

# Energy & Commerce

Año 3  
Edición 34  
Jun 2020  
[@energyncommerce](#)



## Especial Baja y Media



### Entrevistas / Interviews:

- Eneida Góngora
- Ing. Juan de Dios Mastachi
- Alfredo Castellanos
- César Alor

## Low and Medium Voltage

### Columnistas / Columnists:

- Miriam Grunstein
- Tania Trejo y José Postigo
- Rosanety Barrios
- Dip. Manuel Rodríguez
- Fluvio Ruiz
- Gaspar Franco Hernández
- Luis Vielma
- Sergio Pimentel

### Modernización y mantenimiento, las urgencias de la red eléctrica

*Modernization and maintenance, urgencies of the electrical network*

### Digitalización en la generación eléctrica en tiempos del COVID-19

*Digitization for electricity generation within COVID-19 times*

### Proyectos en aguas profundas, una apuesta complicada

*Deepwater projects, a complicated bet*

\$65.00 MXN / \$5.00 USD



[energyncommerce.com.mx](#)



**TURBOMAQUINAS  
S.A. DE C.V.**

## •DIVISIÓN COMPRESORES

Contamos con la fabricación de todos los componentes de compresores centrífugos y axiales, con la mejor tecnología, centros de maquinados y tornos de control numérico, fabricación y rehabilitación de impulsores, alineación y puesta en marcha, así como el rediseño de compresores con el compromiso de eficientar sus equipos.



Bvd. Adolfo López Mateos No. 653 | Col. Centro | C.P. 59300 | La Piedad, Michoacán.

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

- 4 | Seguridad de despacho y eficiencia económica: un binomio inseparable para el desarrollo eficiente del sector eléctrico**  
*Dispatch security and economic efficiency: an inseparable binomial for the efficient development of the electricity sector.*
- 6 | Recuperación y confiabilidad en el sector energético**  
*Recovery and reliability in the energy sector*
- 8 | Recuperación Mejorada como soporte para incrementar la producción y reservas de hidrocarburos del país**  
*Enhanced Oil Recovery as a support for increasing national hydrocarbon production and reserves*
- 9 | Algunos datos duros**  
*Some hard data*
- 10 | El método y sus instrumentos**  
*The method and its instruments*
- 12 | COVID-19: ¿habrá luz al final del túnel?**
- 13 | Ante robos de película, seguridad a la Tarantino**  
*Against movie-like thefts, Tarantino security*
- 14 | Manuel Bartlett, Su Majestad Energética**
- 15 | Implicaciones legales por cambio de tensión para centros de carga**  
*Legal implications of voltage change for load centers*
- 16 | Dra. Alma América Porres - ¿Cómo cambiarán las estrategias de exploración y producción?**  
*How will exploration and production strategies change?*
- 20 | Eneida Góngora - Una mirada a la Dirección de Proyectos, fundamental para alcanzar las metas**  
*A glance into Project Management, key to achieving goals*
- 24 | Proyectos en aguas profundas, una apuesta complicada**  
*Projects in deep waters, a complicated bet*
- 25 | Ing. Juan de Dios Mastachi Pérez**  
*Ingeniería Química frente a la contingencia*  
*Chemical Engineering facing contingency*
- 26 | Respuesta a las necesidades de suministro**  
*Response to supply needs*
- 28 | Mantenimiento y modernización de la red eléctrica**  
*Maintenance and modernization of the electrical network*
- 32 | Alfredo Castellanos Hernández**  
*¿Cómo blindar al sistema eléctrico contra fallas y cortes?*  
*How to shield the electrical system against faults and cuts?*
- 34 | Total y su apuesta integral en México**  
*Total and its integral bet in Mexico*
- 36 | Pequeño pero potente: el Liquiline Compact CM82**  
*Small but powerful: the Liquiline Compact CM82*
- 38 | Ciberseguridad en tiempos de la Industria 4.0**  
*Cybersecurity in Times of Industry 4.0*
- 41 | La digitalización en la generación eléctrica en tiempos del COVID-19**  
*Digitization in electricity generation during times of COVID-19*
- 42 | Administrar de forma segura los datos de su planta de proceso**  
*Securely manage your process plant data*
- 44 | César Alor - El atractivo de México y LATAM para desarrollar energías limpias**  
*The attractiveness of Mexico and LATAM for the development of clean energy*
- 46 | El debate en torno a la generación distribuida**
- 47 | Identificación de incrustaciones en superficie por análisis multivariante**  
*Identification of surface incrustations via multivariate analysis*
- 48 | Nueva estrategia de perforación para el campo Tamaulipas/Constituciones**  
*New drilling strategy for the Tamaulipas/Constituciones field*
- 50 | Análisis de Opciones Reales para el desarrollo de campos**  
*Real options analysis for field development*
- 52 | Técnicas de optimización para inversiones en la industria petrolera**  
*Optimization techniques for investments in the oil industry*
- 54 | Análisis integral para la predicción de problemas en Campo Erskine**  
*Comprehensive analysis for predicting problems in Erskine Field*
- 56 | Aplicación de barras espumantes en el campo de gas Culebra**  
*Application of foam rods in the Culebra gas field*
- 58 | Proceso de optimización de consumo de gas de BN**  
*BN's gas consumption optimization process*
- 60 | Confiabilidad Operacional en Bombas de Fondo de Torre**  
*Operational Reliability in Tower Bottom Pumps*
- 62 | Reactivación de pozos de aceite pesado mediante la inyección de agua caliente**  
*Reactivation of heavy oil wells by injection of hot water*
- 64 | Perforación del pozo más profundo de Bolivia**  
*Drilling of the deepest well in Bolivia*
- 66 | Superando problemáticas por aceite viscoso**  
*Overcoming viscous oil problems*
- 68 | Metodología de identificación para sumar valor en asignaciones petroleras**  
*Identification methodology for adding value in oil allocations*
- 70 | Sistema Integrado de Producción (SIP) en pozos con bombeo mecánico**  
*Integrated Production System (SIP) in wells with mechanical pumping*
- 72 | Análisis regional de crudo pesado y extrapesado de la sonda de Campeche**  
*Regional analysis of heavy and extra-heavy crude oil from the Campeche probe*
- 74 | Bombeo superficial en instalaciones costa afuera**  
*Surface pumping in offshore facilities*
- 76 | Enfoque estocástico en yacimientos**  
*Stochastic approach in deposits*
- 78 | Análisis holístico de reservas de hidrocarburos**  
*Holistic analysis of hydrocarbon reserves*
- 80 | Construcción de Plataforma Abkatun-A2**  
*Construction of Abkatun-A2 Platform*
- 82 | Simulador de procesos de deshidratación y desalado de crudo pesado**  
*Dehydration and Desalination Process Simulator*
- 84 | Efectos térmicos en cuencas salinas en una columna sedimentaria**  
*Thermal effects in salt basins in a sedimentary column*
- 86 | Aprovechamiento de gas húmedo amargo en Cantarell**  
*Use of wet sour gas in Cantarell*
- 88 | Evaluación de la tolerancia al brote en tiempo real en pozos de aguas profundas**  
*Real-time valuation of Shoot Tolerance in deepwater wells*
- 92 | Estimación de la recuperación final en yacimientos naturalmente fracturados**  
*Estimation of final recovery in naturally fractured reservoirs*
- 96 | La génesis de la microporosidad en yacimientos de hidrocarburos**  
*The genesis of microporosity in hydrocarbon reservoirs*
- 100 | Inyección de agua en el campo Agua Fría del Paleocanal de Chicontepec**  
*Water injection in the Agua Fría field of Paleocanal Chicontepec*
- 103 | Grupo México mantiene proyecciones respecto al cobre a pesar de la pandemia**  
*Grupo Mexico maintains projections regarding copper despite the pandemic*

# Energy & Commerce

## DIRECCIÓN

**Rubí Alvarado**

Directora General

**Aldo Santillán**

Director Editorial y Operaciones

**Myrna Franco**

Directora Relaciones Institucionales

**Ignacio Ortiz**

Director de Arte

**Rocío Quintana**

Asistente de Dirección

## DISEÑO

**Gonzalo Rivas**

Diseñador Senior

**Ángel Sánchez Pichardo**

Desarrollo Web

**Cristian Martínez**

Estrategia Digital

**Iván Ledezma**

Estrategia Digital

## COMERCIALIZACIÓN

**Ulises Mejía**

Gerente de Ventas

**Américo Padilla**

Director de Ventas Corporativas

**Mayra Padilla**

Desarrollo de Negocios

## EDITORIAL

**Efraín Mariano**

Análisis y redacción

**Antonio Sandoval**

Análisis y redacción

**Verónica Hernández**

Análisis y redacción

**Miroslava Fuentes**

Análisis y redacción

**Renata Pérez de la O**

Análisis y redacción

**Manelick Saldivar**

Corrección de estilo y redacción

**Martha Ochoa**

Traducción

## AVANMEX TECNOLOGÍA AVANZADA

**Alexandra Alvarado**

Presidente Ejecutivo

**Aldo Santillán**

Presidente Ejecutivo

## EDICIÓN CERTIFICADA 10,000 EJEMPLARES

Tiraje, circulación, distribución, venta y perfil del lector certificado por la Asociación Interactiva para el Desarrollo Productivo A.C.



## Energy & Commerce

Edición 34, año 3. Publicación mensual correspondiente a Junio 2020, editada, diseñada y publicada por Avanmex S.A. de C.V. en Parque Zoquipan 74, Jardines del Alba, Cuautitlán Izcalli, Estado de México, CP 54750. Editor responsable: Aldo Santillán Alonso. Certificado de Reserva de Derechos de Autor No. 04-2017-052913045300-01. Reserva de Derechos al uso Exclusivo: 04-2017-083012543300-102 Costo de suscripción: \$750.00 (setecientos cincuenta pesos M.N.). Impresa el 06 de Junio del 2020. Los artículos son responsabilidad de sus autores y no necesariamente representan el punto de vista u opinión de Energy & Commerce o de Avanmex. Impresa en México por Gem Digital S.A. de C.V. en Calle Hermenegildo Galeana 113, 09300 Ciudad de México. Distribuida por Servicio Postal Mexicano, Ubicada en Av. Ceylán 468, Col. Cosmopolitan, CP 02521.

# El nuevo rumbo del sistema eléctrico

Ahora que iniciamos una etapa de reactivación hacia un “nuevo normal”, la tecnología, la conectividad y la energía eléctrica, se han vuelto esenciales para realizar toda actividad a distancia. Por esto, y porque es un eslabón clave para el funcionamiento de distintos sectores esenciales, el suministro debe garantizarse al tiempo que se protege la economía nacional.

**C**omo consecuencia, los esfuerzos para enfrentar los retos y solucionar los problemas del Sistema Eléctrico Nacional (SEN), específicamente en baja y media tensión, deben intensificarse. Al mismo tiempo, es importante mantener el abasto ininterrumpido para garantizar la continuidad de las actividades en centros de salud e instalaciones cuyos servicios son esenciales para el bienestar de la población.

Por esto, ante los debates acontecidos recientemente, cabe resaltar la relevancia de asegurar la accesibilidad del suministro eléctrico por encima de las diferencias ideológicas. La adaptación exitosa a la “nueva normalidad” requiere la colaboración entre los segmentos público y privado.

Las medidas para proteger la salud de la población continuarán restringiendo la operatividad de algunos de los principales consumidores de energía, como lo son restaurantes y hoteles. Por ello, deberán adoptarse proyectos y alternativas para garantizar la rentabilidad de estos servicios.

Por otro lado, el SEN enfrenta carencias que ha arrastrado hasta la fecha, tales como una infraestructura que requiere pronta modernización. Para solucionarlos se requiere generar tanto políticas públicas, como proyectos de la iniciativa privada. No cabe duda de que los retos actuales son tan grandes como urgentes y, por lo tanto, nuestros esfuerzos para solucionarlos deben orientarse conjuntamente. ☉



Rubí Alvarado  
Directora General  
General Manager

## *The new course of the electrical system*

Now that we are entering a stage of reactivation towards a “new normal”, technology, connectivity, and electrical energy have become essential for carrying out every remote activity. For this reason, and because it is a key link in the functioning of various essential sectors, supply must be guaranteed in parallel with the protection of the national economy.

**A**s a result, efforts to address the challenges and solve the problems of the National Electrical System (SEN by its acronym in Spanish), specifically in low and medium voltage, must be intensified. At the same time, it is important to maintain an uninterrupted supply to ensure continuity of activities in health centers and facilities that provide services essential for public well-being.

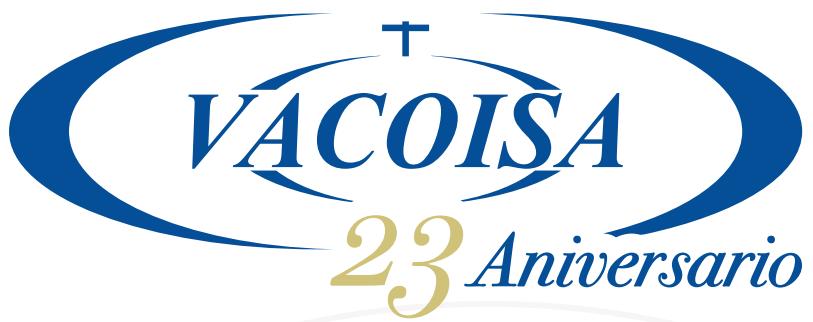
For this reason, given the recent debates, it is pertinent to emphasize the importance of ensuring the electricity supply's accessibility over ideological differences. Successful adaptation to the “new normality” requires collaboration between the public and private segments.

Measures to protect public health will continue to restrict the operations of some of the main energy consumers, such as restaurants and hotels. Therefore, the adoption of projects and alternatives will be necessary to ensure the profitability of these services.

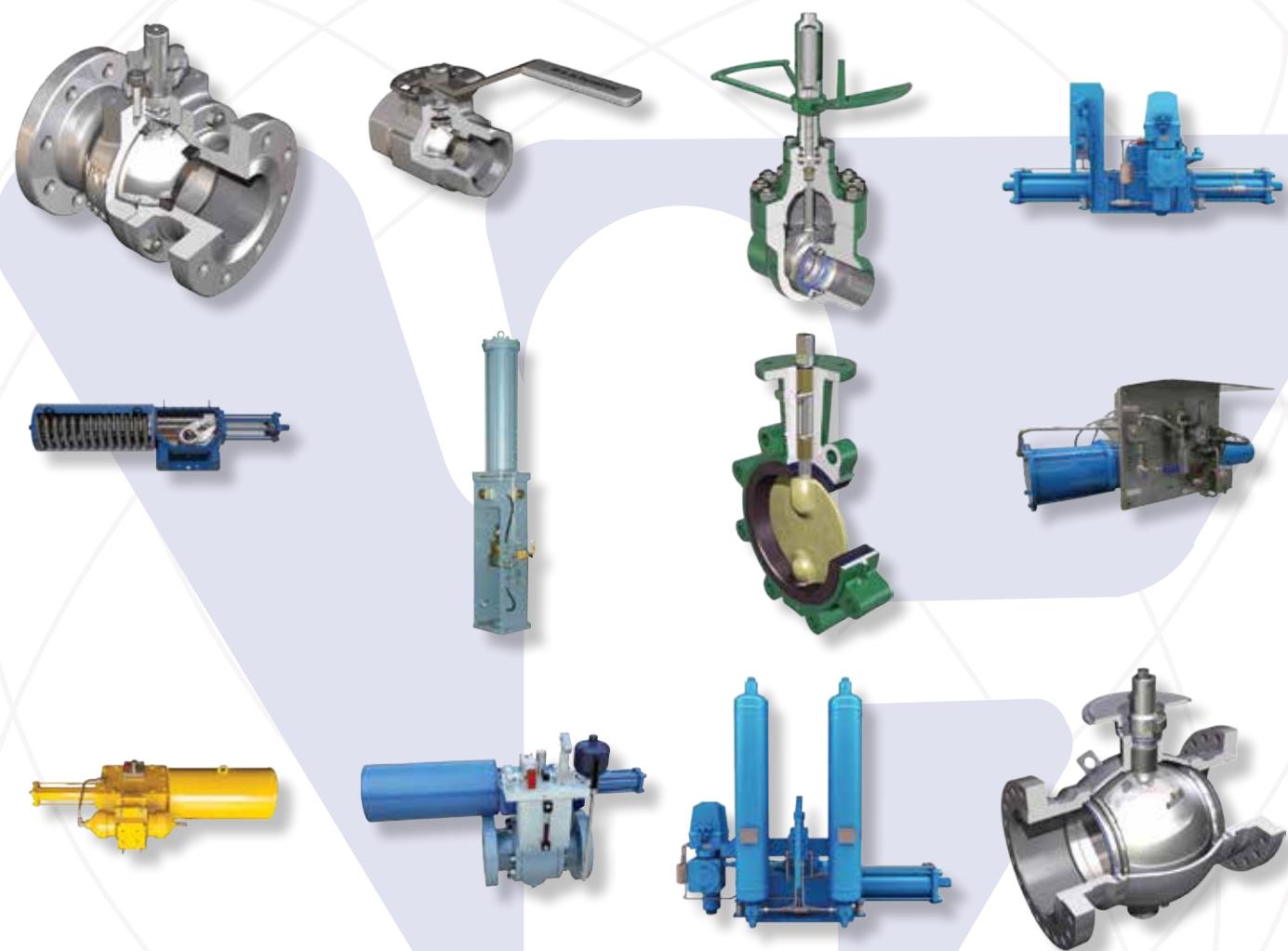
Besides, the SEN faces deficiencies that it has dragged on until now, such as the need for infrastructure modernization. To solve them, it is necessary to generate both, public policies and private initiative projects. There is no doubt that the current challenges are as big as they are urgent and, therefore, our efforts to solve them must be jointly oriented. ☉



@soyrubialvarado  
@soyrubialvarado



**SUMINISTRO OPORTUNO, MAYOR DURACIÓN  
Y MÁXIMO RENDIMIENTO**



Contamos con un amplio suministro de productos especializados para el manejo, regulación y conducción de fluidos; válvulas de proceso y distribución para las industrias petrolera, química, generación de energía y construcción.

Como representante de **Cameron, a Schlumberger Company**, Vacoisa International es una empresa confiable de servicio para la entrega oportuna y en tiempo de todos nuestros productos, apegada a los más altos estándares de calidad y con una moderna estructura informática y de capital humano comprometido profesionalmente con nuestros clientes y sus necesidades.



**VACOISA S.A. DE C.V. VÁLVULAS Y AUTOMATIZACIÓN**

Av. Canal de Tezontle #36 Col. Leyes de Reforma, C.P. 09310 CDMX Teléfono: 5022-3100

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



## Seguridad de despacho y eficiencia económica: un binomio inseparable para el desarrollo eficiente del sector eléctrico

*Dispatch security and economic efficiency: an inseparable binomial for the efficient development of the electricity sector.*

**E**l cambio constitucional en materia energética de 2013 deja asentado de manera puntual que, en materia eléctrica, la transmisión y distribución son actividades exclusivas del Estado. Dejando a la generación como una actividad sujeta a la competencia.

Es así como el legislador estableció que cualquier interesado en desarrollar un proyecto de generación eléctrica podría hacerlo. Lo anterior, siempre que cumpliera con una serie de requisitos establecidos en un marco regulador muy amplio, teniendo como base legal a la Ley de la Industria Eléctrica (LIE).

El nuevo modelo quedó conviviendo con el anterior, que ampara a un gran número de plantas de generación cuyos contratos se denominan "legados". El régimen legal entre ambos universos tiene diferencias relevantes, pero no así su operación física. Esa está sujeta a las mismas condiciones que cualquier otra instalación de su tipo.

Ahora bien, para la operación diaria de las plantas eléctricas, la LIE estableció una regla fundamental. A través de ella atiende la seguridad del sistema y la forma en que cada planta debe ser despachada. Para ello, se construyó el término "Seguridad de Despacho", que se define como las condiciones operativas en que la demanda eléctrica se puede atender habiendo una falla en el sistema.

Con esta definición puesta, el artículo 101 de la misma ley establece puntualmente que el CENACE, para despachar diariamente a todas las plantas eléctricas, debía atender dos conceptos fundamentales: seguridad de despacho y eficiencia económica.

El legislador consideró que ambos elementos están al mismo nivel. Son inamovibles uno respecto del otro y deben ser observados todos los días por el CENACE, como operador del Sistema Eléctrico Nacional (SEN). La razón de este vínculo inamovible fue la protección de los usuarios. Es decir, usted, yo y todos los mexicanos, quienes, con estas previsiones, podríamos hacer nuestras vidas sabiendo que, siempre que encendamos un interruptor, recibiremos un servicio seguro; al mismo tiempo que el precio de la electricidad será el más eficiente.

Es importante considerar que esta decisión legislativa considera que un sistema siempre tendrá fallas y existen diversos medios para impedirlas o corregirlas. Bajo estos principios se desarrollaron unas muy extensas bases del mercado eléctrico y un código de red. Por lo tanto, el CENACE cuenta ya con elementos necesarios para mantener una operación segura y eficiente en el SEN.

La mala noticia es que este binomio quedó roto con la publicación, el pasado 15 de mayo, del Acuerdo por el que se emitió la Política de Confiabilidad, Seguridad y Calidad en el Sistema Eléctrico Nacional. Dicho acuerdo, en su disposición número 7.1, establece lo siguiente: "La seguridad de despacho tiene prelación sobre la eficiencia económica". De esta forma, termina con un criterio transparente, verificable y de certeza legal para el despacho del 100% de las plantas de generación del país, o casi todas. Parece que las del Estado no tienen ese riesgo.

Lo que sigue, es una batalla legal que, lejos de abonar a la conformación de un proyecto de nación, lo complica. Ojalá pronto seamos todos, gobierno y gobernados, capaces de encontrar un diálogo que nos acerque y recuperemos el camino perdido. ☉

**T**he constitutional change in energy-matter made in 2013 makes it clear that, in the area of electricity, transmission and distribution are State-exclusive activities. This leaves generation as an activity that is subject to competition.

Thus, the legislator established that anyone interested in developing an electricity generation project could do so. The above, given the fulfillment of diverse requirements established in a very broad regulatory framework, having as a legal basis the Electricity Industry Law (LIE by its acronym in Spanish).

The new model coexists with the previous one, which covers a large number of generation plants whose contracts are called "legacies". The legal regime between both universes has relevant differences, but their physical operation is not one of them. That one is subject to the same conditions as any other facility of its kind.

However, for the daily power plants' operation, the EIG established a fundamental rule. Through this rule, it takes care of the system's safety and the way in which each plant must be dispatched. For this purpose, the term "Dispatch Safety" was created, it is defined as the operating conditions in which the electricity demand can be met in the event of a system failure.

With this definition in place, article 101 of the same law establishes that the CENACE, in order to dispatch all the electrical plants on a daily basis, had to attend to two fundamental concepts: dispatch security and economic efficiency.

The legislator considered that both elements are at the same level. They are immovable regarding each other and the CENACE, as the operator of the National Electrical System (SEN by its acronym in Spanish), must observe them daily. The protection of the users was the reason for this immovable link. That is you, me, and all Mexicans, who, with these provisions, could live our lives knowing that, whenever we turn on a switch, we will receive a safe service; at the same time that the price of electricity will be the most efficient.

It is important to note that this legislative decision considers that a system will always have flaws and there are various means to prevent or correct them. Under these principles, a very extensive electricity market base and a network code were developed. Therefore, the CENACE already has the elements needed to maintain a safe and efficient operation in the SEN.

The bad news is that this binomial was broken with the publication, last May 15, of the Agreement that issues the Policy of Reliability, Security, and Quality in the National Electrical System. This agreement, in its disposition number 7.1, establishes the following: "The security of dispatch has priority over economic efficiency". In this way, it ends with a transparent, verifiable and legally certain criterion for dispatching 100% of the country's generation plants, or almost all, as it seems that the ones belonging to the State do not have that risk.

What is next is a legal battle which, far from contributing to the formation of a project of nation, complicates its development. Hopefully, we will all, government and governed, soon be capable of finding a dialogue that will bring us closer together and help us recover the lost path. ☉

Rosanety Barrios cuenta con 35 años de experiencia profesional; dedicó los primeros 15 al análisis del mercado bursátil mexicano. Desde el año 2000 participó en el sector energético, primero en la Comisión Reguladora de Energía y, posteriormente, en la Secretaría de Energía, desde la cual coordinó la política energética para el desarrollo de los mercados de gas natural, gas licuado de petróleo y petrolíferos. Desde diciembre de 2019, es profesional independiente; es licenciada en finanzas, con maestría en finanzas y en regulación económica de industrias de red.

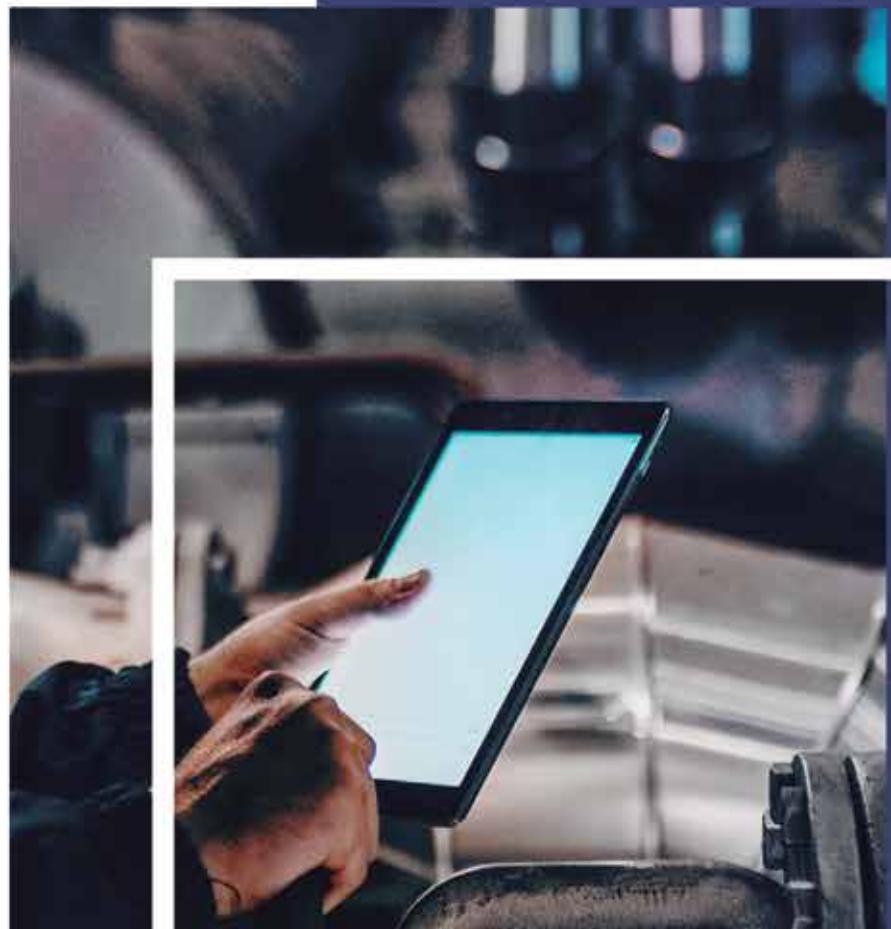
Rosanety Barrios has 35 years of professional experience; she dedicated the first fifteen to the analysis of the Mexican stock market. Since 2000, she has participated in the energy sector, first in the Energy Regulatory Commission, and later in the Energy Secretariat, from which she coordinated the energy policy for the development of the natural gas, liquefied petroleum gas and petroleum products markets. Since December 2019, she is an independent professional; she has a degree in finance, with a master's degree in finance and in economic regulation of network industries.

Entra para  
todas las  
colaboraciones  
de Rosanety  
All of Rosanety's  
collaborations





**Multisistemas  
de Seguridad  
Industrial®**



Aplicamos controles de confianza  
y disciplina a nuestro recurso humano,  
para asegurar la tranquilidad de  
la industria energética.

NOS OCUPAMOS DE LA **SEGURIDAD** PARA TU **TRANQUILIDAD**.

---

**800 222 6666**  
**[multisistemas.com](http://multisistemas.com)**





Por / By: Diputado Manuel Rodríguez González

Las opiniones expresadas por los columnistas son independientes y no reflejan necesariamente el punto de vista de E&amp;C.



# Recuperación y confiabilidad en el sector energético

A medida que la economía global se reactiva y disminuye el confinamiento por la pandemia, los precios del petróleo se recuperan. El pasado viernes 29 de mayo, el West Texas Intermediate (WTI) tuvo su mejor mes en su historia al cotizarse en 35.49 dólares por barril, con un aumento cercano al 90 por ciento, después de haberse cotizado en -37.63.

**L**a mezcla mexicana también tuvo su mejor mes desde 1996, al rozar los 30 dólares, luego de que en el lunes negro del 27 de abril tuviera registros negativos de -2.37. Con ello, supera las proyecciones de los Pre-Criterios de Política Económica 2021, presentados por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público a la Cámara de Diputados, donde se estableció un precio de 24 dólares por barril.

Pasando al sector eléctrico, las medidas de confinamiento, de acuerdo con la Agencia Internacional de Energía, han reducido la demanda en un promedio del 20 por ciento al mes. Al respecto, National Grid, la operadora de energía eléctrica de Inglaterra, ha advertido que, para garantizar el suministro de una manera confiable y segura, ante la baja demanda récord de electricidad por el confinamiento, tendrían que desconectar parques eólicos.

Esto debido a que, la combinación de altos niveles de generación de energía y la baja demanda, puede aumentar el riesgo de sobrecargar las redes de energía y reduce la resiliencia a los cambios repentinos de frecuencia. En México, ante la misma situación de una disminución del consumo eléctrico, para garantizar el abasto durante la pandemia, el CENACE suspendió de manera temporal las pruebas preoperativas de 17 centrales fotovoltaicas y eólicas, que continuarán despidiendo de manera normal su operación comercial de 9632 MW.

De igual manera, la Secretaría de Energía emitió la Política de Confiabilidad, Seguridad, Continuidad y Calidad en el Sistema Eléctrico Nacional, la cual ha sido respaldada por los diputados de Morena, PT y PES, e integrantes de la Comisión de Energía de la Cámara de Diputados. El propósito es continuar con el crecimiento ordenado y regulado de las energías limpias, con la participación de los inversionistas privados. ☺

## Recovery and reliability in the energy sector

*As the global economic reactivation has begun and the confinement due to the pandemic is decreasing, oil prices are starting to recover. Last Friday, May 29, the West Texas Intermediate (WTI) had the best month in its history, trading at \$35.49 per barrel, up nearly 90 percent after trading at -37.63.*



**T**he Mexican mix also had its best month since 1996, when it almost reached a price of 30 dollars, after the Black Monday of April 27 had negative records of -2.37. With this, it surpasses the projections of the Pre-Criteria contemplated on the Economic Policy 2021, presented by the Secretariat of Finance and Public Credit to the Chamber of Deputies, where a price of 24 dollars per barrel was established.

Shifting to the electricity sector, the confinement measures, according to the International Energy Agency, have reduced

demand by an average of 20 percent per month. National Grid, England's electricity operator, has warned that they may have to disconnect wind farms to ensure a reliable and secure supply, given the record in low electricity demand due to confinement.

This is because high power generation levels combined with low demand levels can increase the risk of overloading power grids and reduce resilience to sudden changes in frequency. In Mexico, facing the same situation of reduced electricity consumption, to guarantee supply during the pandemic, the CENACE temporarily suspended pre-operational testing of 17 photovoltaic and wind power plants, which will continue to dispatch their 9,632 MW usual commercial operation.

Similarly, the Secretariat of Energy issued the Policy on Reliability, Security, Continuity, and Quality in the National Electricity System, which has been endorsed by deputies belonging to Morena, PT and PES (all by its acronym in Spanish), and members of the Energy Commission of the Chamber of Deputies. The purpose is to continue with the orderly and regulated growth of clean energy, with the participation of private investors. ☺

Lee las columnas del diputado Manuel Rodríguez aquí / Read deputy Manuel Rodríguez's columns here



TI SOLUCIONES INTEGRALES



## PROTEGEMOS SUS ACTIVOS DE INFORMACIÓN Y GARANTIZAMOS SU DISPONIBILIDAD

En SRT somos expertos en asegurar sus recursos digitales y la información vital para el funcionamiento de su empresa.

### Soluciones innovadoras en TI

- Prueba de vulnerabilidad
- E-Learning
- IaaS
- Respaldo de datos
- Cableado estructurado
- DRP/CDR

### Internet por Evento e Internet Dedicado

Alta disponibilidad en servicio

SLA 99.98%

Velocidad simétrica

Misma velocidad de subida y de bajada.

Orientación de servicios digitales

IP's públicas.

### PRODUCTOS

- Ofimática
- Protección total de sus dispositivos
- Licenciamiento
- Networking
- Continuidad de negocio
- Infraestructura de última generación





# Recuperación Mejorada como soporte para incrementar la producción y reservas de hidrocarburos del país

El perfil de producción presentado por la Empresa Productiva del Estado en marzo del 2019 está conformado por la producción base, que es la que se pudiera producir si solamente se mantuviera la operación de los pozos e infraestructura de manera rutinaria.

**A**demás, se contempla producción adicional por la ejecución de trabajos que evitarán que la base decline a menor ritmo; es decir, realizando actividades de administración de los yacimientos que actualmente producen. Adicionalmente, presentan producción que podrán obtener de la implementación de métodos de recuperación secundaria en algunos campos productores y el desarrollo de campos descubiertos hace algunos años en aguas someras y en tierra, como parte de la estrategia para incrementar la oferta de petróleo.

Finalmente, presentan producción derivada de las actividades de exploración. Dichos trabajos se realizarán con la esperanza de encontrar hidrocarburos; con volúmenes que se esperan sean de cierto tamaño; de una calidad y cantidad tal que puedan ser atractivos. También, que se puedan desarrollar con la cantidad de pozos e infraestructura que se cree pueden ser las óptimas para extraer de manera eficiente los volúmenes que se piensan pueden encontrar; y ponerlos a producir a un ritmo que muestran en la estrategia de producción.

El perfil asociado a las actividades de exploración pareciera ser el que tiene mayores incertidumbres. Por esto, valdría la pena analizar la factibilidad de incluir en las estrategias procesos de recuperación mejorada en algunos yacimientos, donde, se supone, la incertidumbre geológica es menor; se conoce su comportamiento de producción; cuenta con información que serviría de apoyo a la mejora de los modelos de simulación; hay certeza de que los hidrocarburos existen; la infraestructura actual se puede aprovechar, y en donde se podrían implementar las acciones de corto y mediano plazo para incrementar la producción y las reservas petroleras del país. ☉

## Enhanced Oil Recovery as a support for increasing national hydrocarbon production and reserves

*The production profile presented by the State Productive Enterprise in March 2019 is conformed by core production, which is what could be produced if only the well operation and infrastructure were maintained on a routine basis.*

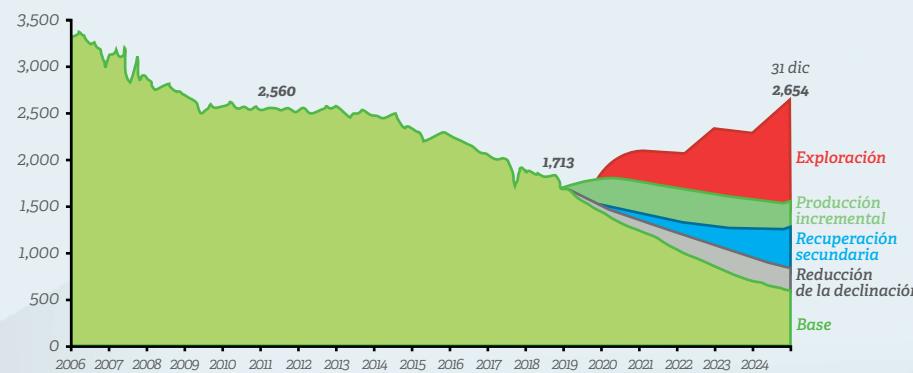
It also contemplates additional production for the execution of jobs that will prevent the core from decreasing at a lower speed; that is, by carrying out management activities in the currently productive reservoirs. Furthermore, it presents the production that it will be able to obtain through the implementation of secondary recovery methods in some producing fields and the development of fields discovered years ago in shallow waters and ashore, as part of the strategy for increasing the oil supply.

Finally, they present production derived from exploration activities. These works will be carried out to find hydrocarbons; expecting volumes of a certain size; with the fair quality

and quantity to be attractive. Also, that they can be developed with the number of wells and infrastructure that are believed to be the optimal ones to efficiently extract the volumes that are expected to be found; and to set them on production at the rate shown in the production strategy.

The profile associated with exploration activities seems to be the one with the most uncertainties. For this reason, it would be worthwhile to analyze the feasibility of including in the strategies enhanced oil recovery processes in some reservoirs, where, it is assumed, there is less geological uncertainty; their production behavior is known; there is information that would support the improvement of simulation models; there is a certainty that hydrocarbons exist; the current infrastructure can be used, and where short and medium-term actions could be implemented to increase production and national oil reserves. ☉

**Comportamiento de producción de petróleo crudo  
2018 - 2020 PEP**



Fuente / Source: Petróleos Mexicanos. (2019). 81 Aniversario de la Expropiación Petrolera 18 de marzo de 2019. Tula de Allende, Hidalgo. Recuperado de: Petróleos Mexicanos. (2019). 81st Anniversary of the Oil Expropriation March 18, 2019. Tula de Allende, Hidalgo. Recovered from: <https://www.youtube.com/watch?v=OcQlfkkyfdA&t=406s>

Para conocer más de Gaspar Franco y leer sus columnas  
To know more about Gaspar Franco and read his columns





# Algunos datos duros

A marzo de 2020, México produjo 1 millón 746 mil barriles diarios de petróleo. De éstos, 1 millón 638 mil fueron producción de Pemex, en su papel de Asignatario. Los Contratos de Exploración y Producción (CEP) a cargo del propio Pemex y las demás empresas privadas, produjeron 108 mil barriles por día. Es decir, el 94% de la producción nacional corresponde a las Asignaciones y el 6% a los CEP.

**M**éjico cuenta con 396 Asignaciones: 93 de Exploración; 258 de Extracción — de las cuales 219 se encuentran ya en una etapa de declinación — y 45 de Resguardo (áreas en las que Pemex ejecuta lo mínimo necesario para evitar que la infraestructura se vea afectada por la inactividad). El Top 5 de Asignaciones productoras es: Maloob (374 mil barriles por día); Zaap (290 mil); Xanab (86 mil); Ayatsil (83 mil) y Onel (75 mil).

Por lo que corresponde a los CEP, éstos suman 111 vigentes: 76 tipo Licencia, de los cuales 48 son terrestres y 28 marinos, y 35 son de Producción Compartida, de los que 3 son terrestres y 32 están costa afuera. Sólo 16 CEP se encuentran en la etapa extractiva.

El Top 5 de los CEP que producen es: Ek-Balam, a cargo de Pemex, migración de una Asignación a un CEP sin socio (57 mil barriles diarios); Santuario-El Golpe, migración de Pemex con socio (15 mil); CNH-R01-L02-A1/2015 de la italiana ENI (12 mil); Ogarrio, Farm Out de Pemex con la alemana DEA (6 mil 500), y Cárdenas-Mora, Farm Out de Pemex con la egipcia Cheiron (6 mil).

Los porcentajes totales de producción nacional entre Asignaciones y Contratos, hacen sentido si se consideran las etapas en las que se encuentran los diferentes proyectos. Desafortunadamente, la mayoría de las Asignaciones productoras están ya en una etapa de declinación y los CEP empiezan a producir, pero aún tomará tiempo.

Los requerimientos de inversión y el riesgo geológico implícito en la industria, aunados al mandato Constitucional de que la Nación se haga de recursos para su desarrollo de largo plazo, deberían incentivar a que sean las empresas de energía las que decidan si van o no a apostar a los proyectos de Exploración y Extracción en México.

Pedirle a Pemex que lo haga todo y que todo lo haga solo, no únicamente resulta a contracorriente del mundo; tampoco tiene ningún sentido económico. El tiempo apremia.

Después de un año de estar en Energy and Commerce, agradezco mucho el espacio. ☺

## Some hard data

In March 2020, Mexico produced 1 million 746 thousand barrels of oil per day. Of these, 1 million 638 thousand were produced by Pemex, in its role as Allocator. The Exploration and Production Contracts (CEP by its acronym in Spanish) in charge of Pemex itself and the other private companies, produced 108 thousand barrels per day. In other words, 94% of national production corresponds to the Allocations and 6% to the CEP.

**M**exico has 396 Allocations: 93 for Exploration; 258 for Extraction - of which 219 are already in a declining stage - and 45 for Safeguarding (areas in which Pemex executes the minimum necessary to prevent damages to the infrastructure due to inactivity). The Top 5 production allocations are: Maloob (374 thousand barrels per day); Zaap (290 thousand); Xanab (86 thousand); Ayatsil (83 thousand) and Onel (75 thousand).

As far as the CEPs are concerned, there are 111 in force: 76 Licence-type, of which 48 are land-based and 28 are sea-based, and 35 are Shared Production, of which 3 are land-based and 32 are offshore. Only 16 CEPs are in the extractive stage.

The Top 5 of the CEPs that produce is: Ek-Balam, run by Pemex, migration of an allocation to a CEP without a partner (57,000 barrels per day); Santuario-El Golpe, migration of Pemex with a partner (15,000); CNH-R01-L02-A1/2015 of the Italian ENI (12,000); Ogarrio, Farm Out of Pemex with the German DEA (6,500), and Cárdenas-Mora, Farm Out of Pemex with the Egyptian Cheiron (6,000).

The total percentages of national production between Allocations and Contracts,

make sense if we consider the stages in which the different projects are. Unfortunately, most of the producing Assignments are already in a declining stage and the CEPs are starting to produce, but it will still take time.

The investment requirements and the geological risk implicit in the industry, coupled with the Constitutional mandate that the Nation must obtain resources for its long-term development, should encourage energy companies to decide whether to go or not for Exploration and Extraction projects in Mexico.

Asking Pemex to do everything and to do it all alone not only goes against the global flow; it also does not make any economic sense. Time is running out.

After a year of being at Energy and Commerce, I am very grateful for this space. ☺

Lee todas sus  
aportaciones aquí  
Read all his  
contributions here



Sergio Pimentel Vargas es abogado por la Escuela Libre de Derecho. Fue Coordinador de Asesores del Consejero Jurídico del Ejecutivo Federal y Consejero Adjunto de Consulta y Estudios Constitucionales, donde participó en los equipos técnicos que elaboraron las reformas constitucionales en materia energética del 2013. Se desempeñó, también, como asesor del Subprocurador Jurídico y de Asuntos Internacionales de la PGR; asesor del Cónsul General de México en la Ciudad de Houston, Texas, y asesor del Subsecretario de Asuntos Jurídicos y Derechos Humanos de la SEGOB. Pimentel Vargas fue designado por el pleno del Senado de la República como Comisionado de la CNH, hasta el 31 de diciembre de 2020.  
Sergio Pimentel Vargas is a lawyer from Escuela Libre de Derecho. He was Coordinator of Advisors to the Legal Counselor of the Federal Executive and Deputy Counselor of Consult and Constitutional Studies, where he participated in the technical teams that elaborated the constitutional reforms in energy matters in 2013. He also served as advisor to the Assistant Attorney General for Legal and International Affairs of the PGR; advisor to the General Consul of Mexico in Houston, Texas, and advisor to the Undersecretary for Legal Affairs and Human Rights of SEGOB. Pimentel Vargas was appointed by the full Senate of the Republic as Commissioner of the National Hydrocarbons Commission, until December 31, 2020.



