Detección de fugas.
- Clasificación de fugas y criterios de acción.
- Historial de fugas y auto evaluación.
- Documentación de los resultados.
- Nuevas tecnologías en detección de fugas.

## CURSOS DE CERTIFICACIÓN:

- Soldadura de polietileno.
- Jefe de obra.
- Instalaciones de aprovechamiento de gas natural.

## AMGN participa en México con Energía

Una iniciativa de las asociaciones del sector energético para difundir los beneficios de la apertura del sector

[www.mexicoconenergia.mx](http://www.mexicoconenergia.mx)

[@MexicoConEnergia](https://www.facebook.com/MexicoConEnergia)

[@MXConEnergia](https://twitter.com/MXConEnergia)

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. Ejército Nacional Mexicano #826-A Primer piso  
Depto. 103 Col. Polanco CP 11550

[amgn.mx](http://amgn.mx)

[contacto@amgn.com.mx](mailto:contacto@amgn.com.mx)

Tels/fax: (55) 5276 2711 y 5276 2100

# ¿Qué esperar de la riqueza petrolera de México?

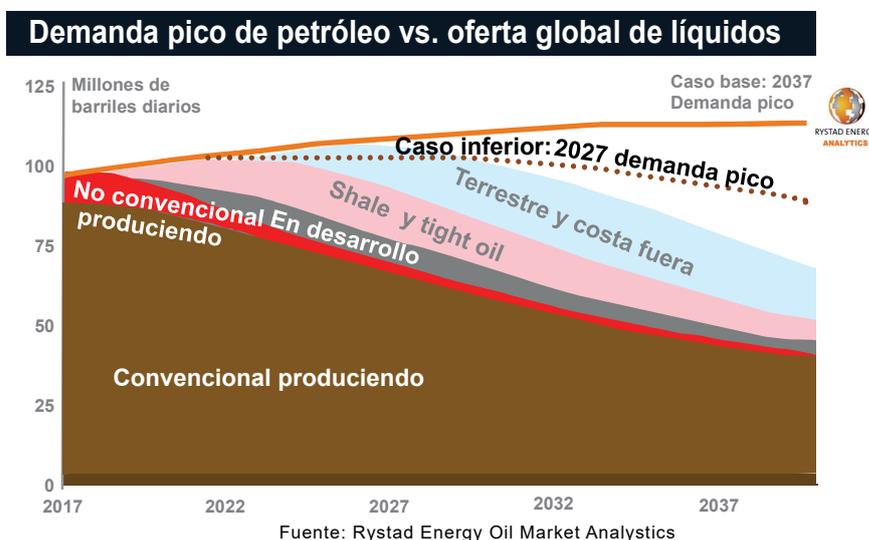
*Bajo un escenario que permitiera la extracción de recursos no convencionales y la participación de terceros se podría extraer al menos el doble en ese período, lo que generaría un ingreso adicional del orden de los 650 mil millones de dólares.*

ALFREDO E. GUZMÁN\*

**N**o se puede entender la posición del Gobierno mexicano con relación al petróleo. Cálculos recientes del futuro de la demanda mundial del petróleo hechos por Rystad Energy de Noruega, una de las firmas más reconocidas de análisis petrolero, indican que esta demanda alcanzará en un caso base su pico más alto alrededor del año 2037, aunque bajo un caso en donde la tecnología avance más rápido, el pico se podría dar ¡en 2027! (sí, ¡dentro de tan solo 8 años!).

Los recursos que actualmente están en explotación logran cubrir la demanda hasta el año 2031, pero en caso de que la demanda se acelere esto será solo hasta 2027 por lo que los precios del petróleo tenderán a subir conforme la oferta se reduzca, generando una enorme oportunidad para los países que están aumentando su producción, como es el caso de Argentina y Estados Unidos con el shale oil, Guyana, Brasil, etc.

México tiene 143 mil millones de barriles (MMb) de aceite descubiertos en yacimientos convencionales y se estima que se van a encontrar 41 MMb adicionales y además tiene 129 miles de millones de barriles de petróleo crudo equivalente (MMbpce que incluye el gas) en yacimientos no convencionales (aquellos que requieren pozos horizontales fracturados hidráulicamente) lo que le da un total de 313 MMbpce en el subsuelo.



De ese gran total, desde 1904 se han extraído 43 MMb, (56 MMbpce si le sumamos el gas). En el Plan de Negocios de Pemex se espera alcanzar 2.65 MMb en 5 años, con esos números para el año 2037 se habrán producido solamente 13 MMb de los 313 MMbpce que tenemos en el subsuelo (el 4%).

Bajo un escenario que permitiera la extracción de recursos no convencionales y la participación de terceros se podría extraer al menos el doble en ese período, lo que generaría un ingreso adicional del orden de los 650 mil millones de dólares y aún así dejaríamos en el subsuelo más de 280 MMbpce de los cuales solo se produciría una pequeña parte al irse reduciendo la demanda gracias a las energías alternativas.

Al empezar a reducirse la demanda mundial de petróleo dentro de 18 años, o menos en un caso acelerado, los millones de millones de dólares que vale ese petróleo, se van a quedar en el subsuelo.

La reforma energética le daba a México un mecanismo para hacer realidad una buena parte de esa riqueza, aportándole recursos para su desarrollo, escuelas, hospitales, infraestructura y apoyo social y a Pemex los recursos adicionales que requiere vía socios. Suspender la participación de terceros, prohibir el uso de tecnologías que ya son utilizadas en gran parte del mundo y querer que Pemex sea el único que cargue con la responsabilidad de hacer realidad la riqueza que tenemos es un despropósito inconcebible. ●

\* Ingeniero petrolero.

# En Plastitianguis, Nanchital, reciclan 49 toneladas de plásticos

Con la participación de más de 1,500 familias, se logró reunir 49 toneladas de plásticos usados en Nanchital, Veracruz, para su reciclaje. A cambio de los plásticos, las familias recibieron artículos de la canasta básica.

En la tercera edición del evento conocido como Plastitianguis, organizado por la empresa petroquímica Braskem Idesa, en conjunto con la Asociación Nacional de la Industria Química (ANIQ), se involucraron 130 voluntarios de Braskem Idesa que contribuyeron a promover un cambio en la cultura del reuso del plástico, es decir, fomentando la correcta disposición de los residuos plásticos y el reciclaje de los mismos, como ejemplo de cambio de hábitos para la sociedad moderna.



Las 49 toneladas de diversos desechos plásticos recolectadas en el evento del 3 de agosto pasado, serán transformados en otros productos contribuyendo al concepto de economía circular: reducir, reusar y reciclar.

El evento fue posible gracias a la colaboración del H. Ayuntamiento de Nanchital, Tránsito del Estado y Cruz Roja, a quienes Braskem Idesa agradeció el apoyo brindado, demostrando con esto que ciudadanía, autoridades e iniciativa privada, en conjuntos somos parte de la solución en materia del uso sustentable de los plásticos. ■





# Se intensificará la actividad exploratoria de Shell en aguas profundas

Shell está ansioso de lanzar su campaña exploratoria en México como parte de un esfuerzo más amplio para elevar la producción petrolera de la compañía en aguas profundas a nivel mundial.

Estamos muy entusiasmados con nuestros nuevos proyectos en México", dice Pablo Tejera-Cuesta, gerente general de Shell para el desarrollo upstream en México.

"Las aguas profundas son una prioridad para el crecimiento del negocio upstream de Shell y las áreas adquiridas en México se suman a nuestra muy exitosa cartera en esta actividad".

El objetivo general de Shell en la región es "crear una nueva región petrolera que genere una producción competitiva con el resto de la cartera global de la compañía hacia fines de la próxima década".

La compañía anglo-holandesa considera que los proyectos en aguas profundas son una parte fundamental de su cartera y contribuirá a impulsar su producción a 900,000 barriles diarios de petróleo crudo equivalente para 2020.

La compañía también expresó su compromiso de largo plazo con México para ayudar al país a incrementar la producción de hidrocarburos y consolidar una "industria competitiva, moderna y sostenible de petróleo y gas".

La posición de Shell en el país es destacada: después de mantener un bajo perfil durante la mayor parte de las ofertas iniciales en las rondas petroleras de México, actuó decisivamente en la Ronda 2.4 en 2018, ganando nueve áreas contractuales, ofreciendo regalías al Estado por 343 millones de dólares y comprometiéndose a perforar 13 pozos.

Sus planes de exploración aprobados hasta ahora implican compromisos de trabajo firmes por 791 millones de dólares, una cifra que podría aumentar a 2.38 mil millones de dólares en un escenario incremental si los primeros pozos resultan exitosos.

En el día de esa licitación, Shell se adjudicó una superficie costa afuera mayor a la que tiene en el Golfo de México del lado de Estados Unidos, donde recientemente celebró su 40 aniversario de operaciones en aguas profundas.

Tejera-Cuesta destacó el gran potencial de aguas profundas del Golfo de México, donde se han perforado sólo unos 50 pozos hasta la fecha, en comparación con más de 3,000 pozos en aguas estadounidenses.

"En términos relativos, el potencial del área de Perdido se entiende mejor gracias a algunos descubrimientos del Eoceno que muestran la continuidad geológica submarina observada



PABLO TEJERA-CUESTA, GERENTE GENERAL DE SHELL PARA EL DESARROLLO UPSTREAM EN MÉXICO

en el lado estadounidense", dijo.

"Dicho esto, hay un potencial significativo en otras estructuras o plays en el área de Perdido, incluyendo el presal, que está poco estudiado".

Por el contrario, la zona de aguas profundas de la Cuenca Salina debería considerarse mucho más como un play de frontera, consideró.

"Por ejemplo, los pozos más cercanos a los bloques Campeche 1 y Campeche 2, donde comenzaremos a operar a finales de 2019, están a cientos de kilómetros de distancia. La naturaleza de frontera de esta zona y el modelado geológico ofrecen múltiples objetivos potenciales a considerar".

Dicho lo anterior, Shell está aportando sus conocimientos en el Golfo de México al lado estadounidense para diseñar sus planes. Tejera-Cuesta señaló que la geología no respeta las fronteras dibujadas en los mapas.

"Como en cualquier nueva oportunidad exploratoria, entender la geología regional es clave para determinar cuáles son los plays que pueden aportar producción y esto requiere una combinación de estudios: sísmica, modelado geológico de la cuenca, análisis de filtración, entre otros", dice.



"Dado el gran número de pozos de exploración que perforaremos en México, tenemos la oportunidad de aprender de esos primeros datos para delinear aún más nuestros prospectos y definir plays específicos".

Tejera-Cuesta añadió que Shell está muy avanzado en su planificación para la mayor hazaña logística que viene con la puesta en marcha de operaciones en un nuevo país, aunque la historia de la producción petrolera en México proporciona "una gran cantidad de buenos aprendizajes y mejores prácticas" que pueden ser aprovechados.

Shell ha contratado operaciones de base costera cerca de Tampico para sus pozos en Perdido, así como servicios similares en Dos Bocas para los pozos en la Cuenca Salina, dice Tejera-Cuesta.

El operador ha asegurado todos los contratos principales para el trabajo inicial, incluyendo logística y servicios integrados, helicópteros para transporte, búsqueda y rescate, así como respuesta de emergencia y equipos para pozos.

Suponiendo que los permisos se reciban a tiempo, Shell tiene la intención de comenzar a perforar en diciembre.

Ha contratado los servicios iniciales de perforación con Transocean y se espera que en el cuarto trimestre de 2019 dé a conocer los resultados de una licitación abierta con el fin de contratar más servicios de perforación.

"La intención de Shell en México, asumiendo el éxito en nuestra campaña de exploración, es reducir los tiempos entre el descubrimiento y la producción", precisa Tejera-Cuesta.

"Pensar de extremo a extremo y las formas ágiles de trabajar son factores clave para que esto suceda".

## Construcción y producción, bases de la política energética: Nahle



La secretaria de Energía, Rocío Nahle García, reiteró que la política energética de la actual administración está basada en la construcción y la producción, además de que busca la autosuficiencia en la materia.

Durante la ceremonia del 54 Aniversario del Instituto Mexicano del Petróleo (IMP), Nahle García resaltó la nueva política energética que estableció el Presidente Andrés Manuel López Obrador, la cual está basada en la construcción y producción.

Subrayó la necesidad de dejar una inercia para que el siguiente Gobierno y las próximas generaciones tengan una plataforma de crecimiento y aligerarles la carga, y así sentar las bases para la autosuficiencia energética.

Respecto al IMP, la titular de la Sener destacó su labor en beneficio de Petróleos

Mexicanos (Pemex) y de las empresas privadas a las que presta sus servicios. "No se puede explicar Pemex sin el IMP, ni el IMP sin Pemex. Y hoy no se puede explicar parte de empresas privadas que están en el país, también, sin el apoyo de este Instituto", dijo.

Por su parte, Octavio Romero Oropeza, director general de Pemex, señaló que si a Pemex le va bien le va a ir bien al IMP y al país en general. Resaltó la importancia de recuperar el tiempo y superar las crisis que se han vivido en los últimos años y que han impacto en las actividades y finanzas de ambas instituciones.

En su oportunidad, Marco Antonio Osorio Bonilla, director general del IMP,

comentó que el rol de este Instituto es fundamental para fortalecer la soberanía a través del conocimiento y la independencia tecnológica que se genera.

