

# La actualidad del *shale* en la Argentina



Media sponsor de:



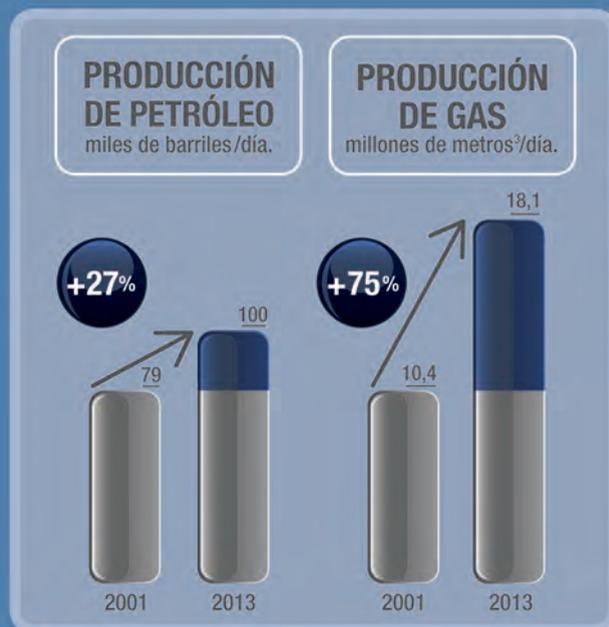
IX Congreso de Exploración y Desarrollo de Hidrocarburos  
INSTITUTO ARGENTINO DEL PETRÓLEO Y DEL GAS





# Compromiso con el país. Hoy y siempre.

- Somos la segunda productora de hidrocarburos del país, presente en las principales cuencas de la Argentina: Golfo San Jorge, Neuquina, Noroeste y Austral. Generamos trabajo para más de **11.000 familias**.
- **Siempre creímos en el país.** Desde 2001, somos la empresa que más ganancias reinvertió en la Argentina: **9.500 millones de dólares en los últimos 13 años**.
- Esta vocación por crecer nos llevó a aumentar un **27%** nuestra producción de petróleo y un **75%** la de gas.
- La misma vocación que nos lleva a desarrollar **55 programas sociales** que atienden las necesidades de **68.000 argentinos**.
- Desde el 2005, desarrollamos el Programa Pymes, el único de índole privada que brinda capacitación y asistencia técnica a **248 empresas** de Chubut, Santa Cruz, Salta y Neuquén.



**Esto es lo que siempre hicimos y lo que seguiremos haciendo.  
Porque cuando crecemos, crece también la Argentina.**

**Pan American  
ENERGY**

Más que petróleo

[www.pan-energy.com](http://www.pan-energy.com)



¿Hace cuánto que empezamos ya a hablar de los recursos no convencionales en la Argentina? Tres años y medio, si tenemos en cuenta aquel anuncio de noviembre de 2010 de que en nuestro país podría haber algo así como “26 mega-yacimientos del tipo de Loma La Lata”; aquel descubrimiento que permitió gasificar al país, a partir de los años ‘70.

Los principales análisis exploratorios en los que se basó la Administración de Información Energética (EIA) para el anuncio efectuado en abril de 2011, donde asignaba a la Argentina unos 774 trillones de pies cúbicos de gas técnicamente recuperables, databan de décadas anteriores. La EIA se basó, por cierto, en informes realizados por muchos de los miembros de la Comisión de Exploración del IAPG, y en su bibliografía encontramos trabajos de los presentados en ediciones anteriores del prestigioso Congreso de Exploración y Desarrollo de Hidrocarburos (Conexplo), que este año celebra su IX edición. De algunos de esos trabajos, incluso, han sido autores miembros de la Comisión de Publicaciones que edita esta revista, y expertos que aún publican en estas páginas.

Por cierto, fue en abril de 2011 que *Petrotecnia* lanzó su primer número exclusivamente sobre recursos no convencionales. Como es de esperar, una revista técnica comienza a prepararse desde mucho antes, y en ese entonces las empresas y los expertos no tenían como uno de los ejes más importantes de su foco productivo a la explotación de recursos no convencionales. Es a partir del ejemplo estadounidense, cuya matriz hidrocarburífera había cambiado drásticamente en las últimas décadas, convirtiendo a ese país importador en uno a punto de empezar a exportar, que se comenzó a acelerar el interés por este tipo de explotación. Pero aquí, aunque varias empresas habían comenzado con las arenas compactas (*tight*), las cosas no se planteaban de la manera en que se abraza hoy el objetivo *shale*.

Muchos eran los desafíos que se presentaban a futuro, la curva de aprendizaje, los costos, la tecnología, etcétera. Y, por otro lado, el panorama argentino, con una innegable realidad de yacimientos maduros tras más de un siglo de producción, no era el más alentador.

Pero con este anuncio de alta trascendencia del organismo energético de los Estados Unidos, y la posterior ratificación a partir de las actividades que en el país desarrollaron tanto YPF, como principal actor, como otras empresas de E&P, las cosas comenzaron a cambiar. Las perspectivas ahora son muy alentadoras; poco a poco están llegando nuevas inversiones para el desarrollo de estos recursos; ya hay más de 200 pozos perforados, la producción de *shale oil* y *shale gas* comienza a ser significativa. Hoy, superando las dudas del pasado, se está avanzando a buen ritmo hacia un futuro desarrollo masivo de este recurso, que como dijimos en más de una ocasión, significa una oportunidad invaluable para el país y un nuevo horizonte para la industria petrolera. *Petrotecnia* salió a la calle en ese momento único en que por responder al compromiso informativo se ubicó en la feliz circunstancia de estar en el momento justo, en el lugar adecuado, con la información propicia. Por mera coincidencia, tanto el informe de la EIA como nuestro número de abril titulaban el de los no convencionales como un “fenómeno global”.

Desde entonces, hemos dedicado otros números especialmente a la evolución de la producción de los no convencionales en el país, ya acompañados por el *mainstream* de la prensa especializada... y también de la no especializada, de los grandes medios nacionales, que actualizan los pormenores sobre el tema a diario, conscientes de que el papel de la energía constituye parte de la agenda de los argentinos.

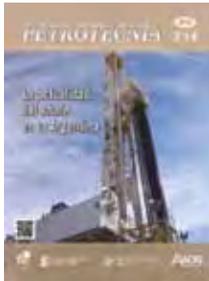
Así como la EIA ya ha actualizado nuestras cifras estimadas a 802 tcf de *shale gas* técnicamente recuperable, este nuevo ejemplar se dedica también a actualizar las andaduras de nuestra industria por ese camino, con sus proyectos, desafíos, y ya con algunas definiciones.

Incluimos también notas referidas a otros aspectos del quehacer del petróleo y del gas, como la remediación del suelo, la eficiencia energética o la posibilidad ya no tan remota de utilizar la moneda virtual en nuestro sector.

Y toda la actualidad empresarial y de las actividades técnicas de nuestro Instituto, de las cuales ustedes también son parte. ¡Hasta el próximo número!

*Ernesto A. López Anadón*

# Sumario



## Tema de tapa | La actualidad del *shale* en la Argentina

### 08 Estadísticas

Los números del petróleo y del gas  
Suplemento estadístico

### Tema de tapa



10

#### ■ El año en que el *shale* argentino comenzó a materializarse

Por *Guisela Masarik*

Una actualización del *state of the art* de los no convencionales en la Argentina. El panorama al día de hoy, el optimismo generalizado, y los importantes desafíos pendientes para los próximos meses.



14

#### ■ El *fracking*, en el centro de la polémica

Por *Fernando Halperín*

Una respuesta a las inquietudes que surgen sobre la técnica de estimulación hidráulica, que aparece hoy rodeada de controversia que solo puede solucionarse con una comunicación e información técnica veraz.



20

#### ■ Agua de buena calidad, protegiendo al medio ambiente desde el comienzo

Extractos de los expertos que participaron en la mesa redonda sobre el "Uso del agua en la industria de los hidrocarburos", del 2º Congreso Latinoamericano y 4º Nacional de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente en la Industria del Hidrocarburo.



30

#### ■ Perforación: Total trae los primeros equipos de perforación para *shale gas*

La empresa incorporó los equipos con la última tecnología de *skidding system* y *walking system*, que reducen los tiempos de perforación, los costos y el impacto ambiental.



36

#### ■ ¿Cómo es la perforación horizontal?

Por *Ing. Horacio Gabino Velasco*

Una minuciosa descripción sobre el funcionamiento de este tipo de técnica y su evolución histórica.



52

#### ■ "Tenemos recursos de primera calidad"

Palabras del CEO de YPF S.A. al inaugurar el Foro de la Industria de los Hidrocarburos del IAPG, FIH-2013.



54

#### ■ Desarrollo de los Recursos No Convencionales en los Estados Unidos

Por *Ing. Miguel Di Vincenzo*

Un análisis, a la luz de los últimos datos, de la experiencia estadounidense con la producción del *shale gas*: el aumento de la producción y las tendencias tecnológicas para los próximos años, en busca de mayor rentabilidad y manejo sostenible.