# El método y sus instrumentos

## The method and its instruments

Las disposiciones emitidas durante el mes pasado con relación a la confiabilidad del Sistema Eléctrico Nacional (SEN), buscan reorientar el funcionamiento del sector eléctrico, en términos políticos, económicos, legales e institucionales. Los objetivos son recuperar la capacidad regulatoria y de planeación del Estado; así como fortalecer a la Comisión Federal de Electricidad como actor fundamental del sector eléctrico.

*The regulations issued last month regarding the National Electrical System's (SEN by its acronym in Spanish) reliability, seek to reorient the operation of the electricity sector, in political, economic, legal and institutional terms. The objectives are to recover the regulatory and planning capacity of the State; as well as to strengthen the Federal Electricity Commission as a fundamental actor in the electricity sector.*

**E**l problema de fondo es político y económico. Desde que estaba en la oposición, el actual bloque hegemónico criticó las diversas modalidades que se impulsaron para propiciar la participación privada en la generación eléctrica. Ya como gobierno, ha hecho explícita su voluntad de que la participación pública en la generación sea de, al menos, el 54 por ciento.

Desde hace varios sexenios, la orientación de las políticas públicas en el sector eléctrico y, recientemente, la regulación asimétrica derivada de la Reforma Energética; generaron subsidios implícitos en el respaldo, interconexión y porteo, que han afectado las finanzas de la CFE. El gobierno intenta que los generadores privados cubran todos los costos originados por su acceso al sistema eléctrico del país.

Por otro lado, en la implementación de la Reforma Energética, se dejó del lado una planeación adecuada para enfrentar los efectos operativos de las modificaciones institucionales y legales, derivadas de ella. Una consecuencia fue que, tras su aprobación, no se ha invertido lo suficiente en la red troncal de transmisión, con las consequentes restricciones para el funcionamiento y expansión del SEN.

Ahora bien, en el sector eléctrico, la legislación secundaria de la reforma energética dejó poco margen de maniobra a las políticas públicas del gobierno. Desde el marco jurídico de este sector, se definieron cuestiones esenciales como la separación vertical y horizontal de la CFE y la preponderancia del mercado en el impulso de las energías renovables. Es por ello que las contradicciones entre la orientación de la política eléctrica del gobierno y el diseño institucional heredado de la administración anterior, han tenido las repercusiones legales. Las cuales hemos observado con los amparos interpuestos por los operadores afectados por las disposiciones de la Sener y el Cenace.

Además, los compromisos internacionales pactados por el gobierno mexicano en materia de cambio climático y los contenidos en el marco del T-MEC para protección de las inversiones, acotan aun más el margen de maniobra gubernamental. Es el caso particular de los capítulos 13, 14, 22 y 28 del T-MEC, referentes a contratación pública, inversión, empresas propiedad del estado y prácticas regulatorias.

Las limitaciones jurídicas e institucionales que enfrenta la orientación de la política eléctrica del gobierno, serán más difíciles de sortear mientras no se tome la decisión de modificar la legislación secundaria en materia eléctrica, respetando los compromisos contractuales ya adquiridos.

El método y los instrumentos que el gobierno ha utilizado para alcanzar sus objetivos en materia eléctrica (legitimados por el voto popular), han abonado innecesariamente a un clima de encono. El cual, a su vez, ha dado lugar a que se construya una imagen de abandono de los compromisos de México en materia de lucha contra el cambio climático y el calentamiento global.

Es momento de entablar colectivamente un debate informado, franco y sereno; para enfrentar el reto de impulsar decididamente la transición energética, con una socialización adecuada de sus costos económicos, sociales y políticos. ☉

**T**he underlying problem is political and economic. Since it was part of the opposition, the current hegemonic bloc criticized the various modalities promoted to encourage private participation in electricity generation. Now, as a government, it has made explicit its intention that public participation in generation should be at least 54 percent.

For several sexenniums, the orientation of public policies in the electricity sector and, recently, the asymmetric regulation derived from the Energy Reform; generated implicit subsidies in support, interconnection, and ports, which have affected the finances of the CFE. The government is trying to get private generators to cover all costs arising from their access to the country's electric system.

On the other hand, the implementation of the Energy Reform left aside adequate planning to face the operational effects of the institutional and legal modifications derived from it. A consequence was that, after its approval, there has not been enough investment in the transmission backbone, with the consequent restrictions on the operation and expansion of the SEN.

However, in the electricity sector, the secondary legislation of the energy reform left little maneuvering room for the government's public policies. From the legal framework of this sector, essential issues such as the vertical and horizontal separation of the CFE and the preponderance of the market in the promotion of renewable energies were defined. This is why the contradictions between the orientation of the government's electricity policy and the institutional design inherited from the previous administration have had legal repercussions. We have observed these with the amparo proceedings that the operators affected by the provisions of the Sener and Cenace have filed.

In addition, the international commitments the Mexican government has undertaken on climate change, added to those contained in the T-MEC framework for investment protection further limit the government's margin of maneuver. This is particularly the case for chapters 13, 14, 22, and 28 of the T-MEC, which refer to public procurement, investment, state-owned enterprises, and regulatory practices.

The legal and institutional constraints on the orientation of government electricity policy will be more difficult to overcome until a decision is made to modify secondary legislation on electricity, respecting the contractual commitments already made.

The method and instruments that the government has used to achieve its objectives regarding electricity (legitimated by the popular vote) have unnecessarily contributed to a climate of bitterness. This, at the same time, has led to an image of abandonment of Mexico's commitments to fight climate change and global warming.

It is time to collectively engage in an informed, frank, and serene debate; to face the challenge of resolutely promoting the energy transition, with appropriate socialization of its economic, social, and political costs. ☉

Conoce y lee más de nuestro columnista Fluvio Ruiz /  
Find out and read more about our columnist Fluvio Ruiz





Entendemos la necesidad de reducir  
las complejidades en su planta.

# PROCESO SIMPLE + PROGRESO SEGURO

Refuerce la seguridad, productividad y disponibilidad  
de su planta con innovaciones y recursos.

Endress+Hauser le ayuda en la mejora de sus procesos:

- Con el mayor portafolio de instrumentos de seguridad que cumplen con las regulaciones internacionales
- Con tecnologías aplicadas y personal con un amplio conocimiento de las aplicaciones de la industria
- Con acceso a información precisa y trazable

Más información en:  
[www.mx.endress.com/industria-oil-gas](http://www.mx.endress.com/industria-oil-gas)

Endress+Hauser   
People for Process Automation



# COVID-19: ¿habrá luz al final del túnel?

**“Negative price on an oil contract is something that has never happened in the history of the oil markets. Admittedly, it was a short-term phenomenon, limited to the day before May contracts expired. The question now is: was this a one-time event, or could we see similar scenarios play out for contracts expiring in June or beyond?”**

**E**sta pregunta hecha por un destacado panelista en un reciente webinar se ha convertido en una amenaza latente en la mente de los directivos de las empresas petroleras del mundo -privadas o públicas-, perturbando sus sueños y extendiendo la relatividad del tiempo que pasamos confinados desde hace más de dos meses. El impacto creado por esta crisis del COVID-19 se siente en esos altos niveles de las corporaciones.

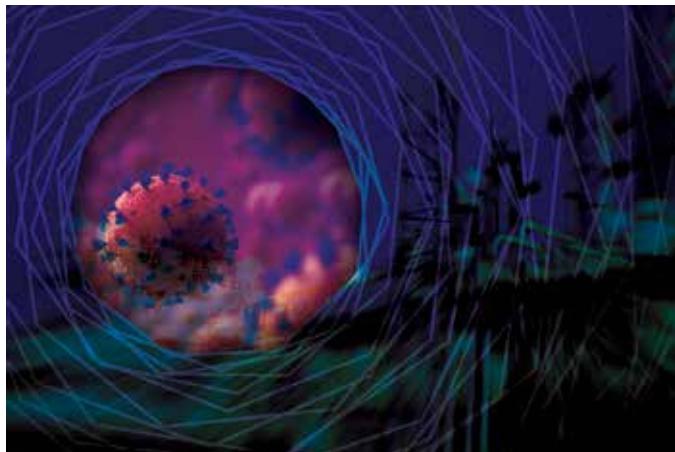
No pasará mucho tiempo para que empiecen a encenderse las señales de alarma que obligan a las empresas a repensar su razón de ser, y a reestructurarse en dimensión y en prácticas de trabajo para retomar la senda del crecimiento en los próximos años. Partiendo de que se estén haciendo los cierres acordados por la OPEC, Rusia y Estados Unidos, el desafío inmediato para los productores es encontrar espacios para almacenar el crudo que sigue pendiente por cerrar y se mantiene en las corrientes de producción.

Este tema se ha convertido en un verdadero dolor de cabeza en lo inmediato, considerando que los cierres de emergencia de toda actividad económica, ocasionados por el COVID-19, aún persisten tanto en Europa y Asia, como en Estados Unidos. Hasta el momento no se ha percibido en el mercado ningún cambio importante en la tendencia y tampoco se espera que ocurra para junio. Por esto, no debe sorprender que al cierre del mes vuelva a presentarse el tema de precios negativos en los contratos de mayo.

No obstante, a pesar del ambiente desolado que pareciera envolver a la industria, la apertura tímida de algunos gobiernos en algunas áreas dentro de las ciudades pareciera sembrar las semillas de la esperanza que puedan detonar la lucha contra ese pesimismo. Igualmente, la ciencia

sigue avanzando en su esfuerzo para tener una vacuna que permita inicialmente el tratamiento de los miles de infectados para acelerar su recuperación y, posteriormente, contener y controlar el virus cuando se presente en alguna persona.

Estas son noticias positivas que llegan a los mercados, los cuales dan esa lectura inmediata; sin embargo, hasta el momento las reacciones han sido lentas y no se ha logrado una tendencia que indique una reacción esperanzadora. Por



ello, la volatilidad en los mercados continuará con saltos de un día a otro. Éstos representan reacciones puntuales a hechos muy específicos, y el precio a lo largo de un día se moverá a ritmos más parecidos a una tasa cambiaria -como la que tiene el país actualmente- que a las realidades que registra el mercado en otras situaciones.

Otro hecho que se ve poco en las noticias, pero está presente tras bastidores, tiene relación con la salud financiera de las empresas; en particular las medianas y pequeñas que sustentan la viabilidad de sus proyectos en el financiamiento o el soporte de fondos privados que, como sabemos, buscan retornos consistentes para sus socios o clientes. Dichas empresas ya están sufriendo para pagar deudas y/o disponer del capital que requieren los proyectos en ejecución, por

lo cual muchos han sido detenidos, diferidos o cancelados. Esto hará mucho más difícil el proceso de recuperación.

Lecciones aprendidas de eventos anteriores han enseñado a las empresas que asegurar el capital de trabajo no es suficiente para sobrevivir y seguir adelante al reiniciar sus operaciones en mayor escala. Saben la necesidad de una estrategia integral que incluya temas asociados a la eficiencia operativa y que realmente les conduzca a una racionalización de procesos y optimización de costos. También revisar aceleradamente la cadena de suministro para encontrar esos “black holes” que puedan convertirse en “sweet spots”.

La revisión rigurosa de cada ítem que genere costos se convierte en una promesa de valor para la sobrevivencia. Esto tiene que acompañarse con una visión de traer nuevas tecnologías a los procesos que más impactan el negocio, principalmente la perforación o construcción de pozos, que representa 6 centavos de cada dólar en los presupuestos de las empresas de E&P. Volver la mirada hacia los avances que se han logrado en robótica e inteligencia artificial es un “deber ser” para las empresas, pues su incorporación en estos procesos ha sido lenta.

Cada activo debe ser revisado cuidadosamente, sea tangible o intangible, incluyendo la gente. Las empresas deben convertirse en verdaderos “business centers” y cuestionar al máximo los “cost centers”, buscando eliminarlos. Cada activo debe realmente generar valor, pues se trata de sobrevivir en tiempos de desolación y pandemia, y de tener una línea base de arranque para dar un salto grande, cuando la normalidad regrese a los mercados y se refleje en las empresas. ☐

Entra aquí  
para leer más  
sobre  
Luis Vielma /  
Read more about  
Luis Vielma



(\*) Luis Vielma Lobo, es Director General de CBMX Servicios de Ingeniería Petrolera, Director del Centro Integral de Desarrollo del Talento (CIDT) y presidente de la Fundación Chapopote. Es miembro del Colegio de Ingenieros de México, Vicepresidente de Relaciones Internacionales de la Asociación Mexicana de Empresas de Servicios Petroleros (AMESPAC). Es 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).



# Ante robos de película, seguridad a la Tarantino

## Against movie-like thefts, Tarantino security



El pasado mes de abril, como película de acción al más puro estilo de Misión Imposible, un grupo armado a través de un plan muy bien estudiado, y casi podría decirse que ensayado, sustrajo en tan solo unos minutos diversos lingotes de oro de una minera perteneciente al grupo Alamos Gold. Amagó a los servicios de seguridad para llevarse el jugoso botín en una avioneta con rumbo desconocido.

*Last April, like in an action movie with the purest Mission Impossible-style, an armed group with a very well studied, and almost rehearsed plan, stole within a few minutes several gold bars from a mine belonging to Alamos Gold group. They tricked the security services and took the juicy loot in a small plane with an unknown destination.*

**E**sto no debe tornarse cotidiano en el sector, pues la industria es esencial para la actividad económica del país. Genera alrededor de 2.6 millones de empleos y brinda los insumos necesarios para el funcionamiento adecuado de otros sectores como el médico, tecnológico, energético y de transporte.

El ataque no pudo haberse producido en peor momento, pues afecta el ánimo de todo el gremio. El país no iba bien en términos económicos, como ya es sabido. Ante la pandemia de COVID-19, por instancia del gobierno mexicano y/o por decisión propia, algunos grupos mineros han reducido sus operaciones de manera gradual con el fin de proteger a sus colaboradores. Sin embargo, las utilidades de todo el sector se han visto fuertemente mermadas por todos estos factores mencionados como para seguir recibiendo los embates cada vez más sofisticados del crimen organizado.

Si hay robos de película en la industria, debe haber seguridad privada y especializada en el sector, entrenada en las mejores escuelas de Hollywood. Las empresas no deben bajar la guardia y pensar que este grupo delictivo o cualquier otro no va a planear otra incursión similar en algún momento determinado. La pregunta no es si volverá a ocurrir, sino cuándo y dónde.

Dicha empresa de seguridad privada debe contar con el personal más capacitado y comprometido. Además de tener protocolos bien establecidos para poder reaccionar de manera oportuna y efectiva ante cualquier tipo de eventualidad, por muy inverosímil que parezca. También debe hacer uso de tecnología de punta como cámaras de videovigilancia conectadas a un C5, detectores de movimiento de última generación y demás dispositivos de apoyo. Adicionalmente, es relevante tener comunicación y coordinación efectiva con todos los involucrados, para generar un verdadero resguardo y protección de las actividades productivas de uno de los sectores más importantes de México. ☈

**T**his should not become an everyday event in the sector since the industry is essential to the country's economic activity. It generates about 2.6 million jobs and provides the inputs necessary for the proper functioning of other sectors such as the ones of medicine, technology, energy, and transportation.

The attack could not have come at a worse time, as it affects the mood of the entire guild. The country was not doing well in financial terms, as it is well known. Facing the COVID-19 pandemic, at the request of the Mexican government and/or by their own decision, some mining groups have gradually reduced their operations to protect their workers. However, the entire sector's profits have reduced severely due to these factors, and it cannot keep dealing with the increasingly sophisticated attacks of organized crime.

If there are movie-like thefts in the industry, there must be private and specialized security organizations in the sector, trained at the best Hollywood schools. Companies should not let their guard down and think that this criminal group or any other is not going to plan another similar incursion. The question is not if it will happen again, but when and where it will occur.

Such a private security company must have the most capable and committed staff. In addition to having

well-established protocols that enable a timely and effective reaction to any type of eventuality, no matter how implausible it may seem. It must also make use of state-of-the-art technology such as video surveillance cameras connected to a C5 system, state-of-the-art motion detectors, and other support devices. Besides,

effective communication and coordination with all the parts involved is essential for the protection of the productive activities of one of the most important sectors in Mexico. ☈





Por / By Miriam Grunstein

Las opiniones expresadas por los columnistas son independientes  
y no reflejan necesariamente el punto de vista de E&C.



# Manuel Bartlett, Su Majestad Energética

No es correcto usar argumentos *ad hominem*. Personalizar errores institucionales es inútil; y sobre todo, peligroso. Es inútil porque atribuir culpa a una persona, cuando existe una cavidad podrida donde se alojan muchos, es descubrir tan solo la superficie de la lesión. Mientras que es peligroso porque esa exploración superficial permite que la podredumbre se convierta en necrosis, tejido muerto, irrecatable.



**E**sta vez, sin embargo, lo puntual es culpar de muchos males a Manuel Bartlett, que no a CFE. Esta es una empresa muy grande donde operan y han operado muy buenos, malos y pésimos elementos.

Institucionalmente, CFE es espejo de México, con partes luminosas y otras penumbras. No es, como algún día dijo Alfredo Elías Ayub, en algún evento social, la Alemania Buena en comparación con la Alemania Mala, que en esa ocasión se refería a Luz y Fuerza del Centro. CFE no es buena, ni mala, como tampoco puede serlo empresa alguna porque estos atributos son de la especie humana y de nadie más. Pero Manuel Bartlett sí es malo, en sí y para México. Por ello, es doblemente malo.

Esta sería una acusación irresponsable si se omitieran los argumentos que la sustentan. Desde la comodidad del puesto público, patrocinado por el contribuyente, a Don Manuel le place saber que puede poner el ojo y la bala. También alimenta su hombría desconocer que habrá tiros perdidos y, por lo tanto, daños colaterales.

Abogado, como lo es, su artillería predilecta es el derecho, pero SU derecho, el que a él se le antoja imaginar como "justo". Por eso, con la mano en la cintura y como un juez, anula reglas, normas administrativas y contratos por las razones más bancales. Si su Majestad Energética amanece irritable, le nace decretar contratos nulos, leoninos, malévolos, traidores a la patria y quién sabe cuántos más epítetos insustanciales. Así, desde hace más de 20 años, ha impugnado Contratos de Servicios Múltiples, Permisos Eléctricos; y, desde que porta el cetro del sector energético, inició su reinado decretando el mandato de cortarle la cabeza a los gasoductos y ahora aprovecha una coyuntura sanitaria crítica para darle cuello a las energías renovables, so pretexto de que podrían afectar la confiabilidad del sistema por su malentendida intermitencia.

No obstante, tal vez por pasar una noche en vela por un pícaro chícharo bajo su colchón, Su Majestad, en bata de armiño carmesí, dictó un acuerdo que, sin pasar por el debido proceso

legal para ser emitido, coarta el avance de los proyectos de solar y eólica. ¿Por qué? Porque puede. Y porque le satisface ejercer el poder de molestar a pesar de que sabe, por ser un abogado competente, que el derecho no le asiste. Lo que Don Manuel tiene es poder y lo ejerce de mala fe, con el afán de molestar, de desgastar, de debilitar incluso a la propia CFE y a México.

Han comenzado a brotar las suspensiones en contra del acuerdo y ya hay 14 empresas amparadas. Así como lo zarandeará la justicia con los Contratos de Servicios Múltiples y los Permisos Eléctricos, al inicio del milenio, no habrá tribunal independiente que falle a su favor. Y tal vez lo sepa; es lo más probable. Pero ni le preocupa y el mal ya habrá sido hecho. Nadie que pretenda invertir un centavo lo hará bajo la amenaza de soportar las rabietas de un malvado. ☀



► Women's Energy Network (WEN) México

# Implicaciones legales por cambio de tensión para centros de carga

Actualmente, de forma adicional al costo de transmisión, los centros de carga en media tensión tienen que pagar un costo por distribución. Por esta razón, para algunas empresas cuyos centros de carga son suministrados en media tensión, resulta atractivo un cambio de modalidad a alta tensión.



Por / By : Tania Elizabeth Trejo Gálvez  
y José Antonio Postigo Uribe

**D**entro de este grupo, existen empresas cuyos centros de carga son suministrados bajo el esquema de autoabastecimiento. Algunas de éstas consideran la posibilidad de desincorporarlos de dicha modalidad para ser suministrados en su totalidad en alta tensión por la Comisión Federal de Electricidad (CFE) bajo el esquema de suministro básico.

Una de las preguntas que con mayor frecuencia nos hace este conjunto de compañías, es si como resultado del cambio de tensión, y el consecuente cambio de contrato, sus centros de carga estarán obligados a inscribirse en el Registro de Usuarios Calificados (RUC). La respuesta a tal interrogante la encontramos en la Ley de la Industria Eléctrica (LIE).

De acuerdo con la LIE, los centros de carga obligados a inscribirse en el RUC, son aquellos que: (i) tengan una demanda mayor o igual a 1 MW; (ii) no recibían el servicio público de energía eléctrica a la entrada en vigor de la LIE (12 de agosto de 2014); y (iii) no estaban incluidos en un Contrato de Interconexión Legado a la entrada en vigor de la LIE. Por tanto, legalmente, el cambio de tensión, aunque involucra un cambio en el servicio de energía eléctrica y de contrato, no implica una obligación de inscripción en el RUC para los centros de carga objeto del mismo. ☐



## Legal implications of voltage change for load centers

Currently, in addition to transmission cost, medium voltage load centers have to pay for a distribution cost. Due to this, some companies that have medium-tension load centers find attractive a change to high voltage modality.

**W**ithin this group, there are companies whose load centers use a self-supply scheme. Some of these consider the possibility of disincorporating their load centers from that modality, so they can be supplied entirely with high voltage from the Federal Electricity Commission (CFE, by its acronym in Spanish) under the basic supply scheme.

One of the most frequently asked questions of this group of enterprises is whether, as a result of the voltage change, and the consequent change in contract, their load centers will have to be registered in the Qualified Users Registry (RUC, by its acronym in Spanish). The answer to this question can be found in the Electricity Industry Law (LIE, by its acronym in Spanish).

According to the LIE, the load centers that must be registered in the RUC are those that: (i) have a demand greater than or equal to 1 MW; (ii) did not receive electric public service at the entry into force of the LIE (August 12, 2014); and (iii) were not included in a Legacy Interconnection Contract upon the LIE's entry into force. Therefore, legally, the voltage change, although it involves a change in the electricity service and contract, does not imply an obligation to register in the RUC for the pertinent load centers. ☐

Lee todas las columnas de WEN  
Read all of WEN's columns



Las opiniones expresadas por los columnistas son independientes y no reflejan necesariamente el punto de vista de E&C.

Tania Elizabeth Trejo Gálvez es maestra en Derecho Energético por la University of Aberdeen. Actualmente es Asociada en la oficina en la Ciudad de México de Sánchez Devanny, S.C. Fue nombrada "Expert Panel 2019" por su participación en el Capítulo para México en The Renewable Energy Law Review. / José Antonio Postigo Uribe es Socio Administrador de Sánchez Devanny, S.C. y encabeza la práctica de Energía, Recursos Naturales y Ambiental. También dirige el Grupo de Industria de Energía. Fue nombrado "Expert Panel 2019" por su participación en el Capítulo para México en The Renewable Energy Law Review. *Tania Elizabeth Trejo Gálvez has a master's degree in Energy Law from the University of Aberdeen. She is currently an Associate in the Mexico City office of Sánchez Devanny, S.C. She was recognized as "Expert Panel 2019" for her participation in The Renewable Energy Law Review's Chapter for Mexico. / José Antonio Postigo Uribe is Managing Partner of Sánchez Devanny, S.C., and leads the Energy, Natural Resources, and Environmental practice. He also leads the Energy Industry Group. Postigo was recognized as "Expert Panel 2019" for his participation in The Renewable Energy Law Review's Chapter for Mexico.*

› Entrevista con la Dra. Alma América Porres Luna, Comisionada de la CNH  
Interview with Dr. Alma América Porres Luna, CNH Commissioner.

# ¿Cómo cambiarán las estrategias de exploración y producción?

## How will exploration and production strategies change?

*A raíz de los cambios en la demanda y precios del petróleo, ¿qué proyecciones tiene la Comisión Nacional de Hidrocarburos (CNH) para la exploración y producción? La Dra. Alma América Porres Luna, Comisionada de la CNH plantea su perspectiva a futuro.*

*As a result of changes in oil demand and prices, what projections does the National Hydrocarbons Commission ("CNH", for its initials in Spanish) have for exploration and production? Dr. Alma América Porres Luna, Commissioner of the CNH, presents her perspective on the future.*



Por / By: Renata Pérez de la O

**P**ara la Dra. Alma América, en este momento es difícil evaluar el impacto de los bajos precios del petróleo y la caída de la demanda. Las consecuencias no serán inmediatas, asegura, pues el negocio de exploración y producción se maneja a mediano y largo plazo.

"La exploración puede tomar desde 2 a 3 o hasta 4 a 10 años. Por eso es difícil decir si la situación actual va a aplicar a una estrategia inmediata", ahonda. Además, la etapa de extracción puede tomar hasta 30 años. Debido a lo anterior, no es sencillo predecir si la situación actual va a modificar planes inmediatos.

Para exemplificar, habla del caso de 1980, cuando los precios del petróleo se movieron entre 20 y 40 dólares. A pesar de ello, la industria continuó trabajando y los operadores encontraron las tecnologías necesarias para mantener su producción.

"Creo que los cambios de estrategia buscarán eficiencia en el gasto y extensión de plazos en actividades para encontrar estabilidad", opina. Por ello, la Comisión se mantiene atenta a los cambios en las estrategias a largo plazo de los operadores. En caso de ocurrir, las modificaciones deberán cumplir con los programas mínimos de trabajo comprometidos.

### Desafíos para la industria petrolera

Además de los retos generados por el contexto político actual, la Dra. Alma América resalta tres desafíos técnicos a corto plazo para la industria.

El primero de ellos, es que más del 80% de los yacimientos en el país son campos maduros. La mayor parte de estos son explotados por Pemex. "De no aplicarse un proceso de recuperación secundaria o mejorada económica y técnicamente viable, llegarán a su límite económico, donde ya no sea factible explotarlos", señala.

Explica que, de las 275 asignaciones de desarrollo, 234 están en fase de declinación o cercanas al abandono. Por ello, resalta la relevancia de revitalizar los campos maduros.

De la mano, viene el segundo reto: la restitución de las Reservas, es decir, incorporación de nuevos descubrimientos como resultado de las actividades de exploración. "La producción de los campos en México ha sido muy importante a lo largo de su historia, pero ya están en declinación, como anteriormente se mencionó. Esto a principios del año 2000, cuando inició la gran declinación del principal campo del complejo Cantarell", explica.

Para continuar con el desarrollo de la industria petrolera en México, es necesario restituir las reservas al 100%, especialmente la 2P, señala. Sin embargo, desde 2007-2008, la tasa de restitución ha sido menor a esta meta. De no lograrse dicho objetivo, el ritmo de producción no podrá mantenerse.

El tercer reto está relacionado con las estrategias de exploración en México. Los recursos prospectivos de exploración son de alrededor de 112 mil 900 millones de barriles de petróleo crudo equivalente, comenta. De estos, el 57% están en recursos no convencionales y, del 43% restante, más de la mitad está en aguas profundas. Por ello es necesario enfocar las estrategias en explorar estas áreas.

El 68% de los recursos prospectivos mencionados no están adjudicados, comenta. Dichas áreas se encuentran en espera de una empresa para explorarlas y, en un futuro, desarrollarlas. "Sino se realizan las actividades de exploración y producción oportunamente, habrá otro tipo de tecnologías, como las renovables, que vendrán a sustituir la energía fósil".

### La CNH ante la coyuntura

Frente al contexto actual, la CNH ha adaptado su forma de trabajo para operar de manera remota. "Al principio para preservar la salud e integridad del personal de la CNH decidimos salir de nuestras instalaciones, con todas nuestras herramientas de trabajo y nos planteamos que la suspensión no era dejar de

**85%**  
de los campos en las  
asignaciones de Pemex están  
en etapa de declinación.

85% of the fields in Pemex's  
assignments are in decline stage.

**F**or Dr. Alma América, at this moment it is difficult to evaluate the impact of low oil prices and the drop in the demand. The consequences will not be immediate, she says, because the exploration and production business are envisioned in the medium- and long-term.

"Exploration can take from two to three, or up to four to ten years. This is why it is difficult to say whether the current situation will apply to immediate strategy," she elaborates. In addition, the production phase of a project can last up to 30 years. Because of this, it is not easy to predict whether the current situation will change immediate plans.

For example, she talks about what happened in 1980, when oil prices fluctuated between 20 and 40 dollars. In spite of this, the industry continued to work and operators found the necessary technologies to maintain production.

"I believe the changes in strategy will seek efficiency in costs and the extension of deadlines in activities, in order to find stability," she says. That is why the Commission remains observant of possible changes in long-term operators strategies. If they do occur, the changes will have to comply with the minimum commitments in approved programs.

### Challenges for the oil industry

In addition to the difficulties generated by the current political context, Dr. Alma América highlights three short-term technical challenges for the industry.

The first of these is that more than 80% of the reservoirs in the country are mature fields. Most of them are exploited by Pemex. "If a secondary or enhanced recovery process that is economically and technically viable is not used, these fields will reach an economic limit where it is no longer feasible to exploit them," she says.

She explains that, of the 275 Pemex entitlement areas, 234 are in decline or close to abandonment. For this reason, she highlights the importance of revitalizing mature fields.

Along with this comes the second challenge: reserves replacement, in other words, the incorporation of new discoveries resulting from exploration activities. "The production of fields in Mexico has been very important throughout history, but many fields are already in decline, as I have mentioned. This began in early 2000, when the main field of the Cantarell complex began to decline," she explains.



**En la CNH,**  
me tocó ver  
que Pemex  
pasara de ser  
un regulador  
único a ahora  
tener 73  
operadores  
para regular".

**"At the CNH,**  
I had to see  
Pemex go from  
being a single  
regulator to  
now having  
73 operators  
to regulate."





trabajar", recuerda. Asegura que lograron adaptarse al nuevo esquema en poco tiempo para continuar trabajando de manera eficiente.

La única complicación que resalta del nuevo esquema de trabajo, es la imposibilidad para acudir a realizar supervisiones, las cuales deben realizarse presencialmente en las instalaciones. Si no fuera por eso, comenta, el resto del trabajo puede realizarse de manera remota. Por ello, no deja a un lado la posibilidad de que, en caso de ir acorde con las normas, a futuro continúen realizando las actividades laborales cotidianas, así como las comparecencias, reuniones de trabajo y audiencias a distancia.

#### Un camino en el sector de los hidrocarburos

Además de la actual contingencia sanitaria, la Comisionada Alma América ha vivido e influido en distintos momentos relevantes para la vida energética nacional. Tiene 36 años de experiencia en el sector de hidrocarburos. Durante ese tiempo, ha desarrollado una trayectoria en el ámbito de la exploración y producción. Su aprendizaje respecto a este tema comenzó en el Instituto Mexicano del Petróleo (IMP), en el área de caracterización y evaluación de yacimientos.

En el IMP laboró durante 26 años. Entró como becaria y los últimos 10 años se desempeñó en el puesto de Directora de Exploración y Producción. Comenta que en dicha labor tuvo a su cargo alrededor de mil 500 personas. "Mi principal logro fue conseguir hacer un trabajo en equipo. Esa es la clave de todo".

La Dra. Alma América comenta que a los 3 años de su llegada al puesto, donde coordinó la estrategia de desarrollo de actividades, el área de Exploración y Producción se posicionó como la actividad principal del IMP. Entre los factores impulsores para este suceso se encuentra un mayor acercamiento con Pemex para la realización de proyectos facturables, de investigación y desarrollo tecnológico. "Cuando me dieron la dirección, era el último negocio del Instituto. A mí me tocó llevarlo del quinto al primer lugar".

Dentro de su estrategia para el desarrollo de actividades se encontró alinear la investigación y el desarrollo tecnológico hacia al negocio de las soluciones tecnológicas integrales. Comenta que, de esta manera, el Instituto pudo contar con infraestructura de laboratorios y software de primer nivel, todos acreditados y certificados con la norma ISO de ese momento.

Al concluir su estancia en el Instituto Mexicano del Petróleo, entró a la Comisión Nacional de Hidrocarburos en el puesto de Comisionada. "Yo llegué un año después de que se formó la CNH, me ha tocado todo el proceso de creación, maduración y consolidación", comenta al respecto. Cuando ella inició, trabajaban 40 personas y 5 Comisionados. Únicamente regulaban las actividades de Pemex; actualmente, tienen 73 operadores para regular.

In order to continue with the development of the Mexican oil industry, it is necessary to replace reserves to 100%, especially 2P reserves, she points out. However, since 2007-2008, the replacement rate has been lower than this goal. If this objective is not achieved, the rate of production cannot be maintained.

The third challenge is related to exploration strategies in Mexico. Prospective exploration resources total 112.9 billion barrels of crude oil equivalent approximately, she says. Of these, 57% are unconventional resources, and, of the remaining 43%, more than half are deepwater. That is why is necessary to focus on strategies to explore these areas.

68% of the prospective resources mentioned are not assigned, she says. These areas are waiting for a company to explore them and, in the future, develop them. "If we don't do the exploration and production activities in time, there will be other types of technologies, like renewable energies, that will arrive and substitute fossil energy".

#### The CNH in the current context

In the current context of the COVID-19 pandemic, the CNH has adapted its way of working to operate remotely. "To keep the health and integrity of the CNH staff, we decided to leave our facilities, taking home our working tools. The suspension of deadlines did not mean to stop working," she recalls. She says the CNH managed to adapt the new arrangement in a short time and continued working efficiently.

The only complication that she anticipates facing with the new work arrangement is the impossibility of carrying out inspections, which must be done directly on the facilities. Otherwise, she says, the rest of the CNH's work can be done remotely. For this reason, she does not leave out the possibility that, if it complies with laws and regulation, in the future the CNH will continue to hold some meetings and sessions remotely, as well as other routine tasks.

#### A path in the hydrocarbons sector

In addition to the current health contingency, Commissioner Alma America has lived through and participated in several historic moments in the national energy sector. She has worked for 36 years in the hydrocarbon sector. During that time, she has developed her career focusing on exploration and production. Her learning on this subject began at the Mexican Petroleum Institute ("IMP", for its initials in Spanish), in the area of basin characterization and appraisal.

She worked at the IMP for 26 years. She began working there as an intern, and for her final 10 years at the Institute she served as Director of Exploration and Production, during this time she was in charge of nearly 1,500 people. "My main achievement was to manage to make everyone work as a team. That's the key to everything."

Dr. Alma América comments that three years after taking the position, where she coordinated the strategy for the development of activities, the area of Exploration and Production became the principal business-generating activity



Un proceso en el cual tuvo especial presencia fue el de establecer los requisitos y tiempos para la exploración y extracción conforme al proceso de la cadena de valor. A través de dicha labor buscó fomentar el regular las etapas necesarias para llevar a cabo actividades petroleras de acuerdo con la normativa aplicable.

La Dra. Alma América cuenta que en la CNH ha participado en la realización de diversas regulaciones y documentos normativos. Entre ellas, coordinó el proyecto de regulación para las Actividades de Reconocimiento de Exploración Superficial. También fue líder de la primera regulación para la perforación de pozos en aguas profundas, así como los lineamientos de recursos prospectivos. De igual manera, formó parte de la creación de las litotecas nacionales con el traspaso de la información de Pemex y la formación de centro de datos.

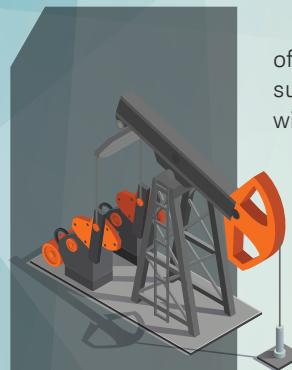
#### Más desafíos por atender

Respecto a los retos enfrentados a lo largo de su carrera, comparte que como mujer y como técnica, ha contado con el apoyo necesario para alcanzar mis metas. Sin embargo, señala, aún hay mucho por hacer con respecto a la equidad de género en el sector.

En su perspectiva, es necesario reconfigurar el balance en la vida laboral para posicionar a las mujeres. "En la CNH hay una presunción de que hay 50-50 entre mujeres y hombres. Cuando uno revisa el tipo de trabajo, ellas están en trabajo administrativo y con menor nivel de responsabilidad y salario", señala. Por ello, considera necesario trabajar como sociedad para facilitar un camino en el que las mujeres alcancen sus objetivos.

**10**  
10 años  
de trabajar en la **CNH**  
cumple en septiembre.

**10 years** of working at  
the **CNH** in September.



**El reto va más allá de mí. Como sociedad, hace falta darle el espacio a la mujer para que pueda alcanzar lo que quiere.**

**The challenge**  
goes beyond  
me. As a society,  
we need to give  
women the space  
to achieve what  
they want.

of the IMP. Among the driving factors for this success, the greater one was the cooperation with Pemex for billable projects, research, and technological development. "When I took over management of the area, it was the least profitable business at the Institute. It was my job to take it from fifth to first place".

As part of her strategy for the development of activities, she aligned research and technological development with the business of integrated technological solutions. She comments that the Institute had a first-class laboratory and software infrastructure, all accredited and certified with the ISO standard at that time.

At the end of her term at the Mexican Petroleum Institute, she joined the National Hydrocarbons Commission ("CNH") as Commissioner. "I arrived a year after the CNH was created, and I have lived the whole process of its creation, maturation, and consolidation," she says. When she started, there were 40 people working at the CNH, and it had five commissioners. The CNH only regulated Pemex's activities; currently, it regulates 73 operators.

One process in which she had a marked influence was that of establishing requirements and time periods for exploration and production phases, according to the value chain. Through this work, she aimed to encourage investment while regulating the phases necessary to carry out oil and gas activities in accordance with the regulations.

Dr. Alma América says that at the CNH she has participated in the development of various regulations and technical guidelines. Among them, she coordinated the drafting of regulation for Surface Exploration and Reconnaissance Activities. She also led the drafting of the first regulations for deepwater well drilling, as well as the guidelines for prospective resources. Likewise, she took part in the creation of the national core center, with information from Pemex and a national data center.

#### More challenges to be addressed

Regarding the challenges she has faced throughout her career, she shares that as a woman and as a technician, she has received the necessary support to achieve her goals. However, she points out that there is still much to be done regarding gender equity in the sector.

In her perspective, to improve the position women in the sector, the work-life balance needs to be reconfigured. "There is an assumption in the CHN that we have a 50-50 distribution between women and men. But when you look at what these workers do, the majority of women are working in administrative jobs with a lower level of responsibility and salary," she says. Therefore, she considers that it is necessary to work as a society to facilitate a path in which women can achieve their goals.



►Eneida Góngora es consultora y especialista en Project Management  
►Eneida Góngora is a consultant and specialist in Project Management

# Una mirada a la Dirección de Proyectos, fundamental para alcanzar las metas



La inserción de las mujeres en la industria energética aumenta con la creación de nuevos espacios y propuestas que fortalecen su participación, con lo cual han demostrado sus capacidades en las diferentes áreas. En la Dirección de Proyectos, Eneida Góngora es una de las especialistas que contribuye a que las compañías logren sus objetivos.

Eneida Góngora Sánchez



Por / By : Miroslava Fuentes

**E**neida Góngora Sánchez es fundadora y directora de Optimum Projectus Consulting, la cual está dedicada a gestionar los planes de empresas, asociaciones sin fines de lucro y organismos públicos nacionales e internacionales. Su primera empresa la inauguró con un socio en Perú, y ha combinado su labor como consultora con el trabajo de académica y activista.

La disciplina con la cual inició su trayectoria en el sector energético fue el desarrollo de negocios, para luego especializarse en la dirección de proyectos. Al respecto, la especialista mencionó que la adopción de buenas prácticas para gestionar profesionalmente los planes y estrategias es desigual y asimétrica. "Lo ideal es que cada una de las empresas, ya sea de electricidad, de energías renovables, de petróleo y gas, orientándose a cada uno sus retos, pueda ir adaptando estos conocimientos y herramientas para que sus profesionales gestionen los objetivos de negocio a tiempo y de acuerdo con el presupuesto", señaló.

## Alianzas y proyectos que impulsan la colaboración

Por tal motivo, Eneida continúa difundiendo la importancia del Project Management y su papel dentro de las compañías para su aplicación. "De otra manera estamos desperdimando

## *A glance into Project Management, the key to achieving goals*

*The insertion of women in the energy industry increases with the creation of new spaces and initiatives that strengthen their participation. Through these opportunities, they have demonstrated their capacities in different areas. Regarding Project Management, Eneida Góngora is among the specialists that contribute to the achievement of companies' objectives.*

**E**neida Góngora Sánchez is the founder and director of Optimum Projectus Consulting, which focuses on managing plans of companies, non-profit organizations and national, and international public institutions. She started her first company with a colleague in Peru and has combined her work as a consultant with being an academic and activist.

She started her career in the energy sector through the practice of business development; after that, she focused on project

management. In this regard, the specialist mentioned that the adoption of good practices to professionally manage plans and strategies is uneven and asymmetric. "The goal is that each of the companies, whether specialized in electricity, renewable energy, or oil and gas, orienting themselves towards their challenges, can adapt this knowledge and tools so that their professionals manage the business objectives on time and within budget," she said.



**“**Es asimétrica la adopción de buenas prácticas para gestionar profesionalmente proyectos”.

*“The adoption of good practices to professionally manage projects is asymmetric.”*



recursos. En ocasiones no se ve, pero es ahí donde las empresas están teniendo pérdidas. Eso es lo que me motiva a continuar poniendo mi grano de arena; hacer conciencia sobre la importancia de la disciplina en el sector”, comentó.

Sobre este tema, la directora de Optimum Projectus Consulting ha colaborado para diversas publicaciones, entre las que se encuentra *The Project Revolution: How to Succeed in a Project Driven World* (2019). Igualmente, es autora de *Retos de los clusters en Latinoamérica y experiencias relevantes en la Industria Petrolera* (2008).

Como académica en la Universidad para la Cooperación Internacional, la cual ofrece una maestría en Administración de Proyectos y es pionera en la materia, Eneida expresó que uno de los aspectos más enriquecedores ha sido conocer las perspectivas de los estudiantes provenientes de distintos países. “Me permite entender otro tipo de realidades y conocer otras soluciones”, apuntó.