Señaló que el IMP fue creado para Pemex y que hoy ante esta nueva política refrenda este carácter. "Ahora tenemos un IMP diversificado que sigue siendo soporte y la mejor opción para la aportación de ciencia y tecnología para la industria", apuntó.

Durante la ceremonia también se hizo entrega de los Premios institucionales en las categorías de Investigación, Desarrollo de Producto, Aplicación Industrial, Formación de Recursos Humanos y Trayectoria Distinguida.

# Cambio de percepciones y oportunidades para Pemex

*El sector privado ahora ve que se pueden concretar alianzas que apoyen a Pemex a seguir adelante exitosamente, materializando los compromisos del plan de negocios.*

LUIS VIELMA LOBO\*

**E**n su Primer Informe de Gobierno, el Presidente Andrés Manuel López Obrador hizo énfasis en cuatro prioridades: impulsar el desarrollo regional, fortalecer la economía popular, fomentar la relación con el sector privado, e intensificar el comercio exterior. Las cuatro han sido bien recibidas por el sector empresarial en general.

Las últimas dos de ellas han llamado la atención de inversionistas y críticos del Presidente, pues dudaban que estos temas estuvieran en su agenda. No obstante, dos hechos sucedidos previamente habían dejado un trazo importante en relación al tema de prioridades: el primero fue la respuesta rápida y asertiva del gobierno mexicano cuando el Presidente de Estados Unidos amenazó con subir los aranceles de las importaciones mexicanas, logrando contener la amenaza, proponiendo un plan de ayuda y control de daño en el tema migratorio. Esta acción del gobierno permitió que las exportaciones mexicanas no fueran afectadas.

El otro tema importante –sucedió en los días finales del mes de agosto– tiene que ver con el acuerdo logrado con las empresas constructoras de siete gasoductos, afectadas por la decisión tomada en el mes de junio por la CFE



de demandar un arbitraje internacional por incumplimiento de algunas cláusulas contractuales. Tras una negociación que impulsó el ejecutivo nacional, la CFE y las empresas llegaron a un acuerdo, con lo cual tranquilizaron a inversionistas internacionales y agencias de calificación, que vieron en esta decisión un factor positivo que brinda mayor certidumbre a las inversiones hechas y al avance inter-

rumpido de otros proyectos.

Adicional a estos dos temas, el respaldo público del Presidente a la gestión de la nueva dirección de Pemex también ha sido un factor importante. La empresa productiva nacional ha sido sometida a grandes críticas por parte de concedores del sector energético, y en particular del sector de hidrocarburos. No obstante, quienes están al frente en la toma de

(\*) Luis Vielma Lobo, es Director General de CBM Ingeniería Exploración y Producción y presidente de la Fundación Chapopote, miembro del Colegio de Ingenieros de México, Vicepresidente de Relaciones Internacionales de la Asociación Mexicana de Empresas de Servicio AMESPAC, colaborador de opinión en varios medios especializados en energía, conferencista invitado en eventos nacionales e internacionales del sector energético y autor de las novelas “Chapopote, Ficción histórica del petróleo en México” (2016) y “Argentum: vida y muerte tras las minas” (2019).

decisiones vienen haciendo su trabajo, sin mucho ruido, para poder cambiar las tendencias que acompañan a la empresa desde hace ya dos administraciones anteriores.

Sin duda, la primera experiencia de interacción internacional de representantes de Pemex ante inversionistas y agencias calificadoras en New York no fue la mejor. Sin embargo, a partir de la misma, se ha visto un aprendizaje importante, mismo que se ha visto reflejado en varios temas: la presentación de un Plan de Negocios consolidado, el cual, dentro de sus 11 objetivos estratégicos y 35 acciones estratégicas, contiene una dirección que busca dar un fuerte golpe de timón a la empresa. Llama la atención el énfasis dado al tema de capacitación, tan necesario para fortalecer los cuadros internos, debilitados por la salida de más del 40% de profesionistas y sobretodo un 25% que representaban un importante músculo técnico.

También hay una consideración importante al programa de producción y aunque las cifras son retadoras, hay que reconocer el compromiso que significa avanzar consistentemente con el desarrollo de acciones específicas, que se conviertan en valor creado de manera efectiva y eficiente. En la medida en que se avance, se irán aclarando objetivos y metas susceptibles de reconsideración y ajustes. Los planes y programas son una dirección y lo importante es echarlos a andar para ir observando, evaluando resultados y tomando las decisiones necesarias para ir en la búsqueda de las metas perseguidas.

Un capítulo de atención para la empresa nacional está relacionado con el tema financiero corporativo y la necesidad de disponer oportunamente, de un plan de reestructuración de deuda que vaya facilitando los espacios de movimiento a los diferentes negocios de la organización. La deuda heredada ha sido una carga muy fuerte y los compromisos hechos con fondos y bancos también. Esta realidad refleja la gran desconexión que existió en las administraciones previas, entre los cuadros financieros y los cuadros técnicos y operativos, responsables de aquellos procesos interrelacionados de: producción, suministro, venta ingresos, gastos; es decir, los responsables del balance sheet u hoja de balance de la empresa día a día; principalmente para el negocio de exploración y producción, mismo que fue afectado de manera gradual cada año, obligándolo a disminuir sus inversiones, tanto en exploración, como en el desarrollo de nuevos campos y yacimientos.

El otro tema tiene que ver con la necesidad de opciones para aliviar la carga de necesidad presupuestaria de la empresa, y que debe ser cubierta por el Estado como su único accionista. En un escenario ideal, como cualquier empresa privada, Pemex debe generar suficientes ingresos para pagar todos sus egresos

y compromisos de deuda; no es este el caso en estos momentos para la empresa nacional. Así que la creatividad de sus profesionistas y directivos les obliga a buscar fuentes adicionales de ingreso y auto financiamiento.

Sabemos ya que el financiamiento de proyectos y programas se convierten en deuda, y esta es demasiado pesada para incrementarla, por lo que deben ser evaluadas opciones de alianzas y asociaciones con terceros para que tengan participación activa en los proyectos y sean ellos quienes asuman la responsabilidad de financiarlos. Hasta ahora la única opción que se ha mencionado son los contratos denominados CSIEE o Contratos de Servicios Integrales de Exploración y Extracción de hidrocarburos y cuyo objetivo es la conformación de consorcios de Pemex con empresas que aportarían la inversión necesaria para desarrollar los proyectos, y a cambio recibirían una tarifa o fee atado a la producción que se obtenga, y que se ha definido previamente con base en las economías de cada proyecto. Muchas de las asignaciones deberán ser migradas por Pemex a fin de lograr su mejor rentabilidad, buscando para ello, obtener un tratamiento fiscal similar a las empresas que ganaron campos o áreas en los procesos de licitación realizados por la anterior administración.

También debe definirse el tipo de tratamiento fiscal que el Estado dará a aquellas asignaciones que potencialmente sean campos o yacimientos de gas, para hacerlas competitivas en las etapas iniciales del desarrollo del proyecto, y así poder iniciar un plan agresivo de producción de este hidrocarburo tan importante para la seguridad energética del país.

El mensaje del Presidente relacionado con esas dos prioridades de acercamiento con el sector privado, traen una pausa refrescante que permite pensar que las asociaciones público-privadas pueden ser una opción para que los inversionistas y empresas privadas se acerquen a Pemex, y busquen la mejor opción de negocios y el respaldo contractual adecuado que les permita seguir hacia adelante en el desarrollo de más de 100 asignaciones que Pemex trae en su cartera. Materializar estas oportunidades detonaría una importante actividad en el sector, con impacto en el PIB, y ello esta alineado con la estrategia social del Presidente.

Si existen reglas de juego claras y procesos transparentes, se pueden concretar alianzas o asociaciones público-privadas que apoyen a Pemex a seguir exitosamente adelante, materializando los compromisos del plan de negocios, y también contribuir a aliviar al Estado de esa pesada carga presupuestaria que Pemex demanda, y que le resta disponibilidad a los programas sociales, que tanto impulsa el Presidente mexicano. ●

# Imprescindible, el apoyo privado

*Sólo las compañías privadas pueden aportar el capital que Pemex necesita.*

DAVID SHIELDS\*

**A**l comienzo del presente sexenio, el gobierno dañó la confianza de las empresas petroleras y energéticas al intentar dar una vuelta en U en la política energética, cancelando las futuras rondas petroleras y las subastas eléctricas, además de lanzar un discurso hostil hacia las compañías extranjeras que invierten en el sector, incluso con la amenaza de rescindir los contratos otorgados por la administración anterior.

Estas decisiones forman parte de un intento de regresar a esquemas nacionalistas de hace 40 años que creíamos superados. Finalmente, el Presidente Andrés Manuel López Obrador decidió no rescindir los contratos por el momento, sino que optó por darles a las compañías un plazo de tres años para producir petróleo y luego revisar su desempeño.

Últimamente, voceros del gobierno, frente al crecimiento cero de la economía y el riesgo de una recesión, cambiaron de actitud y han generado la expectativa de hacer nuevas rondas y subastas, además de relanzar los *farmouts*, es decir, las asociaciones estratégicas de capital compartido, que ha realizado Pemex con compañías privadas en exploración y producción.

Sin embargo, sólo lo dicen ellos, pero el Presidente López Obrador no ha avalado el propósito de retomar figuras legales rechazadas apenas unos meses atrás. El Secretario de Hacienda, Arturo Herrera, ha afirmado que Pemex se apresta a lanzar 15 licitaciones de contratos que él, a la ligera, definió como “asociaciones público-privadas”, a pesar de que no tienen nada que ver con esa figura legal.

Herrera se refirió a que habrá mejoras en la letra chica de los contratos de servicios integrales, conocidos como CSIEEs o CIEPs, que utiliza Pemex tradicionalmente. Se incorporarán algunos incentivos, pero, aun así, esos contratos no están bien vistos en la industria por ser muy limitados en sus alcances y sus beneficios. Analistas y calificadoras ven difícil que, con la inversión prevista, se alcancen las proyecciones oficiales de producción, reservas e ingresos, que se supone son indicadores vitales para evitar la degradación crediticia.

Según López Obrador, los gobiernos anteriores son los culpables de los males de Pemex. En efecto, el gobierno de Peña Nieto perjudicó a Pemex al endeudarlo excesivamente, pero también abrió un camino, a través de rondas y *farmouts*, para darle un futuro y pagar esa deuda.

López Obrador ha eliminado esa perspectiva. Canceló las

futuras rondas petroleras y los *farmouts*, prohibió el *fracking*, propone desarrollar casi sólo yacimientos muy pequeños, promueve una onerosa e innecesaria refinería y definió un plan de negocios sin ninguna visión de largo plazo. Por eso existe la desconfianza y el riesgo crediticio.

¿Por qué son útiles los *farmouts* para Pemex? Porque son la opción clara para capitalizar e impulsar a Pemex en proyectos de mayor escala y de largo plazo. Bajo esa figura, Pemex solicita el apoyo de socios y pone las áreas a ser explotadas. Los socios ponen su expertise y el capital para los primeros años del proyecto. Es ganar-ganar.

¿Por qué el Pemex de la 4T ha sido renuente a avanzar por esa ruta? Porque maneja una ideología estatista trasnochada que abomina la idea de compartir la riqueza del subsuelo con particulares. Esto, por supuesto, es una falacia, porque las reservas petroleras no son de Pemex, sino de la Nación. Y sin importar quien las explote, el Estado cobra elevados derechos y regalías.

Otro argumento del Pemex de Octavio Romero contra los *farmouts* es que consideran que es inadecuada la forma en que se determina quiénes serán los socios de Pemex. En eso, tienen razón. Los socios son adjudicados, por ley, mediante licitaciones que lleva la Comisión Nacional de Hidrocarburos (CNH). Esto debería cambiar, para que sea Pemex quien elija a sus propios socios.

Lo ideal, para tal efecto, sería crear una filial élite en Pemex –podría llamarse Pemex Asociaciones– que administraría los *farmouts* y adjudicaría a los socios mediante procesos transparentes. Y es precisamente porque Pemex invierte dinero público por lo que se debe exigir que sus procesos sean verificables.

Crear esa filial debería ser una máxima prioridad ahora mismo y se constituiría en torno a los tres *farmouts* en las que Pemex ya participa con socios, que son la compañía alemana Wintershall DEA, la australiana BHP Billiton y la egipcia Cheiron. Esa filial élite se colocaría en la Bolsa de Valores para sujetarla a la disciplina de los mercados financieros. Pero, en realidad, Pemex no está pensando en esos términos.

Los *farmouts*, como las rondas, dan resultados en el largo plazo. Pero, hay otras mil cosas que Pemex puede mejorar en lo inmediato. Debe redimensionarse, reducir personal y burocracia, abatir costos, elevar su productividad, transparentar sus finanzas, profesionalizar su administración corporativa y pagar a tiempo a sus contratistas! Urgen cambios en Pemex. ●

\*Director General de esta revista. Su e-mail: david.shields@energiaadebate.com

# Propuesta para la explotación del yacimiento Ixachi

*Si conocemos lo mejor posible el comportamiento de un yacimiento de gas y condensado, se podrán prevenir errores en la explotación del mismo y determinar el mejor método de recuperación mejorada.*

EDUARDO A. BARRUETA ZENTENO \*

El 3 de noviembre de 2017 se anunció el descubrimiento del yacimiento Ixachi, productor de gas húmedo y condensado, el más importante en campos terrestres en los últimos 15 años. El pozo Ixachi-1 está ubicado a 72 km al sur del puerto de Veracruz y cerca de Cosamaloapan. El yacimiento cuenta con un alto potencial de acuerdo con sus características geológicas, petrofísicas, estructurales, volúmenes originales de gas y condensado, área y espesor de la roca almacén y presión estática original.