62

#### ■ La sustentabilidad de los recursos no convencionales

El impacto, en el entorno natural y social, del desarrollo del *shale gas*, entre otros recursos, y las medidas que toman las empresas para llevarlo a cabo optimizando el cuidado del medio en que se desarrolla. Las exposiciones de los expertos durante el Foro de la Industria de los Hidrocarburos 2013, el Congreso organizado por el IAPG en el marco de la Argentina Oil & Gas 2013.

## Notas técnicas



74

### ¿Son las monedas virtuales el futuro de las finanzas internacionales?

Por Roxana A. Pallares

El *Bitcoin*, *Litecoin* o *Primecoin*, entre otras criptomonedas, han desembarcado para revolucionar el concepto de dinero. ¿Es pensable su uso en nuestra industria?



86

### El curso natural de la remediación

Por Juan Pablo L. Bosani (Axion Energy S.A.)

El ahorro de energía como premisa en cualquier planta de proceso continuo, en la búsqueda de cuidar el medio ambiente y optimizar la confiabilidad y eficiencia. Un análisis del calentamiento de fluidos de proceso y la generación de vapor mediante equipos de combustión a fuego directo.



90

### Pasivos petroleros, toxicidad y medio ambiente

Por Graciela Natalia Pucci, Adrián Javier Acuña y Oscar Héctor Pucci

En la cuenca del Golfo San Jorge quedan pasivos ambientales y derrames muy antiguos, cuyos hidrocarburos fueron degradados por las condiciones climáticas y biota de la zona; muchos de ellos ya fueron colonizados nuevamente por la vegetación del lugar. En este trabajo, se busca caracterizar estos pasivos, con foco en tres de ellos.

## Tema de tapa



94

### “La beca del IAPG me ayudó a graduarme antes”.

Juan Gabriel Bergerat pertenece a la primera camada de estudiantes becados por el IAPG para seguir carreras relacionadas con los hidrocarburos. Flamante Ingeniero químico, acaba de ingresar en la empresa Bolland y así respondía, a horas de llegado a su primer destino en el sur.

## Cursos



96

### Otro año de excelentes cursos especializados en el IAPG.

La oferta académica del IAPG aumenta. A los excelentes resultados de 2013, este nuevo año traerá más instructores nacionales e internacionales.

## Actividades



106

### Congresos y Jornadas. Los que vendrán.

El IAPG marca su tendencia en los principales simposios dentro y fuera del país, para traer los últimos adelantos en estrategias y tecnologías.

110 **Novedades de la industria**

117 **Novedades desde Houston**

120 **Novedades del IAPG**

122 **Índice de anunciantes**



Petrotecnia es el órgano de difusión del Instituto Argentino del Petróleo y del Gas.

Maipú 639, (C1006ACG) - Buenos Aires, Argentina

Tel./fax: (54-11) 5277 IAPG (4274)

prensa@iapg.org.ar / www.petrotecnia.com.ar

facebook.com/IAPGInfo twitter.com/IAPG\_Info youtube.com/IAPGInfo plus.google.com/113697754021657413329

## Staff

**Director:** Ernesto A. López Anadón

**Editor general:** Martín L. Kaindl

**Editora:** Guisela Masarik, prensa@petrotecnia.com.ar

**Asistentes del Departamento de Comunicaciones y Publicaciones:**

Mirta Gómez y Romina Schommer

**Departamento Comercial:** Daniela Calzetti y María Elena Ricciardi

publicidad@petrotecnia.com.ar

**Estadísticas:** Roberto López

**Corrector técnico:** Enrique Kreibohm

### Comisión de Publicaciones

**Presidente:** Eduardo Fernández

**Miembros:** Jorge Albano, Daniel Rellán, Víctor Casalotti, Carlos Casares, Carlos E. Cruz, Eduardo Lipszyc, Enrique Mainardi, Guisela Masarik, Enrique Kreibohm, Martín L. Kaindl, Alberto Khatchikian, Fernando Romain, Romina Schommer, Gabino Velasco, Nicolás Verini

### Diseño, diagramación y producción gráfica integral

Cruz Arcieri & Asoc. www.cruzarcieri.com.ar

**PETROTECNIA** se edita los meses de febrero, abril, junio, agosto, octubre y diciembre, y se distribuye gratuitamente a las empresas relacionadas con las industrias del petróleo y del gas, asociadas al **Instituto Argentino del Petróleo y del Gas** y a sus asociados personales.

**Año LV N° 2, abril de 2014**

ISSN 0031-6598

Tirada de esta edición: 3.300 ejemplares

Los trabajos científicos o técnicos publicados en *Petrotecnia* expresan exclusivamente la opinión de sus autores.

Agradecemos a las empresas por las fotos suministradas para ilustrar el interior de la revista.

Foto de tapa: Martín Kaindl

Adherida a la Asociación de Prensa Técnica Argentina.

Registro de la Propiedad Intelectual N° 041529 - ISSN 0031-6598.

© Hecho el depósito que marca la Ley 11.723.

Permitida su reproducción parcial citando a *Petrotecnia*.

### Suscripciones (no asociados al IAPG)

Argentina: Precio anual - 6 números: \$ 580

Exterior: Precio anual - 6 números: US\$ 250

Enviar cheque a la orden del Instituto Argentino del Petróleo y del Gas.

Informes: suscripcion@petrotecnia.com.ar

La revista *Petrotecnia* y el *Suplemento Estadístico* se imprimen sobre papel con cadena de custodia FSC.



## Premio Apta-Rizzuto

- 1° Premio a la mejor revista técnica 1993 y 1999
- 1° Premio a la mejor revista de instituciones 2006
- 1° Premio a la mejor nota técnica 2007
- 1° Premio a la mejor nota técnica-INTI 2008
- 1° Premio a la mejor nota técnica-INTI 2010
- 1° Premio a la mejor nota técnica-CONICET 2011
- 1° Premio a la mejor nota científica 2010, 2011
- 1° Premio al mejor aviso publicitario 2010, 2011
- Accésit 2003, 2004, en el área de producto editorial de instituciones
- Accésit 2005, en el área de diseño de tapa
- Accésit 2008, nota periodística
- Accésit 2008, en el área de producto editorial de instituciones
- Accésit 2009, en el área publicidad
- Accésit 2009, nota técnica
- Accésit 2010, 2011, notas de bien público
- Accésit 2010, notas técnicas-INTI
- Accésit 2011, notas técnicas-CONICET
- 2° Accésit 2010, 2011, notas de bien público
- 2° Accésit 2010, en el área de revistas pertenecientes a instituciones

## Comisión Directiva 2012-2014

### CARGO

Presidente  
Vicepresidente 1°  
Vicepresidente *Upstream* Petróleo y Gas  
Vicepresidente *Downstream* Petróleo  
Vicepresidente *Downstream* Gas  
Secretario  
Pro-Secretario  
Tesorero  
Pro-Tesorero  
Vocales Titulares

### EMPRESA

Socio Personal  
YPF S.A.  
PAN AMERICAN ENERGY LLC. (PAE)  
AXION ENERGY ARGENTINA S.R.L.  
METROGAS S.A.  
TRANSPORTADORA DE GAS DEL NORTE S.A. (TGN)  
TRANSPORTADORA DE GAS DEL SUR S.A. (TGS)  
PETROBRAS ARGENTINA S.A.  
CHEVRON ARGENTINA S.R.L.  
TOTAL AUSTRAL S.A.  
  
TECPETROL S.A.  
PLUSPETROL S.A.  
CAPSA/CAPEX - (COMPAÑIAS ASOCIADAS PETROLERAS S.A.)  
GAS NATURAL FENOSA  
SINOPEC ARGENTINA EXPLORATION AND PRODUCTION, INC.  
APACHE ENERGÍA ARGENTINA S.R.L.

WINTERSHALL ENERGÍA S.A.  
COMPAÑIA GENERAL DE COMBUSTIBLES S.A. (CGC)  
SIDERCA S.A.I.C.  
PETROQUÍMICA COMODORO RIVADAVIA S.A. (PCR)  
SCHLUMBERGER ARGENTINA S.A.  
BOLLAND & CIA. S.A.  
REFINERÍA DEL NORTE (REFINOR)  
TECNA S.A.  
DLS ARGENTINA LIMITED - Sucursal Argentina  
CAMUZZI GAS PAMPEANA S.A.  
DISTRIBUIDORA DEL GAS DEL CENTRO-CUYO S.A. (ECOGAS)  
HALLIBURTON ARGENTINA S.A.  
GASNOR S.A.  
ENAP SIPETROL ARGENTINA S.A.  
LITORAL GAS S.A.  
A-EVANGELISTA S.A. (AES)  
BAKER HUGHES COMPANY ARGENTINA S.R.L.  
SOCIO PERSONAL  
PALMERO SAN LUIS S.A.  
CESVI ARGENTINA S.A.