“En consecuencia, lo que más tengo presente no solamente es coincidir con colegas de otros campos que no pertenecen al sector de energía, con los cuales aprendes mucho, sino también tener alumnos para el programa en inglés que son del Caribe”, precisó. El intercambio entre compañeras y otros actores del ramo de energía, el cual incluye servicios a la industria, también lo ha vivido Eneida Góngora en Women’s Energy Network Capítulo México, donde es Directora de Membresías.

En este sentido, comentó: “esa combinación es muy rica para seguir conectando de manera directa y contribuir con lo que uno sabe hacer dentro de este sector, para seguir demostrando que podemos hacer lo que nos propongamos”. También añadió que no es sencillo encontrar esos lugares, por lo cual es necesario continuar apoyando los trabajos de otras mujeres para fortalecer su influencia y la equidad.

“En esa medida no sólo les damos el apoyo para que participen en nuestros equipos de trabajo o se relacionen con asociaciones como WEN, o en cualquier otro ámbito, sino para realmente recomendar y hacer ese branding personal que es tan importante dentro del sector energético para nosotras”. Además, rescató la relevancia de que sean las propias mujeres quienes abran más sitios para promover su labor y desarrollo profesional.

“Si no en una (empresa) que te contrate porque su consejo directivo está más orientado a darle oportunidad a los hombres, que todavía sucede desgraciadamente, pues hacemos nuestros propios espacios, incluso a través de nuestras propias empresas”, comentó. De esta forma, se colabora en la creación de oportunidades para mujeres de otras generaciones.

### Construcción de oportunidades para la participación femenina

Uno de los obstáculos al cual se enfrentó en un inicio fue “la percepción de que una mujer joven en ciertas especialidades no técnicas,



**“Hablar del sector energético respecto a la posición de las mujeres en él, es hablar de subsectores”.**

**“To talk about the energy sector in terms of the position of women in it is to talk about sub-sectors.”**

## Alliances and projects that promote collaboration

For this reason, Eneida continues to disseminate the importance of Project Management and its role within companies for its application. "Otherwise we are wasting resources. It is sometimes overlooked, but there is where companies are having losses. That is what motivates me to continue doing my bit; to raise awareness about the importance of discipline in the sector," she said.

Regarding this subject, the director of Optimum Projectus Consulting has contributed to various publications, including *The Project Revolution: How to Succeed in a Project Driven World* (2019). Likewise, she is the author of *Challenges of the clusters in Latin America and relevant experiences in the Oil Industry* (2008).

As an academic at the University for International Cooperation, which offers a master's degree in Project Management and is a pioneer in this field, Eneida expresses that one of the most enriching aspects has been getting to know the perspectives of students coming from different countries. "It helps me to understand other kinds of realities and to know other solutions," she said.

"Consequently, what I am most aware of is not only meeting colleagues from other fields outside the energy sector, with whom I have learned a lot but also having students for the English program that come from the Caribbean," she said. Through Women's Energy Network Mexico Chapter, where she is Membership Director, Eneida has also exchanged experiences with colleagues and other actors in the energy sector, including services to the industry.

In this matter, she commented: "It is a very rich combination to continue connecting directly and contributing with what we know about this sector, to keep demonstrating that we can reach what we aim." She also added that it is not easy to find these places, so it is necessary to continue supporting the work of other women to strengthen their influence and equity.

"To that extent, we do not support them to only participate in our working teams or to relate to associations like WEN, or in any other area, but to recommend and do personal branding, which is so important for us within the energy sector." Furthermore, she stressed the importance of opening more places for women to promote their work and professional development.

"If not in one (company) that hires you because its board of directors is more oriented to give opportunities to men, which, unfortunately, still happens, then we can make our own spaces, even within our own companies," she said. In this way, we collaborate towards the creation of opportunities for women from other generations.

## Building opportunities for women's participation

One of the obstacles she initially faced was "the perception that a young woman in certain non-technical specialties could contribute to solving business problems in the oil or gas industry." Currently, she noted: "to talk about the energy sector in terms of the position of women in it is to talk about sub-sectors. The tendency of female participation in management positions in renewable energies is not the same as in the case of oil and gas, or even electricity."

According to the specialist, these differences are probably because renewables have developed for fewer years and the associated companies are more inserted in providing equal opportunities. As a result, she pointed out, many women, both in technical and support roles or in strategic roles, such as management positions, to get there more easily. Thus, she acknowledged: "there are still some cases, like gas and petroleum, where there are fewer women running oil companies, but surely this will change little by little."

Eneida Góngora recognized progress in the path towards female empowerment; however, she considered that it is still necessary to take action to achieve it. "It is a long route, and us, as women, will need to keep having a lot of energy, because the main aspect is to recognize ourselves as agents of change," she said.

According to the director of Optimum Projectus Consulting, empowerment goes through physical, mental, and financial health. "I believe that these two components should be included for any woman who decides to positively influence this or other sectors," she stressed. Besides, she encouraged women to review trends and identify which ones are in line with their capacities, and noted: "There is much to offer, and still much to do even in non-technical disciplines."

One of the lessons that Eneida has taught is to learn from mistakes. "Many times, especially in Mexico, we are still stuck in the belief that we should only focus on successful roles, but these failures help you to make decisions." Thanks to this, she keeps running her company, guiding projects, and contributing to the formation of professionals. The above, without neglecting the labor of seeking professional equity to enrich the sector. ☈

**“Continuar en el trabajo de buscar la equidad profesional entre hombres y mujeres es un paso muy importante”.**

**“Continuing the labor of seeking professional equity between men and women is a very important step.”**

pudiera contribuir a resolver problemas de negocios que la industria petrolera o del gas presentaba". Actualmente, añadió: "hablar del sector energético respecto a la posición de las mujeres en él, es hablar de subsectores. No es el mismo comportamiento de participación femenina en puestos directivos en energías renovables que en el caso de petróleo y gas, o inclusive en electricidad".

Este fenómeno se explica, de acuerdo con la especialista, porque las renovables tienen menos años de desarrollo y sus empresas están más orientadas a brindar oportunidades por igual. Como resultado, señaló que muchas mujeres pueden acceder a roles no sólo de soporte o técnicos, sino también estratégicos y directivos. Así, reconoció: "todavía existen algunos casos, como el de petróleo y gas, donde no existen tantas mujeres dirigiendo empresas petroleras, pero seguramente poco a poco esto cambiará".

Eneida Góngora identificó un avance en el camino hacia el empoderamiento femenino; sin embargo, consideró que aún hacen falta acciones para alcanzarlo. "Es una ruta larga, y las mujeres vamos a tener que seguir teniendo mucha energía, porque lo principal tiene que ver con reconocernos nosotras mismas como agentes de cambio", señaló.

De acuerdo con la directora de Optimum Projectus Consulting, el empoderamiento a través por la salud física, mental y financiera. "Creo que esos dos componentes deben estar incluidos para cualquier mujer que decida influenciar positivamente, en este u otros sectores", destacó. Además, animó a las mujeres a revisar las tendencias e identificar cuáles están en consonancia con sus capacidades, y apuntó: "hay mucho que ofrecer, todavía hay mucho que hacer en disciplinas incluso no técnicas".

Una de las enseñanzas que ha transmitido Eneida consiste en aprender de los errores. "Muchas veces, sobre todo en México, seguimos todavía en este tema de que nos debemos orientar solamente a los roles de éxito, pero estos fracasos te ayudan a tomar decisiones". Gracias a esto, continúa dirigiendo su empresa, guiando proyectos y contribuyendo a la formación de profesionistas. Lo anterior, sin desatender el trabajo de buscar la equidad profesional para enriquecer al sector. ☈

Más sobre Eneida Góngora y mujeres en la industria  
More on Eneida Góngora and women in the industry



► Ante la crisis de la industria petrolera  
► Facing the crisis in the oil industry

# Proyectos en aguas profundas, una apuesta complicada

## Projects in deep waters, a complicated bet



De acuerdo con la Comisión Nacional de Hidrocarburos, México cuenta con 112 mil 800 millones de barriles de petróleo crudo equivalente en recursos prospectivos. Del total, el 22% se encuentra en aguas profundas o en la zona conocida como el Golfo Profundo.

Por / By : Efraín Mariano

**A**hora que la industria petrolera enfrenta la peor crisis de su historia, como resultado de la caída mundial de los precios de los hidrocarburos, las principales compañías del sector tienen que enfocar sus recursos y capacidades hacia proyectos de mayor rentabilidad. Gran parte de las apuestas se orientan en los campos que demandan un menor costo de producción.

En México, Pemex ha descartado por completo destinar sus inversiones en aguas profundas durante la actual administración, para enfocarse en campos terrestres y aguas someras. Esto se explica porque, como se sabe, extraer petróleo a una profundidad superior a 500 metros por debajo de la superficie marina es muy costoso, y la primera gota de aceite comercial se obtiene en un plazo mínimo de siete años.

Sólo transnacionales como Exxon, Total, BP, Shell, Chevron, ENI, CNOOC, Equinor, BHP Billiton y Repsol cuentan con la experiencia, recursos e infraestructura para embarcarse en ese tipo de desafíos. Para el analista independiente del sector energético, Esteban Rojas Hernández, las petroleras extranjeras evaluarán cuáles de sus proyectos en aguas profundas son más rentables y cuáles pueden ser pospuestos hasta que el mercado sea estable.

“Con pérdidas por todos lados, es relativamente fácil pensar que algunos de esos proyectos serán postergados hasta que el mercado petrolero esté más equilibrado”, precisó. A finales de marzo, Total y Exxon renunciaron a un bloque en aguas profundas, ubicado en el Cinturón Plegado Perdido, al considerarlo no viable y de nulo interés comercial. ☉

According to the National Hydrocarbons Commission, Mexico has 112.8 billion barrels of crude oil equivalent in prospective resources. Of that total, 22% is located in deep waters or in the area known as the Deep Gulf.

**Pemex mantiene** una alianza con BHP para el desarrollo del campo Trion en aguas profundas, que contempla una inversión de 8 mil millones de dólares. Se ubica a más de 2 mil 500 metros de profundidad con reservas por 485 millones de barriles de crudo.

**Pemex maintains** an alliance with BHP for the development of the Trion field in deep waters, which contemplates an investment of 8 billion dollars. It is located at a depth greater than 2,500 meters with reserves of 485 million barrels of crude.

500 meters below the sea surface is too expensive, and the first drop of commercial oil is obtained in at least seven years.

Only transnationals such as Exxon, Total, BP, Shell, Chevron, ENI, CNOOC, Equinor, BHP Billiton, and Repsol have the experience, resources and infrastructure to embark on such challenges. For the independent energy sector analyst Esteban Rojas Hernández, the foreign oil companies will evaluate which of their deepwater projects are most profitable and which can be postponed until the market is stable.

“With losses everywhere, it is relatively easy to think that some of these projects will be postponed until the oil market is more balanced,” he said. At the end of March, Total and Exxon gave up a deep-water block, located in Cinturón Plegado Perdido, as they considered it was unviable and commercially uninteresting. ☉

**N**ow that, as a result of the global fall in hydrocarbon prices, the oil industry is facing the worst crisis in its history, the main companies in the sector have to focus their resources, and capacities on more profitable projects. Most of the bets are oriented towards the fields that demand a lower production cost.

In Mexico, Pemex has completely ruled out deep-water investments during the current administration to focus on land-based fields and shallow waters. This is explained by the fact that, as it is known, extracting oil in depths greater than

Descubre más sobre los proyectos en aguas profundas / Find out more about deep sea projects



- Adaptación para avanzar
- Adapting to move forward

# Ingeniería Química frente a la contingencia

## Chemical Engineering facing contingency



Las industrias se están enfrentando a un escenario que pone a prueba la capacidad de respuesta. En este sentido, el Ing. Juan de Dios Mastachi Pérez expuso la situación que enfrenta la ingeniería química y cómo han logrado sobrellevar la crisis.

Industries are facing a scenario that is testing their response capacity. In this sense, Engineer Juan de Dios Mastachi Pérez explained the situation that chemical engineering is facing and how industries have managed to get through the crisis.



Por / By : Miroslava Fuentes

**E**l Instituto Mexicano de Ingenieros Químicos, A.C. (IMIQ) es el organismo gremial más relevante de los profesionales de dicho ramo. Su presidente nacional, el Ing. Juan de Dios Mastachi, resaltó la continuidad de la fabricación pese a la disminución del consumo. “En términos generales, la producción de productos químicos se ha mantenido. Es un tipo de empresa cuya actividad se considera dentro de las esenciales, tanto la parte de petroquímicos como la de refinados”, señaló.

También los proyectos, como la Convención Nacional del IMIQ, siguen en pie. “La organización continúa viento en popa y las empresas están comprometidas con nosotros”, apuntó Mastachi Pérez. “Sin embargo, estamos conscientes de la contingencia, por lo que cuidamos conservar las relaciones con nuestros agremiados. Nuestra idea de continuar con la planeación es mantenernos presentes, y adaptarnos a lo que será el mundo post-contingencia”, precisó.

El evento se efectuará del 21 al 24 de octubre, en el Centro de Convenciones Coatzacoalcos. Con ello, buscan participar e influir en la toma de decisiones de la ingeniería química. Además, si bien reconoció que la recuperación será paulatina, confió en que la reactivación de las industrias, como la automotriz, será un impulso para el suministro de materia prima.

Asimismo, destacó que, por un lado, ha resultado favorable la disminución del costo de las importaciones. Por otro lado, el mercado ha afectado la producción. No obstante, detalló: “como gremio e instituto, estamos buscando otros caminos para acercarnos a nuestros ingenieros, clientes y proveedores”. De esta forma, han asegurado la continuidad de las operaciones esenciales. ☉

“

**Nuestra visión** es ser la plataforma de expresión y acción de los ingenieros químicos de México”.

**“Our vision** is to be the platform of expression and action of Mexican chemical engineers.”

Juan de Dios Mastachi Pérez,  
presidente nacional del IMIQ.  
national president of the IMIQ

The Mexican Institute of Chemical Engineers (IMIQ, by its acronym in Spanish) is the most relevant guild organization in this field. Its national president, Engineer Juan de Dios Mastachi, highlighted the continuity of the manufacture despite the consumption decrease. “In general terms, there has been a sustained production of chemical products. It is a type of company which activity is considered among the essential ones, both the petrochemicals and the refined divisions,” he pointed out.

Likewise, projects such as the National Convention of IMIQ, are still standing. “The organization continues to have a strong presence and the companies are committed with us,” said Mastachi Pérez. “However, we are aware of the contingency, so we are careful to maintain relations with our members. About continuing with the planning of the Convention, our idea is to keep ourselves present, and adapt to what the post-contingency world will be,” he said.

The event will take place from October 21st to 24th, at the Coatzacoalcos Convention Center. With it, they seek to participate and influence in decision making related to chemical engineering. In addition, although he acknowledged that the recovery will be gradual, he was confident that the reactivation of industries, such as the automotive one, will be a boost for raw-material supply.

Also, he stressed that, on the one hand, the decrease in importation costs has been favorable. On the other hand, the market has affected production. However, he acknowledged: “as a guild and institute, we are looking for other ways to get closer to our engineers, customers, and suppliers.” In this way, they have ensured the continuity of essential operations. ☉

Más sobre la industria química en México  
More about the chemical industry in Mexico



- Confiabilidad en los procesos
- Process reliability

# Respuesta a las necesidades de suministro

Hoy en día el mundo está atravesando por una situación adversa, tanto en la parte económica como en la de salud, provocada por COVID-19. Esto afecta a todos los sectores productivos, incluyendo la industria de oil and gas.

Por / By : Francisco Javier León Mejía

**S**in embargo, a pesar de esta situación, es bien sabido que algunos sectores clave deben continuar sus actividades por ser considerados estratégicos. Por supuesto, el de la generación de hidrocarburos es uno de ellos, y es en la Sonda de Campeche donde nuestro país debe seguir asegurando una producción cercana a los 1.7 millones de barriles de crudo diarios.



Actuador de gas directo

## Response to supply needs

Today the world is going through an adverse situation, both economically and sanitary, caused by COVID-19. This affects every productive sector, including the oil and gas industry.

**H**owever, despite this situation, it is well known that some key sectors must continue with their activities because they are considered strategic. Of course, the generation of hydrocarbons is one of them, and it is in the Campeche Sound where our country must grant production levels close to 1.7 million daily barrels of crude.

For this purpose, at Vacoisa, a leading Mexican company in the supply of valves and actuators, we are alert to business' needs, because we must not neglect the timely supply of requests that may arise at any time. In Vacoisa we are always prepared to offer an immediate response to the needs and circumstances of the production facilities located in our country.



Para ello, en Vacoisa, empresa mexicana líder en el suministro de válvulas y actuadores, estamos alerta de las necesidades de negocio, porque no debemos descuidar el suministro oportuno de las solicitudes que se presenten, debido a que puede surgir una eventualidad en cualquier instante. En Vacoisa siempre estamos preparados para ofrecer una respuesta inmediata a las necesidades y circunstancias en instalaciones productivas ubicadas en nuestro país.

Vacoisa cuenta con un portafolio de productos de reconocida calidad que le otorga al cliente la confiabilidad en sus procesos, porque hoy en día la falla en alguno de los equipos de producción representa pérdidas millonarias. La importancia que representan las válvulas en el sistema de transporte de hidrocarburos está definida por el hecho de que es considerada como uno de los componentes más delicados dentro de las instalaciones.



Válvula Macho  
Doble Sello

Lo anterior, debido a que frecuentemente los productos transportados en las tuberías son tóxicos y altamente explosivos. Por ello, debemos lograr un control sobre la producción, y el usuario, en esta parte de la cadena productiva, encuentra en Vacoisa un aliado fuerte, porque toda la gama de válvulas cuenta con los estándares de fabricación más altos en la industria. Por si fuera poco, su calidad destaca por mucho en comparación con sus competidores.

Las válvulas empleadas en instalaciones petroleras costa fuera (plataformas) deben cumplir con ciertos objetivos funcionales con los cuales cubrirán cualquier necesidad operativa. Éstos son i) control de caudal de flujo; ii) estrangulamiento de seguridad, y iii) prevención de contraflujo. Para estos procesos Vacoisa ofrece una solución a la medida, manteniendo contacto estrecho con nuestros clientes y cumpliendo con la Referencia Normativa API 6D que rige a la industria petrolera. ☺



Vacoisa has a product portfolio of recognized quality that grants to the customer the reliability of his processes since nowadays a failure in any part of the production equipment represents losses worth millions. The importance that valves represent in the hydrocarbon transport system sums up by the fact that they are considered among the most delicate components within the facilities.

This is due to the fact that the products transported in the pipes are often toxic and highly explosive. Therefore, we must achieve control of production, and the user, in this part of the production chain, finds in Vacoisa a strong ally, because the whole range of valves has the highest manufacturing standards in the industry.

Additionally, its quality stands out by far compared to its competitors.

Valves used in offshore oil facilities (platforms) must meet certain functional objectives to cover any operational need. These are (i) flow control; (ii) safety throttling; and (iii) backflow prevention. For these processes Vacoisa offers a customized solution, maintaining close contact with our customers and complying with the API 6D Standard Reference that rules the oil industry. ☺

Coneoce todo acerca de Vacoisa  
Learn all about Vacoisa





► Segmentos de media y baja tensión  
► Medium and low voltage segments

## Mantenimiento y modernización de la red eléctrica

Recientemente, el Centro Nacional de Control de Energía (Cenace) publicó el acuerdo para garantizar la eficiencia, calidad, confiabilidad, continuidad y seguridad del Sistema Eléctrico Nacional (SEN).

**“**Es importante invertir en líneas de transmisión para que en el futuro podamos seguir sumando centrales convencionales o de energía limpia”,

**“It is important** to invest in transmission lines so that in the future we can continue to add conventional or clean energy plants,”

Isaias Vitela, Gerente Regional de Energía para Latinoamérica de Endress + Hauser / Regional Energy Manager for Latin America at Endress + Hauser

Por / By : Efraín Mariano

**E**l Cenace, que monitorea en tiempo real la generación, la demanda y el consumo de energía eléctrica que se registran en el sistema eléctrico del país, precisó en el acuerdo que se suspendían las operaciones de las plantas de energías renovables. Argumentó que la intermitencia de esas plantas amenaza la confiabilidad del suministro eléctrico mexicano.

Sin embargo, cifras recientes sugieren que la obsoleta infraestructura eléctrica del país es uno de los principales problemas que enfrenta el SEN. En 2019, la Comisión Federal de Electricidad (CFE) registró pérdidas económicas por fallas en la red y robo de electricidad por 54 mil 845 millones de pesos, equivalente a 34 mil 467 Gigawatts-hora (GWh).

Por segmentos, la baja tensión, que contempla pequeños comercios y residencial, registró las mayores mermas, con 25 mil 136 GWh; seguido del rubro de media tensión, el

## Maintenance and modernization of the electrical network

Recently, the National Energy Control Center (Cenace, by its acronym in Spanish) published an agreement to guarantee the efficiency, quality, reliability, continuity, and safety of the National Electrical System.

**T**he Cenace, which does real-time monitoring of electrical energy generation, demand, and consumption registered in the country's electrical system, specified in the agreement that the operations of renewable energy plants were suspended. It argued that the intermittence of these plants threatened the reliability of the Mexican electric supply.

However, recent figures suggest that the country's obsolete electrical infrastructure is one of the main problems that the SEN faces. In 2019, the Federal Electricity Commission (CFE, by its acronym in Spanish) registered economic losses for 54,845 billion pesos due to failures in the network and electricity theft equivalent to 34,467 Gigawatt-hours (GWh).

By segment, low voltage, which includes small businesses and residential, reported the largest loss, with 25,136 GWh, followed by the medium voltage, which includes businesses, services, and agriculture, with energy losses of 6,944 GWh. Finally, in high voltage, the category that measures the steel, automotive, and oil industries, among others, reported losing 2,386 GWh.

In these segments, technical losses due to system heating and aging were equivalent to 17,260 gigawatts per hour. This is equivalent to 22,285 billion pesos. In this regard, the



cual incluye comercios, servicios y agricultura, con pérdidas de energía de 6 mil 944 GWh. Finalmente, en alta tensión, rubro en el cual se miden las industrias de acero, automotriz y petróleo, entre otras, se registraron faltantes de 2 mil 386 GWh.

En esos segmentos, las pérdidas técnicas por calentamiento y envejecimiento de los sistemas fueron de 17 mil 260 gigawatts-hora. Esto equivale a 22 mil 285 millones de pesos. En este sentido, la anticuada infraestructura eléctrica es una de las amenazas más serias para la confiabilidad de la red de energía, debido a que, en muchas ocasiones, el costo del tiempo de inactividad se traduce en pérdidas de millones de pesos por hora.

outdated electrical infrastructure is one of the most serious threats for the energy network's reliability, because, in many cases, the cost of downtime translates into losses of millions of pesos per hour.

Specialists consider that one of the main problems that the low and medium voltage sectors face is the need to invest in modernizing and maintaining transmission and distribution lines because the operational, financial, and safety risks associated with old equipment are very high. For Isaías Vitela, Regional Energy Manager for Latin America at Endress + Hauser, it is important to invest in new transmission lines to balance the SEN.



# MAGIA.

Haga que las costosas y molestas interrupciones desaparezcan



**REDUZA LAS MOLESTAS INTERRUPCIONES MIENTRAS MEJORA LA SATISFACCIÓN DEL CLIENTE CON EL INTERRUPTOR DE REINICIO AUTOMÁTICO VACUFUSE™.**

**El 70% de las operaciones de fusibles en los transformadores de distribución aérea están para molestas interrupciones.** Mientras no exista un truco para mantener las luces encendidas en los extremos de las líneas ramales, existe la tecnología. Con el Interruptor de Reinicio Automático VacuFuse™ usted contará con una tecnología avanzada para las pruebas de fallas en los extremos más lejanos de la red de distribución donde más la necesite, mejorando la satisfacción del cliente y ahorrándose gastos innecesarios de mantenimiento.

Planee su protección avanzada con S&C, el líder mundial en confiabilidad.



Vea la diferencia en [sandc.com/vacufuse19](http://sandc.com/vacufuse19)

© S&C Electric Company 2019. Todos los derechos reservados.





**“Las empresas no pueden comprometer la seguridad de sus unidades con el retraso o postergación de inversiones necesarias y obligatorias, para modernizar sus instalaciones de media y baja tensión”,**

**“Companies cannot compromise the safety of their units by delaying or postponing necessary and mandatory investments to modernize their medium and low voltage installations”,**

Jesús Carmona, Vicepresidente de la División Power Products de Schneider Electric México / Vice President of Power Products Business at Schneider Electric Mexico

Especialistas consideran que uno de los principales problemas que enfrentan los sectores de baja y media tensión, básicamente, es la necesidad de invertir en modernizar y dar mantenimiento a las líneas de transmisión y distribución, debido a que los riesgos operativos, financieros y de seguridad por equipos viejos son muy altos. Para Isaías Vitela, Gerente Regional de Energía para Latinoamérica de Endress + Hauser, es importante invertir en nuevas líneas de transmisión para balancear el SEN.

“Se requieren inversiones en las líneas de transmisión. La modernización de las líneas es importante para aumentar la eficiencia y balancear la red y el sistema eléctrico”, destacó. Entre las ventajas que ofrece la modernización de los equipos de la infraestructura eléctrica, el experto señala la optimización de la red, menores paradas de producción, reducción de costos y un menor impacto ambiental.

Para Jesús Carmona, vicepresidente de la división de Power Products de Schneider Electric México y Centroamérica, el reto del SEN no sólo pasa por dar mantenimiento y modernizar. También consiste en aumentar la capacidad para cumplir con el abastecimiento de toda la energía que se demanda.

“Si bien es importante el mantenimiento y modernización de la red eléctrica, para no colocar en riesgo la instalación y el suministro, también lo es trabajar en aumentar la capacidad”, reiteró. Jesús Carmona resaltó que, desde su experiencia, les puede decir a las empresas, independientemente de su sector, “que no comprometan la seguridad de sus instalaciones con el retraso o postergación de inversiones necesarias y obligatorias para modernizar sus instalaciones de media y baja tensión”. ☉

“Investments in transmission lines are required. The modernization of the lines is important to increase efficiency and balance the network and the electric system”, he highlighted. Among the advantages that modernization of the electrical infrastructure equipment offers, the expert points out network optimization, reduction of production stop, saving costs, and reduction of environmental impact.

For Jesús Carmona, vice president of the Power Products division of Schneider Electric Mexico and Central America, the challenge of the SEN is not only to provide maintenance and modernization. It is also about increasing the capacity to meet the energy supply that is demanded.

“While it is important to maintain and modernize the power grid, so as not to put the installation and supply at risk, it is also important to work on increasing capacity,” he highlighted. Jesús Carmona stressed that, from his experience, he can tell companies, regardless of their sector, “not to compromise their installations’ safety by delaying or postponing necessary and obligatory investments to modernize their medium and low voltage installations.” ☉

Lee más aquí  
Read more here





Exchange of Perspectives



Public & Private Decision Makers



Promoting Participation

# ISME



International Society  
for Mexico Energy

We are the international  
association of  
professionals promoting  
participation across  
Mexico's energy sectors.

We provide a permanent  
neutral space for industry,  
government and academia for  
networking and knowledge  
sharing across sectors:  
upstream, midstream,  
downstream and electricity,  
to exchange perspectives  
and opportunities.

**To know more visit us at:**



# ¿Cómo blindar al sistema eléctrico contra fallas y cortes?

## How to shield the electrical system against faults and cuts?

Ante las actuales medidas de confinamiento, el suministro de electricidad garantiza el funcionamiento de sistemas cruciales para la sociedad. Por ello, Alfredo Castellanos Hernández, Director Nacional de Ventas de S&C Electric Company, comparte alternativas para proteger el sistema eléctrico.

Given the current confinement measures, the electricity supply guarantees the operation of systems essential for society. Therefore, Alfredo Castellanos Hernández, National Sales Director of S&C Electric Company, shares alternatives to protect the electrical system.

Por / By : Efraín Mariano

**E**n palabras de Alfredo Castellanos, la industria debe acelerar su transición hacia soluciones e innovaciones que prevengan fallas y paros inesperados. "Al evitar cortes en el suministro, aumentas la confiabilidad del servicio en toda la red eléctrica", asevera.

El directivo de la firma especializada en equipos para el seccionamiento, protección y automatización de redes eléctricas de media tensión, asegura que el 70% de las interrupciones permanentes en la red de distribución pueden evitarse. Por lo tanto, comenta, contar con las soluciones adecuadas reduce en un 70% los costos de operación y mantenimiento.

"En S&C Electric, contamos con experiencia de más de 100 años abordando los desafíos que enfrenta la red eléctrica. Manejamos soluciones completas que ofrecen diferenciadores, principalmente en la red de media tensión y distribución", valida Alfredo Castellanos. Por ello, desde su creación la empresa ha trabajado para evitar y minimizar el impacto de dichas interrupciones al servicio.

La contribución de S&C Electric en esta área se basa en la innovación en tecnología y creación de soluciones. A través de ello, busca minimizar el impacto de las interrupciones del servicio y evitar cortes.

La firma estadounidense ha introducido tecnologías innovadoras para proteger la red eléctrica. Con soluciones que incluyen el galardonado interruptor de Fallas IntelliRupter®PulseCloser®. Además del Reconnectador Montado en Cortacircuito TripSaver® II; el sistema de Restauración Automática IntelliTeam® SG y el Interruptor de Reinicio Automático VacuFuse™.

"S&C tiene varios años ofreciendo una solución con un recierre inteligente. Con el cual, a través del paso

**“**Al evitar cortes en el suministro eléctrico, trasladas los beneficios a la empresa suministradora con el ahorro de gastos de operación y mantenimiento. También beneficia y al usuario, quien es más productivo por quedar exento de interrupciones”.

**“**By avoiding power outages, profits are transferred to the utility company through savings in operation and maintenance costs. The user, who is more productive because if exempt from interruptions, also gains benefits.”

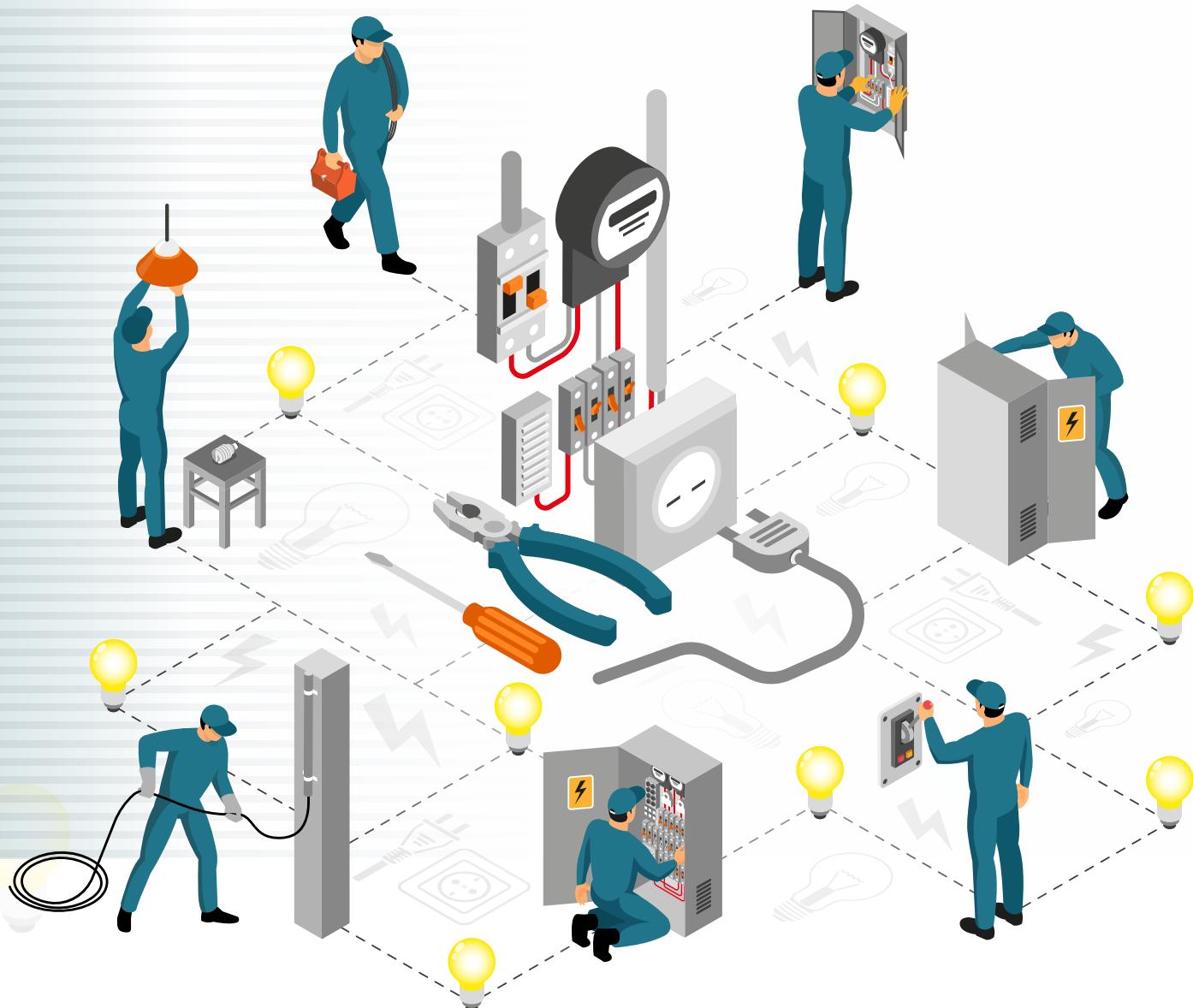
**Alfredo Castellanos Hernández,**  
Director Nacional de Ventas de S&C Electric Company.  
National Sales Director of S&C Electric Company.



**A**ccording to Alfredo Castellanos, the industry must accelerate its transition to solutions and innovations that prevent failures and unexpected shutdowns. "By avoiding outages, the service's reliability through the electric grid increases", he points out.

The executive of the firm specialized in electrical network sectioning, protection, and automatization equipment assures that 70% of the permanent interruptions in the distribution network can be avoided. Therefore, he says, having the right solutions reduces operation and maintenance costs by 70%.

"At S&C Electric, we have over 100 years of experience in addressing the challenges facing the electric grid. We handle complete solutions that offer differentiators,



de un pequeño pulso de corriente, se puede detectar la presencia de una falla, evitando así los recierres que terminan multiplicando la falla en la red, provocando severos daños en la misma. De esta manera, ayuda a las compañías suministradoras a disminuir sus costos de operación y mantenimiento, alargando la vida útil de todos los equipos en su red”, refrenda Alfredo Castellanos.

S&C Electric inauguró recientemente su centro de tecnología avanzada (Advanced Technology Center, ATC) en la ciudad de Chicago. Se trata de un laboratorio de prueba de alta potencia para acelerar la creación e incorporación de soluciones esenciales para la red eléctrica. La cual es cada vez más compleja y dinámica. ☉

Para más sobre Alfredo y S&C / For more on Alfredo and S&C



## 95%

*menos de la energía de un recierre convencional, es lo que representa el pulso de prueba del interruptor inteligente “IntelliRupter®”, de S&C Company, con lo cual se evitan fallas subsecuentes.*

*95% less electricity uses the S&C Company's intelligent switch “IntelliRupter®”. It also prevents distribution failures and restores power within seconds.*

mainly in the medium voltage and distribution network”, Alfredo Castellanos affirms. Therefore, since its creation, the company has worked to avoid and minimize the impact of such service interruptions.

S&C Electric’s contribution in this area is based on technological innovation and solution development. Through this, it seeks to minimize the impact of service interruptions and avoid outages.

The U.S. firm has presented innovative technologies to protect the electric grid. With solutions that include the award-winning IntelliRupter®/PulseCloser® fault interrupter. In addition to the TripSaver® II Coastal Mounted Recloser; IntelliTeam® SG Automatic Restoration System; and the Automatic Restart Switch Vacufuse™.

“S&C has been offering a smart reclosing solution for several years. Which, through a little electric current, can detect the presence of errors. This way, it avoids reclosing that multiply network errors and cause severe damages. Therefore, it helps supply companies to reduce their operation and maintenance costs, extending the life of all the equipment in their network”, Alfredo Castellanos states.

S&C Electric recently opened its Advanced Technology Center (ATC) in Chicago. It is a high-powered test lab that has the purpose of accelerating the creation and incorporation of essential solutions for the electric grid, which is increasingly complex and dynamic. ☉

- Apunta a 400 estaciones de servicio en el país para 2021
- Aims at 400 service stations in the country by 2021

# Total y su apuesta integral en México

## Total and its integral bet in Mexico

La petrolera francesa Total, al igual que sus contrapartes internacionales, está modificando su estrategia de negocios. A través de los ajustes, busca garantizar mayor rentabilidad en sus proyectos para adaptarse a la nueva realidad de la industria petrolera.

The French oil company Total, like its international counterparts, is changing its business strategy. Through adjustments, it seeks to ensure greater profitability in its projects to adapt to the new reality of the oil industry.

Por / By : Rubí Alvarado

**T**otal es la cuarta petrolera más grande del mundo. Está presente en 150 países y tiene 100 mil empleados a nivel global. Además, es la mayor empresa por capitalización de mercado y volumen de negocios de la eurozona. En México, donde ha estado presente desde 1982, cuenta con más de seis mil empleados. De igual forma, cuenta con 250 estaciones de servicio y presencia en 16 estados.

Actualmente tiene participación en bloques petroleros en aguas someras en el Golfo de México. Sus negocios en el país se extienden a rubros como estaciones de servicio, aditivos, aceites, anticongelantes y demás productos para el cuidado automotriz.

En octubre de 2017, la petrolera se asoció con el grupo mexicano Gasored. Por medio de dicha alianza, desarrollaron una red de estaciones de servicio en la Ciudad de México y la región central del país. La meta es tener 400 gasolineras de la marca en 2021. La estrategia de Total para el segmento de estaciones está enfocada en ofrecer combustibles de alta calidad y un servicio de excelencia.

Su combustible Total Excellium cuenta con una tecnología exclusiva para limpiar el motor de los automóviles kilómetro tras kilómetro. Elimina el 93% de la suciedad en el motor y contribuye con el medio ambiente con disminución de las emisiones de Dióxido de Carbono CO<sub>2</sub>.

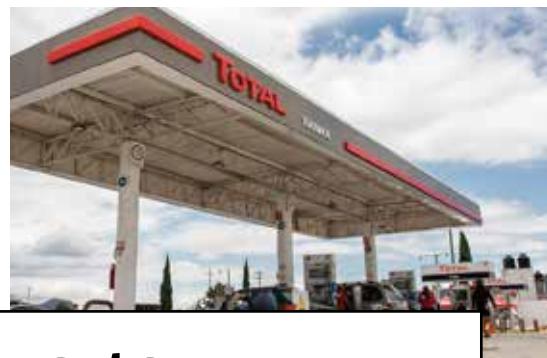
Los investigadores de la petrolera francesa han desarrollado dicho combustible con el objetivo de dar respuesta a las exigencias de un mercado competitivo. A través del producto, buscan garantizar un mejor desempeño del motor y, al mismo tiempo, cuidar del medio ambiente.

La petrolera francesa también cuenta con una línea de tres tipos de lubricantes: Fuel Economy, Biolubricantes y Lubrificantes de Baja Emisión. Todos enfocados en ofrecer mayor kilometraje a menor costo, al tiempo que reducen las emisiones de CO<sub>2</sub> y generan menos desgaste.

Como una estrategia integral, Total incorpora en algunas de sus estaciones de servicio su tienda de conveniencia Bonjour. En ella, ofrece mil 200 productos entre los cuales se incluyen artículos para el cuidado de los automóviles y motocicletas. En la Ciudad de México hay dos de estas tiendas.

A futuro, Total contempla instalar en sus estaciones de servicio autolavados que llevarán el nombre "Total Wash". Dicho proyecto iniciará en San Luis Potosí, pero se encuentra detenido temporalmente debido a la actual contingencia sanitaria.

"México es un país estratégico para Total, seguiremos invirtiendo en él. Gracias a los resultados que hemos tenido en el estado de San Luis Potosí continuaremos nuestro crecimiento de la red a los siguientes diez años trabajo", resaltó la directora general de Total México, Marie Djordjian. ☉



**250** estaciones de servicio  
en 16 estados del país opera Total

**250** service stations in 16 states in the country are operated by Total

exclusive technology to clean the engine of cars kilometer by kilometer. It removes 93% of the dirt in the engine and contributes to the environment with a reduction in CO<sub>2</sub> Carbon Dioxide emissions.

Researchers at the French oil company have developed this fuel to meet the demands of a competitive market. Through the product, they seek to guarantee better engine performance and, at the same time, take care of the environment.

The French oil company also has a line of three types of lubricants: Fuel Economy, Biolubricants, and Low Emission Lubricants. All focused on offering higher mileage at a lower cost, while reducing CO<sub>2</sub> emissions and generating less damage.

As an integral strategy, Total incorporates in some of its service stations its Bonjour convenience store. There, it offers 1,200 products, including car and motorcycle care items. There are two of these stores in Mexico City.

Total contemplates installing in its stations a carwash service named "Total Wash". This project will start in San Luis Potosí but is temporarily on hold due to the current health contingency.

"Mexico is a strategic country for Total, we will continue to invest in it. Thanks to the results we have had in the state of San Luis Potosí, we will continue to grow the network over the next ten years," said Total Mexico's CEO, Marie Djordjian. ☉



Más sobre Total  
y sus planes para  
México / More  
on Total and its  
plans for Mexico



Congreso Mexicano del Petróleo

Septiembre 30 - 03 Octubre · Monterrey, N.L.



# “Soberanía energética con Contenido Nacional”

Comidas-Conferencias

- 20,000 m<sup>2</sup> de Exposición Industrial

Cursos Precongreso

- Más de 8,000 asistentes

Conferencias técnicas

- Más de 200 compañías expositoras

Eventos sociales, culturales y deportivos

**El Foro más importante de la Industria  
Petrolera de América Latina**

Stands, inscripciones y reservaciones  
[www.congresomexicanodelpetroleo.com](http://www.congresomexicanodelpetroleo.com)

Diamante

Bronce

► El transmisor más pequeño para análisis de líquidos con sensores Memosens  
 ► The smallest transmitter for liquid analysis with Memosens sensors

# Pequeño pero potente: Liquiline Compact CM82



## Small but powerful: Liquiline Compact CM82

Muchas aplicaciones de Análisis de Líquidos requieren un punto de medición que ahorre espacio y se pueda poner en funcionamiento de forma rápida y sencilla. Al mismo tiempo, la tecnología de medición debe ser capaz de resistir las influencias ambientales como la humedad y el polvo. En todas las industrias, existe el requisito adicional de la máxima integridad y confiabilidad de los datos, los cuales son esenciales.