Este descubrimiento ha sido el resultado de más de 70 años de trabajo de evaluación de la Cuenca de Veracruz y corona con éxito el esfuerzo de varias generaciones de ingenieros geólogos, geofísicos y petroleros de Petróleos Mexicanos a lo largo de muchas décadas, gracias a la aplicación de nuevas tecnologías. Ixachi es un campo técnicamente desafiante con una profundidad, temperatura y presión similar a otros campos gigantes, como Rubiales en Colombia y El Furrial en Venezuela.

El campo Ixachi fue descubierto en noviembre de 2017, pero apenas recientemente se terminaron los análisis de la información geológica y de ingeniería de yacimientos en los pozos Ixachi-1DEL e Ixachi-1001, los cuales determinaron que el yacimiento se extiende en área de unos 50 km cuadrados y tiene un espesor de roca neta impregnada de hidrocarburos, superior a los 1,000 m (3,300 pies); estimándose que este descubrimiento es el más importante

Región	Norte	Norte
Régimen	Asignación	Asignación
Nombre del pozo exploratorio	IXACHI-1	IXACHI-1DEL
Cuenca	Veracruz	Veracruz
Ubicación	Terrestre	Terrestre
Objetivo geológico		
Profundidad total	7,700 (m)	6,985 (m)
Fecha de inicio de perforación.	25-ene-17	12-nov-17
Fecha de fin de terminación.	09-nov-17	03-dic-18
Resultado del pozo exploratorio:	Productor de Gas y Condensado	Productor de Gas y Condensado
Intervalo productor:	6,854-6,904 (m)	
Entidad Federativa:	Veracruz	Veracruz
Municipio:	Tierra Blanca	Tierra Blanca
Clave estatal:	30	

realizado en áreas terrestres en los últimos 25 años en México, y el cuarto más grande a nivel mundial, descubierto durante la última década.

El yacimiento Ixachi se ubica en el borde autóctono de la Plataforma de Córdova, por debajo del Frente Tectónico Sepultado. Se caracteriza regionalmente por una serie de fallas inversas y pliegues asociados que subyacen a una secuencia de terrígenos con una pendiente suave al Este, que constituyen el flanco occidental de la Cuenca Terciaria de Veracruz.

La estructura del pozo Ixachi-1 es un anticlinal, cuyo eje principal tiene una dirección noroeste-sureste, con cierre estructural por echado en sus cuatro flancos. Corresponde a

una trampa representada por un montículo asociado a un crecimiento arrecifal desarrollado durante el Cretácico Medio, en el borde oriental de la Plataforma de Córdova, bordeado por bajos estructurales localizados en los flancos de la Estructura.

La columna estratigráfica del pozo Ixachi-1 comprende desde el Plio-Pleistoceno, Mioceno, Eoceno, Paleoceno y Cretácico Medio, identificando en este último nivel la roca almacén, con un espesor total de 1,190 metros.

Con los análisis de la información geológica y de ingeniería de yacimientos de los pozos Ixachi-1, Ixachi-1DEL e Ixachi-1001, recientemente terminados, se determinó que el yacimiento descubierto en el Cre

\* Consultor externo de empresas nacionales e internacionales en energía.

tácico, es de gas y condensado de 40.3° API y se documentaron reservas al límite económico, 1P de 1,156.9 (MMM pies<sup>3</sup>) de gas natural, 2P de 2,912.2 (MMM pies<sup>3</sup>) de gas natural y 3P de 4,170.4 (MMM pies<sup>3</sup>) de gas natural.

Las reservas estimadas de condensados, para las categorías 1P, 2P Y 3P, son respectivamente: 510.3 millones de barriles; 774.6 millones de barriles y 953.7 millones de barriles. Con relación al gas húmedo, sus reservas estimadas de los líquidos por extraer en plantas criogénica y fraccionadora de líquidos, son en millones de barriles, 1P 221.9; 2P 336.8; y 3P 414.6

**Yacimientos de gas y condensado.** En este tipo de yacimientos, a sus condiciones originales de presión, temperatura y composición, el flujo de hidrocarburos es monofásico hacia el área de drene de los pozos, y en cierta etapa de su explotación, se presentará el fenómeno de condensación retrógrada y desde luego la producción en superficie será en dos fases.

La composición de la mezcla de hidrocarburos de un yacimiento de gas y condensado es todavía predominantemente metano (%CH<sub>4</sub> > 60) como en el caso de los yacimientos de gas seco y húmedo, aunque la cantidad relativa de hidrocarburos pesados es considerablemente mayor. Un yacimiento de gas y condensado es un yacimiento de gas con líquido disuelto.

#### **Método de recuperación mejorada del yacimiento.**

Para obtener la máxima recuperación final de los hidrocarburos contenidos en los yacimientos de gas y condensado durante el periodo de explotación primaria, se debe vigilar el abatimiento de la presión estática del yacimiento, de modo que, antes de llegar dicha presión al valor determinado en laboratorio de la presión de rocío, se tenga diseñado el sistema de recuperación mejorada mediante la inyección de gas seco al yacimiento, a través de pozos inyectoros, para evitar que la presión estática del mismo, decline, y como consecuencia obtener en el área de drene de los pozos de desarrollo, flujo monofásico, lo que permitirá producir en superficie mayor cantidad de condensados y líquidos del gas húmedo producido, lográndose los más altos factores de recuperación final, con respecto a los volúmenes originales de gas húmedo, condensados y líquidos, calculados del yacimiento.

### **Programa de Explotación del Yacimiento Ixachi aprobado por la CNH**

#### **33ª Sesión Extraordinaria del Órgano de Gobierno de la CNH 2019.**

El orden del día, 18 de junio de 2019, de la 33ª Sesión Extraordinaria del Órgano de Gobierno estuvo integrado por:

Resolución por la que la Comisión Nacional de Hidrocarburos

se pronuncia sobre el Plan de Desarrollo para la Extracción presentado por Pemex Exploración y Producción para el campo Ixachi, correspondiente a la Asignación AE-0032-3M-Joachín-02.

El martes 18 de junio de 2019, la Comisión Nacional de Hidrocarburos (CNH) aprobó el plan de exploración y producción presentado por Petróleos Mexicanos para este campo, el cual prevé una inversión y gastos de operación de 6 mil 404 millones de dólares.

“Es el yacimiento más importante en cuanto a volumen y en cuanto a inversión también (de los 20 campos que Pemex contempla como prioritarios)”, declaró Alma América Porres, comisionada presidenta del organismo durante la sesión del Pleno.

El proyecto contempla la perforación de 47 pozos, que se sumarán a los tres con los que ya cuenta el campo ubicado en Tierra Blanca, Veracruz. Estos trabajos de perforación comenzarán este año y concluirán en 2022.

Ixachi alcanzará su pico de producción en 2022, el campo producirá hasta 82 mil barriles de condensado y 638 millones de pies cúbicos de gas al día.

En total, Petróleos Mexicanos, prevé recuperar de este campo 387 millones de barriles de crudo y 3 mil 150 millones de millones de pies cúbicos de gas a la vigencia de la asignación, en 2039.

El 21 de mayo, el Jefe del Ejecutivo, Andrés Manuel López Obrador, y Octavio Romero Oropeza, director de Pemex, presentaron en plan para este pozo en Veracruz, pero ahí sólo se informó de una inversión de 58 mil millones de pesos, aproximadamente 3,000 millones de dólares.

#### **Propuesta para el desarrollo del yacimiento.**

1. Para la explotación del yacimiento de gas y condensado de Ixachi, se propone un programa de perforación y terminación de 42 pozos adicionales de desarrollo, utilizando 14 equipos de perforación, durante 2 años y 10 meses.
  - a. Los pozos de desarrollo se terminarán a una profundidad promedio de 7,000 metros bajo el nivel del mar (mbnm), los intervalos productores de cada uno se determinarán con los análisis e interpretación de los registros geofísicos.
  - b. Se considera la planeación y construcción de 14 localizaciones para la construcción de las plataformas terrestres desde donde cada equipo perforará y terminará tres pozos de desarrollo, uno vertical y dos direccionales.
  - c. Se construirán 3 cabezales para 15 pozos cada uno, localizados estratégicamente para cada grupo de pozos; y de dichos cabezales, se construirán las tuberías para el transporte de la producción general y para la medición de cada pozo, hacia la estación de recolección, separación y medición cercana.

Para el desarrollo de lo anterior, se estima una Inversión de



capital del orden de 2,206 millones de dólares, en un plazo de tres años; es decir, para el primer año, 1,177.4 millones de dólares; para el segundo año, 813.9 millones de dólares y para el tercer año, 215.3 millones de dólares.

2. Para el manejo de la producción del gas y condensado, se hará la planeación de la ingeniería básica, ingeniería de detalle y construcción de tres estaciones de recolección, separación y medición, para operar a una presión máxima de 75 kg/cm<sup>2</sup> y capacidad para el manejo de 500 millones de pies<sup>3</sup> de gas húmedo y 50,000 barriles diarios de condensado.

a. Desde cada estación de recolección, separación y medición, se construirán un gasoducto y poliducto que una las tres estaciones y descarguen a las plantas de acondicionamiento de condensados, deshidratadora del gas húmedo, criogénica y fraccionadora de líquidos.

b. La inversión de capital requerida para las estaciones de recolección, separación, medición y ductos se estima en un plazo de dos años, un total de 435.1 millones de dólares; es decir, 166.8 millones para el primer año y 268.3 millones para el segundo año del proyecto.

3. Elaboración de la ingeniería básica, ingeniería de detalle, planeación y programación de la construcción oportuna de las plantas acondicionadora de condensados, deshidratadora del gas húmedo, criogénica y fraccionadora de líquidos del gas húmedo, en un sitio estratégico cercano a la localización de las estaciones de recolección, separación y medición, de la producción de gas y condensado.

a. Construcción del gasoducto y poliducto, de las plantas de tratamiento y utilización del gas húmedo y condensado, para conectarse a los ductos de distribución, del gas seco y líquidos obtenidos del gas natural, para consumo nacional y/o exportación; es decir, al gasoducto de 30" de diámetro nominal Cactus-San Fernando y al sistema de distribución de productos petrolíferos para consumo nacional o exportación.

La inversión de capital necesaria para el proyecto ingeniería básica, ingeniería de detalle y construcción de las plantas de tratamiento y utilización del gas y condensado del yacimiento Ixachi, para un periodo de dos años, es de 1,440 millones de dólares;

para el primer año se requieren 330 millones y para el segundo año, 1,110 millones.

### **Programa de producción propuesto del yacimiento de gas y condensado Ixachi.**

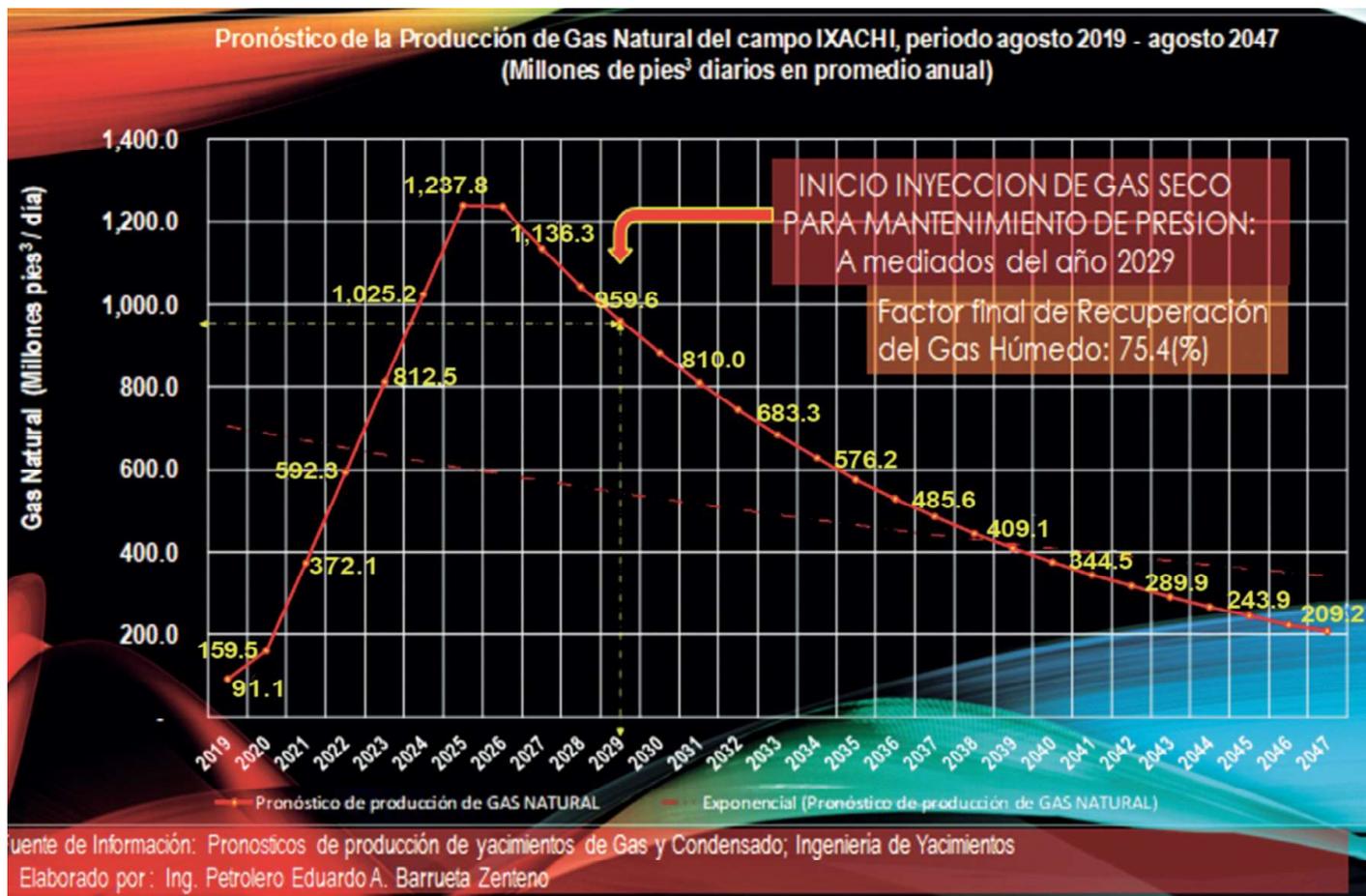
Considerando la operación de 45 pozos de desarrollo, recuperación mejorada con inyección de gas seco para el mantenimiento de la presión del yacimiento arriba del valor de la presión de rocío (590 kg/cm<sup>2</sup>), volumen original de gas húmedo 1P de 4,437.61 miles de millones de pies<sup>3</sup>; 2P de 6,735.98 miles de millones y 3P de 8,293.41 miles de millones de pies<sup>3</sup>; se estableció un programa de explotación del gas húmedo y condensado, para un periodo de 29 años, como se explica a continuación:

La producción de gas húmedo y condensado del yacimiento, estimada con base en el programa propuesto para la perforación, terminación y fracturamiento de los pozos de desarrollo, para el primer año se estima del orden de 159.5 millones de pies<sup>3</sup> diarios de gas húmedo y de 19.7 mil barriles diarios de condensado, y para el quinto año del desarrollo, se considera una producción de gas húmedo de 1,025.5 millones de pies<sup>3</sup> diarios y de 126.5 miles de barriles diarios de condensado.

La producción acumulada del gas húmedo en un periodo de diez años, antes de llegar al valor de la presión de rocío del yacimiento, se estima en 3,165.6 miles de millones de pies<sup>3</sup> y la de condensado en 385.2 millones de barriles.

La aplicación oportuna de la recuperación mejorada con inyección de gas seco al yacimiento Ixachi, permitirá obtener un factor de recuperación final del gas húmedo del orden del 75 por ciento, lo que significará una producción acumulada posible de 6,255.7 miles de millones de pies<sup>3</sup> y para el caso del condensado, un factor de recuperación final estimado de 55.9 por ciento, es decir; una producción acumulada posible de 720.9 millones de barriles. Estas cifras están dentro del rango de los volúmenes originales para el 1° de enero de 2019, así como también, con los valores de las reservas de hidrocarburos 3P al límite económico, publicados por la Comisión Nacional de Hidrocarburos (CNH).

En las gráficas se detalla el programa de producción del gas húmedo y del condensado, del campo Ixachi, para un periodo de



explotación de 29 años considerado, donde se registra la producción máxima, para el sexto año del proyecto, de 1,237.8 millones de pies<sup>3</sup> diarios de gas húmedo; y en forma semejante, para el condensado, la cantidad de 152.8 miles de barriles diarios.

### Pronóstico del valor de la producción del yacimiento Ixachi.

Los valores futuros del gas húmedo, condensados, gas seco y líquidos se estimaron con base en el pronóstico publicado el 2 de julio de 2019, de los precios futuros del aceite crudo, gas natural y productos petrolíferos, por la U.S. Energy Information Administration (EIA).

Para el sexto año del proyecto, se pronostica un valor acumulado del condensado, gas seco, gas licuado, etano y gasolina natural, del orden de 24,987.4 millones de dólares; para el décimo año de la explotación del yacimiento, se espera obtener una cifra acumulada de 66,832.0 millones de dólares; y finalmente, para el vigésimo noveno año del proyecto, el valor acumulado se pronostica en 136,106.5 millones de dólares.

Es muy importante tener presente la verdadera situación actual de nuestro país, en cuanto a los recursos energéticos naturales no renovables de que se dispone; es decir, debido a la casi nula cifra de inversiones de capital para la exploración y desarrollo de campos en años pasados, se provocó la caída de las reservas de hidrocarburos y de la producción de crudo y gas, además de

una acentuada disparidad entre el crecimiento de la demanda y la instalación de nueva capacidad productiva.

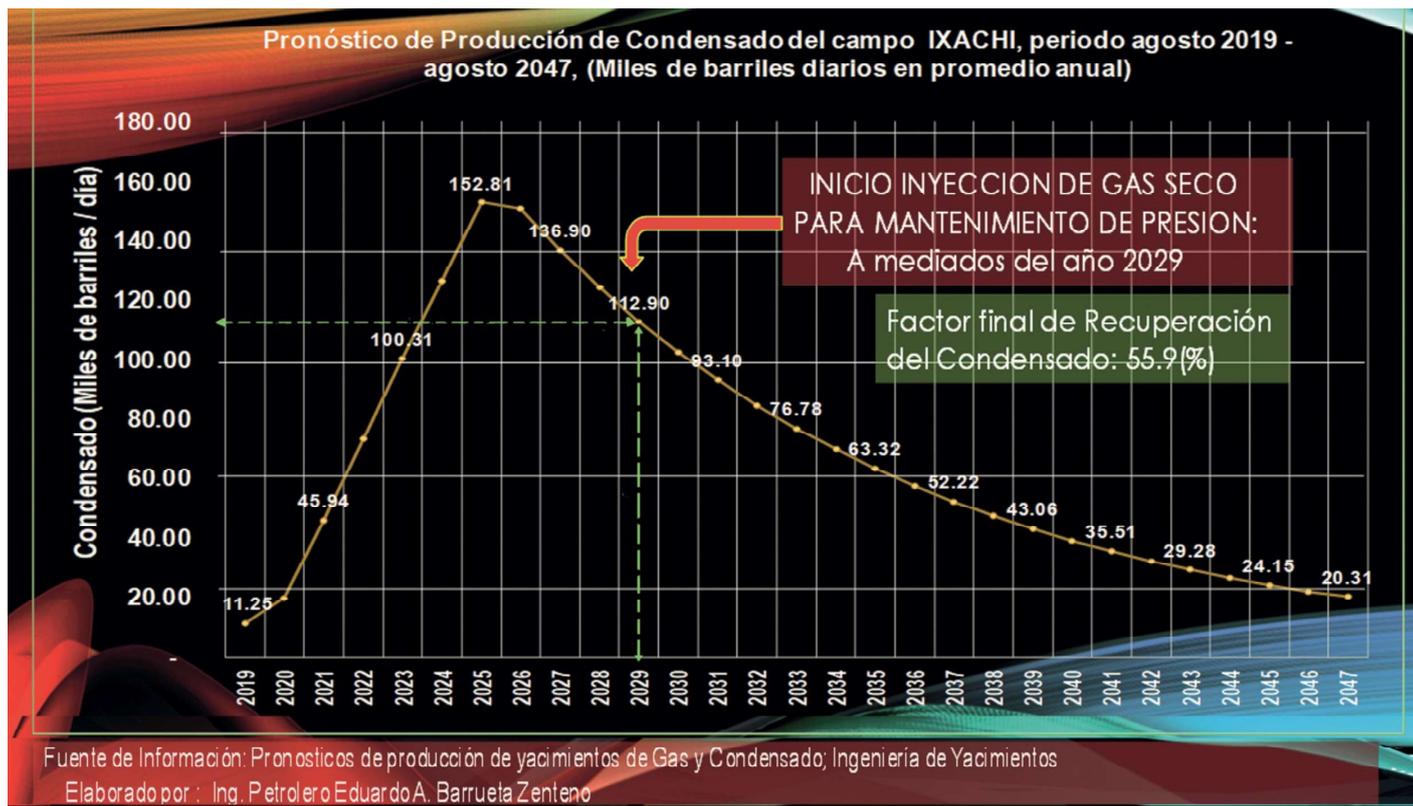
Dicha situación ha llevado a un fuerte crecimiento de las importaciones de combustibles y, en consecuencia, a una alta exposición a la volatilidad internacional de los precios de las gasolinas, diésel, gas natural y otros.

Lo anterior compromete la seguridad energética e incrementa los riesgos asociados. En este sentido, puede mencionarse la necesidad inmediata de Petróleos Mexicanos para utilizar inversiones de capital y empresas de la iniciativa privada, con base a contratos que beneficien 100 por ciento a Pemex, se puedan desarrollar a corto plazo, los campos terrestres y en aguas someras descubiertos, así como también los enormes recursos prospectivos de los campos no convencionales existentes en las cuencas geológicas de la República Mexicana.

Finalmente, es importante mencionar lo establecido y publicado en el Plan de Negocios de Petróleos Mexicanos y sus Empresas Productivas Subsidiarias 2019-2023, en el requerimiento de recursos y alternativas de financiamiento.

### Inversión privada como complemento de la inversión pública.

Pemex buscará complementar la inversión pública con la participación del sector privado en los proyectos de inversión en sus



distintas áreas de negocios. La participación del sector privado se ha visto impulsada por esta administración y se pretende potenciar las relaciones de negocio que se han logrado con el sector privado.

Esta estrategia de complementar la inversión pública con la participación del sector privado en los proyectos de inversión es de particular relevancia en las actividades de producción de petróleo. Para este Plan de Negocios presentamos una actualización del modelo de Contratos de Servicios Integrales de Exploración y Extracción (CSIEE).

Estos contratos están diseñados bajo un horizonte de largo plazo de entre 15 y 25 años donde Pemex mantiene la titularidad de la asignación y continúa como operador. La remuneración al inversionista privado se realiza a través de una tarifa en dólares por unidad de hidrocarburo producido. Esta tarifa se define en función del riesgo, de las inversiones requeridas y de la eficiencia operativa. Cada proyecto puede tener diferentes tarifas dependiendo de la etapa del desarrollo.

Petróleos Mexicanos no requiere invertir recursos para esta propuesta. Existen grupos inversionistas, por ejemplo IEM Capital Infrastructure México, que cuentan con los recursos de capital de inversión para este proyecto, así como también con recursos para gastos de operación y mantenimiento adicionales. Para su realización se requeriría un contrato con Petróleos Mexicanos, que convenga para ambas partes. Pemex pagaría una cuota fija por barril de petróleo crudo equivalente de este yacimiento de gas y condensado.

### Conclusión

El yacimiento convencional terrestre Ixachi, de enorme riqueza

de gas húmedo y condensados, puede desarrollarse en forma inmediata con recursos de capital de la iniciativa privada, que beneficiarán enormemente a nuestro gobierno, para el cumplimiento del “Plan de Negocios de Petróleos Mexicanos y sus Empresas Productivas Subsidiarias 2019 – 2023”.

### Referencias:

1. Secretaría de Energía: Reportes Institucionales.
2. Pemex Exploración y Producción: Plan de desarrollo del yacimiento Ixachi.
3. Comisión Nacional de Energía (CNH): Reservas de Hidrocarburos al 1° de enero de 2019.
4. Comisión Nacional de Energía: Resolución por la que la Comisión Nacional de Hidrocarburos se aprueba el Plan de Desarrollo para la Extracción presentado por Pemex Exploración y Producción para el campo Ixachi, correspondiente a la Asignación AE-0032-3M-Joachín-02.
5. Yacimientos de Gas y Condensado Ecuación general de balance de materia y una herramienta computacional para sus cálculos. Dr. Fernando Samaniego Verduzco. Ciudad Universitaria; 2007
6. Departamento de Ingeniería Química, Facultad de Química, UNAM, Ciudad Universitaria: Simulación y optimización de una Estación de Recolección y Estabilización de Gas y Condensados.
7. Petróleos Mexicanos; Subdirección de Gas y Petroquímica Básica: Planeación de una Planta Modular Criogénica, para el Tratamiento del Gas y Condensados.
8. EIA. U.S.A. Energy Information Administration: Total Energy Supply, Disposition, and Price Summary.
9. EIA. U.S.A. Energy Information Administration: Petroleum and Other Liquids Prices.
10. Petróleos Mexicanos: Plan de Negocios de Petróleos Mexicanos y sus Empresas Productivas Subsidiarias 2019-2023. Julio, 2019. ●

# ONE STOP ENERGY SHOP

RENGEN es una empresa mexicana con actividad internacional, líder en la creación e implementación de soluciones de energía y de oil & gas, empleando la más avanzada tecnología en equipos y estructuración.

Junto con aliados de reconocimiento internacional, otorga un servicio de calidad mundial en proyectos de generación y distribución de energía.