### Titular

Ing. Ernesto López Anadón  
Dr. Gonzalo Martín López Nardone  
Ing. Rodolfo Eduardo Berisso  
Sr. Hernán Trossero  
Lic. Marcelo Nuñez  
Ing. Daniel Alejandro Ridelener  
Sr. Javier Gremes Cordero  
Ing. Ronaldo Batista Assunção  
Ing. Ricardo Aguirre  
Sr. Jean-Marc Hosanski

Cont. Gabriel Alfredo Sánchez  
Ing. Juan Carlos Pisanu  
Ing. Sergio Mario Raballo  
Ing. Horacio Carlos Cristiani  
Sr. Horacio Cester  
Ing. Daniel Néstor Rosato

Cont. Gustavo Albrecht  
Dr. Santiago Marfort  
Ing. Guillermo Héctor Noriega  
Ing. Miguel Ángel Torilo  
Ing. Abelardo Gallo  
Ing. Adolfo Sánchez Zinny  
Ing. Daniel Omar Barbería  
Sr. Jorge Sgalla  
Ing. Eduardo Michieli  
Ing. Juan José Mitjans  
Sr. Enrique Jorge Flaiban  
Lic. Fernando Rearte  
Lic. Rodolfo H. Freyre  
Sr. Claudio Aldana Muñoz  
Ing. Ricardo Alberto Fraga  
Ing. Alberto Francisco Andrade Santello  
Ing. Eduardo Daniel Ramírez  
Ing. Carlos Alberto Vallejos  
Sr. Marcelo Horacio Luna  
Ing. Gustavo Eduardo Brambati

### Alterno

Sra. Silvina Oberti

Ing. Daniel Santamarina  
Lic. Jorge Héctor Montanari  
Ing. José Alberto Montaldo  
Ing. Daniel Alberto Perrone  
Dr. Diego Saralegui  
Sr. Guillermo Rocchetti  
Sr. José Luis Fachal  
Dra. Gabriela Roselló  
Ing. Héctor Raúl Tamanini  
Lic. Marcelo Eduardo Rosso  
Ing. Jorge M. Buciak  
Ing. Martín Yañez

Ing. Dardo Oscar Bonin  
Ing. Julio Shiratori  
Lic. Gustavo Oscar Peroni  
Ing. Carlos Gargiulo  
Ing. Daniel N. Blanco  
Lic. Mariano González Rithaud  
Sr. Jorge Meaggia  
Ing. Ignacio Javier Neme  
Ing. Gustavo Rafael Mirra  
Ingr. Gerardo Francisco Maioli  
Ing. Jorge Ismael Sánchez Navarro  
Lic. Roberto Meligrana  
Cont. Daniel Rivadulla  
Lic. Miguel Guillermo Euwe  
Ing. Jaime Patricio Terragosa Muñoz  
Dr. Hernán D. Flores Gómez  
Ing. José María González

Vocales Suplentes

Revisores Cuentas Titulares

Revisores Cuentas Suplentes

— HOMENAJE DE YPF A LOS QUE BUSCAN HASTA ENCONTRAR —

# ORGULLOSOS DEL PRODUCTO DE NUESTRO SUELO



YPF. HINCHA OFICIAL DE LA SELECCION.

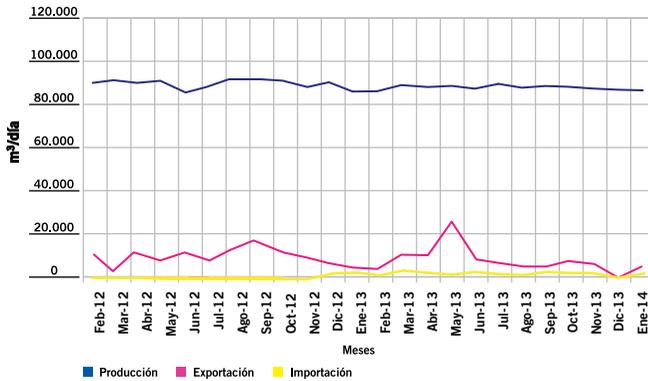


# LOS NÚMEROS DEL PETRÓLEO Y DEL GAS

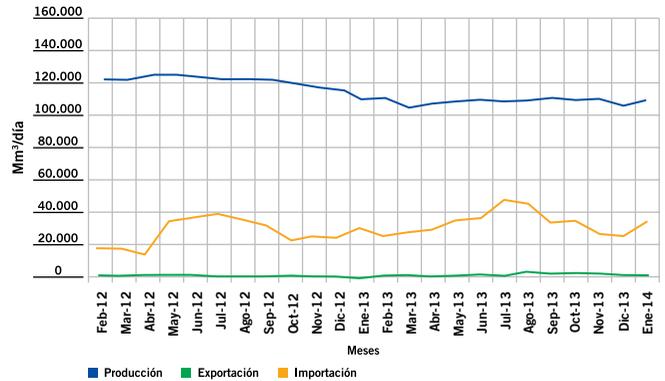


[www.foroiapg.org.ar](http://www.foroiapg.org.ar)  
 Ingrese al foro de la  
 industria del petróleo y del gas

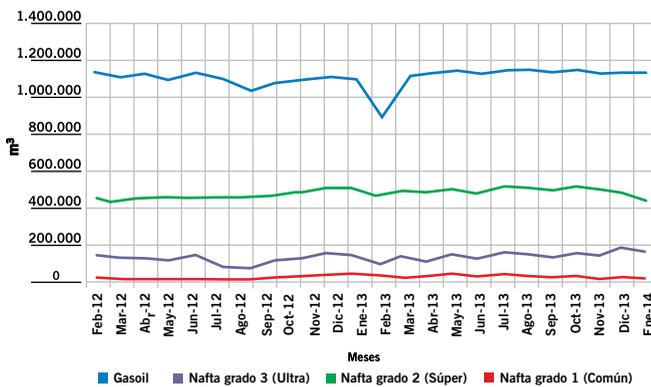
## Producción de petróleo vs. importación y exportación



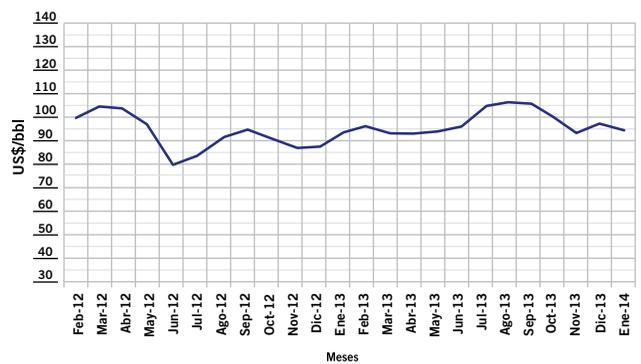
## Producción de gas natural vs. importación y exportación



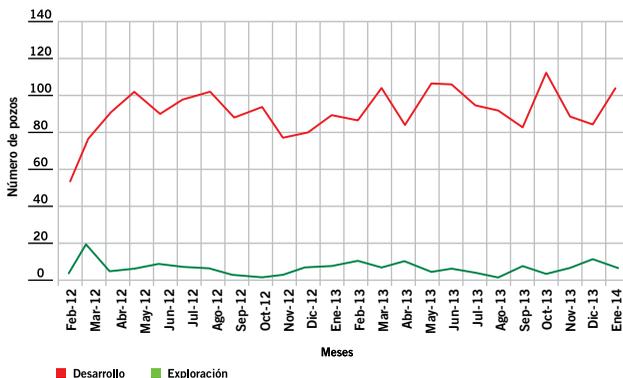
## Ventas de los principales productos



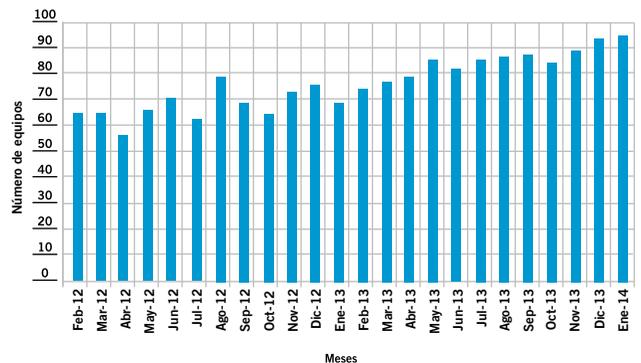
## Precio del petróleo de referencia WTI



## Pozos perforados



## Cantidad de equipos en perforación



# Nuestro desafío

es llevar todos los días a más gente la energía necesaria a precios adecuados. Eso nos obliga a inventar y desarrollar soluciones que concilien las necesidades de hoy con las necesidades de mañana. Para lograrlo, el Grupo Total ha adoptado una política de Desarrollo Sostenible que apunta a optimizar el uso de las reservas, mejorar la seguridad y el medio ambiente en nuestras operaciones así como la calidad de nuestros productos, estudiar el uso de energías alternativas y ayudar a desarrollarse a las comunidades en donde operamos.