Por / By: Argelia Ordaz Galván

**E**n nuevo Liquiline CM82 de Endress + Hauser, es el transmisor más pequeño en el mundo para sensores Memosens. Garantiza la seguridad del proceso junto con el ahorro de costos durante la instalación y operación. Las dimensiones compactas del transmisor de campo permiten instalar sensores adicionales, que proporcionan aún más datos de proceso y, por lo tanto, una mejor visión del proceso de producción. El Liquiline Compact CM82 está allanando así el camino para el Internet Industrial de las Cosas (IIoT).

La miniaturización es, cada vez más común en el campo de la automatización de procesos. Hay aplicaciones en las que es difícil, si no imposible, encontrar espacios para un transmisor de campo clásico. En ocasiones, no se requiere una visualización in situ, ya que los valores medidos solo se visualizan en el PLC o en el sistema de control de procesos. Esto plantea la cuestión de cómo lidiar con este tipo de requisitos, dado que los valores

Many Liquid Analysis applications require a space-saving measuring point that can be quickly and easily set up. At the same time, the measurement technology must be able to withstand environmental influences such as humidity and dust. In every industry, there is an additional demand for maximum data integrity and reliability, which are essential.

**T**he new Liquiline CM82 from Endress + Hauser is the world's smallest transmitter for Memosens sensors. It guarantees process safety along with cost savings during installation and operation. The compact dimensions of the field transmitter allow the installation of additional sensors, which provide even more process data and therefore a better overview of the production process. The Liquiline Compact CM82 is thus paving the way for the Industrial Internet of Things (IIoT).

Miniaturization is becoming increasingly common in the field of process automation. There are applications where it is difficult, if not impossible, to find space for a classic field transmitter. Sometimes, on-site visualization is not required, as the measured values are only displayed in the PLC or the process control system. This raises the matter of dealing with such requirements since the measured values enable reliable process control and monitoring.

### All industries benefit from Memosens® technology

- Sensors that transmit their measured values digitally to the transmitter. The same sensors can be used both in the laboratory and in the process.
- The Memosens technology is a hermetically sealed and completely closed connection between the sensor and the supply line, no corrosion-prone metal contacts are used.
- Energy and data are transmitted completely by inductive means.



medidos son necesarios para permitir un control y monitoreo confiables del proceso.

### Todas las Industrias se benefician de la tecnología Memosens

- Sensores que transmiten sus valores medidos digitalmente al transmisor. Los mismos sensores se pueden usar tanto en el laboratorio como en el proceso.
- La tecnología Memosens es una conexión hermética y completamente cerrada entre el sensor y la línea de suministro, no se utilizan contactos metálicos propensos a la corrosión.
- La energía y los datos se transmiten completamente por medios inductivos.

### Ahorro de tiempo y costos a través de una fácil instalación y puesta en marcha

- El Liquiline Compact CM82 no tiene ningún transmisor separado y, por lo tanto, ocupa aún menos espacio: toda la funcionalidad del transmisor se incorpora directamente en la conexión Memosens entre el sensor y el cable de alimentación.
- Algunos puntos de medición pueden ser difíciles de acceder. Esto hace que el mantenimiento del punto de medición sea complicado y costoso, y también puede ser peligroso para el personal.
- Es intrínsecamente seguro, teniendo la disponibilidad de una versión para uso en áreas peligrosas hasta la Zona 0.
- Gracias a HART, el punto de medición se puede configurar en pocos pasos, ahorrando así un tiempo valioso gracias al conveniente mantenimiento remoto. Existe la opción de operar el transmisor a través de Bluetooth, con la aplicación "SmartBlue" de Endress+Hauser.
- La conexión Bluetooth única es particularmente segura contra el acceso no autorizado de terceros.

### Resistente a medios salinos y la humedad con Memosens y Liquiline Compact CM82

Los entornos marítimos en tierra y en alta mar a menudo son extremadamente salados y la humedad es alta. Aquí, los puntos de medición con sensores y sistemas convencionales inevitablemente luchan con la corrosión de los contactos eléctricos. Sin embargo, esto no pasa a los sensores Memosens:

- La transmisión digital sin contacto del valor medido significa que son expertos en desafiar estas condiciones adversas.
- La fuente de alimentación del transmisor está sellada herméticamente a través de una conexión inductiva.
- El Liquiline Compact CM82, está certificado para su uso en entornos marítimos y cumple con los requisitos de la Oficina Estadounidense de Envíos (ABS). ☺

**La Tecnología Memosens** de Endress + Hauser convierte el valor medido en una señal digital y la transfiere por inducción al transmisor. Olvídense de los problemas que ocasiona la humedad, el cabezal de conexión plug&play y el cable están completamente unidos, ningún contacto metálico puede verse afectado por la humedad. La señal y la transmisión de energía son inductivas. El sensor almacena datos de calibración, sensor y proceso.

**The Memosens Technology** from Endress + Hauser converts the measured value into a digital signal and transfers it by induction to the transmitter. Forget about the problems caused by humidity, the plug & play connection head and the cable are completely assembled, no metal contact can be affected by humidity. The signal and the power transmission are inductive. The sensor stores calibration, sensor, and process data.



### Time and cost savings through easy install

- The Liquiline Compact CM82 has no separate transmitter and therefore takes up even less space: all transmitter functionality is incorporated directly into the Memosens connection between the sensor and the power cable.
- Some measuring points may be difficult to access. This makes maintenance of the measurement point complicated and costly, and can also be dangerous for personnel.
- It is intrinsically safe, as it has a version for its use in hazardous areas up to Zone 0.
- Thanks to HART, the measurement point can be set up in a few steps, saving valuable time through convenient remote maintenance. The transmitter can be operated via Bluetooth with the "SmartBlue" application from Endress+Hauser.
- The unique Bluetooth connection is particularly secure against unauthorized access by third parties.

### Salt and moisture resistance with Memosens and Liquiline Compact CM82

The marine environments on land and at sea are often extremely salty and with high humidity. Here, measurement points with conventional sensors and systems inevitably struggle with corrosion of the electrical contacts. However, this does not happen to Memosens sensors:

- The digital non-contact transmission of the measured value means they are experts in challenging these adverse conditions.
- The transmitter's power supply is hermetically sealed via an inductive connection.
- The Liquiline Compact CM82, is certified for use in marine environments and meets the requirements of the American Bureau of Shipping (ABS). ☺





► Fundamentos para enfrentar los riesgos / Risk management fundamentals

# Ciberseguridad en los tiempos de la Industria 4.0

En la actualidad uno de los temas más importantes es la ciberseguridad y más aún cuando se habla de bancos o de oficinas. Si consultamos esto con las personas de TI de nuestra empresa, sin lugar a duda nos hablarán de todo lo que implica el uso de los antivirus, spywares, firewalls, etc.

Por / By : Roberto Luna Moreno

**E**sto se vive cuando se pasa por diferentes niveles de identificación para empezar a trabajar en nuestras máquinas, o cuando se quiere acceder a nuestra cuenta bancaria a través de una aplicación, y todo ello se hace para preservar la seguridad y confidencialidad, para así poder tener todas las ventajas que nos presenta el uso de la tecnología, el acceso a la información, la simplificación de las tareas y la toma de decisiones en cualquier lugar. Más en un entorno como en el que nos encontramos inmersos, ante el COVID-19, en el cual más que un gusto se ha convertido en una necesidad tener esta interconectividad total.

Precisamente la Industria 4.0 permite obtener todas las ventajas y bondades que actualmente se tienen con el uso de la tecnología en las actividades diarias, pero enfocado en las

## Cybersecurity in times of Industry 4.0

Cybersecurity is one of the most important current issues, especially when talking about banks or offices. If we talk about this with the IT staff in our company, they will undoubtedly tell us about all that is involved in the use of anti-virus, spyware, firewalls, etc.

**T**hese elements are present when it is necessary to go through different identification levels to start working on certain machines, or when accessing bank account through an application. All of which is done to preserve security and confidentiality. Thanks to this it is possible to access anywhere all the advantages of technology, information accessibility, task simplification, and decision making. This phenomenon accentuates in an environment such as the current one, in the face of the COVID-19 crisis, in which more than a luxury, total interconnectivity has become a necessity.

Precisely, Industry 4.0 grants all the advantages and benefits of the use technology in daily activities, but focused on industrial plants. Having control of all this information, as well as real-time decision making, is what drives the development of this fourth

plantas industriales. El contar con toda esta información, el tener el control de las cosas y el poder tomar decisiones en tiempo real, son precisamente lo que está incitando el despegue de esta cuarta revolución industrial. Pero para que todo esto se logre generar, se necesita tener acceso a la planta desde la nube, lo cual representa un gran riesgo de seguridad.

### ¿Pero qué tipo de riesgos de seguridad?

- **“En enero** del 2020, el “gusano” - ahora conocido como Stuxnet - tomó el control de 1,000 máquinas que participaban en la producción de materiales nucleares y les dio instrucciones de autodestruirse.”<sup>1</sup>
- **“Piratas informáticos**, que se sospecha tienen nexos con algún gobierno, han atacado el sistema de seguridad de una planta industrial, de acuerdo con investigadores de la firma de ciberseguridad FireEye y la multinacional Schneider Electric, víctima del ciberataque.”<sup>2</sup>

Estos son sólo algunos ejemplos de los múltiples ataques que se realizan año con año a la industria. Se estima que la mitad de los sistemas críticos en México sufrieron intentos de infección con algún tipo de malware durante el 2018, según una investigación de la firma de ciberseguridad Kaspersky. Un sistema crítico es aquél que, si llegara a fallar, puede ocasionar pérdidas económicas cuantiosas, poner en peligro la vida humana o dañar al medio ambiente. Según Kaspersky tan sólo en agosto del 2019 un tercio de las computadoras industriales en México fueron atacadas. La mayoría de estos ataques se realizó a través de internet, de dispositivos removibles, como memorias USB, o de mensajes de correo electrónico.<sup>3</sup>

Como se mencionó al inicio, la ciberseguridad ha pasado a convertirse en un tema relevante para la industria y, acorde con diferentes firmas de investigación en ciberseguridad, el gasto anual se ha incrementado considerablemente a nivel global demostrando que la industria está convencida de afrontar este desafío y poder salir airoso del mismo.

Derivado de esto, organizaciones a nivel mundial tan importantes como la ISA y la IEC han unido esfuerzos para trabajar en la ciberseguridad de la industria con el fin de gestionar los riesgos de seguridad inherentes a los sistemas de control industrial, siendo fundamental proteger su información, activos, trabajadores y el medio ambiente generando la “ISA/IEC 62443 - Estándar global de ciberseguridad para la automatización industrial”. Ésta proporciona un marco común basado en el riesgo para abordar y mitigar las amenazas a los IACS (Sistemas de Automatización y Control Industrial) en toda la cadena de suministro, el cual recaba entre los puntos más importantes:

- **Definir** métricas de cumplimiento para la seguridad en IACS
- **Requerimientos** para un sistema de gestión de seguridad en IACS
- **Programa** de operación para un sistema de ciberseguridad
- **Guía** para llevar a cabo un programa de actualizaciones
- **Requerimientos** de seguridad y niveles
- **Análisis** de riesgos de seguridad y diseño de sistemas
- **Requerimientos** en el desarrollo de productos para la industria.



industrial revolution. However, it is necessary to have access to the plant from the cloud, which represents a great security hazard.

### But what kind of security risks?

- **“In January 2020**, the “worm” - now known as Stuxnet - took control of 1,000 machines involved in the production of nuclear materials and instructed them to self-destruct.”<sup>4</sup>
- **“Hackers**, suspected to be connected with some government, have attacked the security system of an industrial plant, according to investigators from the cybersecurity firm FireEye and the multinational Schneider Electric, the victim of the cyber-attack.”<sup>5</sup>

These are just a few examples of the many attacks that take place in the industry every year. It is estimated that half of the critical systems in Mexico were infected with some type of malware during 2018, according to research by the cybersecurity firm Kaspersky. A critical system is one that, if it fails, can cause significant economic losses, endanger human life or damage the environment. According to Kaspersky, in August 2019, a third of the industrial computers in Mexico were attacked. The majority of these attacks were carried out through the Internet or removable devices such as USB sticks, or email messages.<sup>6</sup>

As mentioned at the beginning, cybersecurity has become a relevant issue for the industry, and, according to different cybersecurity research firms, annual spending has increased considerably at a global level showing that the industry is convinced to face this challenge and be able to succeed.

Derived from this, worldwide organizations as important as ISA and IEC have joined efforts to work in industrial cybersecurity to manage the security risks inherent to industrial control systems. Considering as fundamental the protection of their information, assets, workers and the environment, they have created the

“ISA/IEC 62443 - Global standard for cybersecurity in industrial automation”. It provides a common risk-based framework for addressing and mitigating threats to IACS (Industrial Automation and Control Systems) throughout the whole supply chain, among its most important characteristics are:

- **Defining** compliance metrics for security in IACS
- **Requirements** for a security management system in IACS
- **Operating** program for a cybersecurity system
- **Guide** to carry out an upgrade program
- **Security** requirements and levels
- **Security** risk analysis and system design
- **Requirements** in product development for the industry.



<sup>1</sup>El virus que tomó control de mil máquinas y les ordenó autodestruirse. (2015, octubre 11). Recuperado 8 de abril de 2020, de [https://www.bbc.com/mundo/noticias/2015/10/151007\\_iwonder\\_finde\\_tecnologia\\_virus\\_stuxnet](https://www.bbc.com/mundo/noticias/2015/10/151007_iwonder_finde_tecnologia_virus_stuxnet)  
<sup>2</sup>Beamonte, P. (2017, diciembre 18). Hackers consiguen atacar el sistema de seguridad de una planta industrial. Recuperado 8 de abril de 2020, de <https://hipertextual.com/2017/12/hackers-consiguen-atacar-sistema-seguridad-planta-industrial>  
<sup>3</sup>R. I. R. D. N. (2019, noviembre 13). 5 sectores más expuestos a ciberataques en México. Recuperado 8 de abril de 2020, de <https://www.eleconomista.com.mx/tecnologia/5-sectores-mas-expuestos-a-ciberataques-en-Mexico-20191112-0058.html>  
<sup>4</sup>The virus that took control of a thousand machines and ordered them to self-destruct. (2015, October 11). Retrieved April 8, 2020, from [https://www.bbc.com/mundo/noticias/2015/10/151007\\_iwonder\\_finde\\_tecnologia\\_virus\\_stuxnet](https://www.bbc.com/mundo/noticias/2015/10/151007_iwonder_finde_tecnologia_virus_stuxnet)  
<sup>5</sup>Beamonte, P. (2017, December 18). Hackers manage to attack the security system of an industrial plant. Retrieved April 8, 2020, from <https://hipertextual.com/2017/12/hackers-consiguen-atacar-sistema-seguridad-planta-industrial>  
<sup>6</sup>R. I. R. D. N. (2019, November 13). 5 sectors most exposed to cyber-attacks in Mexico. Retrieved April 8, 2020, from <https://www.eleconomista.com.mx/tecnologia/5-sectores-mas-expuestos-a-ciberataques-en-Mexico-20191112-0058.html>



Endress + Hauser siendo una empresa que está liderando la industria 4.0 en la instrumentación industrial, está comprometida con la ciberseguridad de sus instrumentos. Ofrece un enfoque de seguridad integral, ya que la seguridad es una parte integral durante todo el ciclo de vida de nuestros productos, servicios y soluciones. Apoyamos para diseñar de forma segura, gestionar el riesgo, reducir la probabilidad de ataques, mejorar la defensa y ayudar a reaccionar oportunamente.

Endress + Hauser ha demostrado que su ecosistema IIoT Netilion cumple con los más altos estándares de seguridad de la información pasando la evaluación Star Audit de EuroCloud. Desde el primer día, los criterios relacionados con la Gestión de la Seguridad de la Información recibieron la máxima atención y sirvieron como una guía útil para implementar servicios digitales y garantizar una buena ciberseguridad en la industria mediante:

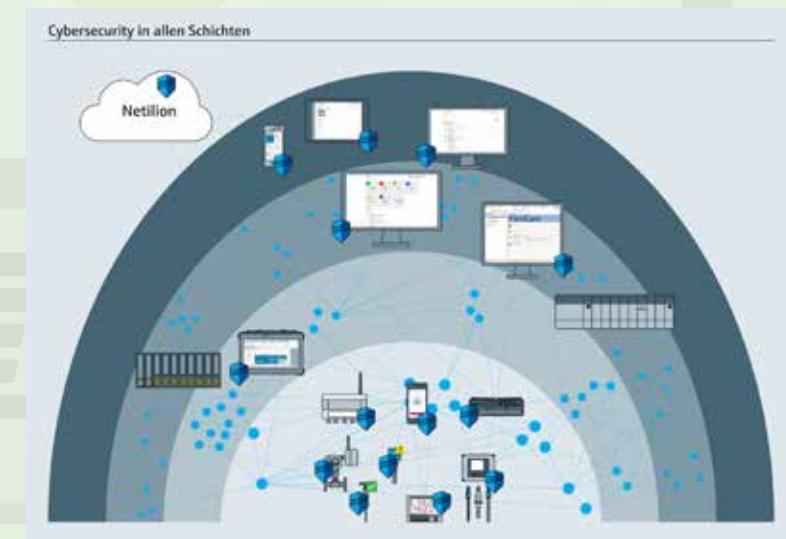
- **Cumplimiento** de la legislación y las normas, al establecer una gestión profesional de la seguridad de la información utilizando las tecnologías IIoT. El ecosistema Netilion cumple con las siguientes normas básicas.
  - ISO 27001 Gestión de seguridad de la información
  - Sistema de gestión de servicios ISO 20000
  - Sistema de gestión de calidad ISO 9001
- **Seguridad de los datos:** los datos del cliente almacenados y procesados en el ecosistema Netilion siempre se tratan con sumo cuidado. Los usuarios tienen derecho a ingresar, actualizar y eliminar sus datos. Todas las medidas cumplen con los requisitos del GDPR.
- **Ubicaciones del servidor:** los servidores en los que se basa el ecosistema Netilion se encuentran en Frankfurt y Dublín. Desde el punto de vista de la ciberseguridad, los servidores ubicados en la Unión Europea se consideran muy seguros.
- **Procesos organizativos:** Endress + Hauser ha establecido procesos para reaccionar rápidamente en casos de emergencias de seguridad de datos, todo conforme a GDPR. Las partes afectadas serán informadas de inmediato y se tomarán medidas contrarias.
- **Transparencia:** Endress + Hauser ha implementado un proceso de soporte transparente que informa al cliente de manera clara cómo se trata su consulta.
- **Características de la aplicación:** la interfaz de usuario del ecosistema Netilion IIoT tiene todas las características necesarias, que incluyen, entre otras, una guía de contraseñas de última generación, gestión automática de contraseñas, cierre de sesión temporizado y funciones de exportación. ☺

Endress + Hauser, as a leader in 4.0 industrial instrumentation, is committed to the cybersecurity of its instruments. It offers a comprehensive security approach, as it is an integral part of the entire life cycle of its products, services, and solutions. Endress + Hauser helps to design safely, manage risks, reduce the likelihood of attacks, improve defense, and help timely reactions.

By approving EuroCloud's Star Audit assessment, Endress

+ Hauser has demonstrated that its IIoT Netilion ecosystem meets the highest standards of information security. From the first day, the criteria related to Information Security Management received maximum attention and worked as a useful guide to implement digital services and ensure great cybersecurity in the industry through:

- **Compliance** with legislation and standards, by establishing professional information security management using IIoT technologies. The Netilion Ecosystem meets the following basic standards
  - ISO 27001 Information Security Management
  - ISO 20000 Service Management System
  - ISO 9001 Quality Management System
- **Data security:** Customer data stored and processed in the Netilion Ecosystem is always treated with the utmost care. Users have the right to enter, update, and delete their data. All measures comply with the requirements of the GDPR.
- **Server locations:** The servers on which the Netilion Ecosystem is based are located in Frankfurt and Dublin. From a cybersecurity point of view, servers located in the European Union are considered very secure.
- **Organizational processes:** Endress + Hauser has established processes to react quickly in cases of data security emergencies, all following GDPR. Affected parties will be informed immediately and countermeasures will be taken.
- **Transparency:** Endress + Hauser has implemented a transparent support process that clearly informs the customer how their query is handled.
- **Application Features:** The Netilion IIoT Ecosystem user interface has all the necessary features, including a latest-generation password guide, automatic password management, timed logout, and export functions. ☺



Lee el artículo completo  
Read the complete article

El Dr. Roberto Luna Moreno es Ingeniero en Mecatrónica con un doctorado en Ciencias Administrativas. Actualmente se desempeña como Chemical Industry Manager and Advance Analytics Product Manager en Endress+Hauser México y es miembro activo del Padrón Nacional de Evaluadores de la EMA en las magnitudes de flujo y presión.

Roberto Luna Moreno is a Mechatronic Engineer with a PhD in Administrative Sciences. He currently works as Chemical Industry Manager and Advance Analytics Product Manager at Endress+Hauser Mexico and is an active member of the National Register of EMA Evaluators in flow and pressure magnitudes.



# La digitalización en la generación eléctrica en tiempos del COVID-19

La actual crisis sanitaria plantea al sector eléctrico una oportunidad de modernización y transformación con la digitalización. Ésta funciona como vehículo para alcanzar un modelo energético más sostenible y eficiente.

Por / By : Efraín Mariano

**A**ctualmente, el sector eléctrico enfrenta uno de sus mayores desafíos. Por un lado, debe incrementar la oferta eléctrica, o de lo contrario ciudades enteras vivirán una crisis sin precedentes; por otro lado, necesita ser más eficiente con la integración de soluciones tecnológicas ante la presente emergencia sanitaria.

En el sector eléctrico, la eficiencia es de suma importancia para garantizar el suministro a todos los segmentos, principalmente a los que están vinculados a las actividades esenciales. La integración de tecnologías y soluciones, como la digitalización, el Big Data y el Internet de las cosas, conforman un importante abanico de “habilitadores” para que empresas públicas y privadas puedan garantizar el suministro.

## Digitization in electricity generation during times of COVID-19

The current health crisis puts ahead of the electricity sector an opportunity to modernize and transform through digitalization. This is a vehicle for achieving a more sustainable and efficient energy model.



**“La digitalización** permite a la industria eléctrica incrementar su productividad, reducir costos operativos y cuidar el medio ambiente”

*“Digitization enables the electrical industry to increase its productivity, reduce operating costs and take care of the environment,”*

Siemens México.

Para Tania Kalinka Cerda, Digital Energy Director en Schneider Electric, la digitalización habilita todos los procesos en la generación, transmisión y distribución de la energía eléctrica. También, la especialista destaca que existen dos factores relevantes que provee la digitalización: la mejora de la eficiencia y la confiabilidad. Ambos ayudan a prevenir problemas, fallas o interrupciones.

“Esos factores son clave para tener procesos más eficientes y para anticiparnos a problemas como interrupciones o desincronizaciones”, valora. Con las tecnologías, las redes se vuelven más inteligentes y eficientes, lo cual contribuye a la generación y distribución de la energía.

Otro problema que enfrenta el sistema eléctrico nacional es la falta de infraestructura moderna, esencial para garantizar el suministro y abastecimiento. La digitalización puede ayudar a compensar esa ausencia, al proveer herramientas más confiables para optimizar procesos, reducir gastos y aumentar eficacia.

The integration of technologies and solutions, such as digitization, Big Data, and the Internet of Things, constitute an important range of “enablers” for public and private companies to guarantee supply.

For Tania Kalinka Cerda, Digital Energy Director at Schneider Electric, digitalization enables all processes in the generation, transmission, and distribution of electrical energy. Also, the specialist highlights that there are two relevant factors that digitization provides: the improvement of efficiency and reliability. Both help prevent problems, failures, or interruptions.

“These are key factors to have more efficient processes and to anticipate problems such as interruptions or desynchronizations,” she acknowledges. With technologies, networks become smarter and more efficient, which contributes to energy generation and distribution.

Another problem the national electricity system faces is the lack of modern infrastructure, which is essential for guaranteeing supply and delivery. Digitalization can contribute to compensating for this absence by providing more reliable tools to optimize processes, reduce costs, and increase efficiency.

**T**he electricity sector is currently facing one of its greatest challenges. On the one hand, it must increase the electricity supply, or else entire cities will experience an unprecedented crisis. Secondly, it needs to be more efficient by integrating technological solutions in the face of the present health emergency.

In the electricity sector, efficiency is of utmost importance to guarantee supply for all segments, mainly those linked to essential activities.

- Memograph M, una solución para el registro de datos
- Memograph M, a solution for data recording

# Administrar de forma segura los datos de su planta de proceso

En diversas industrias se utiliza la información de proceso para realizar actividades relacionadas con planeación, logística, inventarios, calidad, etc. Mucha de esta información es de sumo interés para el manejo de la planta, porque puede utilizarse en auditorías para garantizar la calidad de producción, verificar inventarios, conocer costos de forma fiable; entre otras aplicaciones propias de cada industria y nicho de mercado. Adicionalmente, esta información puede ser confidencial. Por lo tanto, el control de la información que se genera en campo por los diferentes medidores de proceso, deben estar seguros y evitar que la información se filtre a competidores o personas ajenas a la planta.

Por / By : Leonardo Pérez

**D**esde hace muchos años, Endress + Hauser ha desarrollado productos conocidos como video registradores. Éstos se encargan de tomar la información de campo para tener registros del comportamiento de las variables, tal como lo hacen los registradores de papel, con la diferencia de que la información se encuentra de forma digital.

En la actualidad, los equipos que Endress + Hauser desarrolla tienen el objetivo de cumplir con las necesidades del mercado y los requerimientos de seguridad de los clientes. De esta manera, funcionan para las aplicaciones mencionadas al inicio de esta publicación.

El video registrador de hecho ha logrado tener una serie de funcionalidades; de tal modo que ahora se le conoce como Data Manager o Administrador de datos. Porque es capaz de registrar y presentar de forma sencilla y segura la información de los procesos, cumpliendo con las necesidades de tener los datos en tiempo y forma. Permite exportarlos para generar reportes y cumplir con los requisitos de auditoría de granjas de tanques, medición de calidad de procesos y monitoreo de consumo de la planta; así como eficiencias energéticas y condiciones adecuadas de producción entre muchas otras aplicaciones.

Este administrador de datos tiene por nombre Memograph M RSG45, y entre sus características se encuentran realizar control On/Off, recibir señales de entrada, funciones matemáticas, alarmas y eventos, registro de datos, exportación a sistemas mediante protocolos más complejos, visualización web, Tele-alarma y muchos más. Destacaremos su función de seguridad aprobada por la FDA; que, si bien está pensada para las industrias farmacéutica y de alimentos y bebidas, le garantiza que la información de su proceso está segura para ser consultada fácilmente y mejorar los procesos de auditoría y análisis de la información.



## Securely manage your process plant data

In various industries, process information is used to perform activities related to planning, logistics, inventories, quality, etc. Part of this information is of great interest for the management of the plant since it can be used in audits to ensure product quality, verify inventories, know costs reliably, among other applications specific to each industry and niche market. Additionally, such data must be confidential. That is why information control of data obtained must be handled carefully, to avoid leakage to competitors or people outside the plant.

**F**or many years, Endress + Hauser has developed products known as video recorders. These obtain field information to keep a record of variables' behavior, just as paper recorders do, with the difference that the information is presented in digital format.

Currently, the equipment that Endress + Hauser develops is aimed at meeting the market needs and security requirements of customers. In this way, it works for the applications mentioned at the beginning of this publication.

In fact, since its creation, the video recorder has fulfilled several functionalities and so it is now known as Data Manager. It is capable of recording and presenting simply and safely the information of the processes, fulfilling the needs of having the data in time and form. The information it provides can be exported to generate reports and meet the requirements of auditing tank farms, measuring process quality and monitoring the plant's



El registro de datos que cumple con FDA 21 CFR parte 11 a menudo es necesario en la industria farmacéutica; pero también a menudo en el contexto de los requisitos de seguridad de TI. Como parte del cumplimiento de ese requisito, las firmas electrónicas reciben el mismo estado legal como firma convencional.

El Memograph M incluye el registro de datos y la administración de usuarios que cumplen con la FDA como estándar y puede activarse según sea necesario.

#### Esta funcionalidad incluye:

- Gestión integrada de usuarios y derechos.
- ID + contraseña = firma electrónica
- Solicitud de cambio de contraseña en intervalos regulares
- Cerradura de llave para protección de acceso
- 3 intentos de inicio de sesión, que al ser inválidos resultan en acceso bloqueado

Es por esta razón, que el Administrador de Datos Memograph M le ayudará a gestionar la información de su planta con un solo dispositivo, realizar muchas funciones adicionales, como alarmas, eventos, control y monitoreo libre de licencia, cumpliendo con la seguridad y confidencialidad que su proceso requiere. ☺



RSG45 Touch



RSG45

consumption levels, as well as energy efficiencies, and proper production conditions, among many other applications.

This data manager is called Memograph M RSG45, and among its features are to perform On/Off control, receive input signals, mathematical functions, alarms and events, data logging, exportation to systems through complex protocols, web visualization, Tele-Alarm and many more. In this particular case, we would like to highlight its FDA-approved security feature; which, although it is designed for the pharmaceutical and food and beverage industries, guarantees that your process information is safe and accessible in a way that will improve the auditing and information analysis processes.

FDA 21 CFR part 11 compliant data logging is often required in the pharmaceutical industry; however, it is equally important in the context of IT security requirements. As part of compliance with these conditions, electronic signatures receive the same legal status as conventional signatures.

The Memograph M includes FDA-compliant data recording and user administration and can be activated as required.

This functionality includes:

- Integrated user and rights management.
- ID + password = electronic signature
- Request for password change at regular intervals
- Key lock for access protection
- 3 login attempts that, when invalid, result in access blocking

For this reason, the Data Manager Memograph M will help you manage your plant information with a single device, performing many additional functions, such as alarms, events, control, and open license monitoring, complying with the security and confidentiality that your process requires. ☺

Descubre más sobre Endress+Hauser  
Find out more on Endress+Hauser



► FIMER habla de su crecimiento en el mercado solar  
► FIMER talks about its growth in the solar market

# El atractivo de México y LATAM para desarrollar energías limpias

## The attractiveness of Mexico and LATAM for the development of clean energy

El sector de las energías limpias cobra creciente relevancia en México y el resto de América Latina. Empresas internacionales como FIMER se han enfocado en explotar este potencial. César Alor, Country Manager de la empresa en México y LATAM, habla sobre sus proyectos en el país.

The clean energy sector is becoming increasingly important in Mexico and the rest of Latin America. International companies such as FIMER have focused on exploiting this potential. César Alor, Country Manager of the company in Mexico and LATAM, talks about its projects in the country.

Por / By : Renata Pérez de la O

**P**ara César Alor, el sector de las energías limpias y renovables, especialmente la solar, tiene un alto atractivo para los inversionistas. "Tanto México como LATAM representan un mercado en crecimiento. Las condiciones meteorológicas propician un mercado muy estimulante para la generación de energía solar", comenta al respecto.

De acuerdo con César Alor, por el momento la empresa está enfocando sus inversiones en elevar la calidad de servicio para México. Sin embargo, no descarta la posibilidad de instalar un centro de manufactura en el futuro.

Además del mercado mexicano, FIMER atiende a más de 100 mercados alrededor del mundo, para lo cual cuenta con 26 oficinas regionales. Con origen en Italia, la empresa tiene 78 años en el sector energético, el cual representa más del 90% del negocio de FIMER. Durante este tiempo, entre otros enfoques, la empresa se ha dedicado a ofrecer soluciones en servicios y productos para el mercado solar fotovoltaico.

Vinculado con su interés en la industria fotovoltaica, en marzo de este año, FIMER completó la adquisición del negocio de inversores solares de ABB. Según César, este movimiento consolida a la empresa como el tercer proveedor más grande en América Latina y el cuarto a nivel mundial. "Nuestra operación y estrategia la lleva a cabo todo el equipo de FIMER. Sin embargo, nuestros productos continuarán portando la marca comercial ABB", añadió. ☉

# FIMER

“No descartamos que en algún futuro analicemos la posibilidad de instalar un centro de manufactura en la República Mexicana”

"We do not rule out that in the future we may analyze the possibility of installing a manufacturing center in Mexico".

César Alor,  
Country Manager de  
FIMER México  
y LATAM.  
Country Manager  
of FIMER Mexico and  
LATAM.



Más acerca de César y FIMER  
More on César and FIMER



**F**or César Alor, the clean and renewable energy sector, especially solar energy, has a high attraction for investors. "Both Mexico and LATAM represent a growing market. The meteorological conditions provide a very stimulating market for the development of solar energy", he says.

According to César Alor, for the time being, the company is focusing its investments on raising the quality of its service in Mexico. However, it does not rule out the possibility of installing a manufacturing center in the future.

In addition to the Mexican market, FIMER serves more than 100 markets around the world, for which it has 26 regional offices. Founded in Italy, the company has been in the energy sector for 78 years, which represents more than 90% of FIMER's business. During this time, among other approaches, the company has dedicated its efforts to offer solutions in services and products for the photovoltaic solar market.

Linked to its interest in the photovoltaic industry, in March of this year, FIMER completed the acquisition of ABB's solar inverter business. According to Cesar, this move consolidates the company as the third largest supplier in Latin America and the fourth worldwide. "Our operation and strategy is carried out by the entire FIMER team. However, our products will continue to carry the ABB brand," he added. ☉



## TU EVENTO CON LOS EXPERTOS

Stands  
Displays  
Escenarios



### Contacto

T. (744) 484 16 05 | ventas@grupostandex.com | www.grupostandex.com.mx



# El debate en torno a la generación distribuida



¿Qué opinarían si dijera que el año pasado los ciudadanos de México salimos a plantar 400,000 árboles? Pues es justo lo que logramos con la forma más democrática y participativa de la energía, la generación distribuida mexicana.

**D**e acuerdo con una reciente publicación en la gaceta Nature Research, las disruptivas del “Gran confinamiento” hasta mediados de abril resultaron en una disminución del 17% en emisiones de CO<sub>2</sub> comparado con el mismo periodo en 2019. Si asumimos una recuperación económica plena a mediados de junio, los expertos estiman una reducción del 7% a finales del 2020 contra el año anterior.

Extrañamente esta cifra se correlaciona con el objetivo de decaimiento, emitido por las Naciones Unidas, de un 7.6% anual para evitar los efectos catastróficos del cambio climático. Pues bien, dado que las pandemias no son solución, y en México el sector eléctrico es el segundo gran emisor de gases de efecto invernadero, con 22% de las emisiones totales del país (INECC, 2017), la desilusión de cualquier asiduo ambientalista mexicano es que deberíamos estar hablando de cómo podemos acelerar la adopción de renovables, no de cómo limitarlas.

El Acuerdo de Confiability publicado el 15 de mayo del año en curso impone nuevos criterios que limitan la adopción de la tecnología fotovoltaica en su formato de generación distribuida en el país, introduciendo nuevos procedimientos en los trámites de interconexión y requerimientos técnicos en los inversores: regulación de frecuencia y voltaje, equipamiento necesario para monitoreo, comunicación y control hacia centrales de distribución. Al respecto, existen tres aspectos fundamentales que la opinión pública debe conocer para encausar un debate constructivo.

El primero tiene que ver con la escala. La tecnología fotovoltaica, o los llamados paneles solares,

existen en dos formatos: gran escala y generación solar distribuida. El último está presente en los techos de casas, pequeños negocios e industrias, con una minúscula participación menor al 1% de la capacidad de generación instalada en el país.

En segundo lugar, debido a su modo de operación, la generación solar distribuida no hace uso de las redes de transmisión, dado que se genera y consume en las inmediaciones de los nodos de baja y media tensión. Esto es relevante porque la Comisión Federal de Electricidad (CFE) ha comentado en repetidas ocasiones que están omitiendo el derecho de uso, y esto ha ocasionado confusión en la opinión pública. Por último, la principal causal de falla en estos sistemas está asociado a malas prácticas de instalación, no a raíz de deficiencias de los equipos solares.

Tan sólo en 2019 esta industria aseguró más de 9,000 empleos directos y promovió inversiones por más de 7,500 millones de pesos trabajando en pro de una economía circular con contribuciones ambientales de 200,000 ton. equivalentes de CO<sub>2</sub>, equiparable a sacar de circulación a más de 75,000 vehículos. Todo esto con menos del 1% de la capacidad total instalada en el país. Imaginen lo que podríamos lograr con una visión conjunta entre el gobierno y la iniciativa privada.

Estamos en desacuerdo, pero eso no implica que no podamos ser respetuosos e inclusive productivos con nuestras posturas. Desde la Asociación Mexicana de la Industria Fotovoltaica (AMIF) consideramos primordial y urgente crear una mesa de diálogo entre gobierno e Iniciativa Privada para crear políticas públicas que puedan detonar la adopción de la generación distribuida. ☈

Leonardo Gabriel Velasco Ochoa es Ingeniero Mecánico Electricista por el ITESM y cuenta con un máster en dirección de empresas por el IPADE. Actualmente es Presidente del Consejo de la Asociación Mexicana de la Industria Fotovoltaica (AMIF) y Director General de Energytec.

# Identificación de incrustaciones en superficie por análisis multivariable

La formación de incrustaciones en las tuberías reduce el gasto de producción al aumentar la rugosidad de la superficie del tubo y reducir el área de flujo. Lo anterior origina un aumento en la caída de presión y, en consecuencia, una disminución en la producción. Este trabajo, presentado por ingenieros de Pemex Exploración y Producción, plantea un método para identificar dichas formaciones.



Por / By : Karla Karina Aguilar Baeza y José Francisco Martínez Mendoza

**L**as incrustaciones pueden presentarse como una capa espesa adherida a las paredes interiores de las tuberías. Con frecuencia tienen varios centímetros de espesor y presentan cristales de hasta 1 cm o más.

Para la identificación de depósitos orgánicos e inorgánicos es necesario hacer una evaluación del comportamiento de las variables críticas del pozo. Una opción es tomar en cuenta la presión en TP, presión en LDD, producción y porcentaje de agua. Si bien es difícil relacionar variables con comportamientos ideales, se debe dar seguimiento a cada cambio de tendencia. Lo anterior debido a que para definir un plan de mitigación, es necesario diagnosticar oportunamente la presencia de incrustaciones.

Con el uso de gráficos multivariados, es posible diagnosticar problemas de aseguramiento de flujo en el sistema yacimiento-pozo-instalaciones superficiales de producción. Dichos problemas están relacionados con la formación de depósitos orgánicos e incrustaciones minerales. Por lo que, realizando una serie de estudios experimentales y de modelamiento numérico es posible obtener criterios para detectar y controlar el problema a nivel de campo.

Además, la metodología de análisis multivariable proporciona una forma diferente de analizar los pozos mediante una visión integral de su productividad. Se enfoca al incremento y mantenimiento de la producción base e identifica de forma oportuna problemáticas superficiales o subsuperficiales.

**Conclusión:** Una vez realizado el análisis se pueden implementar acciones correctivas o preventivas para restituir o mantener la producción de hidrocarburos. ☐

## Identification of surface incrustations via multivariate analysis

Incrustations in pipes reduce the production cost by increasing the surface roughness of the pipe and diminishing the flow area. This causes an increase in pressure drop and, consequently, a decrease in production. This work, presented by engineers from Pemex Exploración y Producción, proposes a method to identify these formations.

**I**ncrestations can be presented as a thick layer adhered to the interior walls of the pipes. They are often several centimeters thick and have crystals of up to 1 cm or more.

To identify organic and inorganic deposits it is necessary to evaluate the behavior of the critical variables of the reservoir. One option is to consider TP pressure, LDD pressure, production, and water percentage. While it is difficult to relate variables to ideal behavior, each change in trend must be tracked. To define a mitigation plan, it is necessary to timely diagnose the presence of scale.

With the use of multivariate graphs, it is possible to diagnose flow assurance problems in the reservoir-well-surface production facilities system. Such problems are related to the formation of organic deposits and mineral incrustations. Therefore, it is possible to obtain criteria to detect and control the problem in the field by carrying out a series of experimental studies and numerical modeling.

In addition, the multivariable analysis methodology provides an alternative to analyzing the reservoirs through a comprehensive view of their productivity. It focuses on increasing and maintaining the base production and timely identifying surface or subsurface problems.

**Conclusion:** Once the analysis is done, corrective or preventive actions can be implemented to restore or maintain hydrocarbon production. ☐



# Nueva estrategia de perforación para el campo Tamaulipas/Constituciones

El objetivo de este trabajo fue replantear la estrategia de perforación en el desarrollo del Campo Tamaulipas/Constituciones, conceptualizada después del 2015 (Asignación 238 CNH).

Por / By : Bolívar Pérez Medel

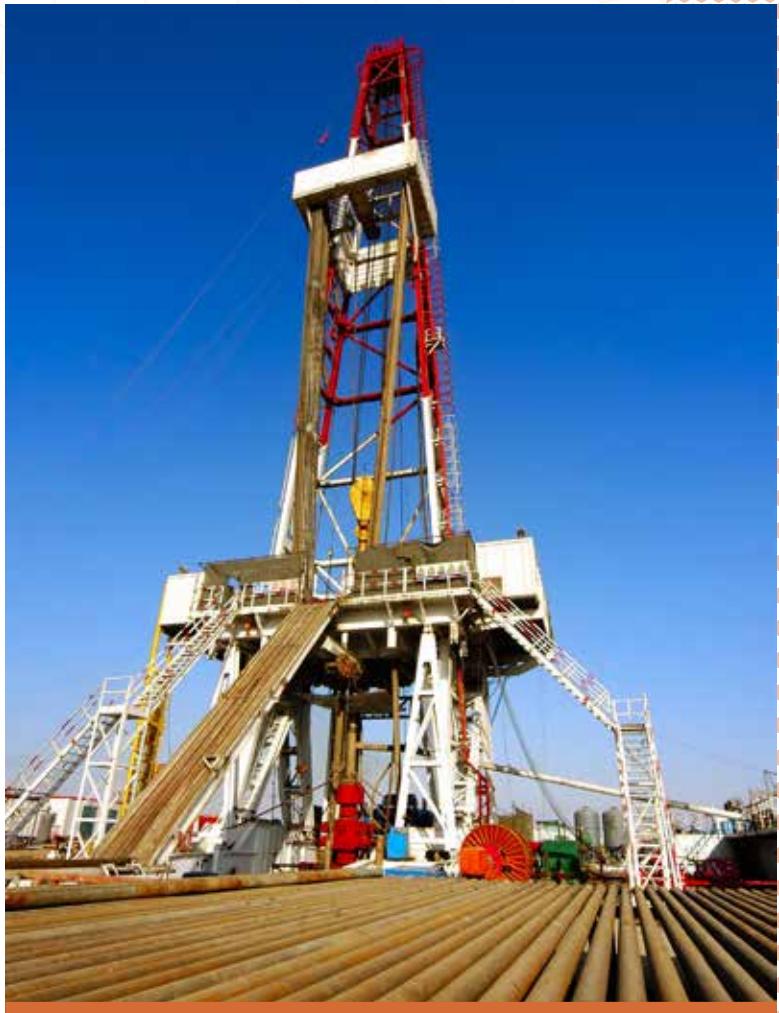
**L**a estrategia de perforación se replanteó a través de nuevas geometrías de los pozos esbeltos, terminación sin equipos, perforación con mayor número de material y una explotación más intensa, donde se proyecta tener mayor producción a corto plazo. Para tal efecto, el trabajo estuvo ordenado en cuatro partes.