Desarrollo de  
planeación conceptual  
y detallada

## Servicios:

Ingeniería, Procura y Construcción  
(EPC) para proyectos de generación y  
eficiencia energética

Operación y  
mantenimiento de  
equipos



CDMX - HERMOSILLO - VILLAHERMOSA - GUATEMALA  
PANAMÁ - ARGENTINA - TRINIDAD Y TOBAGO

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

## ALIANZAS



## URGE DNV GL A ACELERAR TRANSICIÓN ENERGÉTICA

La empresa noruega DNV GL presentó recientemente su informe "Perspectivas de transición energética: suministro y consumo energético", mediante el cual urge a acelerar la transición energética en el mundo. De acuerdo con DNV GL, esta transición exige multiplicar por más de 10 la energía solar y por 5 la energía eólica en combinación con otras medidas tecnológicas para limitar el calentamiento global muy por debajo de 2°C y alcanzar los objetivos del Acuerdo de París. Asimismo, recomienda multiplicar por 50 las baterías para los 50 millones de automóviles eléctricos que necesitarán anualmente al año 2030, así como crear nueva infraestructura de carga para estos vehículos. La compañía energética prevé que para 2050, las energías solar y eólica alcanzarán una producción eléctrica anual conjunta de 36 mil terawatts por hora, más de 20 veces la producción actual. ■



## COMIENZA LA CONSTRUCCIÓN DEL PARQUE EÓLICO PROGRESO, YUCATÁN

Arribaron a Yucatán los primeros componentes para la construcción del parque eólico Progreso, el cual, con una inversión aproximada de 155 millones de dólares, representa el proyecto más grande en su tipo de la Península de Yucatán. Este parque, denominado Energía Renovable de la Península, es fruto de las inversiones mexicanas, chinas y europeas, además de ser el segundo proyecto eólico en la zona propiedad de las empresas Vive Energía y la china Envision Energy, dijo Benigno Villarreal del Río, director general de Vive Energía y presidente de la Agrupación Peninsular de Energías Renovables (APER). Los aerogeneradores transportados desde el puerto de Taicang, en la provincia de Jiangsu, China, tienen una capacidad de generación unitaria de 2.5 megawatts.



Junto con el primer parque de Vive Energía, Dzilam, la central de Progreso producirá 500 gigawatts por hora para inyectar al sistema eléctrico nacional. ■

## AUGE FOTOVOLTAICO EN CHIHUAHUA; IENOVA ANUNCIA CONTRATOS

Infraestructura Energética Nova (IEnova), una de ocho compañías que alistan proyectos solares en el estado de Chihuahua, informó que, a través de una filial, suscribió dos contratos de suministro de energía eléctrica por un plazo de 15 años con Circle K y El Puerto de Liverpool desde su nuevo parque solar en la entidad. La energía para ambos contratos será generada por una planta solar ubicada en el municipio de Juárez, conocida como IEnova Border Solar, y entrará en operación durante el segundo semestre de 2020. El proyecto tendrá una capacidad instalada de 150 MW y una inversión aproximada de 160 millones de dólares. La Dirección de Energía del Gobierno del Estado de Chihuahua informa que también las empresas Bester, Engie Solar, X-Elio, Parque Delicias, Prana Power, Lenor y Buenavista Renewables se encuentran activas construyendo nuevos parques solares en el estado. La inversión total en los ocho proyectos sumaría 790 millones de dólares en 830 megawatts (MW) de nueva capacidad. ■



## LLEGA A COSTAS TABASQUEÑAS BUQUE GRÚA SAIPEM 7000

El buque grúa Saipem 7000, con bandera de las Bahamas, fue fondeado cerca del puerto de Dos Bocas, municipio de Paraíso, Tabasco, con la misión de compactar dos plataformas petroleras. El buque también semisumergible tiene una eslora de 162 metros, lo que lo convierte en el tercero más grande en el mundo. Fuentes de la industria confirmaron a Energía a Debate que la grúa del buque servirá para instalar la plataforma CA-KU-A, construida por la compañía Dragados, en el complejo de Ku-Maloob-Zaap. Saipem 7000 partió de George Town, Islas Caimán. ■





# ENERGY MEXICO 2020

OIL GAS POWER  
EXPO & CONGRESS

**28-30  
ENERO**

**CENTRO  
CITIBANAMEX  
CDMX**



**ENFRENTANDO LOS NUEVOS  
RETOS Y OPORTUNIDADES  
DEL SECTOR DE ENERGÍA  
EN MÉXICO**

**Actividades:**

- **Congreso Internacional**
- **Conversatorios**
- **Conferencias Técnicas**
- **Business Meetings**

...y mucho más.

**Consulte hoy las CUOTAS ESPECIALES  
del CONGRESO INTERNACIONAL**

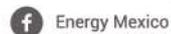
**Regístrese en  
línea SIN COSTO**

para asistir a las  
**Conferencias  
Técnicas** y al piso de  
exposición.

Organizado por



**www.energymexico.mx**



**Contactos:**

**Laura Barrera**  
Directora de Evento  
Tel. +52 (55) 1087 - 1650 Ext. 1185  
laura.barrera@tarsus.mx

**Edna Villegas Rojas**  
ST EnergeA  
Tel. +52 (55) 5550 - 8995  
Cel. +521 (55) 5419 - 7886  
evr@mbd.estructura.com.mx

**Rocío Castillo**  
Dirección de Información  
Tel. +52 (55) 5280 - 2023  
rcastillo@hcx.mx

**Conferencias**  
Tel. +52 (55) 1087 - 1650 Ext. 1109  
conferencias@tarsus.mx

# Proyectos solares sumarán 8 mil millones de dls de inversión: **Asolmex**

**E**l total de la inversión realizada y comprometida de las tres subastas eléctricas de largo plazo en generación solar fotovoltaica ascenderá a más de 8 mil millones de dólares con 55 centrales generadoras operando en el país, informó Israel Hurtado, secretario ejecutivo de la Asociación Mexicana de Energía Solar (Asolmex).

El monto de inversión, explicó, incluye algunos otros proyectos solares que no son derivados de las subastas eléctricas realizadas en el marco



de la reforma energética, pero que entran en el mercado mayorista en el esquema de contratos bilaterales entre particulares.

“Calculamos en todo lo que estamos haciendo 8 mil millones de dólares”, dijo Hurtado durante una visita con medios de comunicación al parque fotovoltaico “Don José”, de la empresa Enel, ubicado en el municipio de San Luis de la Paz, Guanajuato.

Dicha inversión, especificó, abarca desde la primera central que entró en operación en 2014 en Baja California, hasta las cinco que están por concretarse derivadas de la tercera subasta eléctrica.

Refirió que actualmente se han invertido alrededor de 6 mil millones de dólares en las 50 centrales que ya están operando en el país y confió que las restantes lo harán el próximo año o en 2021.

Respecto a los concursos eléctricos organizados por empresas privadas ante la cancelación de las subastas de largo

plazo, el representante de la Asolmex consideró que si bien no podrán sustituir a las segundas por los montos de compra por parte de la Comisión Federal de Electricidad (CFE), así como por la garantía que da el hecho de vender fluido eléctrico al Estado, sí representan un “brazo” del mercado mayorista y una buena forma de acceder a él.

“El monto y el tamaño de las operaciones con CFE involucrado pueden ser mayores. El tema de la garantía, de CFE, del Estado, te está garantizando el contrato a 20, 25 años”, señaló Hurtado. “Me parece que se pueden convertir en un brazo del mercado mayorista (...) Estos concursos son una forma de acceder al mercado de energía”, agregó.

Destacó que en el ambiente de la actual administración federal también hay oportunidad para un crecimiento de la generación distribuida por arriba de los 0.5 megawatts (MW), un nicho de oportunidad de entre 2 y 3 MW sobre todo en los comercios y las industrias del país.

Recordó que las metas planteadas durante la admi-

nistración anterior para 2024 eran alcanzar 18 gigawatts (GW) de capacidad en operación, de los cuales 6 corresponderían a generación distribuida; 6 GW a las subastas actuales, que suman aproximadamente 4.5 GW entre gran escala y generación distribuida, y 6 GW de nuevas subastas. "Considerábamos que iba a haber más subastas porque se iba a hacer la cuarta", afirmó.

"Ahora no sé si vamos a llegar a la meta de los 18 mil MW", expresó. "Vamos a ver qué pasa con los concursos, vamos a ver qué pasa con los contratos bilaterales y vamos a ver qué pasa con el mercado mayorista", añadió.

También dijo que actualmente hay 800 MW en generación distribuida y 120 mil contratos, por lo que confió en que se podrá llegar a 1 GW solar en esta modalidad.

"Don José" es una central de generación de energía fotovoltaica con una capacidad instalada de 260 MW y con una producción anual de 625 GW por hora. Fue resultado precisamente de la primera subasta eléctrica de largo plazo para venta de energía a la CFE.

Se terminó de construir en abril de 2017 y comenzó sus operaciones comerciales en enero del año siguiente,

sobresaliendo el hecho de que inició seis meses antes de su fecha programada.

El parque cuenta con 85 mil paneles solares de 340 watts cada uno, ocupa una extensión de 1 mil 300 hectáreas de terrenos ejidales en renta y fue concluido con una inversión de 241 millones de dólares.

"Don José" tiene un contrato de venta de electricidad con la CFE por 15 años y de 20 años para la venta de Certificados de Energía Limpia.

La Asolmex, asociación que agrupa a 120 empresas relacionadas con la industria de la energía solar fotovoltaica, retomó el hecho de que, debido al crecimiento del sector solar en la región de El Bajío, en 2018 firmó un convenio de colaboración con el Clúster de Energía de esta zona del país para promover un corredor solar entre los estados de Aguascalientes, Guanajuato, Querétaro y San Luis Potosí.

"Con ello se busca promover el uso y aprovechamiento de las energías renovables en la región, así como incentivar nuevas inversiones y la creación de cadenas de proveeduría nacional, un claro ejemplo de este trabajo es la Central Solar Don José", asentó la Asociación. ■

## NOTICIAS del sector energético

### REDUCIRÁ ENEL GREEN POWER SUS EMISIONES EN 70% PARA 2030

Enel Green Power se comprometió a reducir en 70 % sus emisiones de gases de efecto invernadero por kilowatt/hora (kWh) para el año 2030. Lo anterior significa que bajaría sus emisiones de CO<sub>2</sub> a 125 gramos por kWh para esa fecha, en comparación de la producción de 411 gramos registrados en 2017, año de referencia. Con ello, Enel Green Power se convertiría en una de las primeras empresas en adoptar el objetivo de reducción de emisiones establecido en la certificación de la iniciativa Science Based Targets (SBTi) actualizada en abril de 2019. De igual manera, la empresa de origen italiano especializada en energías limpias se ha comprometido a rebajar en un 16 % sus emisiones indirectas relacionadas con la venta de gas natural en el mercado minorista, tomando también el 2017 como año de referencia. ■



### COMIENZA A OPERAR GASODUCTO SUR DE TEXAS-TUXPAN

Con una capacidad diaria de transporte de 2,600 millones de pies cúbicos de gas natural, el ducto marino Sur de Texas-Tuxpan, propiedad del consorcio Infraestructura Marina del Golfo (IMG), entró en operaciones el pasado 17 de septiembre. En sus 772 kilómetros de longitud comenzando desde Brownsville, Texas, y 42 pulgadas de diámetro, el gasoducto abastecerá del energético a varias plantas de generación eléctrica ubicadas en Altamira, Tamaulipas, y Tuxpan, Veracruz, además de la región central del país mediante sus interconexiones con los ductos de Tuxpan y Tamazunchale, propiedad de TC Energía, así como con el Sistema de Transporte y Almacenamiento Nacional Integrado de Gas Natural (Sistrangas). El gasoducto Sur de Texas-Tuxpan es propiedad y es operado por TC Energía (antes TransCanada) e Infraestructura Ener-



gética Nova, IEnova, con una inversión conjunta de 2,600 millones de dólares. ■

# Conclusiones del foro: “Avances y perspectivas de México en el cumplimiento de las metas del Acuerdo de París, 2019 – 2030”



**S**on imprescindibles la generación de electricidad limpia, la movilidad sustentable y el abatimiento de la deforestación para que México cumpla con sus metas de combate al cambio climático, de acuerdo con las conclusiones del Foro “Avances y Perspectivas de México en el cumplimiento de las metas del Acuerdo de París 2019-2030”, que se llevó a cabo en la Ciudad de México el pasado 29 de agosto.

En el evento, organizado por la Comisión de Estudios del Sector Privado para el Desarrollo Sustentable (CESPEDES) y el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF por sus siglas en inglés) se recordó que México fue uno de los primeros países en adherirse al Acuerdo de París y se comprometió ante la comunidad internacional a reducir, de manera no condicionada, el 22% de sus emisiones de gases de efecto invernadero, con respecto a su línea base (tendencia de emisiones) al año 2030.

Esto implica alcanzar una reducción de emisiones de 211 millones de toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente anual, pasando de 973 millones como tendencia al 2030, a 762 millones, a raíz de los compromisos nacionales.

De este volumen a reducir, el sector de generación de electricidad deberá



(De Izq. a Der.) Andrés Albo Márquez, Francisco Barnés de Castro, Manuel Pulgar-Vidal, José Sarukhan Kermez y José Ramón Ardavin.