**Para todo ello nuestra energía es inagotable.**

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



Total Austral, más de 30 años en Argentina

# El año en que el *shale* argentino comenzó a materializarse



Por **Guisela Masarik**  
 Editora de *Petrotecnia*

Una actualización del *state of the art* de los no convencionales en la Argentina; el panorama al día de hoy, el optimismo generalizado, y los importantes desafíos pendientes para los próximos meses.

Cuando hace tres años se produjo la impactante publicación a nivel mundial sobre las ingentes reservas de *shale gas* existentes en las formaciones geológicas argentinas, el sector, en general, fue pasando por las etapas de prudencia, análisis, evaluaciones acerca de cómo obtener los insumos necesarios; exploración, búsqueda de *know how* dentro y afuera de la Argentina, conscientes de este llamado a protagonizar la recuperación energética en el país y aprovechar esta oportunidad única.

Un año más tarde, en 2012, la fotografía que registró *Petrotecnia* del estado de cosas era esta: las empresas relacionadas con la industria buscando afanosamente la manera de insertarse en el negocio, de aprender del reservorio, de conseguir concretamente los equipos, el agua y la arena; de establecer reuniones y acuerdos entre empresas buscando “socios para la aventura”, con miras a desarrollar proyectos en conjunto. Se exploró más y comenzaron los pilotos, algunos de los cuales luego pasaron a fase de desarrollo.

Como se viene haciendo desde 2011, *Petrotecnia* se ha propuesto, periódicamente, ir realizando *polaroids* del *state of the art* de los no convencionales en la Argentina.

Hoy el panorama es mucho más sólido: actualizados los datos de la Administración de Información Energética de Estados Unidos (*EIA*, por *Energy Information Administration*), la Argentina pasó a ser el segundo país a nivel mundial de recurso de gas no convencional, con 802 tcf.

Signo de los tiempos, hoy conseguir una plaza de hotel en la ciudad de Neuquén se ha vuelto una tarea difícil, y basta con visitar la localidad neuquina de Ñeño para comprobar cómo los equipos empiezan a poblar el horizonte y la actividad incesante de camionetas y camiones recuerda al Plaza Huincul o Catriel de hace 30 años. Al mismo tiempo, zonas como el gigantesco Loma La Lata, que en los años '70 permitió gasificar a todo el país, parece estar despertando nuevamente del letargo en que la sumía el declino natural; y muchas otras áreas suman su mirada esperanzada.

Aquella posibilidad planteada hace tres años parece estar hoy materializándose a paso firme. Como intentaremos explicar en las siguientes páginas, aunque la prudencia de las empresas continúa y aún falta mucho camino por transitar, el sendero está trazado.

## Optimismo

De todos los recursos no convencionales, este número se centrará en *shale*, sobre todo en la provincia de Neuquén, en virtud de que en Vaca Muerta (y Los Molles) ya operan al menos seis de las diez *majors* o petroleras más grandes a nivel internacional, así como otras de menor tamaño pero que ya operan en proyectos conjuntos. Recordemos que si por algo se caracterizó en Estados Unidos esta actividad, ha sido por permitir el desarrollo de numerosas empresas más chicas. Entre las que ya se encuentran operando, o tienen intenciones, pueden enumerarse a YPF, Exxon Mobil, Shell, Tecpetrol, Chevron, Total, PAE, Wintershall, Pluspetrol, Petrobras, Dow Chemical, GyP Neuquén, Medanito, EOG Resources y Americas Petrogas, entre otras.

Los expertos son optimistas. “En efecto, ya hay más de 200 pozos entre YPF y muchas empresas más”, señaló a *Petrotecnia* el Lic. Eduardo Barreiro, quien adjudicó su pensamiento positivo principalmente a tres factores: “Primero, el arreglo del conflicto con Repsol, el cual sin duda allana el camino; segundo, la ampliación del acuerdo con la empresa Chevron porque habilitará más inversión; y tercero, el que se haya multiplicado el número de perforaciones, así como la producción al menos en Vaca Muerta”.

Todo eso conduce inequívocamente a avanzar en la curva de aprendizaje, indica Barreiro, “en la que tardaremos bastante, como han demorado los estadounidenses. Porque esto que viene sucediendo es iniciático, y necesitamos ver cómo evoluciona a lo largo del tiempo; no olvidemos que en el petróleo los tiempos se miden por quinquenios”.

Por su parte, el Ing. Adolfo Giusiano, de la Subsecretaría de Minería e Hidrocarburos de la provincia de Neuquén, también habla de considerables adelantos en materia de *shale gas* en la provincia: “Si nos basamos en los números, es más que elocuente que la participación total de la producción de los no convencionales en Neuquén impactó de manera positiva, al pasar del 3% en enero de 2013, al 10% en diciembre de 2013, quedando de este modo con más del 2% de la participación total del país”. “En Neuquén –agrega Giusiano–, la cantidad de pozos de desarrollo en producción pasó de 52 pozos en diciembre de 2012 a 160 pozos en diciembre de 2013”.

La repercusión global también es positiva: de los innumerables informes de consultoras internacionales puede mencionarse el reciente estudio de KPMG *Global Energy Institute*, según el cual “la comercialización del *shale* a gran escala en la Argentina parece inevitable, dadas sus enormes reservas, la excelente geología y la fuerza de la industria local de petróleo y gas”. La consultora también destaca una

renovada confianza de inversores internacionales a partir del acuerdo con Repsol, junto con la decisión de Chevron de aumentar sus inversiones en Vaca Muerta.

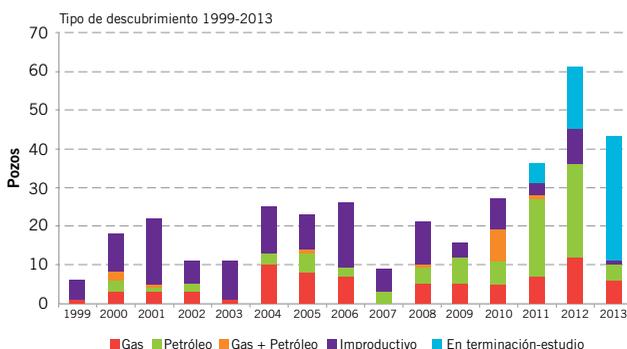
Expertos afirman que los recursos existentes en cada una de las áreas son tan importantes que no hay competencia entre las empresas, puesto que en este tipo de explotación “el éxito del vecino es el éxito propio”; otra forma de ver esto es que para pasar de recursos a reservas, en *shale* se promedia el pozo-tipo a nivel regional y no a nivel de área; y su característica principal es que a mayor número de pozos productivos, disminuye el riesgo en las evaluaciones, y se obtiene un beneficio para la región. Por ello, afirman, las empresas operadoras han aprendido que es crucial, en lo no convencional, el intercambio de información y la transmisión de las experiencias, como factor de suma importancia, ya que solo de esa manera se podrá llegar, en perfiles de producción de pozos, a promedios similares a los actuales en los Estados Unidos. En cambio, otros expertos aseguran que aún falta para que las empresas se comuniquen más fluidamente y lo apuntan como prioritario en la lista de objetivos a conseguir.

Pero sin duda una de las novedades que predisponen al optimismo es que muchas empresas pasaron de mirar la tecnología puramente importada a comenzar a desentrañarla y eventualmente, buscar sustituirla, con miras a bajar los costos. “Nuestra compañía pasó de hacer una piqueta de fractura a construir un *blender*, un cementador y otras cosas –explicaba en el reciente Foro de la Industria de los Hidrocarburos (FIH2013), realizado por el IAPG, Marcelo Guiscardo director de QM Equipment-. Y es por eso que hoy estamos capacitados para hacer un set de fracturas completo, así como la parte de ácidos, cementación, etc.”.

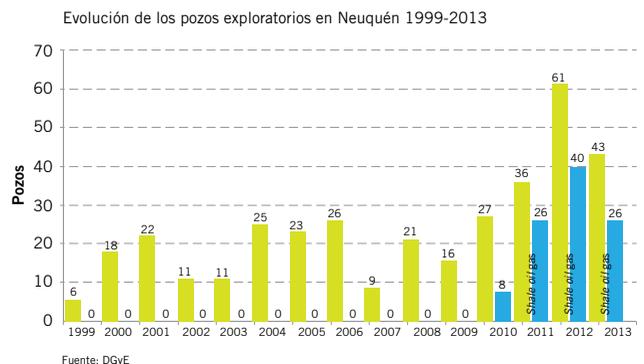
Por su parte, en el marco del mismo evento, también el gerente de exploración de Total Austral S.A., Sebastián Galeazzi, se mostró optimista. “La empresa llevó a cabo un programa exploratorio avanzado y llegó a unos 17 pozos de exploración y apreciación a finales de 2013 –aseguró–. Creemos que hay un megapotencial histórico posible; también creemos que la heterogeneidad geológica a distintas escalas requiere de un esfuerzo de comprensión para asegurar el éxito y por eso hay que estudiarlo”. Y agregó que la buena explotación de estos recursos requerirá de excelencia técnica.