En la primera se planteó el esquema inicial de desarrollo del campo, donde se consideraron dos equipos de perforación con una geometría de 3 tuberías de revestimiento, entregando en promedio un pozo en 28 días. Esto implicó perforar 12 pozos por equipo. En total, resultó en un incremento de 5,200 barriles y 240 pozos perforados.

## New drilling strategy for the Tamaulipas/Constituciones field

The objective of this work was to reformulate the drilling strategy in the development of the Tamaulipas/Constituciones Field, conceptualized after 2015 (CNH Assignment 238).

The drilling strategy was rethought through new geometries of the thin wells, completion without equipment, drilling with more material, and more intense exploitation, where it is projected to have more production in the short term. To this effect, the work was ordered in four parts.



La segunda parte del trabajo planteó el nuevo esquema con una óptica y premisas distintas, donde se considera pozos esbeltos y terminaciones sin equipos. Con esto hubo una reducción de tiempos en 11 días menos por cada pozo, disminuyendo así los tiempos para la entrega de producción. Bajo este nuevo esquema cada equipo puede perforar 19 pozos por año, lo que implica que los 240 pozos se pueden perforar y entregar en menos de 3.5 años, contando con 4 equipos.

La tercera parte planteó las lecciones aprendidas que se han tenido al aplicar este nuevo esquema donde la disposición, así como configuración de localizaciones disposición de contratos para servicios y equipos, han limitado el beneficio total de este nuevo paradigma. Por último se discutieron las conclusiones de los beneficios de esta nueva estrategia y las recomendaciones que se consideran deben implementarse. 

In the first one, the initial scheme of the field development was proposed, where two drilling equipment with a geometry of 3 casing pipes were considered, delivering an average of one well in 28 days. This involved drilling 12 wells per rig. In total, it resulted in an increase of 5,200 barrels and 240 wells drilled.

The second part of the work proposed the new scheme with a different perspective and premises, where thin wells and terminations without equipment are considered. With this there was a reduction in time in 11 days less for each well, thus decreasing the time for production delivery. Under this new scheme, each team can drill 19 wells per year, which means that the 240 wells can be drilled and delivered in less than 3.5 years, with 4 teams.

The third part presented the lessons learned from the application of this new scheme where the disposition, as well as the configuration of locations and disposition of contracts for services and equipment, have limited the total benefit of this new paradigm. Finally, the conclusions of the benefits of this new strategy and the recommendations that are considered should be implemented were discussed. 

# Análisis de Opciones Reales para el desarrollo de campos

Los análisis empleados para la evaluación de la rentabilidad en el desarrollo de campos tradicionalmente son orientados para evaluar las inversiones de capital. Entre éstas figuran el periodo de retorno, valor presente neto (VPN), y la tasa interna de retorno (TIR).



Por / By : Dr. Antonio Sampayo Trujillo

**S**in embargo, ninguno de estos métodos toma en cuenta la incertidumbre de las variables en el futuro, lo cual puede ser inadecuado para la toma de decisiones, particularmente en proyectos cuya duración de análisis sea prolongada. En los desarrollos de campos petroleros, las decisiones de inversión se toman con base en los retornos que proporciona el cálculo a través del VPN, para una premisa de precios de aceite, gas natural y condensado en específico.

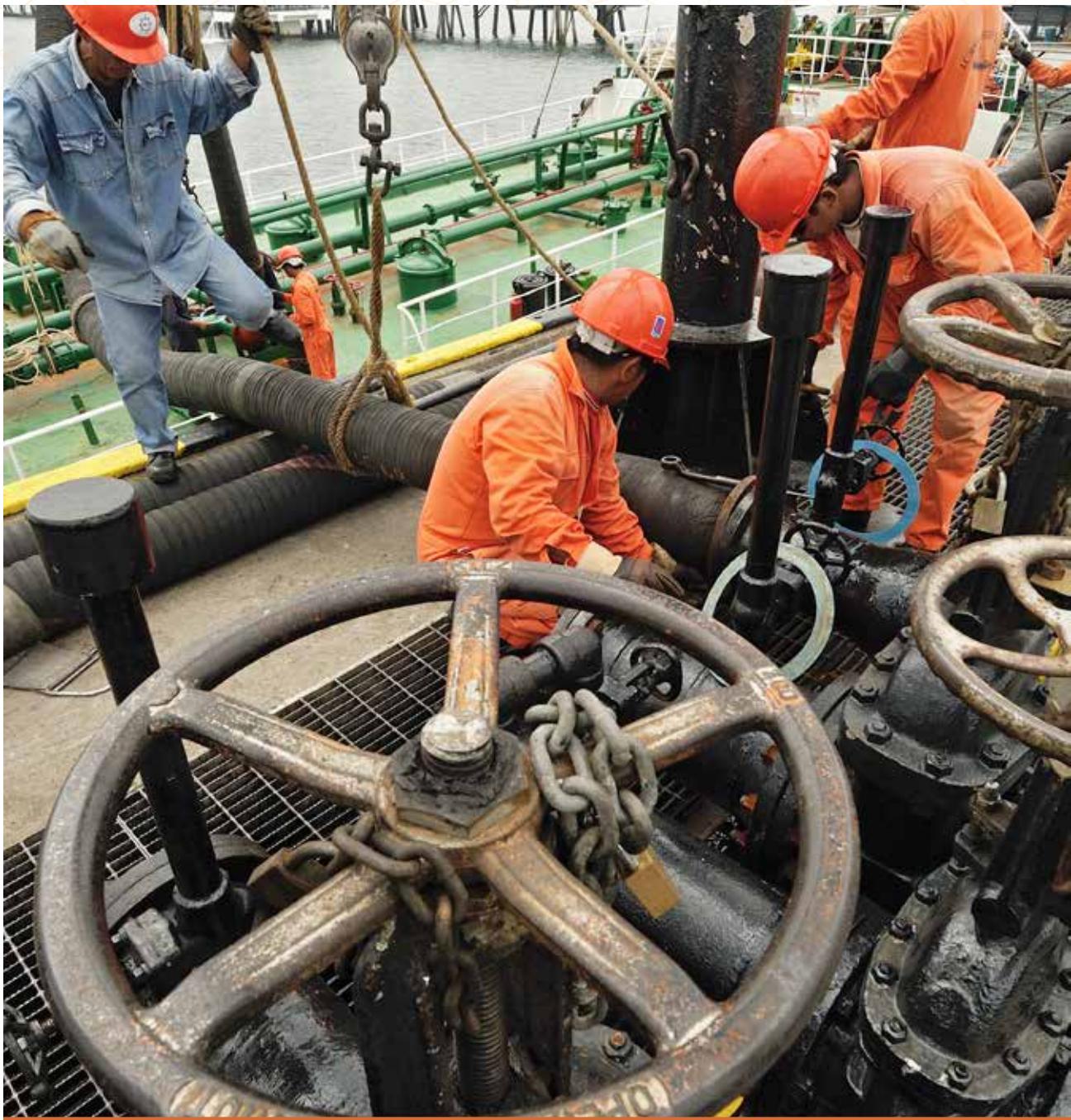
Este método es imperfecto desde el punto de vista conceptual, debido a que supone un solo esquema de desarrollo para un proyecto, y simplemente incorpora la probabilidad de fracaso (falla) en el valor económico total esperado del proyecto. Esta posibilidad se incorpora como una tasa de descuento (costo de capital) que, en ocasiones, es difícil de

## Real options analysis for field development

The analysis used for the evaluation of profitability in the development of fields is traditionally oriented towards the evaluation of capital investments. These include the return period, net present value (NPV), and the internal rate of return (IRR).

**H**owever, none of these methods take into account the uncertainty of variables in the future, which may be inappropriate for decision-making, particularly in projects where the duration of analysis is long. In oil field developments, investment decisions are made based on the returns provided by the NPV calculation, for specific oil, natural gas, and condensate price premise.

This method is conceptually imperfect, because it assumes a single development scheme for a project, and it simply incorporates the



asignar, puesto que la tasa de descuento típicamente es ajustada al nivel de riesgo asociado al proyecto.

Por estas razones, los métodos tradicionales para la toma de decisiones no son tan efectivos en los proyectos de desarrollo de campos donde existen varias incertidumbres, tanto técnicas como de mercado. El análisis de opciones reales es una herramienta para elegir opciones de inversión considerando la incertidumbre y la flexibilidad en la construcción del planteamiento de análisis para cada proyecto en particular.

Las opciones reales frecuentemente se enfrentan a proyectos que no tienen muchos datos históricos, por ejemplo, el desarrollo de un campo que se descubre. La aplicación de opciones reales hace uso del riesgo para agregar valor a un proyecto, y ahí radica el beneficio potencial para el proceso de toma de decisiones en el desarrollo de campos. ■

probability of failure into the total expected economic value of the project. This possibility is incorporated as a discount rate (cost of capital) that is sometimes difficult to assign since the discount rate is typically adjusted to the level of risk associated with the project.

For these reasons, traditional methods of decision making are not as effective in field development projects where there are various uncertainties, both technical and commercial. Real options analysis is a tool to choose investment options considering the uncertainty and flexibility in the construction of the analysis approach for each particular project.

Real options are often faced with projects that do not have much historical data, for example, the development of a field that is discovered. The application of real options makes use of risk to add value to a project, and therein lies the potential benefit to the decision-making process in field development. ■

# Técnicas de optimización para inversiones en la industria petrolera

El objetivo fue presentar las técnicas de optimización comúnmente empleadas en la práctica de la industria petrolera. Con esto, busca proporcionar un medio para determinar la asignación óptima de capital para los proyectos candidatos a competir en las estrategias de desarrollo.

Por / By : Antonio Sampayo Trujillo y Emilio V. Sampayo Luna

**L**as técnicas de optimización pueden combinarse con otros métodos para asegurar que la flexibilidad se mantenga y, en un momento dado, se puedan efectuar ajustes bajo condiciones que cambian en el negocio. Por ejemplo, los precios de los commodities, como aceite y gas natural.

También se pueden combinar la revisión de los comportamientos presión-producción de los campos, que conducen fundamentalmente a variaciones de las reservas de hidrocarburos, y otros factores de cambio que intervienen y afectan las decisiones en la industria. En este sentido, la eficiente asignación de recursos de capital es un factor crítico para que las empresas puedan balancear las consideraciones de corto plazo contra los valores deseados para maximizar a largo plazo.

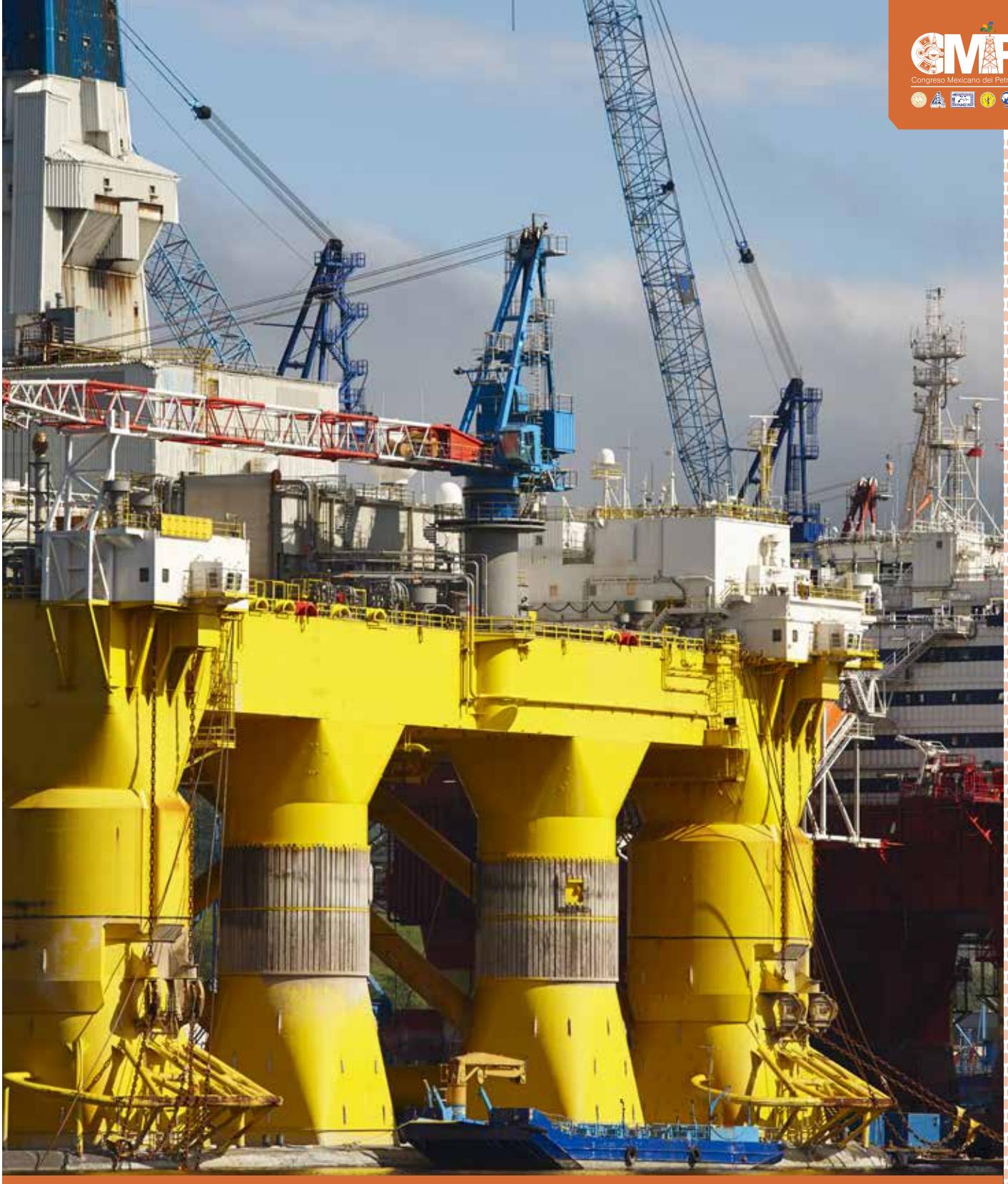
La asignación de capital influye 90% en el desempeño de las inversiones. Esto es especialmente cierto en el entorno de precios volátiles actuales, en el que las empresas pueden tener una restricción considerable en el gasto debido a la presión para entregar flujos de efectivo adecuados y ganancias.

## Optimization techniques for investments in the oil industry

The objective was to present the optimization techniques commonly used in the practice of the oil industry. By doing so, it seeks to provide a means of determining the optimal allocation of capital for competing projects in development strategies.

**O**ptimization techniques can be combined with other methods to ensure that flexibility is maintained and, at any given time, adjustments can be made under changing business conditions. For example, the prices of commodities such as oil and natural gas.

It can also be combined with reviewing the pressure-production behavior of fields, which leads primarily to variations in hydrocarbon reserves, and other change factors that intervene and affect decisions in the industry. In this sense, the efficient allocation of capital resources is a critical factor for companies to be able to balance short-term considerations against desired values to maximize in the long term.



Por esto, el Doctor Antonio Sampayo Trujillo y el Ingeniero Emilio V. Sampayo Luna resaltaron la importancia de las técnicas de optimización de inversión en la industria petrolera. Señalaron que la optimización a través del método Simplex es una herramienta que ayuda al diseño de un portafolio de oportunidades y a la asignación de recursos. La herramienta sólo obtiene la solución óptima con base en la función objetivo y las restricciones impuestas.

Si sólo se tiene una herramienta que brinda la solución y no se analizan los resultados, la asignación de recursos puede fallar. Siempre se requerirá de un profesionista que tome las decisiones en el sentido de la asignación adecuada de los recursos, ya que las herramientas matemáticas sólo proporcionan una guía racional que ayuda a la toma de decisiones. ☐

The allocation of capital influences the performance of investments by 90%. This is especially true in today's volatile price environment, where companies can be severely constrained in spending due to pressure to deliver adequate cash flows and profits.

For this reason, Dr. Antonio Sampayo Trujillo and Engineer Emilio V. Sampayo Luna highlighted the importance of investment optimization techniques in the oil industry. They pointed out that optimization through the Simplex Method is a tool that helps to design a portfolio of opportunities and to allocate resources. The tool only obtains the optimal solution based on the objective function and the constraints imposed.

If there is only one tool that provides the solution and the results are not analyzed, the allocation of resources may fail. It will always require a professional to make decisions in the sense of appropriate resource allocation, as mathematical tools only provide rational guidance to assist in decision making. ☐



- ▶ Identificar problemas en la línea de exportación
- ▶ Identify problems in the export line

# Análisis integral para la predicción de problemas en Campo Erskine

El Sistema de Transmisión del Área Central (CATS, por sus siglas en inglés) es una de las estaciones más importantes en el Mar del Norte. Procesa aceite y gas natural que se mandan a la terminal Teesside, por medio de un ducto proveniente del CATS. El aceite se transporta desde la Plataforma North Everest Cruden Bay por el ducto Forties.

Por / By : Victor J. López Hernández

**L**a producción de hidrocarburos proviene de más de 30 campos, como Erskine, Lomond, J-Block, Everest, y Armada, entre otros. Específicamente, Erskine es un campo de gas y condensado que comenzó a producir en 1997. Dicho campo fue el primero del tipo HP/HT en desarrollarse en la Plataforma Continental del Reino Unido (UKCS, por sus siglas en inglés), y ha acumulado una producción de más de 344.6 [MMMMft<sup>3</sup>] de gas y 65.1 [MMMb] de condensado.

Debido a la declinación de su presión estática y a las características de su fluido, ha presentado problemas de formación de parafinas y





## Comprehensive analysis for predicting problems in Erskine Field

de hidratos en la línea de exportación de condensado entre Erskine y la Plataforma Lomond. En consecuencia, se generan bloqueos temporales en su producción.

El 22 de enero del 2018, durante una rutina de “pigging” se presentó un bloqueo en la línea de exportación debido a la formación de parafinas, lo cual generó una producción diferida de 2500 [boe/d] durante 8 meses, equivalente a un volumen acumulado de 610 [Mboe]. Debido a lo anterior, se propuso como solución la construcción de una nueva línea para realizar un bypass de la sección bloqueada.

Con base en la problemática, el trabajo tuvo como objetivo desarrollar un análisis integral para la predicción de factores que pudieran afectar el aseguramiento de flujo en la nueva línea. Así se podría tener la capacidad de tomar acciones anticipadas para la mitigación de riesgos. Por lo tanto, la sección a estudiar se enfocó en la línea de exportación bloqueada.

No obstante, se realizó un análisis integral incluyendo las condiciones operativas del Campo Erskine, de la plataforma Lomond, del CATS y de la plataforma North Everest. En conclusión, el área analizada presentó dos principales problemas de aseguramiento de flujo: formación de hidratos y deposición de parafinas. Los cuales se acentuaron en función de la declinación de la producción y de los cambios en las condiciones operativas del sistema. <sup>✉</sup>

The Central Area Transmission System (CATS) is one of the most important stations in the North Sea. It processes oil and natural gas that is sent to the Teesside terminal through a pipeline from CATS. The oil is transported from the North Everest Cruden Bay Platform through the Forties pipeline.

**H**ydrocarbon production comes from more than 30 fields, such as Erskine, Lomond, J-Block, Everest, and Armada, among others. Specifically, Erskine is a gas and condensate field that began production in 1997. It was the first HP/HT field to be developed on the United Kingdom Continental Shelf (UKCS) and has accumulated production of over 344.6 [MMf<sup>3</sup>] of gas and 65.1 [MMb] of condensate.

Due to the decline in its static pressure and the characteristics of its fluid, it has presented problems of paraffin and hydrate formation on the condensate export line between Erskine and the Lomond Platform. As a result, temporary blockages are generated in its production.

On January 22, 2018, during a pigging routine, a blockage occurred in the export line due to paraffin formation, which generated a deferred production of 2500 [boe/d] during 8 months,

equivalent to a cumulative volume of 610 [Mboe]. Because of this, it was proposed as a solution to the construction of a new line to make a bypass of the blocked section.

Based on the problem, the objective of the project was to develop a comprehensive analysis for the prediction of factors that could affect flow assurance in the new line. Thus, it would be possible to take early actions to mitigate risks. Therefore, the section to be studied focused on the blocked export line.

However, a comprehensive analysis was conducted including the operating conditions of the Erskine Field, the Lomond Platform, the CATS, and the North Everest Platform. In conclusion, the area analyzed presented two main flow assurance problems: hydrate formation and paraffin deposition. These were accentuated by the decline in production and changes in the system's operating conditions. <sup>✉</sup>

# Aplicación de barras espumantes en el campo de gas Culebra

El presente trabajo se desarrolló en los campos de gas del área Culebra del AIPBN01. El objetivo fue incrementar la vida productiva del pozo mediante la aplicación de barras espumantes con base en la cromatografía.



Por / By : Ubaldo Sánchez Nicolás

**L**os surfactantes provocan effervescencia para aligerar la columna hidrostática e inducir el pozo. La espuma generada debe mantener un tiempo de vida útil para permitir que el proceso de separación de las fases sea eficiente y, de igual manera, se debe administrar el producto con base en la producción de cada pozo para evitar la generación de emulsiones pesadas.

A medida que la presión de fondo disminuye en los pozos productores de gas, el movimiento de los líquidos tiende a ser nulo hasta generar columnas hidroestáticas que autocontrolan naturalmente la producción gas. Por lo tanto, se hace necesaria la aplicación de energía adicional para volver a dar movimiento a este líquido.

## Application of foam rods in the Culebra gas field

The present work was developed in the gas fields of the Culebra area of AIPBN01. The objective was to increase the productive life of the well through the application of chromatography-based foam bars.

**S**urfactants cause effervescence to lighten the hydrostatic column and induce the well. The foam generated must maintain a useful life to allow the process of separation of the phases to be efficient and, likewise, the product must be administered based on the production of each well to avoid the generation of heavy emulsions.

As bottom pressure decreases in gas producing wells, the movement of liquids tends to be zero until they generate hydrostatic columns



Sin embargo, los costos pueden ser muy elevados dependiendo del mecanismo utilizado. Por esto, una manera económica para evitar la formación de dichas columnas de agua es la aplicación de barras espumantes. Esto con el fin de aumentar la producción, disminuir la presión de la columna hidrostática y alargar la vida productiva de los pozos.

Las barras espumantes son sólidos formados a partir de surfactantes para optimizar la productividad de un pozo de gas, al disminuir la columna hidrostática que se forma dentro de éste. Cuando el flujo de gas decrece, se genera el asentamiento de los líquidos, por lo tanto, esta falta de energía impide que salgan a la superficie. Con la aplicación de la barra espumante, al caer por gravedad y estar en contacto con los líquidos que pueden presentarse en forma de bache, y la turbulencia que se genera por el gas, se produce espuma y disminuye la columna de líquido.

Como conclusión, se observó que los pozos con producción de más del 87% de gas metano no deben mantenerse cerrados con barras por largo tiempo. Se presenta una mejor reacción si el pozo es cerrado por 10 minutos para generar casquete de gas y si se aplican barras antes de abrirlo.

Al destapar el casquete provoca un efecto sifón que incrementa la velocidad de los fluidos del pozo y mayor reacción de las barras. En pozos con producción de gas metano del 80 al 87%, la reacción de la barra resultó beneficiosa en aquéllos donde se aplicó con el pozo abierto, porque los líquidos son acarreados a superficie en forma atomizada. ☺

that naturally self-control gas production. Therefore, the application of additional energy is necessary to give movement to this liquid again.

However, costs can be very high depending on the mechanism used. Therefore, an economical way to avoid the formation of such water columns is the application of foaming bars. This is in order to increase production, decrease the pressure of the hydrostatic column, and extend the productive life of the wells.

Foamy bars are solids formed from surfactants to optimize the productivity of a gas well by decreasing the hydrostatic column formed within it. When the gas flow decreases, it generates the settlement of the liquids, therefore, this lack of energy prevents them from coming to the surface. With the application of the foaming bar, when falling

by gravity and being in contact with the liquids that can be presented in the form of a pothole, and the turbulence generated by the gas, foam is produced and the liquid column decreases.

In conclusion, it was noted that wells with a production of more than 87% of methane gas should not be kept closed with bars for long periods. A better reaction occurs if the well is closed for 10 minutes to generate gas cap and if rods are applied before opening the well.

Uncovering the cap causes a siphon effect which increases the velocity of the well fluids and further reaction of the rods. In wells with 80-87% methane gas production, the rod reaction was beneficial in those where it was applied with the well open because the fluids are brought to the surface in an atomized form. ☺

# Proceso de optimización de consumo de gas de BN

El impacto económico del proceso de optimización en el consumo de gas es clave para reducir costos y aumentar eficiencia. En este sentido, el uso de sistemas artificiales de producción está fundamentada en un análisis económico.

Por / By : David Salvador Avalos Gómez y Melanie Angelica Sotelo Calderón

**E**l efecto de declinación de los campos genera la necesidad de emplear sistemas artificiales de producción para lograr explotar aquéllos en franca declinación de forma eficiente. La aplicación de dichos sistemas está soportada por una evaluación económica, la cual permite maximizar la rentabilidad de todo proyecto de producción gracias a la correcta selección del sistema artificial, que es función de la energía requerida para producir un volumen determinado de hidrocarburos.



El proceso de optimización inicia con la evaluación del gasto óptimo de inyección de gas de BN. En esta etapa se evalúa la condición del pozo inicialmente con su índice de aprovechamiento de gas (IAG) para relacionar el volumen de aceite producido con el consumo de gas de BN injectado. Este cálculo rápido sirve para que, a primera vista, se identifiquen los pozos con mayor necesidad de atención para análisis.

Una vez identificados, se evalúa su condición operativa en las curvas de rendimiento apoyados con el modelo de simulación de flujo multifásico, donde se visualizan varias curvas construidas a partir de diferentes presiones en cabeza del pozo y consumos de gas de BN. Con base en estas curvas de rendimiento, se ubican los límites técnicos y económicos para el consumo de gas de BN y operación del pozo.

Con lo anterior se define un rango operativo en el cual el pozo puede operar. También se genera la recomendación operativa

## BN's gas consumption optimization process

The economic impact of the optimization process on gas consumption is key to reduce costs and increase efficiency. In this sense, the use of artificial production systems is based on an economic analysis.



**T**he declining effect of the fields generates the necessity of using artificial production systems to achieve the efficient exploitation of those in a clear decline. The application of such systems is supported by an economic evaluation, which allows maximizing the profitability of any production project thanks to the correct selection of the artificial system, which is a function of the energy required to produce a certain volume of hydrocarbons.

The optimization process starts with the evaluation of the optimal BN gas injection cost. At this stage, the condition of the well is initially evaluated with its gas utilization index (GAI) to relate the volume of oil produced with the consumption of BN gas injected. This quick calculation serves to identify at first glance the wells that need the most attention for analysis.

Once identified, its operating condition is evaluated on performance curves supported by the multiphase flow simulation model, where are visualized



buscando estar cerca del límite técnico, puesto que representa una zona de mayor eficiencia y valor económico. Así, los procesos de optimización se han convertido en prácticas operativas medulares en la cadena de valor que se han implementado en sus procesos de manejo de producción.

Esto contribuye a la administración de recursos haciendo efectiva la rentabilidad del proyecto. En conclusión, como estrategia para optimizar la producción, y considerando que más del 70% de los pozos opera con BN, es de gran valor este tipo de análisis. La ejecución y reevaluación de la definición de volumen óptimo para la inyección de gas de BNC es positiva desde el punto de vista técnico y económico.

También, esto sirve como punto de partida para operar los pozos que administra el activo, y ayuda a que se generalice como práctica en la operación de pozos. Por último, la generación de valor en la cadena productiva de Pemex es una de las principales metas que se busca con la identificación de áreas de oportunidad, por lo que los proyectos de desarrollo del activo están alineados hacia la estrategia de maximizar la rentabilidad del proyecto. ☐

several curves built from different wellhead pressures and BN gas consumption. Based on these performance curves, the technical and economic limits for BN gas consumption and well operation are located.

This defines an operating range in which the well can operate. It also generates the operating recommendation seeking to be close to the technical limit, since it represents a zone of greater efficiency and economic value. Thus, the optimization processes have become core operating practices in the value chain that have been implemented in their production management processes.

This contributes to the administration of resources by making the project profitable. In conclusion, as a strategy to optimize production, and considering that more than 70% of the wells operate with BN, this type of analysis is of great value. The execution and re-evaluation of the definition of optimal volume for BNC gas injection is positive from the technical and economic point of view.

Also, this serves as a starting point for operating the wells that manage the asset and helps it become a general practice in well operation. Finally, the generation of value in the productive chain of Pemex is one of the main goals that are sought with the identification of areas of opportunity, so that the projects of development of the asset are aligned towards the strategy of maximizing the profitability of the project. ☐

# Confiabilidad Operacional en Bombas de Fondo de Torre

En el presente artículo se exponen de forma general los trabajos realizados para restaurar la confiabilidad operativa de las bombas de fondo. Específicamente, se concreta en una torre destiladora atmosférica de crudo instalada en la planta Combinada 1 de la Refinería Cadereyta.

Por / By : Francisco Manuel García Cristiano y Gerardo Antonio Castelán Zarate

**T**ales operaciones se realizaron mediante herramientas estadísticas, análisis del comportamiento hidráulico y análisis de falla. Se presentó el avance efectuado y las mejoras parciales que se han logrado en los planes de mantenimiento y sistemas de lubricación, así como la proyección de mejora en el equipo motriz y los planes de ambientación de los sellos mecánicos.

En la Refinería Cadereyta, la planta Combinada 1 es la que inicia el proceso de refinación del crudo. La torre destiladora atmosférica 101-CO es la primera en separar los productos

## Operational Reliability in Tower Bottom Pumps

This article provides an overview of the work carried out to restore the operational reliability of the background pumps. Specifically, it takes the form of an atmospheric crude oil distillation tower installed in the Combined 1 plant of the Cadereyta Refinery.

**S**uch operations were carried out using statistical tools, hydraulic behavior analysis, and failure analysis. The progress made and the partial improvements achieved in the maintenance plans and lubrication systems were presented, as well as the projected improvement in the driving equipment and the mechanical seal setting plans.

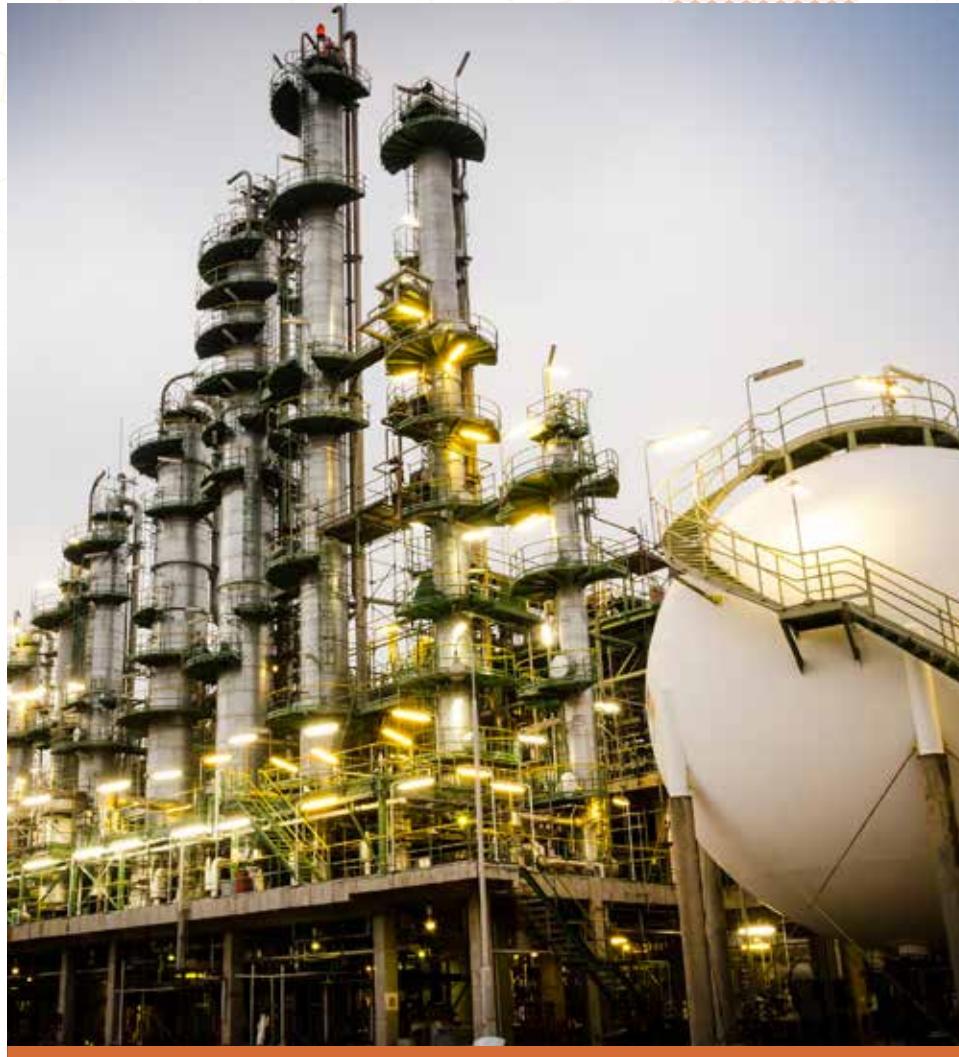
At the Cadereyta Refinery, the Combined 1 plant is the one that



procesados (gasolina, turbosina, kerosina, diésel, gasóleo pesado). Por otra parte, el residuo de fondo que dicha torre genera es transportado a través de tres bombas (dos turbo-bomba y una moto-bomba).

Se envía hacia un calentador a fuego directo 101-H para estar en condición de extraer productos (gasóleo ligero y pesado); proveniente del residuo de la torre destiladora 101-CO. Como resultado, la modificación realizada a las bombas provocó un comportamiento hidráulico estable en las mismas, causando una disminución de los modos de falla por alta vibración. Esto constituyó un éxito de mejora para incrementar la seguridad de estos equipos de bombeo.

También se comprobó que era necesario continuar con las actividades para colocar un cabezal como suministro de aceite de sellos al plan de ambientación junto con los accesorios recomendados del plan (API-682, 4ta edición). Esto con la finalidad de incrementar la confiabilidad de sellos mecánicos evitando fallas prematuras por fuga en un sello. Por último, es importante elaborar el estudio costo-beneficio de tener un circuito cerrado de agua de enfriamiento utilizando agua desmineralizada para mejorar el desempeño del sistema de enfriamiento y el de lubricación por nivel en las turbinas. ☐



starts the crude refining process. The 101-CO atmospheric distillation tower is the first that separates the processed products (gasoline, jet fuel, kerosene, diesel, heavy gas oil). On the other hand, the bottom residue that this tower generates is transported through three pumps (two turbo-pumps and one motor-pump).

It is sent to a 101-H direct fired heater to be able to extract products (light and heavy gas oil); from the waste of the 101-CO distilling tower. As a result, the modification made to the pumps caused a stable hydraulic behavior in them, causing a decrease in the failure modes due to high vibration. This constituted an improvement success to increase the safety of these pumping equipment.

It was also found that it was necessary to continue with the activities to place a header as a supply of seal oil to the atmosphere plan along with the recommended accessories of the plan (API-682, 4th edition). This was in order to increase the reliability of mechanical seals by preventing premature failure due to seal leaks. Finally, it is important to elaborate the cost-benefit study of having a closed circuit of cooling water using demineralized water to improve the performance of the cooling and lubrication system by level in the turbines. ☐



# Reactivación de pozos de aceite pesado mediante la inyección de agua caliente

La explotación de campos de aceite pesado representa retos complejos, debido a las altas viscosidades del fluido que ocasionan un bajo aporte del yacimiento al pozo. Con el paso de los años es cada vez más importante explotar este tipo de yacimientos, ya que representan la mayoría de las reservas mundiales de petróleo.

Por / By : Daniel Paúl Pérez; Adán Granado Goné; Ricardo Abraham Ochoa Félix y Raúl Isidro Rodríguez Payró

**E**sto obliga a países y empresas petroleras a desarrollar nuevos métodos para optimizar y aumentar la producción de dichos campos, con lo cual su extracción es cada vez menos costosa. La inyección alterna de vapor (IAV) es un método efectivo, pero para su aplicación es necesario que los pozos estén terminados con accesorios térmicos.

En los campos de aceite pesado del sureste de México, la mayoría de los pozos de dicho material no cuentan con una terminación térmica, por lo cual no es recomendable aplicar el método de IAV. Igualmente, una reparación para instalar accesorios térmicos resultaría muy costosa y de alto riesgo. Para solucionar esta problemática y reactivar pozos convencionales de aceite pesado, sin accesorios térmicos, se ha utilizado la inyección alterna de vapor de baja calidad (20% de vapor y 80% de agua). También es conocida como inyección alterna de agua caliente o estimulación con agua caliente.

Con dicho método se logra reincorporar y mantener la producción de los pozos sin accesorios



## Reactivation of heavy oil wells by injection of hot water

The exploitation of heavy oil fields represents complex challenges, due to the high viscosities of the fluid that cause a low contribution of the reservoir to the well. Over the years it has become increasingly important to exploit this type of field, as it represents the majority of the world's oil reserves.

**T**his forces countries and oil companies to develop new methods to optimize and increase the production of these fields, making their extraction less expensive. Alternative steam injection (IAV, by its acronym in Spanish) is an effective method, but for its application, it is necessary that the wells are finished with thermal accessories.

In the heavy oil fields of southeastern Mexico, most of the wells of this material do not have a thermal completion, so it is not recommended to apply the IAV method. Likewise,





térmicos de manera rentable en conjunto con un sistema artificial de producción. Lo anterior sin dañar los componentes mecánicos del pozo. La inyección de agua caliente de manera cíclica es un método efectivo en pozos de aceite pesado sin accesorios térmicos, con buen espesor y viscosidades relativamente bajas.

Mediante el modelo de Bomberg y Lantz se puede obtener una aproximación a la temperatura de la formación con la que se abre el pozo después de la estimulación y, así, conocer un aproximado de la producción para el modelo económico. Ya que en el modelo se considera flujo y distribución radial, no se logra representar de manera correcta el volumen del área de vapor. Por esto, debido a la heterogeneidad del yacimiento, la distribución radial no representa en su totalidad la distribución de la energía. En consecuencia, el tiempo de producción en caliente se tendría que ajustar.<sup>60</sup>

a repair to install thermal fittings would be very costly and high risk. To solve this problem and reactivate conventional heavy oil wells without thermal accessories, the low-quality alternative steam injection has been used (20% steam and 80% water). It is also known as alternating hot water injection or hot water stimulation.

With this method, the production of wells without thermal accessories can be reincorporated and maintained in a profitable way in conjunction with an artificial production system. This is done without damaging the mechanical components of the well. Cyclic hot water injection is an effective method in

heavy oil wells without thermal fittings, with good thickness and relatively low viscosities.

By using the Bomberg and Lantz model, it is possible to obtain an approximation of the formation temperature with which the well is opened after stimulation and, thus, to know an approximation of the production for the economic model. Since the model considers flow and radial distribution, it is not possible to correctly represent the volume of the steam area. Therefore, due to the heterogeneity of the reservoir, the radial distribution does not represent the entire energy distribution. Consequently, the hot production time would have to be adjusted.<sup>61</sup>

# Perforación del pozo más profundo de Bolivia

Repsol perforó recientemente un pozo exploratorio de 7 mil 963 metros de profundidad en Bolivia, uno de los más profundos en el mundo. Está ubicado en la región sub-andina, en la parte sur de Bolivia. Esta área es conocida por la dificultad de sus zonas de perforación y complejidad de su geología. Por lo tanto, cada una de las secciones a perforar representan un verdadero desafío.



Por / By : Mario Bertarelli, Edwin Badani y Rómulo Durán

**B**OYUY-X2 es el nombre de este pozo y es el primer proyecto exploratorio que Repsol emprende en más de una década en Bolivia. También es el primer proyecto que se propuso alcanzar los bloques inferiores a las formaciones históricamente productoras en el campo: las areniscas devónicas de Huamampampa.

Está ubicado 70km al sur del campo Margarita, dentro del bloque Caipipendi. Dicho bloque aporta alrededor del 30% de la producción de gas del país. La cual resulta una actividad de primordial importancia para la economía boliviana.

El diseño del pozo BOYUY-X2 fue retador desde el principio del proyecto por la complejidad de los objetivos propuestos con respecto al subsuelo. Ello demandó una configuración del agujero particular y un programa de cañerías muy complejo.

Dentro de la problemática con las operaciones de perforación, se revisaron a profundidad los siguientes aspectos: objetivos profundos con alta incertidumbre geológica; estrategia y nuevas tecnologías en herramientas de ensanchamiento; pérdidas de circulación en

## Drilling of the deepest well in Bolivia

Repsol recently drilled an exploratory well 7,963 meters deep in Bolivia, one of the deepest in the world. It is located in the sub-Andean region, in the southern part of Bolivia. This area is known for the difficulty of its drilling zones and the complexity of its geology. Therefore, each of the sections to be drilled represents a genuine challenge.

The name of this well is BOYUY-X2, and it is the first exploratory project that Repsol has undertaken in Bolivia in more than a decade. It is also the first project that aims to reach the lower blocks of the historically productive formations in the field: the Devonian sandstones of Huamampampa.

It is located 70km south of the Margarita field, within the Caipipendi block. This block contributes around 30% of national gas production. Which is an activity of primary importance for the Bolivian economy.

Designing the BOYUY-X2 well was challenging from the beginning of the project due to the complexity



formaciones naturalmente fracturadas y herramientas especiales para aplicaciones de alta presión y temperatura. La perforación de roca dura con condiciones abrasivas en grandes diámetros, desde el aspecto del diseño de brocas y herramientas direccionales, también fue una problemática.

El trabajo detalla el proceso de planeación del pozo BOYUY-X2, pero especialmente, el proceso de perforación. También describe cómo la incertidumbre geológica afectó el plan original y cómo el equipo de proyecto ajustó la estrategia operacional. Para ello fue necesario emplear experiencia local y probar nuevas tecnologías. De esta manera, alcanzaron los objetivos planteados y realizaron un gran descubrimiento geológico para el país.

La incertidumbre geológica jugó un papel muy importante en la planificación de los pozos. Fue necesario considerar las contingencias adecuadas para herramientas, materiales y equipos críticos, evitando así desabastecimiento de los mismos.

Las formaciones del subandino, especialmente las del carbonífero, se caracterizan por su dureza y abrasividad, incluso desde los agujeros superficiales. Es necesario contar con trépanos y herramientas de fondo robustas que puedan resistir el daño por abrasión, vibración e impacto.