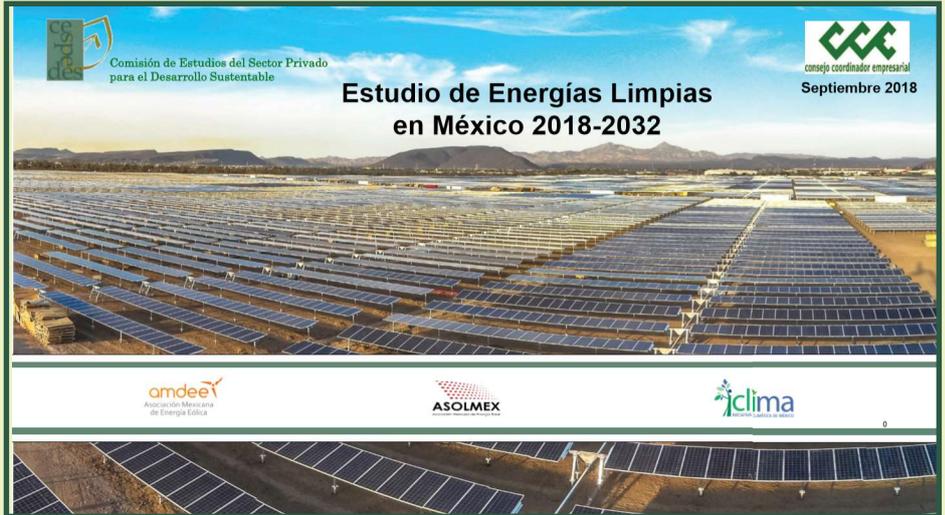
aportar 30% a la meta; el de transporte 23%, y el de uso de suelo y cambio de uso de suelo 22%, respectivamente, lo que significa que estos tres sectores representan el 75% de la meta. Si no se logran avances significativos en los mismos, México no podrá cumplir con la meta comprometida ante la comunidad internacional, ni contribuir eficazmente a este esfuerzo global.

El evento de CESPEDES y WWF se realizó a tres semanas de la cumbre climática mundial convocada en Nueva York por el Secretario General de la ONU, António Guterres y reunió a especialistas del sector público, privado y de la sociedad civil, que debatieron

sobre las perspectivas de México hacia el cumplimiento de estas metas.

Durante la inauguración del foro, el Lic. Andrés Albo Márquez, presidente de CESPEDES, destacó que es fundamental que el Gobierno de México clarifique o establezca políticas públicas que faciliten alcanzar las metas señaladas en los sectores referidos y aporten certidumbre de largo plazo a las inversiones requeridas.

El director de políticas públicas del Consejo Coordinador Empresarial (CCE), Javier Treviño, a nombre del Presidente de la institución, destacó la importancia del acuerdo logrado esta semana entre el Gobierno de México y las empresas constructoras y operadoras de gaso



ductos, por las ventajas ambientales y económicas del gas natural respecto al combustóleo y al diésel, para dinamizar la actividad económica de la región sur y sureste del país.

Martha Delgado, Subsecretaria para Asuntos Multilaterales y Derechos Humanos de la Secretaría de Relaciones Exteriores, destacó el papel proactivo de México en las negociaciones climáticas internacionales, y tanto ella como la Dra. Amparo Martínez, Directora General del Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático de SEMARNAT, reiteraron la apertura al sector privado para continuar aportando iniciativas, proyectos y apoyo en dichas negociaciones.

El foro contó con la participación de Manuel Pulgar Vidal, líder de la práctica de Clima y Energía de WWF, también ex Ministro de Medio Ambiente de Perú y ex presidente de la 20ª Conferencia de las Partes (COP 20) celebrada en Lima en 2014, previa a la histórica COP 21 en la que se aprobó el Acuerdo de París. Ofrecieron conferencias magistrales tanto él como Francisco Barnés de Castro, ex rector de la UNAM y ex comisionado de la Comisión Reguladora de Energía, y el Dr. José Sarukhán Kermes, Coordinador Nacional de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) y también ex rector de la máxima casa de estudios.

Los especialistas concluyeron que es vital el incremento sostenido en el porcentaje de generación eléctrica proveniente de fuentes limpias (principalmente renovables) hasta llegar a niveles de entre el 35 y el 40% de la generación en 2030, a través de mecanismos claros y estables como las subastas y el mercado eléctrico, e invertir en la renovación de las seis refinerías con que cuenta el país, cuya tecnología es de los años 60s, y cuya operación es muy ineficiente y contaminante.

En el panel de conclusiones, José Ramón Ardavin, Director Ejecutivo de CESPEDES, señaló la necesidad de contar con políticas públicas coherentes y de largo plazo, y de actuar lo



más rápido posible, en virtud de que se estima que el mundo cuenta con once años nada más para alcanzar un punto de inflexión en las emisiones, y mitigar el riesgo de una catástrofe climática y ambiental irreversible y fuera de control.

Aquí las conclusiones:

### **Antecedentes**

En su adhesión al Acuerdo de París, México se comprometió a reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) en 22%, y sus emisiones de carbono negro (hollín) en 51%, respecto a la tendencia de crecimiento de emisiones al año 2030. Ambas metas de manera no condicionada. De forma condicionada, las metas comprometidas son del 36% y 70% respectivamente, sujeto a que exista un precio internacional del carbono, cooperación y financiamiento internacionales, y apoyos que faciliten el incremento señalado en las metas.

La meta de 22% de GEI, implica paulatinamente alcanzar

en el año 2030, una reducción de 211 millones de toneladas anuales de CO<sub>2</sub> equivalente. Para lograr estas reducciones, están definidos 8 sectores, cuyas contribuciones porcentuales a la meta están establecidas en la Ley General de Cambio Climático, y son (en millones de toneladas, Mt):

- Generación eléctrica: 31% (63 Mt).
- Transporte: 23% (48 Mt).
- Uso y cambio de uso de suelo (Reforestación): 22% (46 Mt)
- Petróleo y gas: 9% (19 Mt).
- Residuos y aguas residuales: 7% (14 Mt).
- Industria: 4% (8 Mt).
- Agricultura y ganadería: 3% (7 Mt).
- Residencial y comercial: 2% (5 Mt).

Los cuatro primeros sectores señalados representan el 84% de la meta, por lo que, sin estos, el cumplimiento es prácticamente imposible. Destacando la meta de Uso de suelo, que implica revertir la deforestación, y reforestar de manera creciente, pero también, sin una política energética que incentive las energías renovables y la sustitución de combustible, carbón y diésel por gas natural, y que fortalezca y amplíe la red de transmisión; así como el eficientizar y avanzar en la electrificación del transporte, será imposible cumplir con la meta de reducción del 22% de GEI, comprometida al año 2030.

Para analizar estos aspectos, así como las tendencias globales en el tema, se estructuró la discusión en tres paneles, presentando a continuación las conclusiones más relevantes que se identificaron durante el desarrollo de los mismos.

**Panel Magistral: El Acuerdo de París. Necesidad y oportunidades sectoriales para incrementar la ambición global; situación y retos de México**

- 1) Aunque se cumplieran todas y cada una de las metas comprometidas por todos los países, a través de las NDC (Nationally determined contributions) del Acuerdo de París, el aumento de la temperatura sería de 2.7°C, lejos del 1.5°C necesario para contrarrestar los efectos del cambio climático.
- 2) Para alcanzar las metas del Acuerdo de París y poder llegar a ser carbono neutral al 2050, se requiere duplicar la ambición cada 10 años.
- 3) El consenso internacional es que se debe aumentar la ambición de manera urgente para poder alcanzar el objetivo señalado en el punto anterior.
- 4) Se consideran a las subastas como el único mecanismo efectivo para "anclar" inversión privada de largo plazo, además de que la Ley de la Industria Eléctrica (LIE) señala la obligación de subastar las fuentes de generación por parte de los suministradores del servicio básico (CFE, principalmente), para poder ofrecer las mejores tarifas



Manuel Pulgar-Vidal, Adrián Fernández, Leopoldo Rodríguez, Federico Casares, Javier Treviño, Gilberto Ortiz, Francisco Barnés de Castro, Gerardo Bazán.



Federico Casares, Diego Ramírez Vincent, Amparo Martínez, Kristina Díaz, Manuel Pulgar-Vidal y Vanessa Pérez-Cirera.



Amparo Martínez, Andrés Albo Márquez, Martha Delgado y Javier Treviño.

- a los usuarios.
- 5) Los resultados de las subastas han demostrado la competitividad de la energía solar y eólica frente al gas natural, así como una manera de fortalecer la seguridad y soberanía energética.
- 6) La meta de reducción del sector de petróleo y gas de

19 MtCO<sub>2</sub>e se podrá cumplir holgadamente (aún con la entrada en operación de la nueva refinería de Dos Bocas). Hay una gran área de oportunidad de mitigación en fuentes como las fugas de metano.

7) Para contribuir a la reducción de emisiones en el sector, se debería modernizar el sistema de refinación del país, antes de construir una nueva refinería, ya que las tecnologías son muy obsoletas (plantas diseñadas en los 70's con tecnología de los 60's).

8) Se debe explotar el potencial de la cogeneración en la industria petrolera por ser una tecnología muy rentable y por la mitigación de gases de efecto invernadero que se daría al utilizarla.

9) México cuenta con uno de los más grandes acervos de información sobre biodiversidad del mundo.

10) La solución climática para el medio rural es el desarrollo de empresas locales para el aprovechamiento sustentable de los recursos donde están las comunidades, y con esto generar empleos y reducir emisiones.

11) La solución a la crisis climática dependerá de cómo resolvamos el reto alimentario para asegurar la seguridad alimentaria de la humanidad, ya que, de continuar la tendencia de la dieta global actual, la producción de los alimentos para el 2050 anularía la reducción de emisiones industriales de los gases de efecto invernadero.

12) Falta desarrollar políticas públicas para aprovechar toda la información disponible sobre la biodiversidad del país.

13) Somos el país que tenemos más áreas forestales certificadas en manejo sustentable, pero no se conoce, ni se tienen políticas públicas para potenciar sus beneficios.

**Panel: Electricidad e Hidrocarburos. Tendencias globales, situación actual y áreas de oportunidad para México respecto a sus metas en el Acuerdo de París**

1) El gas natural se considera como combustible de transición, en lo que se desarrolla y amplía la escala de las energías renovables, y se avanza en almacenamiento (baterías) y en la captura de emisiones de combustibles fósiles.

2) La eficiencia energética es una práctica que se debe adoptar como parte esencial de la economía del país,



Héctor Olea, Israel Jáuregui, Alberto de la Fuente, Leopoldo Rodríguez, Irene Espínola y David Shields.

puesto que no hay una mejor reducción de emisiones que la resultante de evitar el uso de energía a través de medidas de eficiencia.

3) Muchas grandes empresas tienen como meta utilizar solo energía renovable, ya sea por sustentabilidad, competitividad y por certeza del costo de la energía a largo plazo, además de que los mercados financieros premian estas acciones.

**Panel: Uso de suelo y reforestación, movilidad y residuos. Tendencias globales, situación actual y áreas de oportunidad para México respecto a sus metas en el Acuerdo de París**

1) Incrementar el aprovechamiento energético de los residuos a través de termovalorización o coprocesamiento, lo que ahorra combustibles fósiles y ayuda a reducir emisiones.

2) Se requieren incentivos fiscales para promover la compra de vehículos eléctricos, proponiendo, por ejemplo, la exención del IVA.

3) Las empresas automotrices están financiando electro-líneas o estaciones de carga eléctrica para promover y facilitar la difusión de la tecnología de autos híbridos enchufables y eléctricos.

4) Las plantaciones forestales son un medio de captura de carbono y aprovechamiento maderable, cuidando que no se afecten los ecosistemas aledaños y que se utilicen preferentemente especies nativas o compensando el efecto de especies importadas. ■

# La competitividad de la eólica garantiza su crecimiento en México

AGUSTÍN SÁNCHEZ-TEMBLEQUE,  
VESTAS GENERAL MANAGER PARA MÉXICO.

**E**n los últimos años, México se ha convertido en uno de los países con mayor generación eólica del mundo y el segundo de Latinoamérica, después de Brasil. Para la compañía líder en soluciones eólicas, Vestas, la competitividad y la fiabilidad que ha adquirido esta tecnología garantizará su expansión en el país en los próximos años, independientemente de la celebración de subastas renovables.

La energía eólica en México representa hoy en día un 7,4% de la capacidad total instalada en el país, con 6,5 GW. En los últimos años, el país ha aumentado su infraestructura eólica en un 300%. Como causas principales de este crecimiento, podemos citar tres:

En primer lugar, los excelentes recursos eólicos del país, estimados en 50 GW de capacidad.

En segundo lugar, las ambiciosas metas de participación renovable fijadas por la Ley de Transición Energética de 2015, que buscan una cuota de energías limpias del 35% en la generación de energía eléctrica para el año 2024, del 40% en 2035 y del 50% en 2050.

En tercer lugar, se halla el espectacular desarrollo tecnológico experimentado por la tecnología eólica en la última década, que ha convertido a esta fuente de energía en una de las más competitivas del mundo. Desde 2009, el Coste Nivelado de la Energía (LCOE) de la eólica terrestre ha bajado un 48%, alcanzando los 50 USD/MWh.