En tanto, el gerente ejecutivo de exploración de YPF SA, Carlos Colo, habló de 50 pozos exploratorios de la empresa. “Con la información adquirida, logramos comparar Vaca Muerta con los campos de referencia de los Estados Unidos y nos encontramos con que el nuestro era un play de alta calidad a nivel mundial”.

Y fue contundente con el momento que se atraviesa: “La verdad es que hoy Vaca Muerta es una realidad, desde aque-



Fuente: Subsecretaría de Minería e Hidrocarburos de la provincia de Neuquén.



Fuente: Subsecretaría de Minería e Hidrocarburos de la provincia de Neuquén.

llas ideas originales de prospección de exploración hasta los 9.000 barriles de producción que hoy tiene la empresa en la Cuenca Neuquina". Repasó las otras cuencas del país en las que potencialmente las rocas del estilo de Vaca Muerta tienen interés prospectivo, como la Fm D-129 en la Cuenca del Golf de San Jorge, cuyos resultados son "alentadores". Vale decir, resumió, "que tenemos un plan estratégico relacionado con la exploración no convencional en la Cuenca Neuquina: tenemos Vaca Muerta, Los Molles, Las Lajas y Cañón del Agrijo; tenemos Cacheuta y Potrerillos en la Cuenca Cuyana; y el D-129 y Neocomiano para la Cuenca del Golfo de San Jorge, donde hoy YPF opera.

## Desafíos

Desde estas líneas intentaremos además un breve adelanto de los desafíos que continúan o surgen en el corto y mediano plazo.

"Puntualmente en Vaca Muerta, creo en los próximos años vamos a empezar a ver el resultado de los pilotos que se están desarrollando ahora mismo, por ejemplo en El Oregano o en Aguada Pichana para gas o en otros pilotos que se comenzaron a desarrollar en la ventana del petróleo -advierde Giusiano-. Este va a ser el punto clave para saber el grado de desarrollo que va a tener la actividad en la Formación".

Y agrega que lo que viene, "seguramente será una cuestión de ecuación económica". En cuanto a futuras exploraciones de no convencionales, no se centra solo en el gas y asegura que "podemos pensar que el Agrijo, en ventana de petróleo, empezaría a tener los primeros resultados, en vista de que ya tiene dos pozos perforados y uno productivo". Y por supuesto, agrega Giusiano, Los Molles tiene "mucha tela por cortar".

Desde la Subsecretaría de Minería e Hidrocarburos neuquina, el desafío también es "conocer mejor el tema": "Estamos trabajando en las tres formaciones, evaluando el potencial con distintas universidades nacionales y extranjeras; en Agrijo, con un programa que vamos a iniciar de muestreo y análisis, en Vaca Muerta se publica a diario todo lo que se hace y en Los Molles, integrando datos de afloramientos, pozos, sísmica y geoquímica...", expresó Giusiano.

El otro gran desafío, agrega Barreiro, es mejorar la comunicación por parte de cada empresa hacia la comunidad, "porque hay quienes no quieren este desarrollo, que salen a hablar todos los días y con información técnicamente falsa e incluso absurda, porque su negocio está en el temor de la población".

Los expertos en general coinciden en que la comunicación es crucial para obtener la anhelada licencia social, que se genera cuando la comunidad, sobre todo la que habita en las inmediaciones del área de producción, no tiene dudas acerca de cómo se realizará la actividad industrial, ni del impacto que esta tendrá, y considera que le aporta los beneficios necesarios y que será realizada con el máximo cuidado del medio ambiente.

Otros desafíos para el plazo inmediato, ya probada la productividad de Vaca Muerta, será bajar los costos. "Allí, las compañías de servicio en primer lugar, y en menor medida las operadoras, tienen un papel sumamente importante", es la opinión de algunos especialistas.

En ese sentido, desde el punto de vista de los equipos, Marcelo Guiscardo expresó en el FIIH2013 que "aunque en la Argentina aún no somos muchos los capacitados para

generar todo el equipamiento necesario para el desarrollo de reservas, la capacidad está". E ilustró: "Hay muchas compañías que podrían hacer cosas, en este momento casi lo único que no se fabrica en el país -y con suerte, esperamos un día poder hacerlos acá- son los equipos de perforación y de pulling; el resto se puede hacer en el país".

Para Ricardo Livieres, gerente de operaciones de Exxon-Mobil Exploration Argentina, los desafíos expresados en el marco del congreso han sido: "Desde el punto de vista operativo, tenemos que ayudar y trabajar y desarrollar la industria petrolera de tal manera que tengamos los equipos, la gente y los servicios para poder producir hidrocarburos de forma comercial esta tarea titánica no puede ser encarada por una sola compañía: sólo se desarrolla allí donde las compañías comparten información y donde tienen un marco legal adecuado".

Precisamente sobre ese punto, en el mismo foro, Juan Garoby, director de Recursos No Convencionales de YPF, aseguró que "es importante incentivar la participación de otros jugadores" ya que "si bien hemos tomado el liderazgo, es conveniente que se vayan sumando otras compañías y que empiece a haber otros jugadores".

En referencia a aspectos más operativos, Garoby recordó que "hay un desafío adicional, que es el de encarar operaciones simultáneas; no podemos esperar que los pozos se perforen, se terminen, para recién entrar a fracturarlos". Por ello, explicó que en una misma locación hoy se están haciendo entre 4 y 6 pozos y se espera a llegar a los 10 por locación. "En cuando a los costos de perforación, vamos aprendiendo; el hecho de tener una veintena de equipos de perforación nos da la posibilidad de acelerar la curva de aprendizaje y tomar ventaja de las economías de escala".

Finalmente, los expertos enumeran más puntos en la lista de tareas: probar la productividad para la formación Los Molles Orgánico, lo cual aún está un paso atrás; y lograr focalizar una mirada conjunta hacia el futuro entre las operadoras, las compañías de servicios, la autoridad de aplicación y los sindicatos.

Por ahora crecen los proyectos y concreciones de centros logísticos, como Y-TEC, la empresa de desarrollos tecnológicos creada por YPF en alianza con el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (Conicet), y que ya realizan diversos proyectos de investigación, como por ejemplo encontrar el agente sostén que cumpla con los parámetros de calidad necesarios para la estimulación hidráulica; o como el que prepara GyP en Neuquén, entre otros. Mientras, en otro orden de cosas, Añelo maneja un plan de infraestructura a 16 años en que espera doblar la cantidad de habitantes (hoy de 5.000 personas).

Recientemente, en unas jornadas, Jorge Ferioli, titular del Comité Argentino del Congreso Mundial de la Energía (CACME), aseguró con asombrosa precisión que a futuro, para no tener que importar crudo ni GNL de aquí a 2030 "habría que realizar 7.042 pozos de *shale oil*, poner 134 equipos de perforación, tener dos oleoductos troncales, perforar 7.505 pozos de shale gas, tener 667 equipos de perforación y contar con seis gasoductos troncales".

Parece lejano, pero no es imposible, afirma Barreiro. Por ahora desde Houston expertos estiman que la Argentina "está apostando verdaderamente al desarrollo de shale", pero también señalan que otros países de la región, como Colombia y México, ya velan las armas para abrirse camino en los convencionales. "No hay que descuidarse", aconsejan. ■



## Una historia de innovación en ingeniería

Schlumberger ha trabajado en Argentina durante más de 80 años compartiendo sus mejores prácticas y aprendiendo a superar los desafíos de la industria de los hidrocarburos: inclusive los desafíos de los recursos no convencionales. Hoy, continuamos con nuestro compromiso de fomentar la innovación tecnológica para mejorar el rendimiento de nuestros clientes.

Con una inversión de 1200 millones de dólares en investigación y desarrollo en 2012 y 125 centros de investigación e ingeniería en el mundo, Schlumberger sigue dedicada al desarrollo de tecnologías avanzadas que ayuden a sus clientes a enfrentar los desafíos de hoy, de mañana y de los próximos 80 años.

Para más información visite  
[slb.com](http://slb.com)

**Schlumberger**



# El *fracking*, en el centro de la polémica

Por **Fernando Halperín**

**Esta nota busca responder a inquietudes puntuales que surgen en la opinión pública sobre la técnica de estimulación hidráulica o *fracking*, que si bien se utiliza en la industria desde hace décadas –y en la Argentina desde 1959– sin catástrofes naturales provocadas a su paso, aparece hoy sin embargo rodeada de una sobredimensionada controversia que solo puede solucionarse con una comunicación e información técnica comprensible y, sobre todo, veraz.**

Las cartas están echadas: el desarrollo de los hidrocarburos provenientes de reservorios no convencionales en la Argentina, ha comenzado. Es un desafío monumental y a varias puntas. Algunas, obvias, como las cuestiones técnicas, las de logística e, incluso, las económicas. Pero otras son casi una novedad para la industria de los hidrocarburos. Y en esa categoría se inscribe la comunicación.