El pozo llegó a su profundidad final aproximadamente con un 10% de tiempo no productivo. De ese plazo, la mitad corresponde a pérdidas de circulación; excediendo los 25 mil barriles de lodo. Fue necesario necesitar trabajar en alternativas para reducir estos volúmenes en proyectos futuros.

Los pozos del subandino son de larga duración. Debido a lo anterior, la eficiencia debe buscarse no sólo en conseguir tasas de penetración más altas; sino en hacer viajes de tubería a mayor velocidad y de forma consistente.

En el Boyuy-X2 se aplicó un control digital durante estas operaciones, lo cual permitió reducir más de 20 días de operación. Esto fue equivalente a un ahorro de 3 millones de dólares. ■

of the objectives defined regarding the subsoil. This demanded the configuration of the particular hole and a very complex piping program.

Within the problematic regarding the drilling operations, the following aspects were reviewed in detail: deep targets with high geological uncertainty; strategy and new technologies in flare tools; circulation losses in naturally fractured formations, and special tools for high pressure and temperature applications. Drilling hard rock with abrasive conditions in large diameters, from the aspect of the design of bits and directional tools, was also a problem.

The article details the planning process of the BOYUY-X2 well, but especially the drilling process. It also describes how geological uncertainty affected the original plan and how the project team adjusted the operational strategy. This required using local expertise and testing new technologies. In this way, goals were achieved and a major geological discovery for the country was made.

Geological uncertainty played a major role in well planning. It was necessary to consider the adequate contingencies for tools, materials, and critical equipment, to avoid shortage.

The formations of the Sub-Andean, especially those of the Carboniferous, are characterized by their hardness and abrasiveness, even from the surface holes. It is necessary to have robust bottom drills and tools that can resist damage from abrasion, vibration, and impact.

The well reached its final depth with approximately 10% non-productive time. Half of that time corresponds to circulation losses; exceeding 25 thousand mud barrels. It was necessary to work on alternatives to reduce these volumes in future projects.

The wells of the Sub-Andean are of a long duration. Because of this, efficiency must be sought not only in achieving higher penetration rates; but in making pipe trips at greater speed and in a consistent manner.

In the Boyuy-X2 a digital control was applied during these operations, which enabled the reduction of more than 20 days of operation. This was equivalent to saving \$USD 3 million. ■



# Superando problemáticas por aceite viscoso

## Overcoming viscous oil problems

Este trabajo contiene el diagnóstico e interpretación de cartas dinamométricas. Dichas cartas fueron tomadas en equipos de bombeo mecánico, los cuales operan en pozos productores de aceite extrapesado.

This work contains the diagnosis and interpretation of dynamometric charts. These charts were taken from mechanical pumping equipment, which operates in extra-heavy oil-producing wells.



Por / By : Ricardo Abraham Ochoa Félix y Raúl Isidro Rodríguez Payo

**E**l Campo Samaria Somero se ubica en el Estado de Tabasco y está conformado por yacimientos de arenas lenticulares. La presencia de dicho factor, combinada con presiones bajas de yacimiento, no permite llevar el hidrocarburo hasta la superficie. El aceite que se encuentra almacenado en dichas arenas es de tipo Extrapesado con rangos de 7 a 10 °API.

Los rangos de presión de yacimiento de estas arenas, el aceite extrapesado y las altas viscosidades que presenta este tipo de aceite, exigen la aplicación de tecnología y equipos de sistemas artificiales de producción especiales. Lo anterior con la finalidad de llevar el hidrocarburo hasta la batería de separación.

Este tipo de hidrocarburo tiene una característica física que es imposible ignorar: la viscosidad. La cual, sabemos, es una propiedad del fluido que muestra una tendencia de oposición hacia el flujo ante la aplicación de una fuerza externa.

Las conclusiones mostraron que se puede continuar con el constante monitoreo de la eficiencia de trabajo de la bomba subsuperficial de bombeo mecánico; mediante la toma de cartas dinamométricas en pozos productores de aceite extrapesado. Ello con el objetivo de seguir identificando comportamientos inusuales.

Los objetivos logrados se debieron a la mejora de los diseños de bombeo mecánico mediante la instalación de bombas de diámetros de émbolo de 2.5". Por lo cual, se deben romper paradigmas de que los equipos de bombeo mecánico no pueden operar en aceites viscosos. ■

**T**he Samaria Somero Field is located in the State of Tabasco and is conformed by lenticular sand deposits. The presence of this factor, combined with low reservoir pressures, does not permit bringing the hydrocarbon to the surface. The oil stored in these sands is of the extra-heavy type with a range of 7 to 10 °API.

The reservoir pressure ranges of these sands, the extra-heavy oil, and the high viscosities that this type of oil presents; demand the application of technology and equipment of special artificial production systems. The above with the purpose of taking the hydrocarbon to the separation battery.

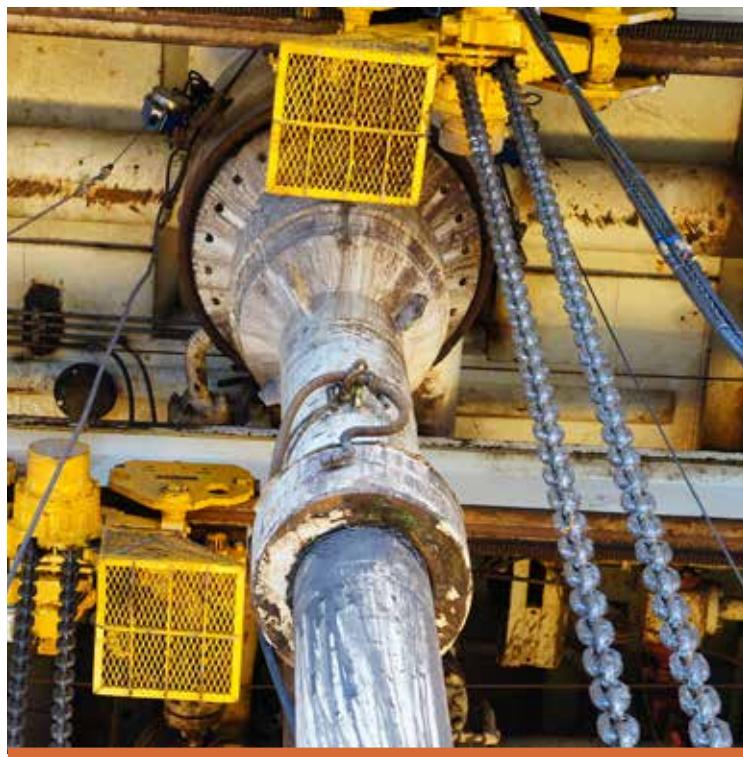
This type of hydrocarbon has a physical characteristic that is impossible to ignore: viscosity. Which, we know, is a property of the fluid that shows a tendency to oppose flow when an external force is applied.

The conclusions showed that it is possible to continue with the constant monitoring of the working efficiency of the subsurface mechanical pumping bomb; through the taking of dynamometric charts in extra-heavy oil-producing wells. The objective is to continue identifying unusual behavior.

The achievement of the objectives derived from the improvement of mechanical pumping designs by installing 2.5" plunger diameter pumps. Therefore, paradigms that mechanical pumping equipment cannot operate in viscous oils must be overcome. ■

# Metodología de identificación para sumar valor en asignaciones petroleras

El presente estudio expone la metodología de identificación de oportunidades; herramienta para incrementar la generación de valor de las asignaciones petroleras. Fue aplicada para obtener perfiles de producción y actividad física en pozos.



## Identification methodology for adding value in oil allocations

Por / By : Oswaldo Hidalgo Ortega y Edinson Tufano Villalobos

**L**a optimización de los planes de extracción de un campo petrolero implica el análisis de las áreas en desarrollo y la visualización de los prospectos exploratorios, tomando en cuenta la caracterización y delimitación de los yacimientos. Lo anterior, con la correspondiente estimación del volumen y las reservas.

Este proceso metodológico contempla la validación del modelo estático, volumetría y evaluación de los componentes asociados a las inversiones estratégicas del proyecto mediante pozos e infraestructura requerida. Igualmente, a través de la optimización de los costos operativos para el desarrollo estimado de la asignación.

This study presents the methodology for identifying opportunities; a tool to increase the generation of value from oil allocations. It was applied to obtain production and physical activity profiles in wells.

**T**he optimization of the extraction plans of an oil field implies the analysis of the areas under development and the visualization of the exploratory prospects, taking into account the characterization and delimitation of the reservoirs. The above, with the corresponding estimation of volume and reserves.

This methodological process contemplates the validation of the static model, volumetry, and evaluation of the components associated with the strategic investments of the project through wells and required infrastructure. Likewise, through the optimization of operating costs for the estimated development of the allocation.



La metodología plantea la selección del pozo tipo de desarrollo mediante la optimización de tiempos, diseños y costos de los pozos, utilizando las metodologías de Análisis Integral de Post Perforación (AIPP), Análisis Integral Post Ejecución de Proyectos (AIPEP) y el diseño de pozos bajo VCDSE. Igualmente, a través de la incorporación de lecciones aprendidas y mejores prácticas que permitan generar un plan de extracción para maximizar el valor de las reservas.

Mediante un modelo analítico probabilístico basado en el pozo tipo y su productividad, se determina el número óptimo de pozos, ubicación geológica de los puntos de drenaje, pronóstico de producción de los fluidos de yacimiento (aceite, gas y agua) y de presión. También se desarrollaron tres escenarios de producción probabilísticos (alto, medio y bajo) basados en los pronósticos de producción, CAPEX y OPEX, y se evaluaron económicamente bajo distintos esquemas contractuales para determinar rentabilidad y valor agregado.

De esta forma, se obtuvieron los perfiles de producción, actividad física en pozos e instalaciones y de desembolso. Esta metodología se aplicó en asignaciones petroleras y en campos de producción con resultados que impactan entre 30% y 40% aproximadamente del valor. ☺

The methodology proposes the selection of the type of development well by optimizing the time, design, and costs of the wells, using the methodologies of Integral Post Drilling Analysis (AIPP), Integral Post Project Execution Analysis (AIPEP) and the design of wells under VCDSE. Likewise, through the incorporation of lessons learned and best practices that allow the generation of an extraction plan to maximize the value of the reserves.

Through an analytical probabilistic model based on the typical well and its productivity, it is determined the optimal number of wells, geological location of drainage points, production forecast of reservoir fluids (oil, gas, and water), and pressure. Three probabilistic production scenarios were also developed (high, medium, and low) based on production forecasts, CAPEX and OPEX, and were economically evaluated under different contractual schemes to determine profitability and value-added.

In this way, production profiles, physical activity in wells and facilities, and disbursement profiles were obtained. This methodology was applied in oil assignments and production fields with results that impact approximately 30% to 40% of the value. ☺

# Sistema Integrado de Producción (SIP) en pozos con bombeo mecánico

La aplicación de la tecnología “Sistema Integrado de Producción (SIP)” para pozos con bombeo mecánico se ejecutó en tres pozos terrestres de un campo de Pemex en Poza Rica. Alrededor del mundo todas las compañías de la industria petrolera, sin excepción, están siempre en la búsqueda de la excelencia en términos de productividad.



## Integrated Production System (SIP) in wells with mechanical pumping

Por / By : Jesús Salvador Flores Mondragón

**L**a mayoría de estas grandes empresas, incluso aplicando sus mejores prácticas, tienen presentes dilemas tales como: aumentar la producción y recuperación de aceite en el área drenada de un pozo, y minimizar el impacto de producción diferida mediante sistemas especializados de control. También persiguen aumentar la producción de aceite aplicando tecnologías que les permitan frenar el avance del acuífero activo.

En consecuencia, buscan producir aceite a bajo costo de levantamiento, minimizar la declinación del yacimiento, entre otras cuestiones. En este sentido, el principal objetivo del trabajo fue incrementar la producción de

The application of the “Integrated Production System (SIP, by its acronym in Spanish)” technology for mechanically pumped wells was executed in three terrestrial wells of a Pemex field in Poza Rica. Around the world, all the companies in the oil industry, without exception, are always in search of excellence in terms of productivity.

**M**ost of these big companies, even applying their best practices, are aware of dilemmas such as: increasing oil production and recovery in the drained area of a well, and minimizing the impact of deferred production through specialized control systems. They also seek to increase oil production by applying technologies that allow them to slow down the advancement of the active aquifer.

Consequently, they seek to produce oil at low lifting costs, minimize the decline of the reservoir, among other



aceite y disminuir la producción de agua en pozos con sistemas de bombeo mecánico, mediante el control de la presión de fondo fluyendo (Pwf) desde la superficie a través del espacio anular.

Lo anterior fue realizado con base en el control de la acumulación de gas en el espacio anular. El estudio permitió mantener una mayor cantidad de gas en solución en el aceite, con lo cual se mejoró la eficiencia de la bomba subsuperficial. A su vez, fue posible inhibir de forma parcial el avance del acuífero a fin de favorecer la permeabilidad efectiva al aceite, su viscosidad y movilidad.

Las conclusiones mostraron que la producción de aceite aumentó desde un 10% hasta un 60%, dependiendo de las condiciones operativas de cada pozo. También disminuyó el porcentaje de agua desde un 2% hasta un 8%. El pozo A logró un incremento de la producción neta de 96.47 barriles por día (bpd) y una disminución del 20.18% de agua; para el pozo B, el incremento de la producción neta fue de 14.51 bpd y una disminución de agua del 8.09%. Por otra parte, el pozo C obtuvo un incremento de la producción neta de 21.91 bpd, y una disminución de agua del 68.14%. <sup>10</sup>

issues. In this sense, the main objective of the work was to increase oil production and decrease water production in wells with mechanical pumping systems, by controlling the bottom pressure flowing (Pwf) from the surface through the annular space.

This was done based on the control of gas accumulation in the annular space. The study made it possible to maintain a greater amount of gas in solution in the oil, improving the efficiency of the subsurface pump. At the same time, it was possible to partially inhibit the advance of the aquifer in order to favor effective oil permeability, viscosity, and mobility.

The findings showed that oil production increased from 10% to 60%, depending on the operating conditions of each well. The percentage of water also decreased from 2% to 8%. Well A achieved an increase in net production of 96.47 barrels per day (bpd) and a decrease of 20.18% in water; for well B, the increase in net production was 14.51 bpd and a decrease in the water of 8.09%. On the other hand, well C obtained an increase in net production of 21.91 bpd, and a decrease of 68.14% of water. <sup>10</sup>

# Análisis regional de crudo pesado y extrapesado de la sonda de Campeche

El trabajo analizó la variación que existe en las principales propiedades para aceite pesado y extrapesado a condiciones de yacimiento respecto a su ubicación. Esto es referenciado por la profundidad, lo cual se evaluó con reportes de Presión, Volumen y Temperatura (PVT).

Por / By : Oscar Galicia López  
y Jorge Enrique Paredes Enciso

**L**as propiedades analizadas fueron: presión de saturación, densidad, relación de solubilidad (Rs), viscosidad, °API, composición molar del aceite, factor de volumen de aceite (Bo). En México, los yacimientos de crudo pesado y extrapesado se encuentran en las cuatro regiones productoras de aceite del país, siendo la región marina la que concentra la mayor parte del crudo pesado.

En cuanto a la producción nacional, el crudo pesado representa 64.4%, seguido del aceite ligero con 25.2% y, por último, el aceite superligero con 10.4%. Un análisis a nivel regional puede identificar variaciones en el tipo de fluido, y así confirmar o descartar que se trata de un mismo tipo de fluido para una zona de análisis.

Como parte de una etapa inicial de caracterización de los crudos se realizó una compilación regional de reportes PVT, profundidad del yacimiento y composición química del aceite de los yacimientos. En una segunda etapa se realizaron pruebas de validación de los experimentos para contar con mayor certidumbre respecto a la calidad de los datos obtenidos.

Las pruebas de validación son: prueba de función Y, prueba de densidad, método de balance de materia y prueba de desigualdad obteniendo resultados satisfactorios. Asimismo, en este trabajo se presentaron tendencias de las propiedades analizadas respecto a la profundidad de muestreo de los estudios PVT.

Un análisis global de las principales propiedades PVT permitió identificar tendencias del comportamiento de estas propiedades respecto a la profundidad. En los análisis realizados se observó el efecto del gradiente composicional, lo que influyó directamente en propiedades como la presión de saturación, la densidad, el gas disuelto y el factor de encogimiento. ☐



## Regional analysis of heavy and extra-heavy crude oil from the Campeche probe

The work analyzed the variation that exists in the main properties for heavy and extra-heavy oil at reservoir conditions concerning their location. This is referenced by depth, which was evaluated with Pressure, Volume, and Temperature (PVT) reports.

**T**he properties analyzed were: saturation pressure, density, solubility ratio (Rs, by its acronym in Spanish), viscosity, °API, molar oil composition, oil volume factor (Bo). In Mexico, heavy and extra heavy crude oil fields are located in the four oil-producing regions of the country, with the marine region concentrating most of the heavy oil.

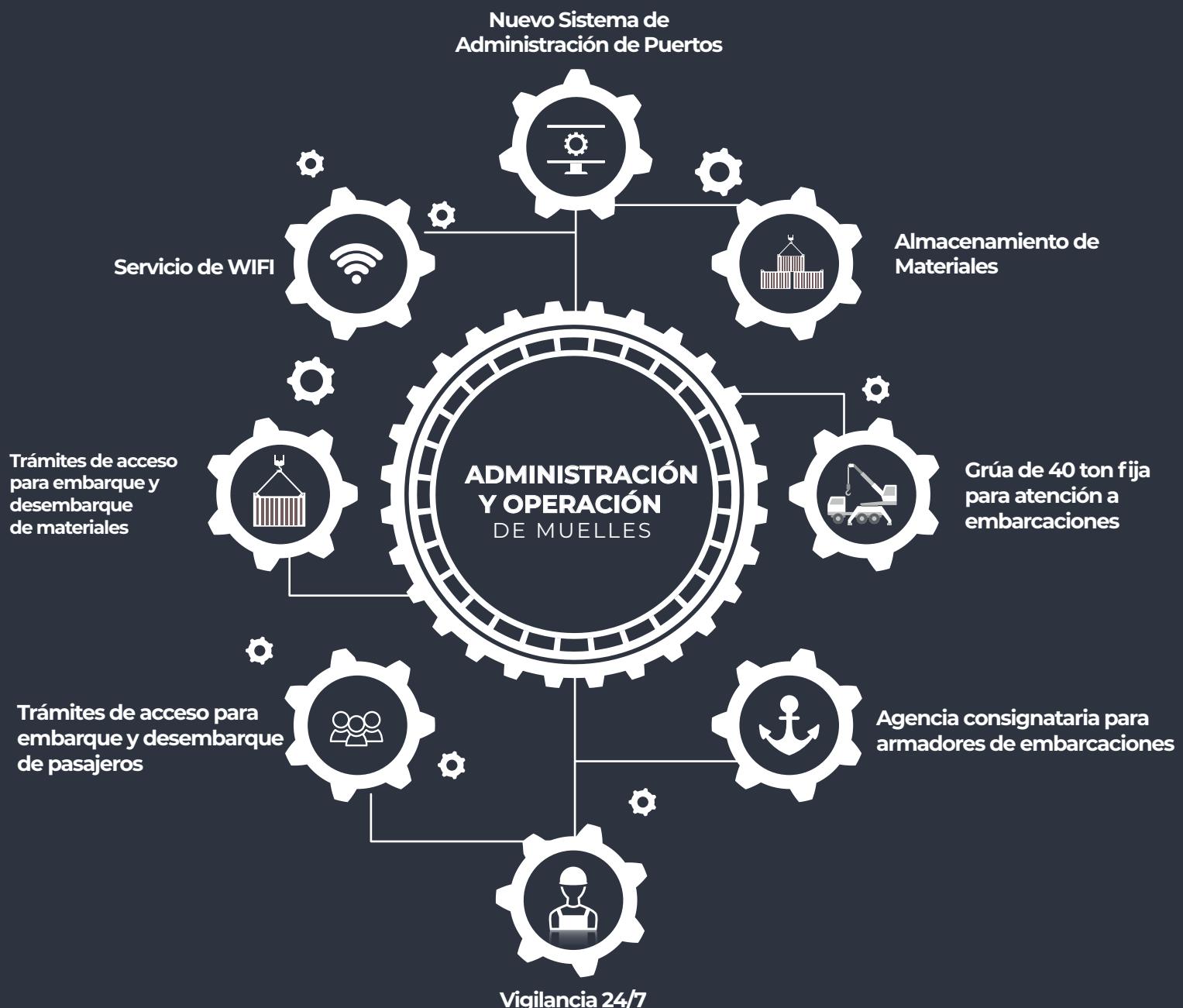
As for national production, heavy crude oil represents 64.4%, followed by light oil with 25.2%, and, finally, super-light oil with 10.4%. An analysis at the regional level can identify variations in the type of fluid, and thus confirm or rule out that it is the same type of fluid for an area of analysis.

As part of an initial crude characterization stage, it was made a regional compilation of PVT reports, depth of the deposit, and chemical composition of the oil in the fields. In the second stage, validation tests of the experiments were carried out to provide greater certainty regarding the quality of the data obtained.

The validation tests are: Y function test, density test, matter balance method, and inequality test obtaining satisfactory results. Also, in this study, trends of the analyzed properties were presented concerning the sampling depth of the PVT studies.

A global analysis of the main PVT properties allowed the identification of trends of the behavior of these properties regarding depth. In the analyses carried out, the effect of the compositional gradient was observed, which directly influenced properties such as saturation pressure, density, dissolved gas, and shrinkage factor. ☐

## SOMOS OPERADORES DE MUELLES



### Oficinas Ciudad del Carmen *Headquarters Office*

Calle 4 Lote 5, Local C y D  
P.I.P. Laguna Azul. C.P. 24129  
**Cd. del Carmen,  
Campeche. México.**  
Tel. + 52 (938) 118.49.04  
ventas@amls.mx

### Muelle Chiltepec *Shorebase*

Chiltepec, Centro  
Paraiso  
Tabasco, Mexico  
+ 52 (938) 128.53.07  
chiltepec@amls.mx

### Oficina Dos Bocas, Paraíso *Dos Bocas Port Office*

Carretera Paraíso Dos Bocas  
No. 924 Colonia El Limón. C.P. 86606  
**Paraíso  
Tabasco. México.**  
Tel. + 52 (933) 330.01.12  
Cel. + 52 (938) 116.93.54

# Bombeo superficial en instalaciones costa afuera

El bombeo superficial es una alternativa para mejorar el transporte de crudo pesado en instalaciones costa afuera. La explotación de campos de crudo pesado en dichos sitios aumentó recientemente debido a la declinación de campos convencionales de crudo ligero y superligero.

Por / By : Jaime Larios González

**A**lgunos de estos campos de crudo pesado son Zaap y Maloob, siendo dos de los más importantes en México. Aportan 692.2 mil barriles por día de aceite, lo cual equivale al 40.82% de la producción nacional.

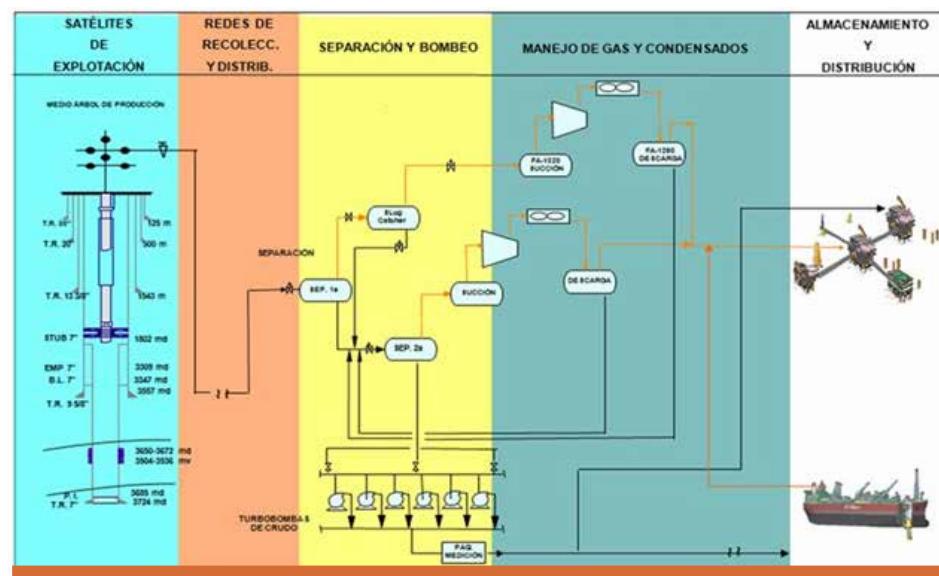
La naturaleza de estos fluidos dificulta su manejo y transporte desde el yacimiento hasta la superficie y de la superficie hasta su punto de almacenamiento. Debido a lo anterior es necesario adoptar nuevas formas para eficientar su manejo y transportación.

Una herramienta que ha dado buenos resultados es el uso de bombeo centrifugo superficial para transportar crudo en los ductos que interconectan a las plataformas. Sus ventajas han sido disminuir el flujo tipo tapón, eficientar los procesos de separación e incrementar el aporte de pozos por disminución de la presión en la Tubería de Producción.

En este trabajo se presentó una experiencia de campo en instalaciones costa afuera de los efectos registrados al sacar de operación equipo de bombeo centrifugo; para transportar 100 mil barriles diarios de crudo pesado de 13.5 °API. El traslado se hizo de la plataforma de perforación Zaap-A, hacia la plataforma de producción PB-ZAAP-C.

En diferentes puntos del sistema de transporte se observaron cambios considerables: en el patrón de flujo en el ducto, en el comportamiento de afluencia de los pozos; y en la operabilidad y estabilidad de un separador de primera etapa.

Con ello se logró documentar los beneficios que conlleva utilizar equipo de bombeo para el manejo y transporte de crudo pesado en líneas de transporta en instalaciones costa afuera.



# Surface pumping in offshore facilities

Surface pumping is an alternative for improving the transportation of heavy oil in offshore facilities. The exploitation of heavy oil fields at such sites has recently increased due to the decline of conventional light and super-light oil fields.

**S**ome of these heavy oil fields are Zaap and Maloob being two of the most important in Mexico. They contribute 692.2 thousand barrels of oil per, which is equivalent to 40.82% of national production.

The nature of these fluids makes them difficult to handle and transport from the field to the surface and from the surface to their storage point. Due to the above, it is necessary to adopt new forms to make their handling and transportation more efficient.

The use of surface centrifugal pumping to transport crude in the ducts that interconnect the platforms is a tool that has given good results. Its advantages have been decreasing the plug flow, increasing the efficiency of separation processes, and raising the input of wells by decreasing the pressure in the Production Pipeline.



This project presented a field experience in offshore facilities of the effects recorded when taking out of operation centrifugal pumping equipment; to transport 100 thousand daily barrels of heavy crude oil of 13.5 °API. The transfer was made from the drilling platform Zaap-A, to the production platform PB-ZAAP-C.

Considerable changes

were observed at different points of the transportation system: in the flow pattern in the pipeline, in the inflow behavior of the wells; and in the operability and stability of a first stage separator.

The benefits of using pumping equipment to handle and transport heavy oil in offshore facilities were documented. ☺



# Enfoque estocástico en yacimientos

El presente trabajo abordó el análisis de declinación de producción con un enfoque estocástico en función de declinaciones históricas y simulación Montecarlo.

Por / By : Juan Manuel Ham Macosay, Jorge Enrique Paredes Enciso, Rafael Pérez Herrera y Daniel Mauricio Godínez Oidor

**L**a simulación Montecarlo es la representación de la solución de un problema como una población hipotética, usando una secuencia de números aleatorios para construir una muestra. Del análisis se pueden obtener estimaciones estadísticas.

Ante la gran incertidumbre en la predicción del comportamiento de los fluidos, desde el yacimiento hasta la superficie; es necesaria la aplicación de técnicas y análisis estocásticos. Esto permitirá gestionar la incertidumbre de los datos de entrada, análisis y resultados.

La incertidumbre promueve el uso de un enfoque estocástico a través del muestreo aleatorio. Dicho muestreo se realiza dentro de una distribución probabilística representativa de las variables que influyen en el fenómeno analizado y/u observado.

En el análisis de curvas de declinación (ACD) es común utilizar el último periodo estable del comportamiento de la producción. Es decir, calcular la declinación del intervalo para posteriormente emplearlo en la predicción.

El anterior método permite calcular un valor de reserva considerando el periodo estable

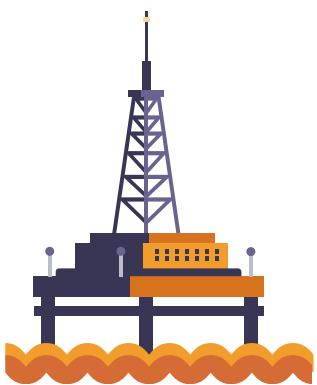
## Stochastic approach in deposits

The present work addressed the analysis of production decline with a stochastic approach based on historical declines and Monte Carlo simulation.

**M**onte Carlo simulation is the representation of a problem's solution as a hypothetical population, using a sequence of random numbers to construct a sample. Statistical estimates can be obtained from the analysis.

Given the great uncertainty in predicting the behavior of fluids, from the reservoir to the surface, the application of stochastic techniques and analysis is necessary. This will enable the management of the uncertainty of the input data, analysis, and results.

Uncertainty promotes the use of a stochastic approach through random sampling. Such sampling is done within a representative probabilistic distribution of the variables that influence the analyzed and/or observed phenomenon.



seleccionado. La desventaja del enfoque determinístico es utilizar un reducido número de soluciones. Lo cual, en el peor de los casos, puede caer en extremos optimistas o pesimistas.

El ACD tradicional genera escasos pronósticos de producción probabilísticos; además de una reducida cuantificación de reservas en términos de P10, P50 y P90, según los lineamientos y definiciones de PRMS (Petroleum Resource Management System).

En la actualidad existen softwares especializados para la generación de pronósticos de producción. Para optimizar los resultados éstos integran técnicas y análisis convencionales con algoritmos computacionales. Por otro lado, no es una limitante para emplear otro tipo de herramientas más convencionales como las hojas de cálculo.

#### **Conclusión:**

Se presentó la aplicación de un enfoque estocástico al análisis de curvas de declinación, permitiendo mejorar los resultados. De igual forma, es un complemento de gran ayuda para elaborar pronósticos de producción y evaluar reservas. ☺

In declination curve analysis (ACD by its acronym in Spanish) it is common to use the last stable period of production behavior. That is, to calculate the declination of the interval for later use in the prediction.

The previous method allows calculating a reserve value considering the selected stable period. The disadvantage of the deterministic approach is that it uses a small number of solutions. This, in the worst case, can fall into optimistic or pessimistic extremes.

The traditional DCA generates few probabilistic production forecasts; besides, it has a reduced quantification of reserves in terms of P10, P50, and P90, according to the guidelines and definitions of PRMS (Petroleum Resource Management System).

At present, there are specialized software programs for the generation of production forecasts. To optimize results, these integrate conventional techniques and analysis with computer algorithms. On the other hand, using other more conventional tools such as spreadsheets is not a limitation.

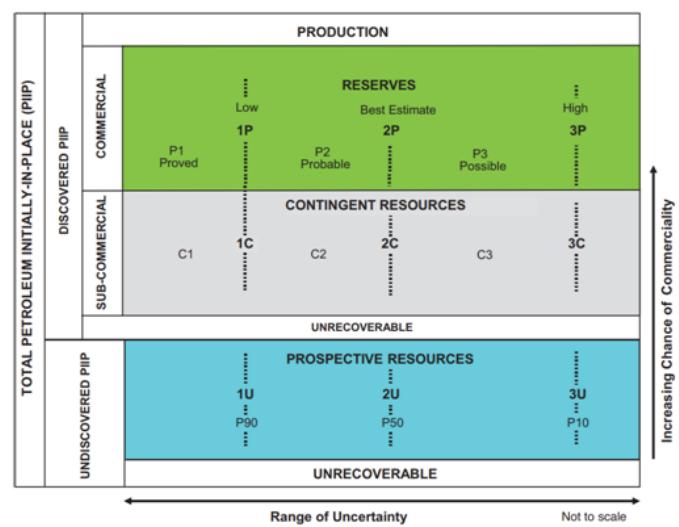
#### **Conclusion:**

The application of a stochastic approach to the analysis of declination curves was presented, enabling the improvement of the results. Likewise, it is a very useful complement to produce production forecasts and evaluate reserves. ☺



# Análisis holístico de reservas de hidrocarburos

El propósito del trabajo técnico fue explicar el estado actual de las reservas de hidrocarburos en México y el proceso de maduración que éstas experimentan. Dicho objetivo se alcanzó mediante un análisis holístico de la evolución de las reservas de México durante los últimos siete años.



## Holistic analysis of hydrocarbon reserves

Por / By : Fidel Juárez Toquero y Juan Carlos Pérez García

**E**ste estudio analizó los incrementos y decrementos de hidrocarburos causados por diversas razones, entre las cuales se encuentran: descubrimientos, delimitaciones, desarrollos y revisiones de yacimientos. De igual forma se tomaron en cuenta motivos como producción, licitaciones, entorno de mercado y migraciones y asociaciones, entre otras.

Las reservas 3P de México experimentaron una disminución considerable de aproximadamente el 44% para el caso del petróleo crudo equivalente (PCE), en el periodo 2013-2019. Sin embargo, este documento detalla por qué la disminución pudo haber sido más alta.

En México, los millones de barriles de petróleo y los miles de millones de pies cúbicos de gas (los cuales en conjunto representan el PCE), definen la riqueza petrolera actual. A pesar de ello, no representan el potencial total a futuro.

Para poder dimensionar su potencial, fue necesario comprender el presente (estado actual de las reservas), a partir del entendimiento del pasado

The purpose of the technical work was to explain the current state of the hydrocarbon reserves in Mexico and the maturation process they are undergoing. This objective was achieved through a holistic analysis of the evolution of Mexican reserves during the last seven years.

**T**he study analyzed the increases and decreases of hydrocarbons caused by diverse reasons, among which are: discoveries, delimitations, developments, and revisions of deposits. Similarly, reasons such as production, bids, market environment, and migrations and associations, among others, were taken into consideration.

Mexico's 3P reserves experienced a considerable decrease of approximately 44% in the case of crude oil equivalent (CPE), in the period 2013-2019. However, this document details why the decline may have been higher.

In Mexico, the millions of barrels of oil and billions of cubic feet of gas (which together represent the PCE), define current oil wealth. Despite this, they do not represent the full potential for the future.

To dimension their potential, it was necessary to understand the present (current state of the reserves), based on the understanding of the past (maturation



(maduración de éstas). Y, de igual forma, incorporar lecciones para el futuro (pasos a seguir necesarios para restituirlas en los siguientes años).

La maduración de los recursos no es un proceso simple, requiere de grandes esfuerzos continuos, que involucran la utilización de recursos humanos, tecnológicos y financieros. La incorporación de dichos esfuerzos permite superar retos técnicos y económicos individualizados para cada uno de los desarrollos petroleros identificados. Los cuales son clave para la seguridad energética a mediano y largo plazo. El análisis holístico permitió comprender los factores que incidieron en la evolución de las reservas de hidrocarburos de México entre el año 2013 y 2019.

Los procesos de maduración técnica y comercial son simultáneos y guardan una estrecha relación. No alinear adecuadamente ambos procesos podría derivar en sobreestimaciones o subestimaciones de los volúmenes de reservas, lo cual pudiera afectar la rentabilidad de un proyecto.

Derivado del análisis se concluyó que la maduración de los recursos de hidrocarburos no es un proceso inmediato. Debe considerarse el tiempo adecuado que permite reducir la incertidumbre técnica y comercial.<sup>60</sup>

of these). And, in the same way, to incorporate lessons for the future (steps to follow for their restitution in the coming years).

The maturation of resources is not a simple process, it requires great continuous efforts, which involve the use of human, technological, and financial resources. The incorporation of such efforts enables overcoming technical and economic challenges individualized for each of the identified oil developments. The holistic analysis made it possible to understand the factors that influenced the evolution of Mexican hydrocarbon reserves between 2013 and 2019.

The technical and commercial maturation processes are simultaneous and closely related. Not properly aligning both processes could result in over- or underestimations of reserve volumes, which could affect a project's profitability.

The analysis concluded that the maturation of hydrocarbon resources is not an immediate process. The appropriate timing to enable the reduction of technical and commercial uncertainty must be considered.<sup>60</sup>



# Construcción de Plataforma Abkatun-A2

El presente trabajo tuvo como objetivo describir las actividades que se realizaron en la construcción, instalación y puesta en operación de la plataforma de producción Abkatun-A2. Fue instalada en diciembre de 2018 en el área de Abkatun de la Sonda de Campeche.



Por / By : Enrique Santiago Tovar

**L**a plataforma Abkatun-A2, es parte del Centro de Proceso Abkatun-A. Dicho centro es administrado por el Activo Integral de producción Bloque Aguas Someras AS02-03 de la Subdirección de Producción Bloques Aguas Someras AS02, de Pemex Exploración y Producción.

Abkatun-A2 se conforma por las siguientes estructuras: una plataforma tipo octópodo, 04 trípodes de apoyo, 04 puentes, un quemador y 260 equipos principales. Además, tiene una capacidad de separación, deshidratación, desalado, bombeo y medición de 220 mil barriles de aceite; y una capacidad de manejo de gas de 325 millones de pies cúbicos.

La plataforma de producción Abkatun-A2, es de gran importancia estratégica para el Activo integral de producción Bloque Aguas

## Construction of Abkatun-A2 Platform

The present work had the purpose of describing the activities carried out in the construction, installation, and operation of the Abkatun-A2 production platform. It was installed in December 2018 in the Abkatun area of the Campeche Sound.

**T**he Abkatun-A2 platform is part of the Abkatun-A Process Center. This center is managed by the Integral Production Asset of the Shallow Water Block AS02-03 of the Sub-direction of Production of the Shallow Water Blocks AS02, of Pemex Exploration and Production.

Abkatun-A2 is made up of the following structures: an octopod type platform, 04 support tripods, 04 bridges, a burner, and 260 main pieces of equipment. In addition, it has a separation, dehydration,



**Someras AS02-03.** Integra los servicios para garantizar la operación continua, segura y confiable del centro de proceso Abkatun-A así como el manejo de la producción de 16 plataformas satélites.

La construcción e instalación de plataforma Abkatun-A2 es de suma importancia para la actual política energética del país. De acuerdo con estimaciones de la Secretaría de Energía y Pemex, el país demandará cerca de 2.0 millones de barriles para el 2021. Por ello, a la fecha hay margen para instalar infraestructura nueva para explotar los campos petroleros del país.

La instalación y puesta en operación de la plataforma Abkatun-A2 es de alta prioridad en la estrategia de la Subdirección de producción Bloques Aguas Someras AS02; para lograr el cumplimiento de los programas de producción establecidos, ya que garantizará la operación continua y confiable del Centro de Proceso Abkatun-A. La estructura marítima permitirá restituir la capacidad de deshidratación de aceite, esencial para mejorar su calidad y maximizar su valor comercial. ☐

desalination, pumping, and measurement capacity of 220 thousand barrels of oil; and a gas handling capacity of 325 million cubic feet.

The Abkatun-A2 production platform has great strategic importance for the Integral Production Asset of the Shallow Water Block AS02-03. It integrates the services to guarantee the continuous, safe, and reliable operation of the Abkatun-A process center as well as the management of the production of 16 satellite platforms.

The construction and installation of the Abkatun-A2 platform are extremely important for the country's current energy policy. According to estimates by the Secretariat of Energy and Pemex, the country will demand about 2.0 million barrels by 2021. Therefore, at present, there is room to install new infrastructure to exploit the national oil fields.

The installation and operation of the Abkatun-A2 platform is a high priority in the strategy of the Sub-Directorate of Production of the AS02 Shallow Water Blocks; to achieve compliance with the established production programs, since it will guarantee the continuous and reliable operation of the Abkatun-A Process Center. The maritime structure will allow the restoration of the oil dehydration capacity, which is essential to improve its quality and maximize its commercial value. ☐

# Simulador de procesos de deshidratación y desalado de crudo pesado

El simulador de los procesos de deshidratación y desalado del crudo pesado sirve para cumplir con las especificaciones comprometidas en la fase de comercialización de hidrocarburos. El cumplimiento de las especificaciones del crudo comprometidas en los contratos de comercialización evita el pago de penalizaciones por parte del proveedor.

Por / By : Bruno Pecero García

**D**urante el proceso de deshidratación y desalado se debe tener un alto grado de monitoreo de las variables que puedan afectar la calidad del aceite crudo, por ejemplo, la cantidad de agua y sal, los grados API, entre otras. La Terminal Marítima Dos Bocas (TMDB) tiene la responsabilidad de asegurar que el crudo que se exporta a través de ella cumpla con las condiciones pactadas, por lo que es necesario contar con herramientas que faciliten el cumplimiento de sus objetivos.

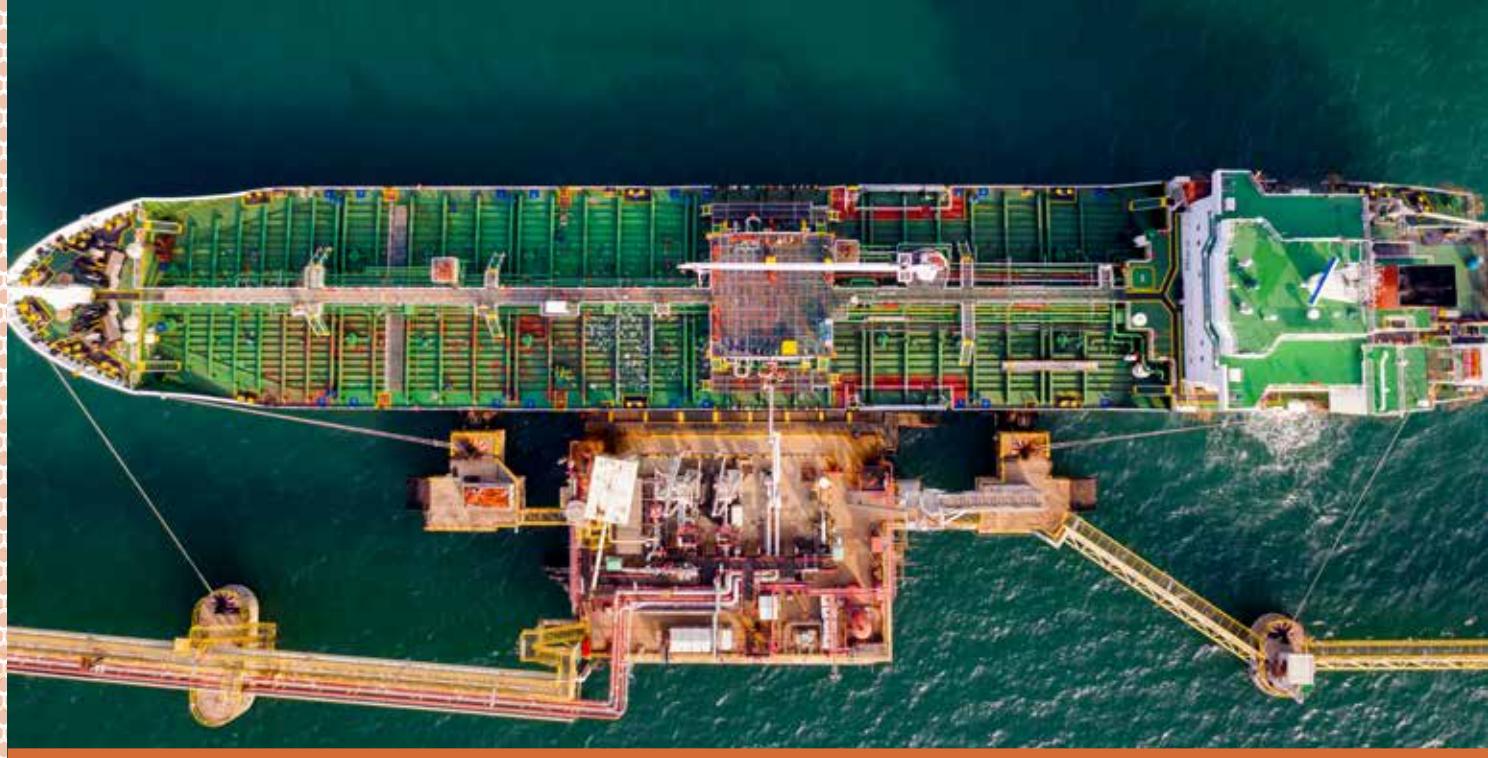
Este trabajo se presentó con la finalidad de divulgar el resultado de una prueba de concepto. Lo anterior permitió validar la factibilidad de utilizar métodos estadísticos aplicados a los datos históricos de las variables involucradas en la calidad del crudo durante el proceso de deshidratación y desalado. Esto, con la finalidad de pronosticar valores de la calidad del crudo considerando ciertas condiciones de las corrientes de crudo.