El descenso de los costes operativos, conseguido gracias a la digitalización y optimización de los procesos de man-



tenimiento, se ha visto acompañado por el aumento de la potencia y el tamaño de los aerogeneradores, que permite aprovechar el máximo de emplazamientos con vientos más bajos y ampliar su presencia en todo el planeta.

Las mejoras tecnológicas son apreciables año a año: las 24 turbinas V150-4.2 MW de Vestas que se están instalando en el parque de Tres Mesas IV (Tamaulipas) ofrecen un aumento del 21% de la producción anual de energía con respecto al modelo anterior. En enero de 2019, Vestas lanzó su nueva plataforma de aerogeneradores EnVentus, con los modelos

V138-3.0 MW, V150-5.6 MW y V162-5.6 MW. Estas variantes, ya disponibles en México, vuelven a aumentar la eficiencia de diseños anteriores y añaden mejoras adicionales que llevan sus prestaciones hasta cotas impensables hace una década.

Los PPAs, una atractiva vía para el desarrollo de la energía eólica

El cada vez más bajo LCOE de la eólica se ha convertido en un factor clave para garantizar una transición hacia un modelo energético más limpio en México. Tras la cancelación temporal de las subastas públicas, se han abierto modelos alternativos que demuestran el interés de entidades privadas por contratar energía generada por el viento.

En particular, el aumento de contratos de compra de energía a largo plazo (PPAs) entre entidades privadas muestra cómo el precio de la eólica les permite alinear sus objetivos de descarbonización con estrategias orientadas al ahorro energético. Sirvan de ejemplo los 306 MW del parque eólico de Mesa La Paz (Tamaulipas), constituido por 85 aerogeneradores Vestas. La planta, que está previsto que entre en operaciones en 2019, será el primer PPA por encima de los 300 MW financiado por completo a través de una compañía privada estadounidense en México.

A nivel global, su popularidad también está acelerán-

dose: en 2018 los PPAs con energía renovable alcanzaron los 13,6 GW, un aumento considerable con respecto a los 5,4 GW de 2017.

En este contexto, creemos que, a pesar de la incertidumbre generada, el desarrollo de la energía eólica en México no depende tanto de la existencia de subastas públicas como de la superación de otros retos fundamentales para el mercado renovable en toda América Latina. El establecimiento de reglas transparentes que proporcionen visibilidad y seguridad a todos los actores, o el desarrollo de redes de transmisión eléctrica que permitan conectar proyectos con gran potencial, pueden ser los más urgentes para la consecución de las metas renovables de México.

Con estos retos en mente, como empresa líder en energía eólica y más de 2 GW instalados ya en el país, desde Vestas nos mostramos optimistas y comprometidos con el mercado mexicano. Esta apuesta se materializó hace apenas un año, cuando comenzamos a producir palas en el país, en la fábrica de TPI Composites en Tamaulipas, contribuyendo también a generar empleo local. En los próximos años, seguiremos aportando las mejores soluciones tecnológicas para el cumplimiento de las metas renovables tan necesarias para el futuro de México y del planeta. ■

## NOTICIAS del sector energético

### DEACERO, PRIMER USUARIO CALIFICADO EN EL MEM

**D**EACERO firmó un contrato con el Centro Nacional de Control de Energía (Cenace) bajo la modalidad de usuario calificado, con lo que podrá gestionar su suministro eléctrico y elegir entre varios oferentes para la compra de energía a mejores precios. Esto convierte a DEACERO en la primera empresa del sector industrial mexicano en participar, de manera directa y sin intermediarios, en el mercado eléctrico mayorista (MEM). Este contrato permite a la empresa colocarse como una compañía más competitiva, moderna y eficiente, además de que tendrá la posibilidad de obtener ingresos adicionales mediante la compra-venta de otros productos en el MEM, entre los que se encuentran potencia, servicios conexos, CELs y Derechos Financieros de Transmisión (DFT). ■



### NACE MÉXICO ACTÚA, ACTION TANK PARA AGUA, ALIMENTACIÓN Y ENERGÍA

**C**on el objetivo de crear políticas públicas con base en evidencias científicas y lograr un impacto positivo en el bienestar de los mexicanos, se dio a conocer oficialmente la asociación civil sin fines de lucro México Actúa. Esta asociación es el primer action tank mexicano dedicado al estudio del nexo entre agua, energía y alimentación que, entre otras acciones, impulsa el emprendurismo para dar solución a los distintos desafíos que en estos temas enfrenta el país. "Lo que queremos es ser un referente en donde los insumos que nosotros generemos sean utilizados por los tomadores de decisiones", manifestó Lorena Macías Navarro, presidenta de México Actúa, al tiempo que especificó que dicha información es sólida y está basada en evidencia científica. Las áreas de enfoque son: a) mejorar la calidad y la disponibilidad sostenible de la energía, b) promover el acceso y uso responsable de la energía, y c) contribuir a una mayor seguridad alimentaria, todos ellos mediante la participación del sector público, los privados y las comunidades del país. ■



# Presentan la novela “Argentum”, de Luis Vielma Lobo

Se presentó la novela “*Argentum, Vida y muerte tras las minas*” de Luis Vielma Lobo, Director general de CBM Ingeniería Exploración y Producción, conferencista y presidente de la Fundación Chapopote. El evento tuvo lugar en un hotel de Polanco en la Ciudad de México.

La novela, que aparece bajo el sello Colección Imaginaria, MAG Edición en Impresos y Digitales, S.C., es la segunda novela de Luis Vielma Lobo y narra una apasionante historia que se desarrolla en el contexto de la minería en una importante región platera de México y que hace del lector un observador crítico de la naturaleza humana.

En la presentación, el autor, de origen venezolano, fue acompañado por colegas, amigos y su familia. Su novela fue bautizado por Javier Zenteno Barrios, socio de Zenteno-Lira



Mora Abogados, José Carral Escalante, Presidente de Carral y Asociados, y Carlos de la Garza, Presidente de la Asociación Mexicana de Empresas de Servicios Petroleros (Amespac), quienes destacaron la trayectoria profesional de Vielma Lobo y su contribución a México.

David Shields, Director general de Energía a Debate, comentó que la novela *Argentum, Vida y muerte tras las minas* continúa en la tradición de la corriente realista de la literatura mexicana, que pinta opulencia y pobreza en las comunidades rurales, la obsesión por el dinero, las tierras y los recursos naturales, así como la lucha entre el bien y el mal.

En las novelas de *Chapopote* y *Argentum* de Luis Vielma, se observa un parecido en temática y estilo con dos célebres autores del Siglo XX, Agustín Yañez y Bruno Traven, señaló.

Los fondos recabados con la compra de estos libros serán destinados a los programas que la Fundación Chapopote desarrolla en la Facultad de Ingeniería de la UNAM, institución con la que se firmó un Convenio de Colaboración.



# Eficiencia energética: política pública y sus dimensiones

*La política de eficiencia energética no puede ser vista solo como política energética sino como complemento de alto valor a un amplio espectro de políticas públicas relacionadas con otros sectores.*

ODÓN DE BUEN RODRÍGUEZ \*

Últimamente me ha dado por afirmar que la eficiencia energética por sí misma no sirve para nada.

La verdad es que lo hago para provocar a quienes me escuchan y hacer ver que solo cuando se entienden sus impactos y beneficios, se evidencia el valor de la eficiencia energética: más servicios energéticos (iluminación, refrigeración, confort, movilidad), con menores costos energéticos, lo cual tiene un impacto relevante entre los hogares de menores ingresos y en la competitividad de las empresas; menores impactos ambientales, lo que conlleva un valor desde la perspectiva individual, empresarial y gubernamental (local y federal); mayor confort (térmico y lumínico), con menos energía y con beneficios en salud y productividad; mejor aprovechamiento de la infraestructura energética y/o menores presiones para su crecimiento; y desarrollo de empresas asociadas a productos y servicios que mejoran la eficiencia energética.

Son muchos, pues, los beneficios directos e indirectos de aprovechar el cambio tecnológico, que permite reducciones del consumo de energía de productos y sistemas para un mismo nivel de servicio, y de aplicar las mejores prácticas y hábitos en su uso.

Esto, sin embargo, hace evidente que la política de eficiencia energética no puede ser vista solo como política energética, sino como complemento de alto



valor a un amplio espectro de políticas públicas relacionadas con otros sectores. Me explico con varios ejemplos:

La seguridad y la calidad de productos y servicios, además de la competitividad de las empresas mexicanas en el contexto internacional, donde las regulaciones de eficiencia energética (NOM) que aplican a equipos y sistemas (en muy buena medida la política de mayor impacto en eficiencia energética), se ubican y fundamentan en una ley operada por la Secretaría de Economía (la Ley Federal de Metrología y Normalización) y su cumplimiento (evaluación de la conformidad) se lleva a cabo por instituciones reguladas en ese sector.

En edificaciones, el que se cumplan las normas de eficiencia energética solo es posible cabalmente si éstas se integran a los reglamentos de construcción locales, lo cual termina en un ámbito que corresponde, de acuerdo con la Constitución, sólo a los ayuntamientos y donde entran en juego otras variables propias de los edificios, como: seguridad estructural, eléctrica, hidráulica y número de estacionamientos.

En transporte, las regulaciones para vehículos están orientadas, en primer lugar, a la seguridad e impacto ambiental, y lo son para una industria que tiene enorme impacto en la economía y el empleo. Por lo mismo, el rendimiento de combustible, con toda su importancia, queda sujeto a las definiciones que se toman desde una perspectiva, donde dominan prioridades más urgentes, como el desarrollo económico y el cuidado del medio ambiente.

También en transporte, una política integral de eficiencia energética pasa por otras políticas públicas con mayor relevancia para los actores políticos: la de calidad de los combustibles, la de infraestructura para la movilidad (que incluye la del transporte público y de bicicletas, por ejemplo, pero que también incluirá, en el futuro cercano, a la red eléctrica), la de impuestos por propiedad de vehículos, la de seguridad vial, la de ordenamiento urbano e, inclusive, la de vivienda (que determina las distancias

\* Odón de Buen es Director general de la Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía.

que, cotidianamente, recorren sus habitantes para trabajar, estudiar o entretenerse), entre otros.

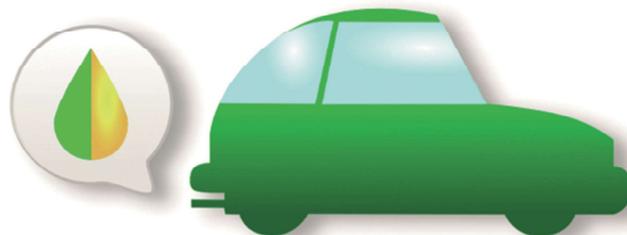
En servicios municipales, donde las preocupaciones primarias de los ayuntamientos son la seguridad y calidad de vida de los habitantes, y donde la eficiencia energética tiene relevancia solo como un medio para reducir costos operativos muy importantes, como lo son los del alumbrado público y el bombeo de agua potable.

En industria y servicios, ya que solo algunas empresas son intensivas en energía y donde lo más importante es mantener la continuidad operativa y atender a la demanda de sus productos y/o servicios asegurando su calidad, y el cumplimiento de regulaciones, principalmente ambientales, algunas de ellas con carácter internacional.

En las propias instalaciones de la Administración Pública Federal, donde las principales preocupaciones giran alrededor del cuidado del presupuesto público, lo cual está en el ámbito de la hacienda pública.

Por lo mismo, en circunstancias donde no hay variaciones aceleradas de precios de la energía, fallas en la infraestructura energética o crisis ambientales (particularmente las locales), la política orientada a la eficiencia opera como elemento de acompañamiento de políticas que no están generalmente relacionadas de manera directa con las particulares del sector energético, ya que no están consideradas en las grandes definiciones e inversiones orientadas a la oferta oportuna, continua, económica y de calidad de los energéticos.

Sin embargo -y de esto hay muchas referencias en los últimos 50 años-, hay momentos en los que la eficiencia energética toma un papel de protagonista, precisamente en los de mayor dificultad y urgencia por alguna crisis, como las que refiero arriba y que están directa y claramente relacionadas con el sector energético (fallas de infraestructura o crisis de calidad de aire en las ciudades, por ejemplo).



Además, las experiencias del pasado en varias partes del mundo traen consigo expectativas prácticamente imposibles de cumplir para organismos que son generalmente pequeños, que operan apoyando procesos de largo plazo y mejora continua, y que, en caso de urgencias, tienen que cubrir los múltiples frentes que se requieren para tener un impacto que solo se logra en plazos largos.

¿Y qué significa todo esto? En particular, que en la práctica las instituciones cuya principal función es apoyar para una mayor eficiencia energética con alcance nacional o regional, tienen que involucrarse y operar en contextos institucionales diversos, no solo de la propia administración pública (energía, economía, medio ambiente) sino también en los ámbitos federal, estatal y municipal; en la iniciativa privada y atendiendo a sectores diversos como la industria, el comercio, los servicios y de la construcción; y en el contexto internacional, donde existe un gran interés sobre los casos de éxito.

Lo anterior implica, por lo mismo, que una institución dedicada a la eficiencia energética requiere de tener capacidad de interlocución en una gran variedad de contextos, muchas veces sin reconocimiento por las dificultades para poder evaluar su impacto en políticas en las que se participa solo al margen.