A modo de breve explicación, diremos que con fecha de nacimiento formal en nuestro país hace más de 100 años, la industria de los hidrocarburos surgió, se desarrolló, proveyó al país de energía y lo convirtió en uno de los pocos países en el mundo que recibe gas directamente en las casas en toda su geografía; desde pequeños los argentinos nos acostumbramos a ver el perfil de las “cigüeñas”, o equipos de bombeo recortadas en el horizonte de muchísimos paisajes, incluso de los más recónditos y alejados de cualquier zona poblada. Lejos de ver a la industria como

una amenaza contaminante y expoliadora, se la percibió siempre como la proveedora infalible de esos otros símbolos de progreso: las estaciones de servicio.

Y en parte por esta razón, y en parte porque el producto de las petroleras y gasíferas en realidad no tienen como cliente directo al ciudadano común sino a otras empresas intermediarias que tratan su producto y lo convierten en combustibles o en otro tipo de bienes y servicios, lo cierto es que las características propias de la actividad no pusieron como prioridad el trato directo con el público final, ya que no se trataba de un cliente a conquistar. Y lo cierto es que la gente tampoco demandó jamás demasiada información a la industria, a la que en todo caso podía medir a través de su propia calidad de vida.

No se trata esto de una justificación sino de una descripción de otros tiempos. Porque los tiempos han cambiado. Las generaciones han cambiado. La gente cesó de dejar

su planeta en manos de otros, y así en décadas recientes se fue afianzando la conciencia ecológica, junto con nuevas corrientes ambientalistas y cuestionamientos a la globalización por parte de algunos grupos. Y tomó fuerza el concepto de “licencia social”. Es decir, hoy no basta que una empresa cumpla con toda la legalidad del caso ni que opere con suma responsabilidad, ni que efectúe su actividad con una limpieza y transparencia irreprochables y con las mejores prácticas disponibles: necesita, además, el consentimiento o “permiso” tácito de la comunidad, que le permita llevar adelante sus tareas.

Esto vale para cualquier actividad, desde la pequeña hasta la gran escala.

Y obtener ese “permiso”, esa licencia social, implica ni más ni menos que generar confianza en la comunidad, progresivamente más importante que saber que la actividad podría superar en beneficios cualquier costo eventual. E indudablemente, para ello lo más importante es la comunicación.

## Depredación del agua, químicos contaminantes y terremotos

Ahora bien, si esa licencia social comienza a hacerse sentir cada vez más fuerte en el caso de la explotación convencional de hidrocarburos, ¡cuánto más complejo se vuelve el panorama al hablar del desarrollo de recursos no convencionales! En efecto, al “importar” desde el exterior la idea de explotar sus abundantes recursos de *shale gas* y *shale oil*, la Argentina también importó ciertos cuestionamientos de tono ambientalista que circulan en el resto del mundo en relación con el tema.

Voces alarmistas advierten sobre la posibilidad de la depredación del recurso hídrico, de la contaminación de los acuíferos someros de agua dulce, de la utilización de cientos de químicos contaminantes para la vida y hasta de que se generarán indefectiblemente decenas de terremotos.

La palabra *fracking*, que se refiere a la técnica de estimulación hidráulica -condición *sine qua non* para la extracción de hidrocarburos provenientes de formaciones *shale*-, es prácticamente el nuevo demonio. El mensaje tremendista está formateado para la población general, alimentando sus prejuicios y haciendo pie en el escaso conocimiento de las técnicas utilizadas por la industria.

Y el resultado es la puesta en peligro de la licencia social de operaciones. Es decir, la comunidad podría llegar a oponerse a la explotación de hidrocarburos no convencionales a partir de información equivocada, pero capaz de tocar algunas de las fibras más sensibles, que son disparadores de todos los miedos.

La industria de los hidrocarburos viene tomando nota de esto desde hace un tiempo. Esta vez ha comprendido desde el principio que la comunicación es una herramienta tan valiosa y necesaria –quizás a veces más necesaria–, que un trépano o un geófono. Pero comunicar esto es un enorme desafío para una industria que se ha explicado poco a lo largo de su rica historia, por el simple hecho de que nadie le cuestionaba nada. De hecho, no hay casi mensajes ni voceros de la industria; la comunidad en general no conoce más referentes que algún ex secretario de Energía y, mucho menos, conoce cuestiones básicas acerca de cómo son las operaciones.

La histórica reticencia de una industria demasiado concentrada en extraer hidrocarburos que en ocupar espacios

## Charlas abiertas por todo el país

Desde el año pasado, el IAPG ha realizado más de 30 presentaciones en ámbitos de todo tipo y a lo largo de todo el país. Todas ellas han sido muy exitosas. Sobre todo, porque tras las explicaciones del presentador, el público es invitado a preguntar libremente, y esto lo hacen a veces durante horas.

Así, se han realizado presentaciones en sitios tan disímiles –y no siempre el interés surge en localidades donde haya petróleo y gas– como los concejos deliberantes de las ciudades de Neuquén, Luján de Cuyo, General Roca, Benito Juárez y Laprida, entre otros; la Legislatura de la provincia de Neuquén; diversos bloques de senadores y diputados nacionales; las universidades



nacionales de Cuyo y del Comahue y la del Salvador; el Colegio de Abogados y Procuradores de Neuquén; el Comité Interjurisdiccional de la Cuenca del Río Colorado; el Concejo Federal de Medio Ambiente; la Fundación Vida Silvestre Argentina; la Cámara de Comercio de los Estados Unidos en la República Argentina.

A esta lista, que es general y dista de estar completa, se le agregan innumerables talleres para grupos específicos, como corresponsales de prensa extranjeros, charlas abiertas a la comunidad, etcétera. Quienes estén interesados en estas reuniones, pueden obtener más información poniéndose en contacto con el Departamento de Comunicaciones institucionales y prensa del IAPG.

en la comunicación ha favorecido comprensiblemente muchos prejuicios, e ideas tan aceptadas y equivocadas como que el petróleo proviene de los dinosaurios o se alaja en grandes cavernas o lagos bajo la superficie terrestre.

## Comunicación transparente

Es en ese escenario tan complejo que el Instituto Argentino del Petróleo y del Gas (IAPG) ha recogido el guante, y decide encarar la tarea de comunicar a la comunidad todo lo referente a los recursos no convencionales.

Sin prejuicios, pero con algunas premisas fundamentales. La primera es la **transparencia**. El Instituto entiende la transparencia de la información como una obligación, y como el único camino hacia la confianza. El segundo, el **respeto** por la comunidad. Es decir, no se trata de convencer a nadie de nada sino, simplemente, de echar mano a todos los medios necesarios para que la sociedad acceda y reciba información científico-técnica transparente. Desde luego, es la comunidad la que evalúa costos y beneficios, pero el Instituto tiene como misión que para dicha evaluación la comunidad cuente con información calificada. Por último, **no eludir a ningún actor social**. Allí donde se lo convoque, el IAPG se ha preocupado en hacerse presente; se trata de alcanzar a toda la comunidad y no solo a algún grupo de interés específico.

El trabajo, que ha superado largamente el año, ha sido hasta el momento arduo, pero repleto de satisfacciones y experiencias exitosas. En primer lugar, se han generado los mensajes y, a partir de ellos, se ha confeccionado un abundante contenido en todos los formatos posibles, tanto en papel, como en digital, destinado especialmente al público que no está familiarizado con conceptos y términos de la industria de los hidrocarburos. "El ABC de los hidrocarburos en reservorios no convencionales" (que se puede descargar gratuitamente de la página del IAPG) ha logrado, gracias a su enorme distribución y su lenguaje didáctico, llevar el mensaje de la industria a todo el país.

El sitio "Shale en Argentina" ([www.shaleenargentina.org.ar](http://www.shaleenargentina.org.ar)) gana cada día más seguidores e, incluso, propone un contacto interactivo y directo entre la industria y la comunidad a través de las preguntas que el público le hace al "experto en shale". También el lazo es directo en los perfiles de redes sociales masivas, como Facebook y Twitter.

Por otra parte, se ha generado una enorme cantidad de contactos hacia diferentes grupos, y se han designado voceros que llevan presentaciones sobre no convencionales -cada vez más requeridas- a legislaturas, concejos deliberantes, universidades, entes, cámaras, clubes y organizaciones de todo tipo, en toda la geografía del país.

De esta manera, con paso firme, el IAPG va ocupando el sitio que le corresponde en la sociedad como referente técnico de la industria de los hidrocarburos, algo suficientemente



# NORPATAGONICA

## LUPATECH

**Líderes en la provisión de Servicios, Productos Químicos, Revestimientos Anticorrosivos e Insumos para todas las industrias, en especial la de Oil & Gas.**



- » Secados de gasoductos.
- » Pruebas de hermeticidad y resistencia.
- » Dosificación de productos químicos en yacimientos y plantas.
- » Limpieza industrial.
- » Limpiezas mecánicas y/o químicas.
- » Tratamiento de Petróleo, Gas y Agua.
- » Transporte de sustancias peligrosas.
- » Bombeos de alta y baja presión.