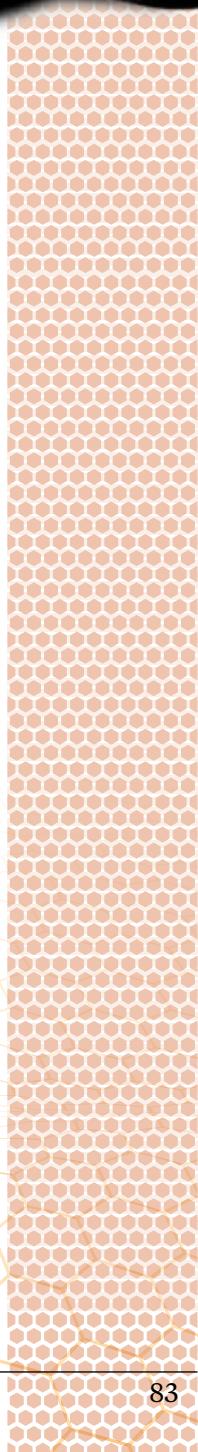
## Conclusiones

Uno de los principales resultados obtenidos de la prueba de concepto fue la ratificación de la necesidad de usar y aplicar tecnologías que utilicen el alto volumen de datos existente. Gracias a esto, es posible facilitar los procesos de la Terminal Marítima Dos Bocas.

El aplicar los modelos estadísticos utilizados en la prueba de concepto al proceso de deshidratación y desalado del crudo permitió a la TMDB contar con herramientas tecnológicas que ayudaron a cumplir de una manera más ágil las condiciones de entrega establecidas con los clientes. Así, fue posible evitar pérdidas por incumplimiento y mejorar su imagen como proveedor.

Por último, los resultados obtenidos fueron satisfactorios, puesto que los pronósticos presentaron valores cercanos a los valores reales utilizados. Esta diferencia se reducirá en la medida que se incorporen al modelo procesos de adquisición de datos en tiempo real. ☾





# Dehydration and Desalination Process Simulator

The simulator of the processes of dehydration and desalting of heavy crude serves to meet the specifications committed in the hydrocarbon marketing phase. The compliance with the specifications of the crude oil committed in the commercialization contracts avoids the payment of penalties by the supplier.

**D**uring the dehydration and desalting process, a high degree of monitoring of the variables that can affect the quality of the crude oil must be carried out, for example, the amount of water and salt, API grades, among others. The Dos Bocas Marine Terminal (TMDB, by its acronym in Spanish) is responsible for ensuring that the crude oil exported through it meets the agreed conditions, so it is necessary to have tools that facilitate the fulfillment of its objectives.

This work was presented to divulge the result of a proof of concept. This allowed the validation of the feasibility of using statistical methods applied to the historical data of the variables involved in the quality of the crude oil during the dehydration and desalting process. This was done in order to forecast values for the quality of the crude oil, taking into account certain conditions of the crude oil flows.

## Conclusions

One of the main results obtained from the proof of concept was the confirmation of the need to use and apply technologies that utilize the high volume of existing data. Thanks to this, it is possible to facilitate the processes of Terminal Marítima Dos Bocas.

The application of the statistical models used in the proof of concept to the dehydration and desalination process of crude oil allowed TMDB to have technological tools that helped to comply in a more agile way with the delivery conditions established with the clients. Thus, it was possible to avoid losses due to non-compliance and improve its image as a supplier.

Finally, the results obtained were satisfactory, since the predictions showed values close to the actual values used. This difference will be reduced as real-time data acquisition processes are incorporated into the model.

# Efectos térmicos en cuencas salinas en una columna sedimentaria

La exploración petrolera en cuencas salinas constituye un gran reto tecnológico debido a la visualización y evaluación de prospectos exploratorios y las complicaciones operativas relacionadas con su perforación.

Por / By : Christian Lopez Martínez

**L**as nuevas tecnologías sísmicas, como son la adquisición FAZ y WAZ entre otras, han permitido una mejora considerable en la visualización y evaluación de prospectos en zonas dominadas por la sal.

La incorporación del análisis de sistemas petroleros a través del modelado de cuencas ha apoyado la evaluación de prospectos. Esto ha contribuido a mejorar el entendimiento de los procesos físicos y químicos que afectan a la materia orgánica, las rocas y los fluidos del sistema durante la evolución de una cuenca sedimentaria.

Con este tipo de modelos se ha observado que el régimen térmico, el cual impacta directamente a la madurez de las rocas generadoras, puede verse afectado. Dicho impacto puede resultar positivo o negativo, por los contrastes de conductividad térmica de las rocas. De igual forma, la conductividad térmica de la sal un factor importante en esta afectación.



## Thermal effects in salt basins in a sedimentary column

Oil exploration in salt basins is a great technological challenge due to the visualization and evaluation of exploratory prospects and the operational complications related to their drilling.

**N**ew seismic technologies, such as the FAZ and WAZ acquisition among others, have enabled considerable improvement in the visualization and evaluation of prospects in salt-dominated areas.

The incorporation of oil systems analysis through basin modeling has supported the evaluation of prospects. This has contributed to improving the understanding of the physical and chemical processes that affect organic matter, rocks, and system fluids during the evolution of a sedimentary basin.

With this type of model, it has been observed that the thermal regime, which directly impacts the maturity of the generating rocks, can be affected. This impact can be positive or negative, due to the contrasts in the thermal conductivity of the rocks. Similarly, the thermal conductivity of salt is an important factor in this effect.

Salt has particular physical characteristics, such as low or practically null permeability, low density, and high thermal conductivity. The last characteristic contrasts drastically with the conductivity of the rest of the sedimentary rocks. This great difference can alter the thermal regime of certain intervals of the sedimentary column. Especially if we take into consideration that, due to density differences, added to regional tectonic efforts, the salt does not remain in its normal stratigraphic position.

In this work, experiments with schematic models were carried out to understand how salt thermally affects a sedimentary column.



La sal tiene características físicas particulares, como son su baja o prácticamente nula permeabilidad, baja densidad y alta conductividad térmica. La última característica contrasta drásticamente con la conductividad del resto de las rocas sedimentarias. Esta gran diferencia puede alterar el régimen térmico de ciertos intervalos de la columna sedimentaria. Sobre todo si se toma en cuenta que, por motivos de diferencia de densidades, sumados a los esfuerzos tectónicos regionales, la sal no permanece en su posición estratigráfica normal.

En este trabajo se realizaron experimentos con modelos esquemáticos para entender cómo la sal afecta térmicamente una columna sedimentaria y cuál es el impacto de la edad de emplazamiento de la sal en la temperatura actual y la madurez de las rocas generadoras.

### Conclusiones

No es posible afirmar categóricamente que la sal enfriá o calienta una columna sedimentaria. La sal es un elemento altamente conductor que altera el régimen térmico de una columna sedimentaria. Debido a lo anterior, es necesario establecer su relación estructural con las rocas circundantes para definir el tipo de alteración que provoca.

Ante la presencia de cuerpos de sal alloctona, es de gran importancia establecer los tiempos y rutas por las que ha transitado la sal desde su posición actual hasta la posición original en la que se depositó. Lo anterior, mediante modelados de evolución estructural. ☺



and what is the impact of the emplacement age of the salt on the current temperature and the maturity of the generating rocks.

### Conclusions

It is not possible to state categorically that salt cools or heats a sedimentary column. Salt is a highly conductive element that alters the thermal regime of a sedimentary column. Because of this, it is necessary to establish its structural relationship with the surrounding rocks to define the type of alteration it causes.

In the presence of allochthonous salt bodies, it is very important to establish the times and routes along which the salt has traveled from its current position to the original position where it was deposited. This is done using structural evolutionary modeling. ☺



# Aprovechamiento de gas húmedo amargo en Cantarell

En el Activo Integral de Producción Bloque AS01-01 (Cantarell) para el aprovechamiento y manejo de gas; se tienen 2 escenarios macro de manejo y distribución de gas húmedo amargo (GHA) en los CP del Activo Integral de Producción bloque AS01.

Por / By : Edgar del Jesus Zavala Diaz y Victor A. Infante

**E**n el primer escenario, el GHA con alto porcentaje mol de N<sub>2</sub> contempló el 85% del gas producido por los campos de explotación. En este caso, se destinó para reinyectarse al yacimiento a través de los TC'S de baja presión y módulos de alta presión.

El objetivo es mantener la presión del campo de explotación Akal y cumplir con las normas ambientales. De igual forma, el proyecto busca cumplir con el programa de la Meta de Aprovechamiento de Gas propuesto ante la Comisión Nacional de Hidrocarburos (CNH).

El segundo escenario es el aprovechamiento del GHA con Bajo porcentaje mol de N<sub>2</sub> que contempla el 15% restante de gas producido en el Activo. Para su manejo se cuenta con TC'S de Baja, módulos de alta, y 1 planta endulzadora.

Este escenario fue para el aprovechamiento del GHA, el cual adicionalmente se mezcló con el gas proveniente de otros Activos (APAPACH y KMZ). Lo anterior con el propósito de enviarlo a las

## Use of wet sour gas in Cantarell

In the Integral Production Asset Block AS01-01 (Cantarell) for gas utilization and management; there are 2 macro scenarios for management and distribution of wet sour gas (GHA by its acronym in Spanish) in the CPs of the Integral Production Asset Block AS01.

**I**n the first scenario, the GHA with a high mole percent of N<sub>2</sub> accounted for 85% of the gas produced by the exploitation fields. In this case, it was destined to be reinjected into the field through the low-pressure TC's and high-pressure modules.

The objective is to maintain the pressure of the Akal field and comply with environmental regulations. Likewise, the project seeks to comply with the Gas Utilization Goal program proposed before

the National Hydrocarbons Commission (CNH by its acronym in Spanish).

The second scenario is the use of GHA with a low mole percentage of N<sub>2</sub> that contemplates the remaining 15% of gas produced in the Asset. For its management, there are Low TC's, high modules, and 1 sweetening plant.

This scenario was meant for the use of GHA, which was additionally mixed with gas from other Assets (APAPACH



plantas endulzadoras; el excedente se envió hacia las plantas de Pemex para su tratamiento.

Como resultado, se garantizó el gas residual (GR) necesario para bombeo neumático (BN) en pozos productores y gas combustible (GC) para venta, y consumo nacional.

En el año 2017 se alcanzó el proyecto de Manejo de GHA con bajo porcentaje mol de N<sub>2</sub> proveniente del AIPBAS01-03 (ABKATUN) en el C.P. Nohoch-A para su envío a plantas a Cd Pemex; logrando que AIP Bloque AS01 sea un importante punto estratégico de Manejo y distribución de GHA en la SPAS 01 y el país.

Con base en la flexibilidad operativa de estos dos escenarios de aprovechamiento y manejo de gas, el AIPBAS01-01 cumplió los compromisos de producción de gas. Los cuales fueron mantener el factor de reposición de gas al yacimiento, con las normas ambientales, y con el programa de Meta de Aprovechamiento de Gas ante CNH.<sup>86</sup>

and KMZ). This was done with the purpose of sending it to the sweetener plants; the surplus was sent to the Pemex plants for treatment.

As a result, the residual gas (GR by its acronym in Spanish) needed for pneumatic pumping (BN by its acronym in Spanish) in producing wells and combustible gas (GC by its acronym in Spanish) for sale, and national consumption was guaranteed.

In 2017, the project of Management of GHA with low mole percentage of N<sub>2</sub> from the AIPBAS01-03 (ABKATUN) in

the Nohoch-A P.C. was achieved for its shipment to plants in Cd Pemex; achieving that AIP Block AS01 is an important strategic point of Management and distribution of GHA in the SPAS 01 and the country.

Based on the operational flexibility of these two gas use and management scenarios, AIPBAS01-01 fulfilled the gas production commitments. These commitments were to maintain the gas replenishment factor to the field, with the environmental regulations, and with the Gas Utilization Goal program before the CNH.<sup>86</sup>

# Evaluación de la tolerancia al brote en tiempo real en pozos de aguas profundas

La importancia de la Tolerancia al Brote en operaciones de pozos de aguas profundas se ha incrementado a nivel mundial. Tal relevancia se debe a su implicación desde la fase de planeación y diseño del pozo.

## *Real-time valuation of Shoot Tolerance in deepwater wells*

*The importance of Shoot Tolerance in deep-water well operations has increased around the world. Such relevance is due to its presence in the well planning and design phase.*

### Autores / Authors:

Pedro J. Aviña  
Toledano y Francisco  
Espitia Hernández.

**L**a Tolerancia al Brote (TB) es la máxima presión de poro expresada en densidad equivalente, a la cual, si ocurriera un brote de cierto volumen a una determinada profundidad, el pozo podría cerrarse y desplazar el brote de manera segura. Esto implica que no se fracturaría la zona más débil y expuesta de la sección del agujero descubierto.

El presente trabajo busca evaluar la TB en tiempo real derivado de las actualizaciones al modelo Geomecánico. Esto con la finalidad de coadyuvar a la toma de decisiones en tiempo real, dando un soporte técnico con mayor certidumbre en caso de utilizar una TR adicional para mitigar riesgos asociados a la presión de poro u optimizar el asentamiento de las TR's.

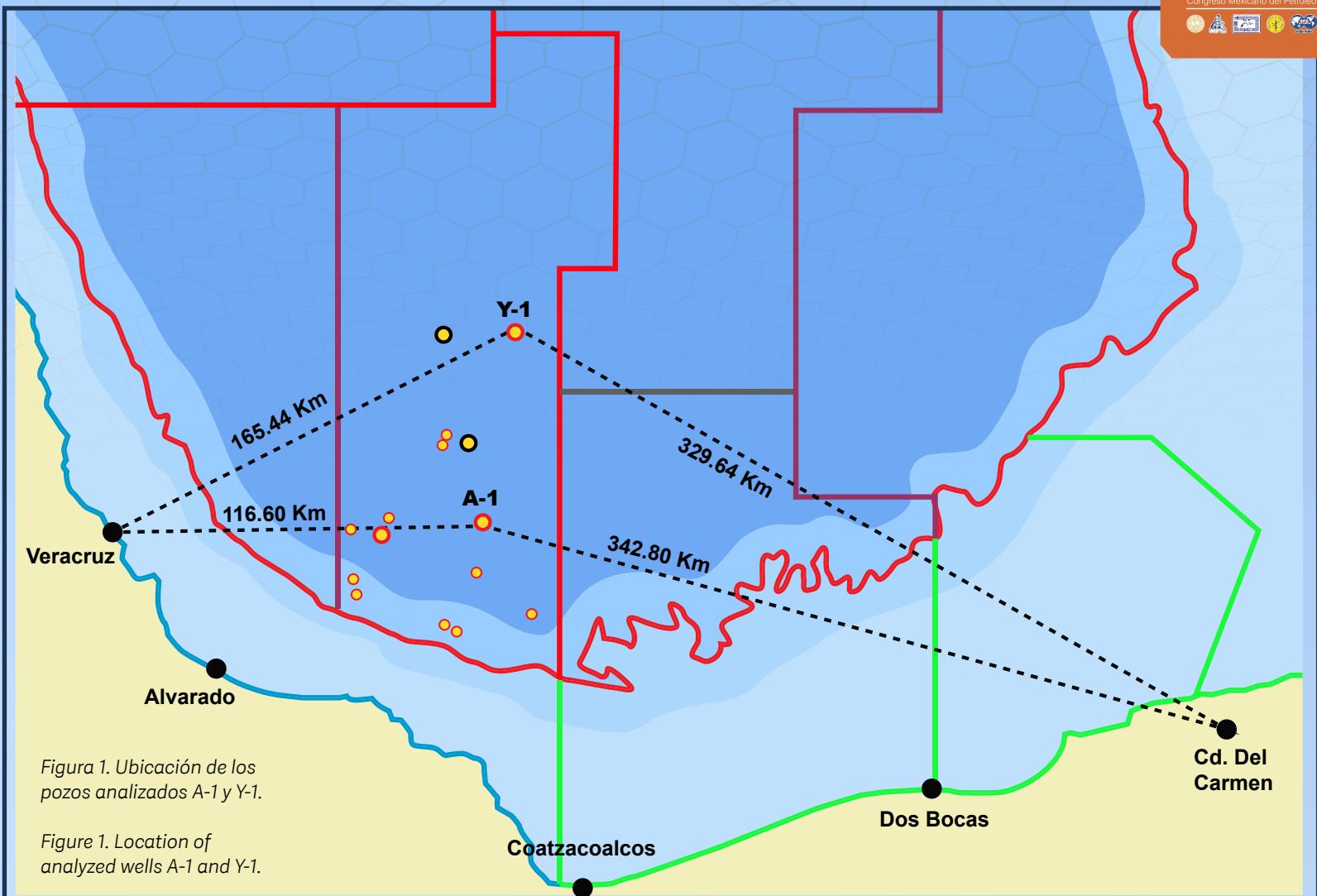
Una vez que se inician las operaciones de perforación, el modelo Geomecánico se va actualizando con los registros en tiempo real. Con las pruebas de goteo (LOT) se reevalúa la Tolerancia al Brote que se tenía para la fase que se está perforando.

La aplicación de la tecnología de la toma de puntos de presión en tiempo real permitió calibrar el modelo

**S**hoot Tolerance (TB, by its acronym in Spanish) is the maximum pore pressure expressed in equivalent density, to which, if a shoot of a given volume occurred at a certain depth, could make the well close and safely move the shoot. This implies that the weakest and most exposed zone of the section of the open hole would not be fractured.

The purpose of this work is to evaluate the TB in real-time derived from the updates to the Geomechanical model. This has the aim of contributing to real-time decision making, while adding certainty to technical support when using an additional TR to mitigate risks associated with the pore pressure or to optimize the settlement of the TR's.

Once drilling operations start, the Geomechanical model updates with the real-time records. With the drip tests (LOT), the Shoot Tolerance held for the phase being drilled is re-evaluated.



Geomecánico en tiempo y evaluar la Tolerancia al Brote. Con esto se redujo la incertidumbre del modelo predictivo, lo cual permitió alcanzar la profundidad del pozo con el ahorro de una etapa.

#### Criterios de Tolerancia al Brote en la fase de Diseño

Para el estudio, los pozos analizados fueron el A-1 y el Y-1 como se muestra en la figura 1. Durante la fase de planeación y diseño de un pozo para aguas profundas es necesario atravesar un

The application of real-time pressure point acquisition technology enabled the timely calibration of the Geomechanical model and Shoot Tolerance evaluation. In consequence, the uncertainty of the predictive model decreased, which made it possible to reach the well's depth omitting one stage.

#### Outbreak Tolerance Criteria in the Design Phase

The wells analyzed for the study were A-1 and Y-1, as shown in Figure 1.

During the planning and design phase of a deepwater well, it is necessary to go through a three-stage process, known as "Visualization, Conceptualization, and Definition".

In the second one, the best

proceso de tres fases, las cuales se reconocen como "Visualización, Conceptualización y Definición".

En la segunda se selecciona la mejor opción de asentamientos de TR's para el pozo a diseñar, pues a este nivel ya se definen las barrenas y los diámetros de las TR's que se utilizarán. Además, es precisamente con esta información, y con una venta de geopresiones final, con la cual se procede a realizar los cálculos de TB para cada una de las etapas.

### **Modelo Geomecánico Final A-1**

En este caso, la zona normal de presiones va del Fondo Marino hasta la parte media del Mioceno Inferior. Hubo un cambio de régimen de esfuerzos de normal a inverso y se alcanzaron los límites de los criterios establecidos para asentamiento de TR por Tolerancia al Brote.

También se identificó un desequilibrio y condición crítica de alta presión de poro y una reducción del margen de Tolerancia al Brote establecidos en los procedimientos oficiales de diseño. Debido a esto, la TR de 7 5/8" se asentó antes de lo programado.

### **Modelo Geomecánico Final Y-1**

La diferencia más notable fue a partir de la parte media del Mioceno Inferior, donde el modelo predictivo sobreestimó (1.41 g/cm<sup>3</sup>) los valores de presión de poro con respecto al comportamiento real (1.24 g/cm<sup>3</sup>). Los resultados de este modelado son, en parte, el reflejo del conocimiento geológico en el área y sirvieron como punto de calibración para futuras localizaciones cercanas.

Después de realizar los puntos de presión con probadores de formación dinámica en tiempo real, fue evidente que la entrada a la zona de transición resultó más profunda de lo estimado en el pronóstico. En consecuencia, después de evaluar la Tolerancia al Brote se decidió continuar perforando esa etapa.

Una vez tomada la información en el agujero descubierto, se decidió abandonar el pozo debido al escaso interés económico. Es importante señalar que los probadores de formación en tiempo real son dispositivos diseñados para medir la presión de formación que ayudan a perforar, a calibrar el modelo geomecánico, anticipar riesgos y evaluar intervalos de interés mediante la toma de muestras de los fluidos de formación.

### **Aplicación Tecnológica de las herramientas de Puntos de Presión en tiempo real**

Las herramientas de puntos de presión ayudan a medir con exactitud las presiones de formaciones durante la perforación. Proveen datos de presión de poro y movilidad directos para la tipificación de los fluidos y la optimización de la densidad del lodo. Además, funcionan en cualquier orientación del pozo, vertical o desviado, y optimizan el volumen de las pruebas y de la caída de presión según las características de la formación.

Igualmente, proporcionan mediciones en tiempo real convalidadas con indicadores de control de calidad. Estas herramientas tienen varios beneficios, entre los que figuran la optimización del desempeño de la perforación mediante la densidad óptima del lodo y la mitigación del riesgo mediante el manejo de la presión de poro.

También ahoran tiempo y costo, y reducen el tiempo no productivo para la toma de decisiones. En cuanto a sus aplicaciones, se encuentra la optimización de la densidad del lodo, la selección de las profundidades óptimas de la tubería de revestimiento y la estimación de las reservas. Sirven para la identificación de los fluidos y sus contactos, así como para la refinación del modelo geomecánico y de yacimientos.

option of TR's settlement for the designing of the well is selected, since at this level the drill bits and diameters of the TR's to be used are already defined. Moreover, it is precisely with this information, and with a final sale of geo-pressure, that the TB calculations for each of the stages are made.

### **Final Geomechanical Model A-1**

In this case, the normal pressure zone goes from the Sea Floor to the middle of the Lower Miocene. There was a change from normal to inverse in the stress regime and the limits of the criteria established for settlement of TR by Shoot Tolerance were reached.

An imbalance and critical condition of high pore pressure and a reduction of the Shoot Tolerance margin established in the official design procedures was also identified. Because of this, the 7 5/8" TR was settled ahead of schedule.

### **Final Geomechanical Model Y-1**

The most noticeable difference was the one found in the middle part of the Lower Miocene, where the predictive model overestimated (1.41 g/cm<sup>3</sup>) the pore pressure values concerning the real behavior (1.24 g/cm<sup>3</sup>). The results of this modeling are, in part, a reflection of the geological knowledge in the area and served as a calibration point for future nearby locations.

After performing the pressure points with real-time dynamic formation testers, it was evident that the entrance to the transition zone was deeper than estimated in the forecast. Consequently, after evaluating the Shoot Tolerance the decision to continue drilling that stage was made.

Once the information on the discovered hole was gathered, a decision was made to abandon the well due to low economic interest. It is important to note that real-time formation testers are devices designed to measure formation pressure and help drilling, calibrating the geomechanical model, anticipating risk, and evaluating intervals of interest by sampling formation fluids.

### **Real-time technological application of the Pressure Point tools**

Pressure point tools help to accurately measure formation pressures during drilling. They provide direct pore pressure and mobility data for fluid typing and sludge density optimization. In addition, they operate in any well orientation, vertical or deviated, and optimize test volume and pressure drop based on formation characteristics.

They also provide validated real-time measurements with quality control indicators. These tools have several benefits, including drilling performance

## Conclusiones

Se cumplió con la meta de perforar y evaluar los objetivos propuestos para el Miocene Superior, Medio e Inferior, los cuales han sido prospectivos en el área Holok. La aplicación de la tecnología de la toma de puntos de presión en tiempo real permitió calibrar el modelo geomecánico en tiempo y evaluar la tolerancia al brote reduciendo la incertidumbre del modelo predictivo.

Lo anterior permitió alcanzar la profundidad del pozo con el ahorro de una etapa. El monitoreo del comportamiento de las geopresiones y la evaluación de la TB en tiempo real durante la perforación determinaron un comportamiento de presión de poro por debajo de lo pronosticado.

Así, fue permitido ampliar la profundidad programada de la etapa y alcanzar con seguridad la profundidad total. La evaluación de propiedades petrofísicas y del contenido de fluidos en esta sección fueron el sustento para aislar el agujero descubierto de  $8\frac{1}{2}$ " con el consecuente ahorro de las corridas de las TR's de  $9\frac{5}{8}$ " y 7".

Por otra parte, la actualización en tiempo real de las geopresiones y la Tolerancia al Brote soportaron la toma de decisiones de continuar perforando o asentar una TR para la mitigación de riesgos asociados al incremento de la presión de poro. En conclusión, la evaluación de la Tolerancia al Brote en tiempo real es una técnica de cálculo que expresa la capacidad que tiene el sistema Pozo – Plataforma de contener un brote y poder circularlo de forma segura para su control.

optimization through optimal sludge density and risk mitigation by managing pore pressure.

These tools also save time and cost and reduce non-productive time for decision making. Their applications include sludge density optimization, optimal pipeline depth selection, and reserve estimation. They are useful for the identification of fluids and their contacts, as well as for the refinement of the geomechanical and reservoir model.

## Conclusions

The goal of drilling and evaluating the proposed objectives for the Upper, Middle, and Lower Miocene was met. These have been prospective objectives in the Holok area. The application of the technology of real-time pressure point acquisition allowed the calibration of the geomechanical model in time and to evaluate Shoot Tolerance reducing the uncertainty of the predictive model.

This made it possible to reach the depth of the well omitting one stage. The monitoring of geo-pressure behavior and the evaluation of TB in real-time during drilling determined a pore pressure behavior lower than predicted.

Thus, it was possible to extend the programmed depth of the stage and safely reach the total depth. The evaluation of petrophysical properties and the fluid content in this section were the basis for isolating the  $8\frac{1}{2}$ " drill hole with the consequent saving of the  $9\frac{5}{8}$ " and 7" TR runs.

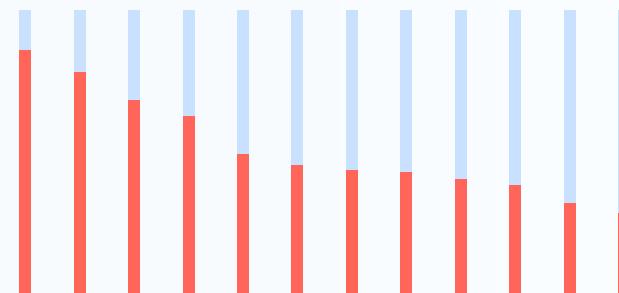
In addition, the real-time update of geo-pressure and Shoot Tolerance supported the decision to continue drilling or to set up a TR to mitigate the risks associated with increased pore pressure. In conclusion, the real-time evaluation of Shoot Tolerance is a calculation technique that indicates the Well-Platform system's capacity to contain a shoot and circulate it safely to control it.



# Estimación de la recuperación final en yacimientos naturalmente fracturados

La situación nacional e internacional exige un mayor esfuerzo para pronosticar con eficiencia y precisión la recuperación final en un campo. Tanto organismos reguladores como empresas operadoras de hidrocarburos necesitan tener claro el modelo de declinación asociado a cada tipo de yacimiento. Eso presenta un reto y una necesidad creciente.

## Estimation of final recovery in naturally fractured reservoirs



Autor / Author: Jorge Leopoldo Vera Rodríguez y Fernando Samaniego Verduzco.

The national and international situation demands a greater effort to efficiently and accurately predict the final recovery of a field. Both regulatory agencies and hydrocarbon operating companies need to be clear about the decline model associated with each type of reservoir. This presents a challenge and a growing need.

**P**ara pronosticar exitosamente la recuperación final en un campo es necesario analizar si las curvas de declinación clásicas son apropiadas para ajustar y predecir la producción. También se requiere evaluar el aporte de una condición de explotación o tecnología implementada en un campo (tipo de terminación, sistemas artificiales de producción, recuperación secundaria y mejorada, etc.).

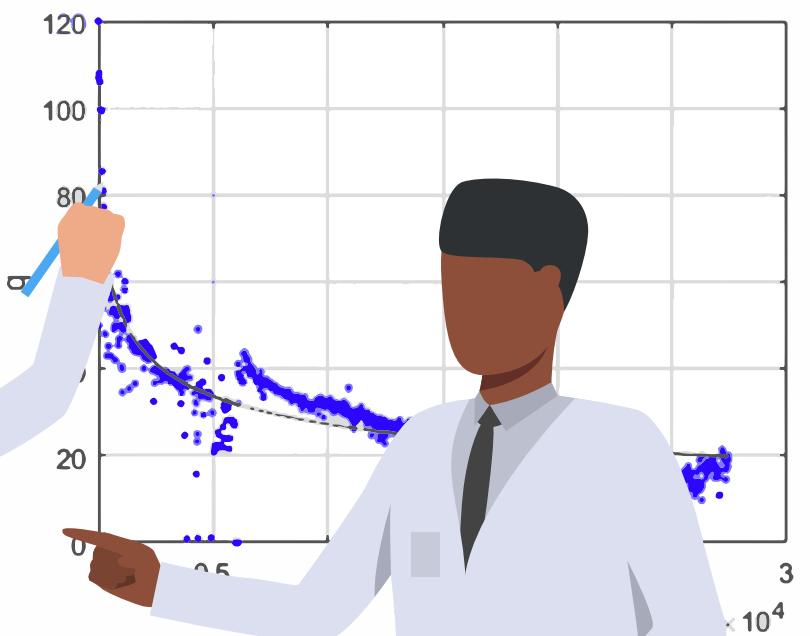
Se han desarrollado y presentado varios modelos de declinación en la última década, uno de ellos es el Modelo de Declinación Exponencial Extendida (MDEE). Muchos sistemas en otras áreas de conocimiento presentan comportamientos similares a la declinación petrolera. La cual, hoy en día, sólo se ha evaluado para gas de lutitas.

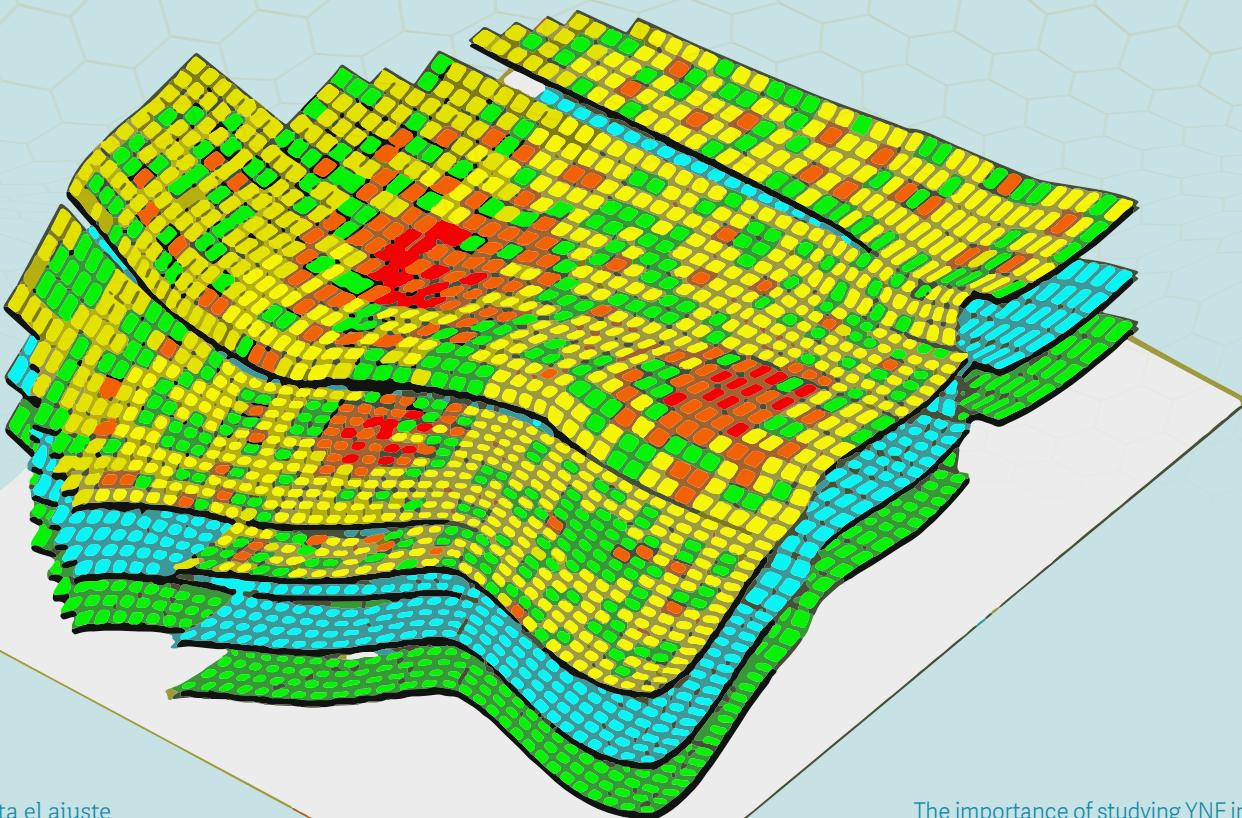
In order to successfully forecast the final recovery in a field, it is necessary to analyze if the classical decline curves are appropriate to adjust and predict the production. It is also necessary to evaluate the contribution of an exploitation condition or technology implemented in a field (the type of termination, artificial production systems, secondary and enhanced recovery, etc.).

Several decline models have been developed and presented in the last decade, one of them is the Extended Exponential Decline Model (MDEE by its acronym in Spanish). Many systems in other knowledge areas present behaviors similar to oil decline. Which, today, has only been evaluated for shale gas.

This work presents the historical adjustment and production forecast for naturally fractured reservoirs (YNF by its acronym in Spanish), which are the most important in Mexico, through the MDEE.

Likewise, it explains the origin, definition, procedure, and detail for the MDEE parameters.





Este trabajo presenta el ajuste histórico y pronóstico de producción para yacimientos naturalmente fracturados (YNF), los más importantes en México, a través del MDEE. De igual forma, explica el origen, definición, procedimiento y detalle para los parámetros del MDEE.

La importancia de estudiar los YNF con detalle está en que representan aproximadamente el 85% de la producción nacional (según datos de la CNH, en 2011). Además, muchos de estos se encuentran en su última etapa de vida: la declinación. Por ello es pertinente analizar si los modelos de análisis de curvas de declinación establecidos hace décadas son los adecuados para plantear estrategias de recuperación secundaria y mejorada.

Los yacimientos no convencionales (YNC) pueden describirse como acumulaciones de hidrocarburos difíciles de caracterizar y producir por medios convencionales. En esta categoría es posible englobar al gas y aceite en lutitas, gas en rocas con baja permeabilidad, arenas bituminosas, y también, los YNF. En virtud de la alta permeabilidad de algunos de estos, se requieren estrategias de explotación particulares, así como modelos adecuados para su caracterización y pronóstico de producción, con el fin de aprovecharlos al máximo.

### El Modelo de Declinación Exponencial Extendida

Los primeros trabajos que hablan del modelo propuesto se remontan al estudio del decaimiento de la luminiscencia a través de la función exponencial extendida (FEE). Esto es clave para un nuevo modelo de declinación, pues los cambios en la luminiscencia a través del tiempo se aplican ampliamente en otras áreas del conocimiento.

La FEE o función de Kohlrausch (MDEE para el caso de la industria petrolera), se usa frecuentemente como una ley de decaimiento. Dicha ley resulta conveniente como una función de ajuste (Valkó, 2010); ya que permite medir las desviaciones del comportamiento exponencial simple a través de un parámetro.

El estudio reportó que no se puede considerar que dos pozos estén declinando conjuntamente de manera exponencial; y por lo tanto, tampoco la suma de sus producciones. Lo anterior, aún cuando cada uno de ellos esté declinando exponencialmente por separado.

### Conclusiones

El Modelo de Declinación Exponencial Extendida es una función, cuyos parámetros característicos son únicos entre los demás modelos de declinación. Los resultados presentados en YNF permitieron evaluar el valor que aporta la incorporación de una condición de explotación

The importance of studying YNF in detail is that they represent approximately 85% of national production (according to data from the CNH, 2011). Moreover, many of these are in their last stage of life: decline. Therefore, it is relevant to analyze whether the decline curve analysis models established decades ago are adequate to propose secondary and improved recovery strategies.

Unconventional reservoirs (YNC by its acronym in Spanish) can be described as accumulations of hydrocarbons difficult to characterize and produce by conventional means. In this category gas and oil in shales, gas in rocks with low permeability, oil sands, and also, the YNF can be included. Due to the high permeability of some of these, particular exploitation strategies are required, as well as adequate models for their characterization and production prediction, in order to take full advantage of them.

### The Extended Exponential Declination Model

The first works that talk about the proposed model go back to the study of luminescence decay through the extended exponential function (FEE by its acronym in Spanish). This is key to a new model of decline since changes in luminescence over time are widely applied in other knowledge areas.

The FEE, or Kohlrausch function (MDEE for the case of the oil industry), is often used as a decay law. Such law is convenient as an adjustment function (Valkó, 2010); since it allows measuring deviations from simple exponential behavior through a parameter.

The study reported that two wells cannot be considered to be decreasing together exponentially; and therefore, neither can the sum of their productions. The above, even when each of them is declining exponentially separately.

### Conclusions

The Extended Exponential Declination Model is a function, which characteristic parameters are unique among other declination models. The results presented in YNF enabled the evaluation of the benefit of incorporating a different operating condition in the recovery of hydrocarbons from a field or well.

One parameter had, among several physical interpretations, a time measurement to start observing the extent or "tail" of the curve. In other words, the change of regime from "faster-than-exponential" to "slower-than-exponential".

The parameter can vary in the range of values from 0.1 to 1, but previous work on this model indicates that it has not defined yet a range of

diferente en la recuperación de hidrocarburos de un campo o pozo.

Un parámetro tuvo, entre varias interpretaciones físicas, una medida del tiempo para empezar a observar la extensión o "la cola" de la curva. En otras palabras, el cambio de régimen de "más-rápido-que-el-exponencial" a "más-lento-que-el-exponencial".

El parámetro puede variar en el rango de valores comprendido entre 0.1 a 1, pero los trabajos anteriores referentes a este modelo indican que no tiene definido hasta el momento un rango de valores. En nuestra experiencia, el primer parámetro no tiene valores menores a 1, ni mayores a 100.

Estimar la REF a través de varios métodos permitió realizar una comparación consistente en relación al volumen de reservas recuperables que puede tener un campo. Esto facilitó la toma de decisiones razonadas sobre las estrategias de explotación tanto a nivel de producción, como de administración integral de yacimientos.

En cualquier modelo de declinación, el punto de inicio del ajuste de los datos de producción es muy importante, debido a que no existe ningún parámetro que pueda compensar los cambios en las condiciones de producción.