No obstante, aun cuando sea difícil la evaluación por sector de los impactos de la eficiencia energética, en México los procesos de mejora se hacen evidentes en los indicadores globales de la economía: en nuestro país han sido exitosas las acciones de eficiencia energética (ya sea las inducidas por las políticas y programas públicos o por la iniciativa de los privados y que tiene una historia de más de 30 años), con reducciones muy significativas de las intensidades energéticas en los últimos 20 años en los sectores residencial (42%) e industrial (12%) y con un estimado de ahorros a la economía nacional que superan el billón (un millón de millones) de pesos entre lo que han ahorrado los usuarios de la energía y la hacienda pública por subsidios evitados; todo esto, en un contexto de continuo crecimiento de la población y de la economía. ●

# Innovación y energía, generación solar y baterías

*Los empresarios y los países enfrentan un gran reto al tratar de incorporar de forma temprana estos cambios para que otros países y empresas no les tomen demasiada ventaja. Es un reto mayúsculo de política pública.*

HANS KOHLSDORF \*

**E**stamos viviendo una época de cambios tecnológicos trascendentales que tendrán a **mediano plazo** un gran impacto sobre nuestra forma de vida y modelos de negocios. Muchos avances tecnológicos parecen marginales hasta que llegan a un **punto de inflexión**, “*tipping point*” en inglés. A partir de ese momento las tasas de adopción crecen de forma exponencial creando así una base para reducciones de costos e incrementos de eficiencia insospechados en un inicio.

Los empresarios y los países enfrentan un gran reto al tratar de incorporar de forma temprana estos cambios para que otros países y empresas no les tomen demasiada ventaja. Es un reto mayúsculo de política pública.

En un momento dado, en gobiernos y empresas están al mando personas que operan con éxito en el entorno actual. Pueden ellos ver los cambios que se avecinan y preparar a sus países y negocios para liderar estas nuevas tecnologías y negocios o, si me permiten recurrir a una analogía bastante trillada: ¿van a tratar de mantener y rescatar a Blockbuster o ser parte de los nuevos negocios de *streaming* como Netflix? <sup>(1)</sup>

En su momento Blockbuster tuvo la oportunidad de liderar la distribución de contenidos en línea y resolvió no hacerlo...



El sector energético es un claro ejemplo de algunas de las grandes innovaciones tecnológicas<sup>(2)</sup> que tendrán impacto profundo en nuestro entorno. El reto de traer estas industrias a México es enorme; sin embargo, sin necesidad de un gran presupuesto público el gobierno y el sector empresarial pueden crear el entorno adecuado.

Tomemos como ejemplo la Movilidad Eléctrica y analicemos la plataforma industrial y el entorno urbano.

El sector automotriz exporta hoy

100 mil millones de dólares anuales, casi 3 veces las exportaciones petroleras en sus niveles altos y más de cuatro veces las actuales. Es vital para México mantener el liderazgo en el sector automotriz.

Desde el punto de vista industrial, los tres componentes críticos de un coche eléctrico son la batería, el motor eléctrico y el equipo de control electrónico. Le siguen en relevancia el frenado regenerativo y el sistema de transmisión entre motor y ruedas. Estamos incluso ya viendo soluciones en que cada rueda

\* Socio fundador de E2M Energy to Market, Suministrador Calificado y Generador.

trae su propio motor. El reto para México será mantener y/o atraer las inversiones productivas a este sector que genera casi un millón de empleos bien remunerados.

Una gran área de oportunidad casi no explorada es la fabricación de baterías en México. El litio y el grafeno, ambos materiales disponibles en México son insumos críticos. ¿Los vamos a exportar para luego importar baterías y otros componentes eléctricos o trataremos de crear un importante mercado local para baterías y atraer esa industria?

México tiene hoy importantes fábricas de motores eléctricos y de equipo de control. Creando un mercado para estas componentes vamos a facilitar que las nuevas inversiones vengan a México.

¿Cómo puede la regulación y normativa apoyar este sector tan crítico para México?

Creando un mercado que demande estos productos innovadores. La inversión industrial, especialmente en sus fases tempranas busca estar cerca del consumidor. ¿Hay un mercado interesante para ellos aquí?

La Ciudad de México ya ha dado pasos importantes para crear nuevos mercados motivados por la reducción de la contaminación. Hoy tanto la tenencia como el “no circula” favorecen a coches híbridos y eléctricos. Deberíamos extender el programa al resto del país, a motos y al transporte de carga y así impulsar este sector innovador.

Podemos repetir el ejercicio con el tema de paneles solares, baterías y ahorros en el recibo eléctrico y en el impuesto predial. La generación fotovoltaica está liderando la megatendencia de generación distribuida. ¿Tenemos grandes retos enfrente, queremos liderar estas innovaciones (Netflix) o tratar de demorar su llegada defendiendo a Blockbuster?

El sistema eléctrico enfrenta retos



técnicos de intermitencia de la generación renovable, de la estabilidad de la red y el respaldo del suministro. Nada que una batería y redes de distribución inteligentes no puedan resolver. La solución está en la normativa.

Pero volvamos al famoso punto de inflexión o *tipping point*, la conexión entre ambos temas, movilidad eléctrica y su papel crítico para la industria automotriz mexicana, las baterías y la generación solar. Claramente son temas que se complementan, refuerzan y están dando lugar a un nuevo *Network Effect*<sup>(3)</sup>. ¿Quién sí convive perfectamente con la generación intermitente? Claro, ya lo sabían, la batería del coche que está buena parte del día estacionado y puede ser cargado de forma intermitente.

Pero la complementariedad tecnológica es mucho más amplia. Están creciendo los temas de *Smart Home* y *Smart City*<sup>(4)</sup>. ¿Tiene nuestro refrigerador que estar “jalando” electricidad a las 11:00 am cuando la casa está vacía? ¿Podemos cargar una batería durante el día y descargarla entre las 19:00 y 21:00 horas?

Hoy en vez de baterías podemos aprovechar el respaldo que brinda la CFE a través de su programa de *net metering*,

pero deberíamos reconocer y pagar el que haya un sistema de respaldo disponible que me recibe energía durante el día y me la regresa durante la noche. Usando baterías nuestra entrega de energía excedente diurna se puede estabilizar evitando estresar la red de distribución.

Muchas empresas, centros comerciales, etc. tienen generadores de emergencia. La batería hoy por hoy ya es más competitiva. Hoy se apagan los paneles solares en caso de una falla en el suministro eléctrico. Combinando paneles solares y baterías, los paneles solares pueden continuar entregando energía durante los apagones diurnos

Encontramos este fenómeno en muchas plantas de cogeneración. Al fallar el suministro eléctrico se tiene que apagar la planta de cogeneración. Al contar con baterías la planta podría seguir operando. Hoy muchas veces nos sorprende el “sin sentido” de que teniendo paneles solares en el techo o una planta de cogeneración debamos recurrir adicionalmente a una planta de emergencia en caso de apagones.

*Energy to Market*<sup>(5)</sup>, empresa líder en el nuevo mercado eléctrico apoya empresas a aprovechar estas nuevas tecnologías y facilita la adopción temprana y altamente rentable de estas nuevas soluciones.

Referencias:

(1) <https://www.forbes.com/sites/gregsatell/2014/09/05/a-look-back-at-why-blockbuster-really-failed-and-why-it-didnt-have-to/#a7515f91d64a>

(2) <https://hanskohlsdorf.net/impact-of-global-megatrends-in-the-mexican-electricity-sector/>

(3) [https://es.wikipedia.org/wiki/Efecto\\_de\\_red](https://es.wikipedia.org/wiki/Efecto_de_red)

(4) <https://new.siemens.com/global/en/company/topic-areas/microgrids.html>

(5) <http://e2m.mx/> ●

# SOLAR POWER MEXICO

**24-26 DE MARZO DE 2020**

CENTRO CITIBANAMEX, CIUDAD DE MÉXICO

LA **EXPOSICIÓN LÍDER**  
EN **ENERGÍA SOLAR** EN MÉXICO

[www.solarpowermexico.mx](http://www.solarpowermexico.mx)

 @SolarPowerMx

 Solar Power Mexico

 Solar Power Mexico

Organizado por



Powered by



# Un gasoducto vital en el Cono Sur

*El ducto tendría beneficios no sólo para Perú, sino para otros países de la región.*

ALVARO RÍOS ROCA\*

**E**l Ministro de Economía de Perú sorprendió hace poco con una muy importante declaración, que ojalá pueda convertirse en realidad en el más breve plazo posible. Señaló que el Gasoducto del Sur (GSP) está incluido en el Plan Nacional de Infraestructura presentado por el Ejecutivo y que se modificaría la estructura de financiamiento y pasaría a ser una iniciativa cofinanciada.

El gas de Camisea ha beneficiado a Lima, donde se dieron una serie de incentivos y facilidades para su implementación. 1) Garantía de la construcción de la red principal para transporte y distribución de gas en Lima; 2) Precio de la molécula con límites hasta el año 2018; 3) Molécula gratis para los primeros 100,000 usuarios residenciales; 4) Precio promocional para el gas destinado al GNV por 6 años; 5) Subsidio del Fondo de Inclusión Social Energético (FISE) para conexiones domiciliarias y mucho más.

Lo anterior resultó en un rápido reemplazo de combustibles líquidos por gas natural y la generación térmica dio un gran salto y fuerte reducción de precios. El gas natural trajo a Lima un gran beneficio económico y de confort, por su uso en las industrias, comercios, transportistas y también usuarios residenciales.

Las industrias en Lima y alrededores ampliaron sus instalaciones al comprobar las ventajas del gas natural y se tornaron competitivas, conquistando mercados

internacionales y generando mucha mano de obra.

El GSP se truncó porque los socios del proyecto no pudieron obtener el financiamiento, debido al escándalo de corrupción destapado en Odebrecht, principal socio e impulsor del proyecto. Se investiga la posible corrupción en la adjudicación del GSP y donde los culpables (donde hay claramente agentes privados) no están siendo investigados y los inocentes están sufriendo injusta investigación y persecución.

Entrando en tema, el que se decida impulsar el GSP en una especie de asociación público-privado (APP) donde el Estado pueda hacer aportes a fondo perdido o bajo otra modalidad es decididamente positivo para el Sur de Perú y para los países del Cono Sur.

Creemos justo que se debe entregar incentivos y garantías, tal cual se dio a Lima, para llegar con gas al sur de Perú. Los beneficios son innumerables. En primer lugar está la redundancia y la seguridad de abastecimiento al sistema energético y eléctrico peruano ante cualquier eventualidad en el gasoducto y ducto de líquidos a Lima.

Llegar con gas competitivo a ciudades y poblaciones en el sur de Perú permitirá dar energía competitiva a industrias, mineras, comercios y transporte y conseguirá masificar el gas natural en viviendas, situación muy exigida por la

ciudadanía. Recordemos que existen una serie de reivindicaciones que convulsiona esa zona del país. Lo anterior generaría empleo productivo en todo el sur de Perú y se generarían regalías para el Estado. Perú, con el gas natural, dejaría de importar grandes cantidades de petróleo y derivados, mejorando así su balanza energética.

Llegar con gas natural al sur evitará que las tarifas eléctricas suban en relación al nodo energético instalado en el sur de Perú y que de otra manera terminará operando con combustibles más costosos. Las reservas de gas natural no son un problema y al ritmo de consumo actual el Perú tiene reservas para 35 años de producción.

Llegando al ámbito regional, la llegada del gas natural de Camisea al sur de Perú permitirá la posible instalación de industrias de petroquímica y posible exportación de GNL. Bolivia, ante cualquier eventualidad con sus actuales mercados, podría sumarse a exportar por el Pacífico GNL y sumarse a lo que haría Perú. La malla de gasoductos se extendería al norte de Chile donde gasoductos de Argentina ya llegan. El Cono Sur podría quedar más integrado con un recurso abundante y de respaldo a las energías renovable y en particular la hídrica.

Lo manifestado por el Ministro de Economía es lo más racional que hemos oído desde que el GSP se tuvo que cancelar. ●

\*Ex ministro de Hidrocarburos y actual socio director de Gas Energy Latin America.



# A GATHERING OF GREAT MINDS IN OFFSHORE OIL AND GAS



**MARZO 24-26, 2020**

Centro de Convenciones Carmen XXI

Organized by:



Supported by:



PODER EJECUTIVO  
DEL ESTADO DE  
CAMPECHE



SEDESU  
PODER EJECUTIVO DEL  
ESTADO DE CAMPECHE



CARMEN  
2018-2021  
Gobierno de Oportunidades



Department for  
International Trade



Energy & Maritime

Sponsored by:





Ingeniería Exploración y Producción

Ante un mercado cambiante que exige decisiones acertadas, tu empresa necesita:

# Eficiencia operativa para crear valor

## Te apoyamos con:

- Metodologías que mejoran los procesos de EyP.
- Nuevos modelos de contratación y esquemas de negocio.
- Diseño y perforación de pozos que valoran tiempo y costo.
- Portafolios optimizados para desarrollo de campos.

+52 (55) 5207 6343  
+52 (55) 52076085  
+52 (55) 52076184  
[contact@cbmex.com.mx](mailto:contact@cbmex.com.mx)  
[www.cbmex.com.mx](http://www.cbmex.com.mx)