**LUPATECH FIBERWARE » Revestimiento de cañerías «**

Ruta 7 - Parque industrial Neuquén - Neuquén (8300) - Argentina - Tel: + 54 (299) 4413033 - 4413052  
E-mail: [norpatagonica@lupatech.com](mailto:norpatagonica@lupatech.com) / [www.norpatagonicaweb.com.ar](http://www.norpatagonicaweb.com.ar)



**AESA**

**65**  
Años

**CONSTRUYENDO  
JUNTOS EL FUTURO  
CON ENERGÍA**

INGENIERÍA  
FABRICACIÓN  
CONSTRUCCIÓN  
SERVICIOS

[aesa.com.ar](http://aesa.com.ar)

YPFB – Planta Separación de Líquidos Río Grande  
Santa Cruz de la Sierra, Bolivia

## Mitos y verdades

La comunicación hacia la comunidad implica trabajar en aspectos tan aparentemente opuestos como el plano técnico y el plano emocional. Es sabido que, en ocasiones, una explicación netamente técnica, por acertada que sea, puede “perder” ante mensajes que tocan fibras sensibles de la sociedad. Sin embargo, las argumentaciones técnicas, en cuestiones como la explotación de hidrocarburos, no pueden estar ausentes, dado que se trata de una parte esencial de los mensajes y, al fin y al cabo, de un respaldo “serio” también para las cuestiones emocionales.

En ese sentido, el Instituto, que es ante todo una gran institución técnica, ha desarrollado información para dar con tierra con los mitos que rodean a la explotación de los no convencionales. Veamos algunos de los más difundidos y sus respuestas.

### Depredación del recurso hídrico

Habitualmente, se dice que la explotación de no convencionales requiere de ingentes cantidades de agua que podrían poner en riesgo los recursos hídricos. Desde el Instituto, con estadísticas e información técnica, se demuestra que para el caso de la Cuenca Neuquina, que hoy concentra el grueso de la explotación del *shale*, el requerimiento de agua será de alrededor del 0,1% de los ríos (tomando, además, el caudal mínimo anual) para la etapa exploratoria, y de alrededor del 1% cuando se alcance la etapa de producción intensiva. Para el caso de la Cuenca del Golfo de San Jorge, las previsiones indican que se utilizará agua de producción, sin echar mano a ríos, lagos ni acuíferos.



### Protección de acuíferos

La idea de que para explotar hidrocarburos es necesario atravesar acuíferos someros –cuando están presentes– es una inquietante novedad para el grueso de la población. Desde el Instituto se explica que se trata de una de las prácticas más consolidadas de la industria, dado que se relaciona con la explotación de hidrocarburos en general, y no solo con la de no convencionales. Se brindan explicaciones del encamisado de los pozos y se explica por qué las fisuras producto de la fractura hidráulica no pueden alcanzar los acuíferos someros, algo que, por otra parte, no registra antecedentes.



### Uso de químicos

El mito generado alrededor del *shale* dice que, para extraer hidrocarburos no convencionales, la industria utiliza cientos a miles de aditivos químicos secretos, nocivos para la salud y el medio ambiente. Desde el Instituto se brinda completa y detallada información sobre los aditivos químicos, la cantidad utilizada, la concentración y sus funciones. Se explica, además, que se trata de información que debe ser declarada ante la provincia obligatoriamente.

### Agua de retorno

Existen numerosos cuestionamientos sobre la disposición final del llamado *flowback* (es la porción del fluido de fractura –habitualmente un tercio del total– que regresa a la superficie una vez finalizada la operación). Se brinda información sobre su composición, el tratamiento que recibe, y sobre sus posibles destinos, que son la inyección en pozos sumideros, o el reciclado para su utilización en nuevas etapas de fractura.



### Terremotos

Este mito genera muchos y lógicos temores y ha ido ganando terreno en los últimos tiempos, y es, quizás, el que menos relación guarda con la realidad. Se ofrecen explicaciones sobre la magnitud de las ondas sísmicas que genera la estimulación hidráulica (un millón de veces más baja que los sismos apenas perceptibles), y sobre la información errónea que circula al respecto que, incluso, llega a atribuir a la fractura hidráulica el hundimiento de un pueblo entero en Estados Unidos (el pueblo de Bayou Corne ha sufrido importantes deslizamientos de tierra, pero producto de la explotación de un domo de sal que se encuentra en su subsuelo, sin relación alguna con los hidrocarburos o con la estimulación hidráulica).

La lista continúa y es extensa: fugas furtivas de gas metano; presencia de elementos radiactivos; índices exacerbados de cáncer en localidades petroleras, y un largo etcétera. El Instituto da respuesta a cada una de ellas, siempre basado en la transparencia y en trabajos científico-técnicos.

afianzado desde hace décadas en medios técnicos y académicos, pero quizá todavía lejano respecto de la comunidad en general, por la sencilla razón de que aún no se había presentado la ocasión. El mensaje, siempre, es que las puertas del Instituto están abiertas para todo aquel que requiera información.

Desde luego, este trabajo abarca por igual las zonas de

interés hidrocarburífero y las que no lo son. Y esto, aunque requiere de un esfuerzo mayor, tiene una explicación muy simple: los recursos no convencionales son, ante todo, una gran oportunidad para la Argentina. Por lo tanto, la información técnica, objetiva y transparente, es un derecho de todos los habitantes de este país. ■



a. marshall moffat®

SINCE 1952

# UN SOLO TEJIDO IGNÍFUGO PARA **TODAS** LAS NECESIDADES, UN DISEÑO PARA CADA EMPRESA

ARCO ELÉCTRICO • FLAMABILIDAD • SOLDADURA • SALPICADURA DE METALES FUNDIDOS



**INDURA**  
*Ultra Soft*

Cumpliendo con las siguientes Normas:

NFPA 70E | NFPA 2112 | EN 531 | EN 470 | IRAM 3878:2000



A. MARSHALL MOFFAT S.A.  
ISO 9001:2000  
A 16786

Sucursales propias en:

ARGENTINA

VENEZUELA

BRAZIL

CHILE

USA

CONSULTAS TÉCNICAS  
**0800-222-1403**

Av. Patricios 1959 (1266)  
Capital Federal - Buenos Aires  
[www.marshallmoffat.com](http://www.marshallmoffat.com)

(011) 4302 - 9333 - Cap. Fed.

(011) 4343-0678 - Centro

(011) 5952-0597 - Bahía Blanca

(0299) 15405-4479 - Neuquén

(0297) 154724383 - Cdo. Rivadavia

# Agua de buena calidad, protegiendo al medio ambiente desde el comienzo

Esta mesa redonda “Uso del agua en la industria de los hidrocarburos”, tuvo lugar durante el 2<sup>do</sup> Congreso Latinoamericano y 4<sup>to</sup> Nacional de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente en la Industria del Hidrocarburo, realizado por el IAPG en agosto de 2013 en la ciudad de Neuquén. El lema del congreso fue “Cuidando la vida y el ambiente en la búsqueda de más energía”.

**Ing. Ricardo Oscar Benítez**

Ministerio de Salud de la Nación

*Caracterizó los recursos hídricos de la Argentina.*

“Plantearé un panorama muy general acerca de los recursos hídricos en nuestro país, para ver dónde están, qué cantidad tenemos, cuál es su calidad y cómo los gestionamos”.

“Evidentemente, el “dónde” están es muy claro: los vamos a encontrar en cuencas hidrográficas: la cuenca del Plata es una de las superficies, en cuanto a extensión y caudal, más grandes que tiene la Argentina y Latinoamérica; tenemos las cuencas sin derrame al mar -las cuencas endorreicas- y tenemos las vertientes que irán al Pacífico y al Atlántico”.

“La cuenca del Plata, de 3.100.000 km<sup>2</sup>, tiene como principales ríos al Paraná, el Uruguay, el Salado, el Carcarañá, el Iguazú y, por supuesto, el Río de la Plata, que recibe fundamentalmente las aguas del Paraná y del Uruguay, sus afluentes. Es la segunda cuenca de América Latina, y representa entre el 80% y el 85% del acceso al agua dulce superficial de la República Argentina”.

“Dentro de las vertientes de la cuenca atlántica tenemos al Sistema Patagónico, que son todos los ríos que cruzan la Patagonia y que tienen dos períodos importantes de crecimiento: en el invierno por las lluvias y en la primavera por la fusión de la nieve, con una mayor bajante que se produce en otoño, y allí tienen los ríos más importantes de este sistema. La Cuenca del río Desaguadero, con los ríos Jáchal, Mendoza, Tunuyán... con buena producción hidroeléctrica porque son ríos de grandes crecidas. La pendiente del Pacífico, con el Futaleufú y su represa fundamentalmente. Las cuencas cerradas, como lagos y lagunas tanto de la Patagonia y del sur como de todo el país; tenemos amplias superficies cubiertas con lagos y lagunas...”