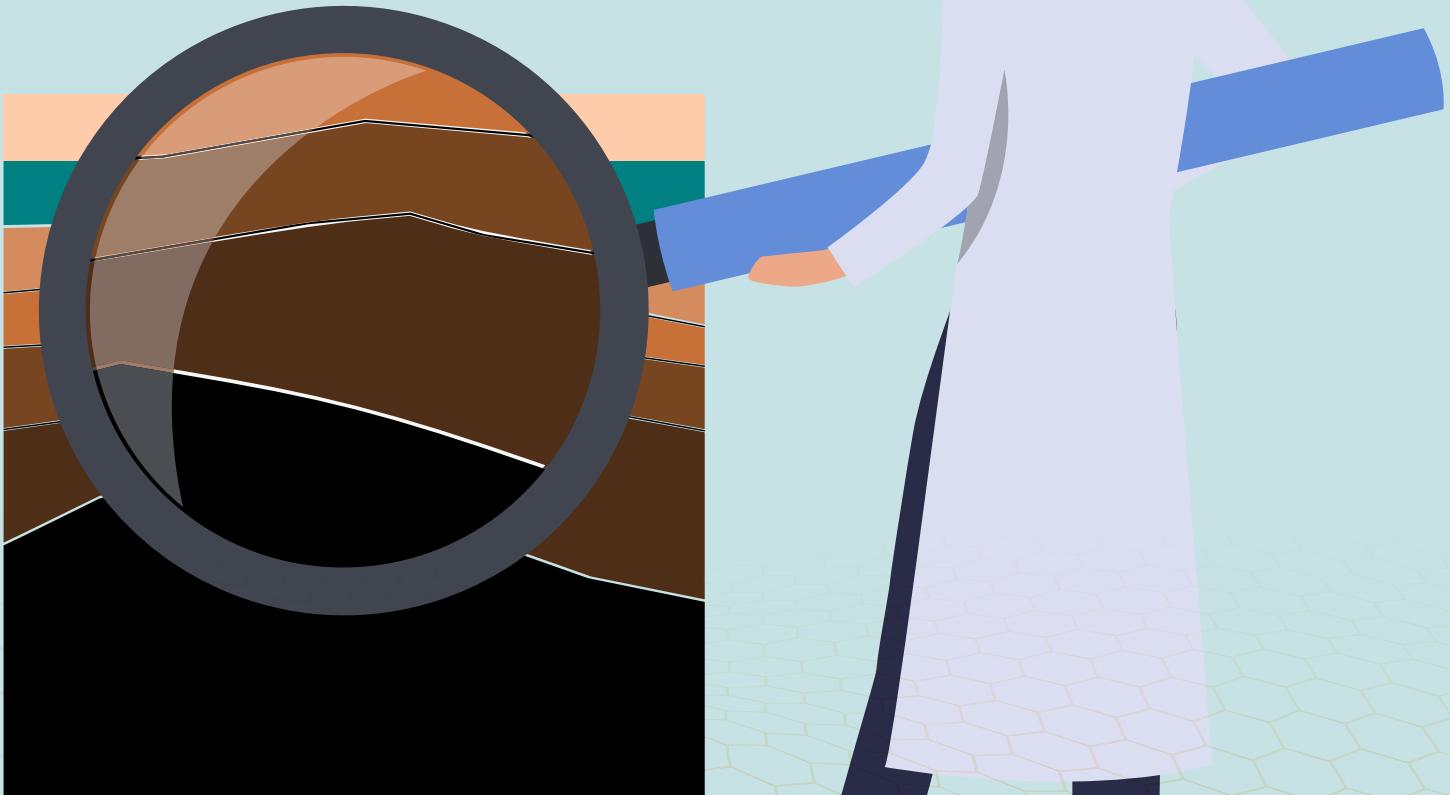
El método de las tendencias exponenciales permitió determinar las diferentes tendencias de comportamientos de presión y evaluar las tendencias exponenciales que presenta el yacimiento. Además, contribuyó a determinar los mecanismos de producción e índices de empuje para un yacimiento en determinada etapa.

values. In our experience, the first parameter does not have values less than 1, nor greater than 100.

Estimating the REF through various methods enabled a consistent comparison in relation to the volume of recoverable reserves that a field may have. This facilitated reasoned decision making on exploitation strategies both at the production level and for the integral management of reservoirs.

In any model of decline, the starting point of adjustment of production data is very important, because there is no parameter that can compensate for changes in production conditions.

The method of exponential trends enabled the determination of the different pressure behavior trends and the evaluation of the exponential trends presented by the reservoir. It also helped to determine the production mechanisms and thrust indices for a reservoir at a given stage.



# La génesis de la microporosidad en yacimientos de hidrocarburos

El presente trabajo aborda el rol de la microporosidad en yacimientos carbonatados y su relación con la producción acumulada de un pozo. También contempla su volumen original de hidrocarburos calculado.

**Autor / Author:**  
Javier Méndez de León

**D**e los yacimientos productores de hidrocarburos en el mundo, los carbonatados contienen poco más del 60% de las reservas certificadas y cerca del 80% de la producción de hidrocarburos. Por una parte, esto se explica por sus fuertes espesores y considerables extensiones reales; por otra, se debe a la increíble capacidad de flujo de muchos de estos yacimientos naturalmente fracturados con sistemas de doble y triple porosidad.

Como parte de los sistemas múltiples de porosidad, existe un tipo de esta propiedad que, por origen, puede ser primaria o secundaria. Se trata de la microporosidad, la cual es de especial importancia dada su frecuencia de ocurrencia y su rol en el contexto de contenido de hidrocarburos. También por su potencial aporte a los sistemas más conductivos de un yacimiento.

Conocer la génesis de la microporosidad es un factor esencial para su comprensión, su correcta interpretación y su apropiado manejo, tanto en yacimientos silicicláticos como carbonatados; considerando el impacto que ésta tiene en el valor económico de un yacimiento, pozo y/o campo. El presente trabajo se concentró en el entorno de su presencia, causas y efectos en las rocas carbonatadas.

## La microporosidad y sus compuestos

La microporosidad en una roca carbonatada constituye un litotipo con características muy particulares en términos de capacidad de almacenaje y de capacidad de flujo. Mientras que por un lado posee un alto potencial almacenador, su limitada interconexión reduce fuertemente su capacidad de flujo.

Tal escenario mereció especial atención, ya que su entendimiento y estudio detallado establecieron las bases para determinar cuánta de

## *The genesis of microporosity in hydrocarbon reservoirs*

*The present work addresses the role of microporosity in carbonate reservoirs and its relation with wells' accumulated production. It also considers their original calculated hydrocarbon volume.*

**C**arbonates contain just over 60% of certified reserves and about 80% of hydrocarbon production around the world. On the one hand, this can be explained by their strong thicknesses and considerable real extensions; on the other hand, it is due to the incredible flow capacity that many of these naturally fractured reservoirs with double and triple porosity systems have.



esta porosidad deberá ser considerada únicamente como porosidad total y cuánta de ella podrá tener participación en la productividad de hidrocarburos de un pozo. Es decir, cuánta de esta microporosidad constituirá parte de la porosidad efectiva del yacimiento.

Para ello, la generación de un modelo petrofísico que identifique y considere la presencia y efecto de la microporosidad dentro de un yacimiento carbonatado, requirió no sólo de registros geofísicos básicos y especiales, sino también del apoyo de análisis básicos y especiales de muestras de roca (núcleos y/o muestras de canal). Éstos permitieron literalmente "visualizar" y estimar una cuantificación lo más precisa posible del porcentaje de la porosidad total constituida por microporosidad. También fue posible observar el grado de potencial conectividad de la misma con el resto del sistema poroso mediante eventos diagenéticos y/o cinemáticos, ya sea singenéticos o tardíos.

### **La complejidad de los yacimientos**

Parte de la complejidad característica de los yacimientos carbonatados radica en la interacción roca-fluido de este particular sistema poroso que constituye la microporosidad. Esto debido a que, dentro de la fábrica de la roca que comprende este litotipo, normalmente coexisten en equilibrio dos fases de fluidos: los hidrocarburos emplazados en los microporos y el agua absorbida por capilaridad alrededor de los granos o cristales, que puede ocupar también parte de los microporos.

De esta manera, se genera la presencia de un volumen determinado de agua dentro del yacimiento que mayormente es irreducible y, por tanto, "no producible" bajo un manejo administrado de producción del yacimiento. Esta condición física de la presencia de un volumen de agua emplazada en los microporos ocasiona que las lecturas de resistividad se vean anormalmente afectadas.

En consecuencia, se reducen sus valores por debajo, tanto de las zonas con mejor calidad de roca con presencia de hidrocarburos móviles, como de zonas compactas donde las resistividades tienden



Within the multiple porosity systems, there is a type of this property that, by origin, can be primary or secondary. That is microporosity, which is especially important given its frequency of occurrence and its role in the context of hydrocarbon content. Also because of its potential contribution to the most conductive systems of a reservoir.

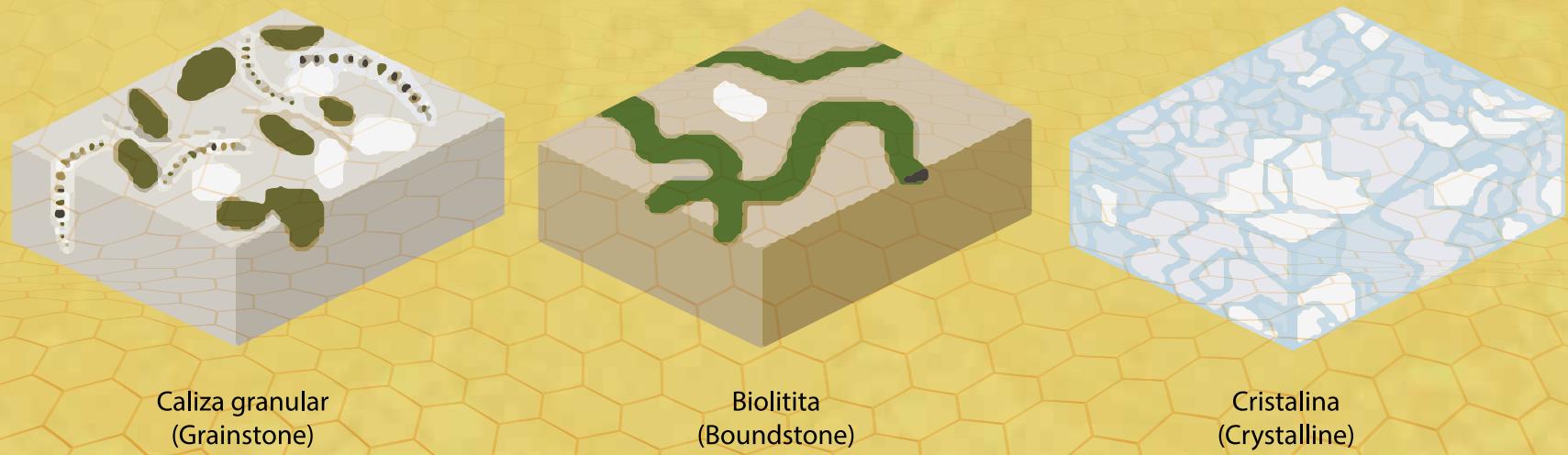
Knowing the genesis of microporosity is an essential factor in understanding, correctly interpreting, and properly managing it, both in silicic and carbonate reservoirs; considering the impact it has on the economic value of a reservoir, well and/or field. The present study focused on the environment of its presence, causes, and effects in carbonate rocks.

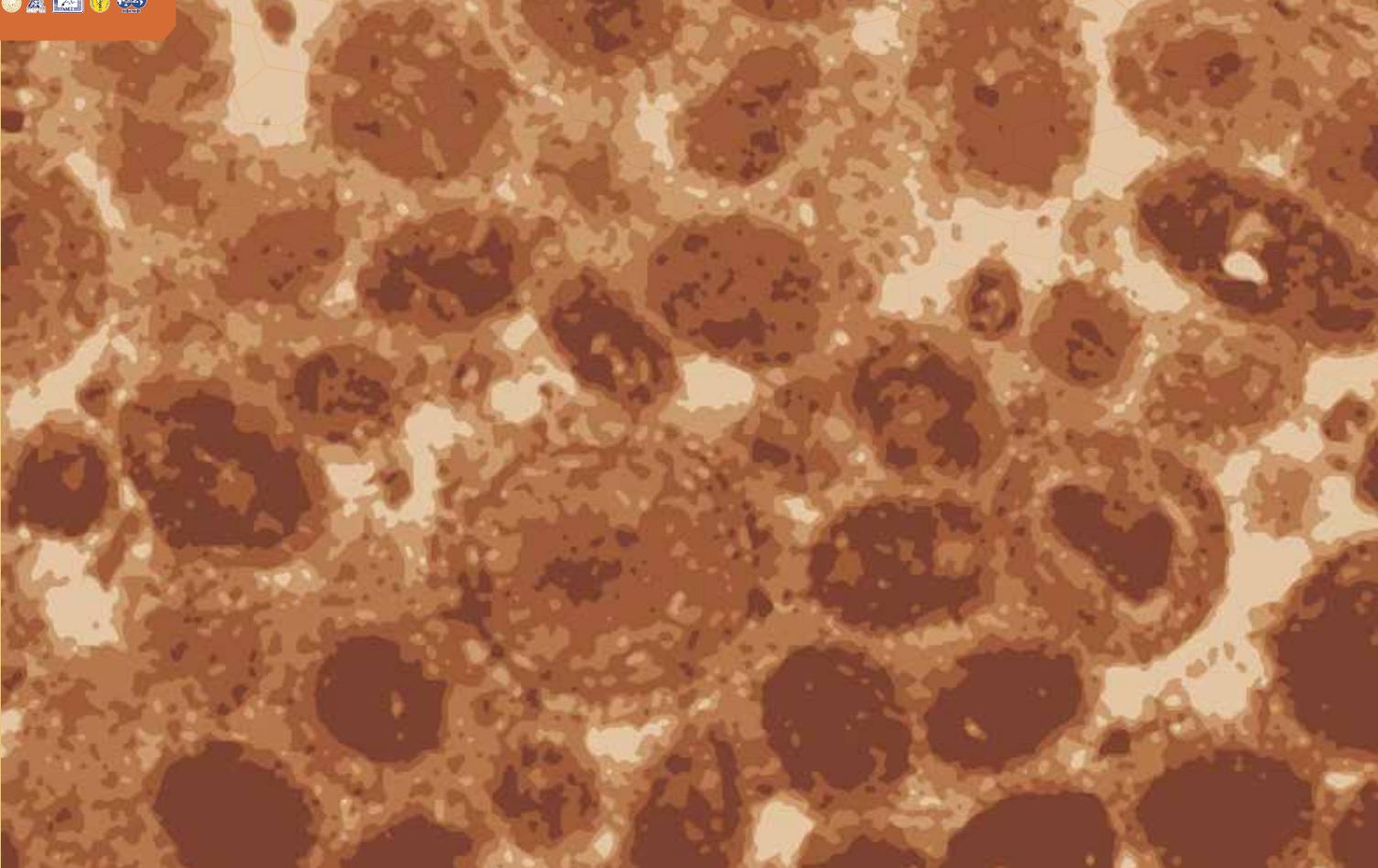
### **Microporosity and its compounds**

Microporosity in a carbonate rock that constitutes a lithotype with particular characteristics in terms of storage and flow capacity. While on the one hand, it has a high storage potential; on the other hand, its limited interconnection strongly reduces its flow capacity.

Such a scenario required special attention since understanding and carefully studying it established the basis for determining how much of this porosity should be considered only as total porosity and how much of it could contribute to the hydrocarbon productivity of a well. That is, how much of this microporosity will be part of the reservoir's effective porosity.

For this, the generation of a petrophysical model that identifies and considers the presence and effect of microporosity within a carbonate reservoir required not





en ambos casos a ser considerablemente más altas. De esta manera, el efecto de la microporosidad sobre el modelado petrofísico al tener una resistividad real disminuida en valor, y porosidades totales normalmente altas (en el orden o por encima del 10%), lógicamente conduce a un cálculo guiado hacia saturaciones de agua altas.

Para poder compensar o corregir estos resultados, es de gran valor técnico contar con registros geofísicos especiales. Entre éstos figuran la resonancia magnética nuclear e imágenes eléctricas, así como análisis de petrografía de lámina delgada, SEM y EDS.

### Beneficios del estudio

Gracias a lo anterior, se tendrán elementos para:

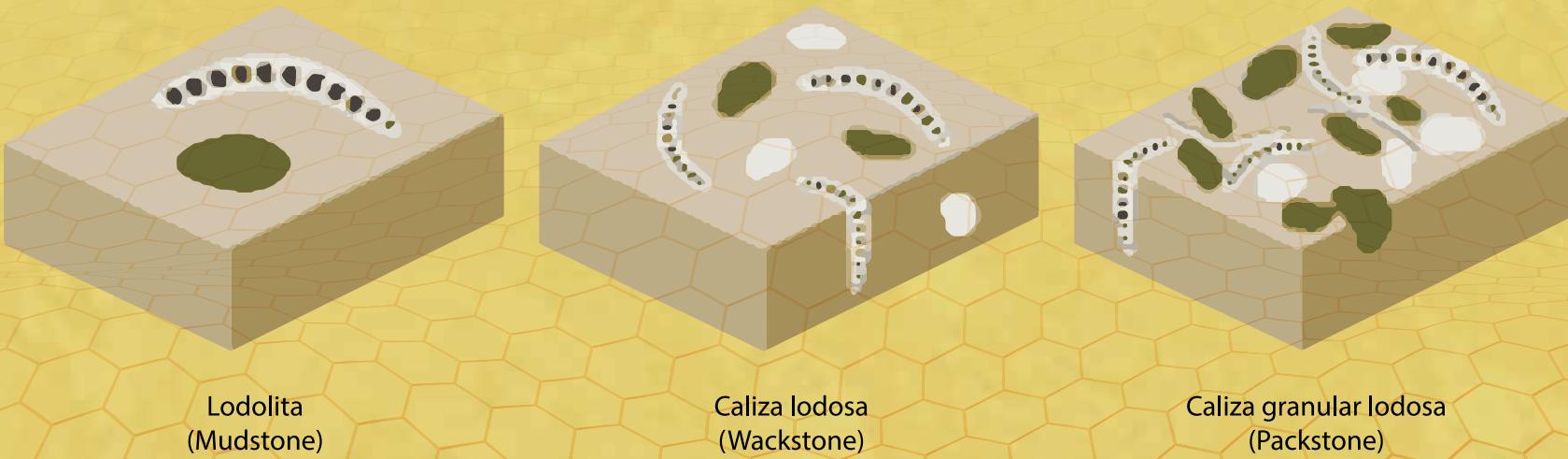
- Evaluar el porcentaje de la porosidad total que está constituido por microporosidad.
- Valorar el grado de conectividad de la microporosidad con el resto de la matriz y sistemas secundarios de porosidad.
- Analizar el porcentaje de microporosidad que pueda sumarse a la porosidad efectiva calculada.

only basic and special geophysical records, but also the support of basic and specialized rock-sample analysis (nucleus and/or channel samples). These enabled the literal "visualization" and estimation of quantification as precise as possible of the percentage of total porosity constituted by microporosity. It was also possible to observe the degree of potential connectivity with the rest of the porous system by diagenetic and/or cinematic events, either syngenetic or delayed.

### The reservoirs' complexity

Part of the characteristic complexity of carbonate reservoirs lies in the rock-fluid interaction of this particular porous system that constitutes microporosity. This is because, within the rock factory that comprises this lithotype, two phases of fluids normally coexist in equilibrium: the hydrocarbons emplaced in the micropores and the water absorbed by capillarity around the grains or crystals, which may also occupy part of the micropores.

This generates the presence of a mostly irreducible volume of water within the reservoir, which therefore makes it "non-productive" under controlled management of the reservoir production. This physical



Con esto se pueden lograr importantes beneficios, como sustentar con más precisión la toma de decisiones en la selección de plataformas en un ambiente de alta energía (rampa interna) para el Jurásico Superior Kimmeridgiano. No obstante, es importante señalar que en ocasiones se llega a desarrollar, dentro de la matriz de estas rocas, procesos de neomorfismo agrandante de calcita micrítica a microesparita. A su vez, implican un proceso reversivo en términos de calidad de roca, ya que se pierde porosidad debido a que el mosaico textural se va compactando por el crecimiento inherente de los microcristales obstruyendo la porosidad original.

### Conclusiones

La microporosidad en una roca carbonatada constituye un litotipo de características muy particulares en términos de ocurrencia, morfología e impacto en la capacidad de almacenamiento de hidrocarburos. Es importante señalar que, para que los hidrocarburos almacenados en este tipo de porosidad tengan movilidad en el yacimiento de que se trate, deben de ser del tipo aceite ligero, superligero, gas o condensado.

Cuando la microporosidad se encuentra en un yacimiento, ésta representa una importante contribución a la producción acumulada de un pozo y/o campo. Por lo tanto, la metodología propuesta en este trabajo para su estimación volumétrica, ayudará a precisar con mayor certidumbre el cálculo del volumen original de hidrocarburos y sus reservas asociadas.

condition of the presence of a volume of water emplaced in the micropores abnormally affects resistivity readings.

Consequently, their values are reduced below both, the areas with better rock quality with the presence of mobile hydrocarbons, and the compact areas where the resistivities tend to be considerably higher in both cases. In this way, the effect of microporosity on petrophysical modeling by having a real resistivity value decreasing, and normally high total porosities (in the order or above 10%), logically leads to a calculation guided towards high water saturation.

To compensate or correct these results, it is of great technical value to have special geophysical records. These include nuclear magnetic resonance and electrical imaging, as well as thin-film petrography, SEM, and EDS analysis.

### Benefits of the study

Thanks to the above, there will be elements to:

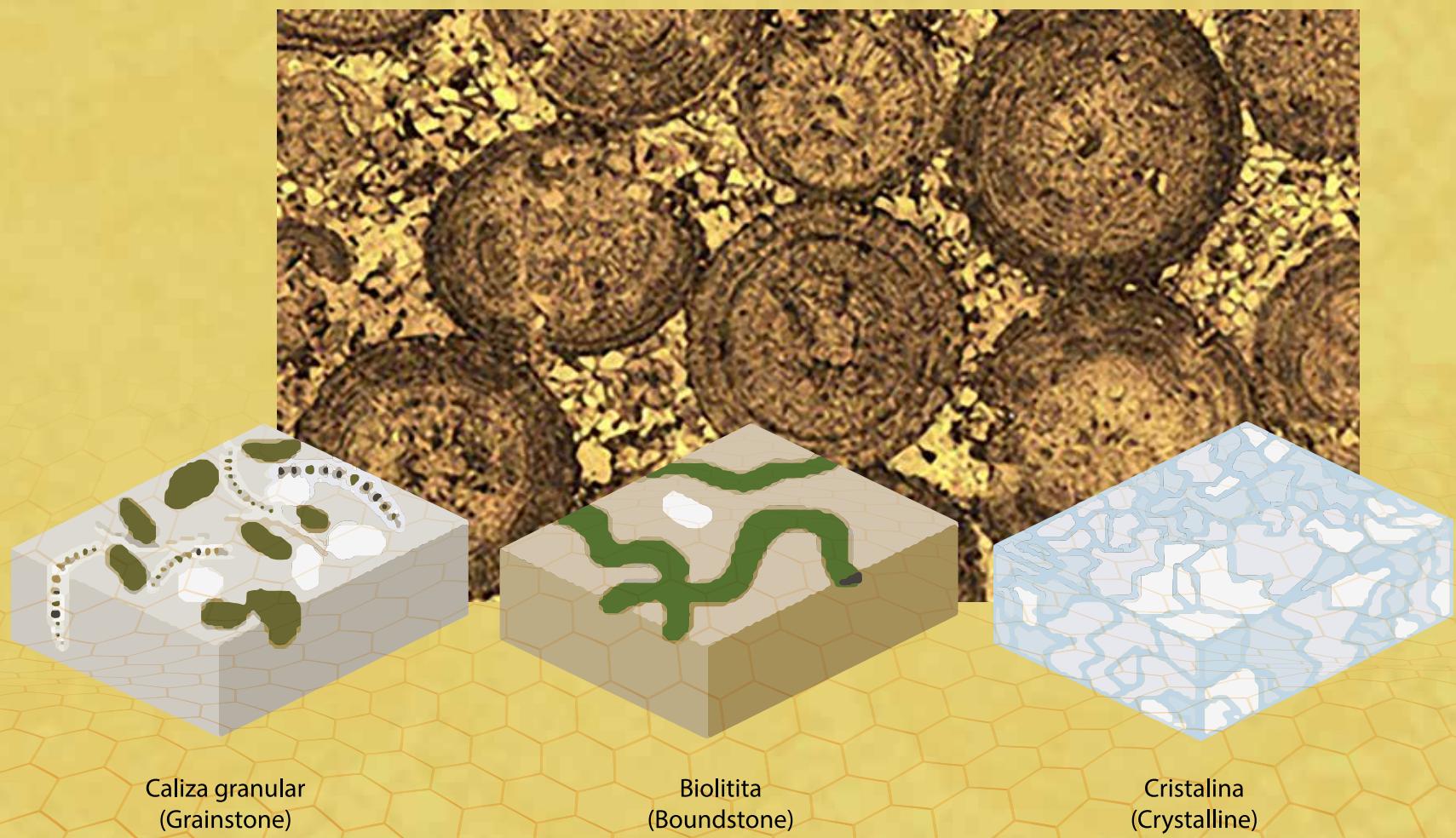
- Evaluate the percentage of total porosity constituted of microporosity.
- Assess the degree of microporosity's connectivity with the rest of the matrix and secondary porosity systems.
- Analyze the percentage of microporosity that can be added to the calculated effective porosity.

Important benefits can be achieved with this, such as supporting more accurate decision making in the selection of platforms in a high energy environment (internal ramp) for the Kimmeridgian Upper Jurassic. However, it is important to highlight that sometimes it is possible to develop, within the matrix of these rocks, processes of pleasant neomorphism from micritic calcite to microsparite. At the same time, they imply a reversal process in terms of rock quality, since porosity is lost due to the compacting of the textural mosaic by the inherent growth of the microcrystals obstructing the original porosity.

### Conclusions

Microporosity in a carbonate rock constitutes a lithotype of very particular characteristics in terms of occurrence, morphology, and impact on the hydrocarbon storage capacity. It is important to mention that, to grant the mobility of hydrocarbons stored in this type of porosity in a given reservoir, they must be a type of light oil, superlight, gas, or condensate.

When microporosity is found in a reservoir, it represents an important contribution to the accumulated production of a well and/or field. Therefore, the methodology proposed in this article for its volumetric estimation will help to calculate with added certainty the original volume of hydrocarbons and their associated reserves.



# Inyección de agua en el campo Agua Fría del Paleocanal de Chicontepec

## *Water injection in the Agua Fría field of Paleocanal Chicontepec*

Autores / Authors : José de Jesús Vargas Hernández, Víctor Alfonso Valdés Barajas y Oscar Osorio Peralta

*El trabajo de inyección de agua permitió encontrar nuevas estrategias de recuperación. Dicho descubrimiento ayudó a recobrar, de manera técnica y económica, mejores volúmenes de aceite.*

**E**l campo Agua Fría (AGF) se localiza en la parte central del Paleocanal de Chicontepec. El cual se caracteriza porque en él se explotan yacimientos con bajo factor de recuperación asociados, principalmente, a la baja permeabilidad y complejidad geológica. En dicho campo se han realizado esfuerzos por implementar procesos de recuperación secundaria; tales como la Prueba piloto de inyección de agua (1999) y la Implementación de la inyección de agua (2008).

Sin embargo, la ejecución de las pruebas no permitió definir registros positivos para determinar resultados favorables en su implementación. Como consecuencia, la reserva 3P de Chicontepec sufrió un ajuste a la baja del 27% en el 2014. Lo anterior debido a que estaba soportada en la masificación de procesos de recuperación secundaria.

Este trabajo presenta el análisis actual de presión, producción y afinidad en el agua producida-inyectada. Dicha revisión sugiere el impacto positivo de la inyección de agua en áreas cercanas a los arreglos de inyección establecidos. Lo anterior a pesar de que tales áreas no habían sido consideradas en la evaluación de resultados de la prueba.

De igual forma, el trabajo incluye una propuesta de reacondicionamiento a los arreglos de inyección actuales aprovechando la infraestructura disponible. Esto con el objetivo de incrementar el factor en los campos de Chicontepec.

### Campo de análisis

El campo AGF es productor de aceite (15-35 °API) con un área de 112 kilómetros. Inició su producción en el 1969 con el pozo Agua Fría -1. Explota areniscas del terciario pertenecientes al Paleocanal de Chicontepec con valores de 7-12% de porosidad y 0.3-2 md de permeabilidad. Por lo tanto, fue necesario realizar estimulaciones, en este caso de fracturamiento hidráulico, para incrementar la productividad.

*The water injection work enabled the development of new recovery strategies. This discovery helped to recover, technically and economically, better volumes of oil.*

**T**he Agua Fría (AGF by its acronym in Spanish) field is located in the central part of the Paleocanal of Chicontepec. It is characterized by the exploitation of deposits with a low recovery factor associated mainly with low permeability and geological complexity. In this field, efforts to implement secondary recovery processes have been made, such as the Pilot Test of Water Injection (1999) and the Implementation of Water Injection (2008).

However, the execution of the tests did not permit the definition of positive records to determine favorable results in their implementation. As a result, the Chicontepec 3P reserve was downgraded by 27% in 2014. This was because it was supported in the massification of secondary recovery processes.

This paper presents the current analysis of pressure, production, and affinity in the produced-injected water. This review suggests the positive impact of water injection in areas close to the established injection arrangements. The above even though such areas had not been considered in the evaluation of test results.

The work also includes a proposal for reconditioning the current injection arrangements to take advantage of the available infrastructure. The objective is to increase the factor in the Chicontepec fields.

### Field analysis

The AGF field is an oil producer (15-35 °API) with an area of 112 kilometers. It started its production in 1969 with the Agua Fría -1 well. It exploits tertiary sandstones belonging to the Paleocanal of Chicontepec with values of 7-12% porosity and 0.3-2 md of permeability. Therefore, it was necessary to carry out stimulations, in this case of hydraulic fracturing, to increase productivity.

The maximum production of the field was 9,560 barrels per day in 2004. Currently, the field has 447 drilled wells, producing 3,842 barrels per day of oil and an accumulated production of 54.24 million barrels for a recovery factor of 6.12%. This places it as the third largest accumulated production



La máxima producción del campo fue 9 mil 560 barriles por día en el año 2004. Actualmente, el campo cuenta con 447 pozos perforados, produciendo 3 mil 842 barriles por día de aceite y una producción acumulada de 54.24 millones de barriles para un factor de recuperación del 6.12%. Esto lo ubica como el tercer campo con mayor producción acumulada de los 29 que comprenden el Paleocanal de Chicontepec.

El mecanismo de expansión presente en los yacimientos de Chicontepec es la expansión del gas disuelto liberado. El cual se limita por la cercanía de la presión de yacimiento y la presión de saturación. Por tal motivo, la inyección de agua se vuelve muy atractiva al permitir la realización de un mantenimiento de presión y desplazamiento de aceite remanente hacia los pozos productores.

Se desarrollaron dos pruebas de inyección de agua congénita (1998 y 2008); ambas con el objetivo de implementar procesos de recuperación secundaria y mejorada para incrementar el factor de recuperación de hidrocarburos. Dichas pruebas se realizaron al sur del campo AGF en una zona cerca al vértice con los campos Corralillo (COR), Coapechaca (COA) y Tajín (TAJ).

De 2008 a 2018 se inyectó agua de manera continua, debido a que más allá de los objetivos iniciales, la inyección de agua fue clave para el manejo de la producción. Esto debido a que los volúmenes de agua que se inyectaron no pudieron ser manejados en superficie.

Actualmente continúa con la inyección de agua congénita (sin tratamiento) de aproximadamente 10 mil barriles promedio por día. Esta medida se aplica para un acumulado de inyección de 30.56 millones de barriles.

field of the 29 that comprise the Chicontepet Paleocanal.

The expansion mechanism present in the Chicontepéc fields is the expansion of the dissolved gas released. This is limited by the proximity of the field pressure and the saturation pressure. For this reason, water injection becomes very attractive as it allows the maintenance of pressure and the displacement of remaining oil towards the producing wells.

Two congenital water injection tests were developed (1998 and 2008); both to implement secondary and improved recovery processes to increase the hydrocarbon recovery factor. These tests were conducted south of the AGF field in an area near the apex with the Corralillo (COR), Coapechaca (COA), and Taijn (TAJ) fields.

From 2008 to 2018 water was injected continuously, because, beyond the initial objectives, water injection was key to production management. This is because the volumes of water injected could not be managed at the surface.

It currently uses a congenital (untreated) water injection of approximately 10 thousand barrels per day on average. This measure is applied for a cumulative injection of 30.56 million barrels.

In 2014, the implementation of the water injection test was documented as unsuccessful. For this reason, the documented possible reserve suffered a 27% reduction.

En 2014 se documentó como no exitosa la implementación de la prueba de inyección de agua. Por tal motivo, la reserva posible documentada sufrió una reducción del 27 %, en el entonces Activo Producción Aceite Terciario del Golfo (Chicontepec).

Existen áreas que no fueron consideradas en la conceptualización de la prueba y, por lo tanto, no fueron monitoreadas. Sobre tales áreas existen datos de presión y producción que reflejan el impacto positivo de la inyección. También se observaron resultados favorables en áreas desarrolladas posteriormente del inicio de la inyección en 2008.

### Conclusiones

Después del estudio se concluyó que el factor de recuperación de los yacimientos que comprenden el paleocanal de Chicontepec -asociado a su volumen original documentado-, definió y estableció estrategias de recuperación adicional. Tales estrategias permitieron recuperar de manera técnica y económica mejores volúmenes de aceite.

Es importante mencionar que la prueba de inyección de agua congénita iniciada en 2008 fue documentada como no exitosa. Tal resultado se dio debido a que no se contemplaron áreas desarrolladas posteriormente a la inyección. En dichas áreas, la presión y calidad del agua producida indicaron una afinidad con el agua que actualmente se inyecta. Debido a este dictamen, el seguimiento de la prueba fue abandonado.

Se observaron producciones de agua y aceite, de la mano de mantenimiento de presión, distintas a tendencia de Chicontepec. Esto ocurrió en zonas cercanas a la inyección desarrolladas después de 2008, las cuales no habían sido consideradas en el planteamiento inicial.

Se propuso una readecuación a los arreglos de inyección establecidos en 2008. En dicha adaptación está programado dar seguimiento y monitoreo continuo a los avances de los frentes de agua. De igual forma se dará seguimiento a las presiones en los pozos inyectores.

Debido a las características y ubicación de la planta de inyección de agua congénita, se generó una red de inyección que impactó a los campos Corralillo, Coapechaca, Agua Fría y Tajín.

Para el futuro, el plantear un reacondicionamiento y seguimiento puntual de presión, producción y una campaña de muestreo permitirá documentar la posibilidad de incrementar el factor de recuperación en los yacimientos de Chicontepec. El cual ha sido el mayor reto técnico de la industria petrolera mexicana.

Finalmente, los resultados de producción y muestreo de agua nos indicaron el impacto positivo de la inyección en el campo Coapechaca, debido a la complejidad geológica presente en Chicontepec. Hoy en día se trabaja en un modelo estático detallado que identifica el volumen de las arenas impactadas, con el fin de asignar un factor de recuperación a los resultados presentados.

in the then Tertiary Gulf Oil Production Asset (Chicontepec).

Some areas were not considered in the conceptualization of the test and, therefore, were not monitored. There are pressure and production data on these areas that reflect the positive impact of the injection. Favorable results were also observed in areas developed after the injection began in 2008.

### Conclusions

The study contributed to reach the conclusion that the recovery factor of the deposits comprising the Chicontepec paleochannel -associated with its original documented volume- defined and established additional recovery strategies. Such strategies allowed the technical and economic recovery of larger oil volumes.

It is important to mention that the congenital water injection test started in 2008 was documented as unsuccessful. This result was due to the fact that areas developed after the injection were not considered. In these areas, the pressure and quality of the water produced indicated an affinity with the water currently injected. Due to this opinion, the monitoring of the test was abandoned.

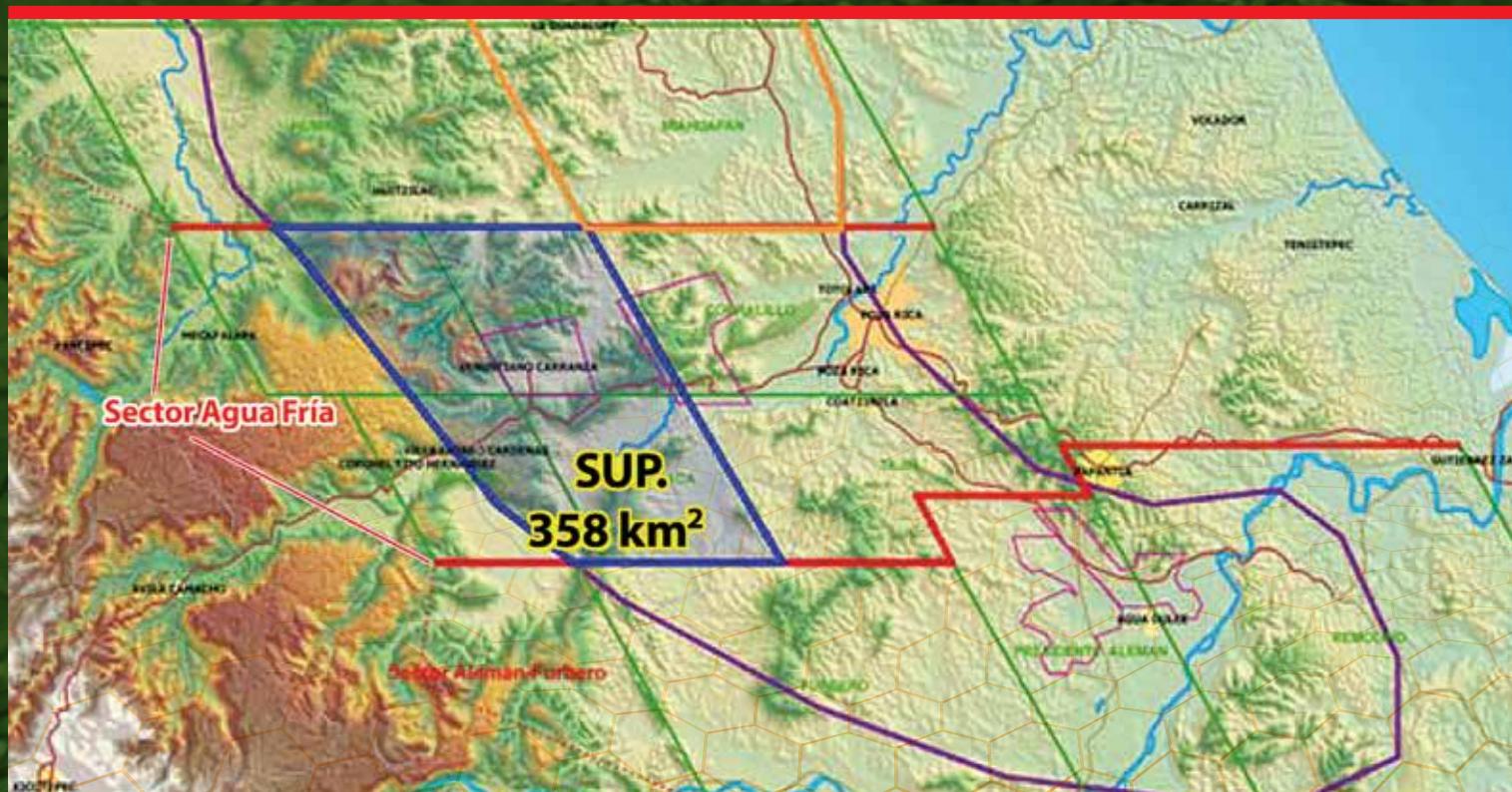
Water and oil productions were observed, in conjunction with pressure maintenance, different from the Chicontepec trend. This occurred in areas close to the injection developed after 2008, which had not been considered in the initial approach.

Readjustment to the injection arrangements established in 2008 was proposed. This adaptation foresees continuous follow-up and monitoring of the progress of the waterfronts. Likewise, the pressure levels in the injection wells will be monitored.

Due to the characteristics and location of the congenital water injection plant, an injection network that impacted the Corralillo, Coapechaca, Agua Fría, and Tajín fields was generated.

For the future, planning a reconditioning and punctual follow-up of pressure, production, and a sampling campaign will enable the increase of the recovery factor in the Chicontepec fields to be documented. This has been the greatest technical challenge for the Mexican oil industry.

Finally, the production and water sampling results indicated the positive impact of the injection in the Coapechaca field, due to the geological complexity present in Chicontepec. Currently, efforts are concentrated on creating a detailed static model that identifies the volume of the impacted sands, to assign a recovery factor for the presented results.



► El conglomerado planea aumentar sus inversiones en 2020  
 ► The conglomerate plans on increasing its investments in 2020

# Grupo México mantiene proyecciones respecto al cobre a pesar de la pandemia

Grupo México, la cuarta compañía con mayor capitalización en el mercado nacional, se prepara para aumentar su producción de cobre en la segunda mitad de 2020. La meta está en línea con la gradual reactivación de la industria minera del país.

Por / By: Efraín Mariano

**X**avier García de Quevedo, Vicepresidente de Grupo México, comentó que para 2020 proyectan la extracción de más de un millón 121 mil toneladas de cobre. Han mantenido dicho objetivo a pesar de la restricción de actividades por la crisis sanitaria.

En su posicionamiento con respecto a la crisis sanitaria, el conglomerado mexicano destacó la importancia del cobre para la situación actual. En su perspectiva se trata de un “insumo indispensable” para la fabricación de infraestructura eléctrica, hospitalaria y médica.

Además, desde el 23 de marzo, el precio del cobre ha registrado una ganancia del 15% en el mercado de futuros de Nueva York. Tal avance es el máximo que ha alcanzado en dos meses. Está asociado con las expectativas de un aumento de la demanda del insumo para la segunda mitad del año.

Por otro lado, el conglomerado mexicano fue de las primeras empresas en reducir de manera gradual sus operaciones mineras. La anterior medida se tomó con el objetivo de garantizar la reanudación óptima de sus operaciones una vez superada la contingencia.

En febrero, Grupo México proyectó una inversión 78% mayor a la que realizó en 2019. Durante los primeros tres meses de este año, sus inversiones alcanzaron los 241 millones de dólares, tras completar sus programas de expansión en Buenavista (Méjico) y Toquepala (Perú).

Grupo México no sólo tiene presencia en el sector minero. También se desempeña en la industria de transporte e infraestructura en México. Además, cuenta con más de 30 mil empleados y actividades en Perú, Estados Unidos, Argentina, Chile, Ecuador y España. ☉

**1,121,000**

toneladas de cobre es la meta de producción para Grupo México en 2020.

**1,121,000**  
tons of copper is the production goal for Grupo Mexico in 2020.

## Grupo Mexico maintains projections regarding copper despite the pandemic

Grupo Mexico, the fourth largest company in the domestic market, is getting ready to increase its copper production in the second half of 2020. The goal is in line with the gradual reactivation of the country's mining industry.

**X**avier Garcia de Quevedo, Vice President of Grupo Mexico, said that by 2020 they project the extraction of more than one million 121 thousand tons of copper. They have maintained this objective despite the activity restriction due to the health crisis.

On its statement regarding the health crisis, the Mexican conglomerate highlighted the importance of copper for the current situation. In its perspective, it is an “indispensable input” for the manufacture of electrical, hospital, and medical infrastructure.

In addition, since March 23rd, the price of copper has registered a 15% gain in the New York futures market. Such progress is the highest it has reached in two months. It is associated with expectations of an increase in input demand for the second half of the year.

On the other hand, the Mexican conglomerate was one of the first companies that gradually started reducing its mining operations. The above measure was taken in order to ensure the optimal return to operations once the contingency has passed.

In February, Grupo Mexico projected an investment 78% higher than the one made in 2019. During the first three months of this year, its investments reached \$241 million dollars, after completing its expansion programs in Buenavista (Mexico) and Toquepala (Peru).

Grupo Mexico is not only present in the mining sector. It also works in the Mexican transportation and infrastructure industry. In addition, it has more than 30,000 employees and activities in Peru, the United States, Argentina, Chile, Ecuador, and Spain. ☉



Descubre más de los planes de Grupo México  
 Find out more on Grupo México's plans





## EXPERIENCE, EFFICIENCY AND EXCELLENCE DEFINE US

### Integrated E&P offshore services in the Gulf of Mexico.

One stop to get it done and done right, from maintenance and operational support to complex topside EPCIC projects. Established in 1979, our operations are backed up by knowledge, safety and an excellent track record.



**COTEMAR**