“¿Cómo es la calidad en general? Cuando se habla de “calidad de agua”, incluye hablar de contaminación. Y si se habla de contaminación, hay que hablar de parámetros físicos, químicos y biológicos que dan una determinada calidad en el agua. Entonces es cuando se habla de “aguas contaminadas”.

“Como primera aproximación, es evidente que unas aguas pueden estar contaminadas para un uso determinado, pero no para otro uso, porque las características propias de la calidad de esa agua son distintas según el uso que se les dé. Cuando hablamos de aguas contaminadas al referirnos al Plata, al Carcarañá, al Paraná, al Salado del Norte, todo lo que es zona de Berisso y Ensenada (ahí estamos citando al acuífero Puelche, el acuífero subterráneo que abarca Capital Federal y gran parte de la provincia de Buenos Aires hasta Entre Ríos), es porque son aguas contaminadas para cualquier uso que podamos pensar. Y vemos que necesariamente les vamos a tener que aplicar algún tipo de tratamiento para cualquier uso que le queramos dar. Se busca evitar que continúen los volcamientos sin tratamiento, porque como dije se necesitará tratarlas para usarlas, y lógicamente mientras menos contaminada esté el agua, más fácil será su tratamiento y, en consecuencia, más barato”.

“Tenemos el caso de Matanza-Riachuelo, Capital Federal, Gran Buenos Aires, con gran cantidad de contaminantes. Históricamente, esa zona fue de radicación de industrias. Toda industria se radica a orillas de un curso superficial porque tiene que evacuar sus efluentes líquidos; entonces es lógico pensar que en aquellas épocas en que no se hablaba de la preservación del medio ambiente, que, desde ya, desde aquellos tiempos tan lejanos, se atacara al curso hídrico superficial con volcamientos sin ningún tipo de tratamiento”.

“Creo que uno de los déficits que tenemos nosotros es que no existe una normativa en el ámbito nacional o provincial que establezca los objetivos de calidad del agua, de los cursos de agua superficiales y de los cursos subterráneos, lo cual sería un paso significativo para poder establecer una metodología y definir estándares de calidad



de agua ambiente, y en consecuencia, de cuáles son los valores máximos permitidos que se le va a exigir a un tratamiento que va a volcar un efluente a un curso superficial”.

“Y esto apunta a lo que uno conoce como “clasificación de aguas”. Hay algunos países latinoamericanos que ya lo tienen hace tiempo. Brasil, por ejemplo. Entonces, uno tiene un mapa de calidad de agua del país calificado en función del uso que le va a dar, de manera que si el uso primario de un determinado curso superficial va a ser la provisión de agua potable, va a tener ciertas características. “Hoy en la Argentina no existe esa clasificación de aguas por la que se puedan definir los usos prioritarios y, en función de ello, exigir condiciones de calidad de agua ambiente y de volcamientos a esos cursos superficiales”.

“¿Y qué cantidad de agua tenemos? No tenemos poca agua, lo que sucede en la Argentina es que hay una desigualdad en su distribución: dos tercios de nuestro territorio son áridos o semiáridos, y en la cuenca del Plata tenemos entre el 80% y el 85% de disponibilidad de agua. Por eso hay un desbalance en cuanto a la cantidad de agua por zonas”.

“Y como decíamos antes, esas aguas, por el crecimiento industrial y de ciudades, con problemas en el desarrollo de la vida acuática, el aumento del costo de la potabilización del agua, el incremento de enfermedades de transmisión hídrica... tenemos una variedad de aguas en cuanto a calidades intrínsecas. Tenemos aguas de contaminación que llamamos natural, nuestras aguas subterráneas en muchas zonas tienen altos contenidos de arsénico cancerígeno, de flúor... o sea que ya de por sí nuestras aguas subterráneas presentan algunos problemas naturales para determinar un uso específico y en consecuencia buscar los tratamientos adecuados”.

“Si a ello le sumamos la contaminación proveniente de los efluentes, no solo industriales ni de la generación de energía, sino también nuestro gran déficit en cuanto al tratamiento de efluentes domésticos...”

“Porque tenemos un bajo porcentaje de tratamiento de efluentes domésticos que provienen de nuestras ciudades, con alto contenido de nutrientes, apareciendo problemas de autofricación, fundamentalmente en nuestros lagos y lagunas, por ejemplo el caso del lago San Roque, cuya situación es muy problemática porque recibe las descargas cloacales de Carlos Paz, más plaguicidas, fertilizantes, etcétera, y se generan algas hepatotóxicas y neurotóxicas que traen problemas de salud”.

“Esa cantidad de agua de que disponemos, en lo que estamos por encima de los 1.700 cm<sup>3</sup> por habitante, trae importantísimos problemas que afectan a la salud, a la seguridad alimentaria, a la economía, a la protección del medio ambiente... tenemos 20.000 m<sup>3</sup> por habitante, de manera que estamos bastante arriba del estrés hídrico señalado por Naciones Unidas. Sin embargo, en algunas zonas de nuestro país sí estamos mucho más cerca del estrés hídrico, dada la desigualdad de cantidad disponible de agua. En un país así, marcadamente heterogéneo, se identifican significativos desafíos para la gestión”.

“Otro de los temas importantes es de dónde obtenemos la información. Hay muchos que estudian, pero es crucial compartir los datos, y es muy difícil hallar un lugar donde

se pueda concentrar la mayor cantidad de características relacionadas con el agua en cuanto a calidad, cantidad, uso, etcétera. Y si encontramos características dispersas, provenientes de fuentes públicas y de universidades, a través de la investigación”.

“La Secretaría de Recursos Hídricos está tratando de implementar en ese sentido un Sistema Nacional de información hídrica, tratando de conformar una base de datos hidrológicos integrada; los datos que maneja hoy provienen del Instituto Nacional del Agua, de la Dirección Hidráulica de la provincia de Entre Ríos, del INTA y del Departamento Provincial del Agua de Río Negro. Esta información es recibida sistemáticamente, lo que no quiere decir que la Secretaría no tenga acceso a otros datos. Pero como sistemático y obligatorio, el reporte de datos solamente se cuenta con estas cuatro instituciones”.

“¿Y cómo es nuestro manejo hídrico? Según los Principios de Dubini, que fue preparado para Río ‘92, dice: “El agua dulce es un recurso finito, vulnerable y esencial para mantener la vida, el desarrollo y el medioambiente. Y debería ser gestionada de manera integrada”. Es lo que trato de transmitirles. “La gestión y el desarrollo de los recursos hídricos deberían apoyarse en un abordaje participativo que involucre a todos los sectores afectados: planificadores, administradores, usuarios... las mujeres, que tienen un papel central en la provisión, gestión y la conservación del agua...”. Y “el agua tiene un valor que debería ser reco-

# ZOXI

15

ANIVERSARIO  
— 1999 - 2014 —

## LIDER EN REVESTIMIENTOS ANTICORROSIVOS DE ALTA PERFORMANCE

Revestimiento Z-FBE y ZAP-10 | Centralizadores Inyectado | Liner PEAD | Ultratubo | Imagen Corporativa



- Revestimiento Interior ZAP-10 / ZFBE en cañerías para pozos de producción e inyección (tubing / casing)
- Revestimiento exterior ZPE80 en tubing para pozos de producción e inyección
- Revestimiento interior ZAP-10 en barras de perforación nuevas y usadas
- Recuperación de tubing: Revestimiento interior y/o exterior PEAD ZPE80 en tubing usados para empleo de líneas de conducción

- Revestimiento interior ZAP-10 y/o exterior ZPE80 en cañería nueva o usada para líneas de conducción
- Revestimiento interior ZFBE en cañerías y accesorios de superficie (Prearmados de Plantas, PIAS, PTC, Baterías)
- Revestimiento ZFBE y/o centralizado ZK-32 en varillas de bombeo nuevas y usadas.
- Fabricación de Señalización Industrial e Imagen Corporativa



Sistema de Gestión de Calidad  
Certificado desde Enero del 2002

Base Neuquén: Lote 2 Manzana N - Parque Industrial Este  
Tel/Fax: 0299 445 7000 - Neuquén / Nqn - CP 8300

Base Comodoro Rivadavia: Calle 815 Acceso Sur  
Tel/Fax: 0297 406 0004 - Chubut / CRD - CP 9000

info@zoxisa.com.ar  
www.zoxisa.com.ar



## Observando uno y otro, no hay duda cuál será el mejor productor.

Siendo el único servicio de su tipo, la estimulación AccessFrac™ de Halliburton entrega de forma confiable un volumen empaquetado maximizado en la fractura para mejorar la productividad a largo plazo. Para ello, el servicio AccessFrac provee un acceso completo a las complejas redes de fractura en formaciones no convencionales – incrementando significativamente el contacto con el reservorio. En efecto, una mejor distribución del agente de sostén puede reducir el volumen requerido e incrementar eficiencia. Adicionalmente, la conductividad efectiva a medida del servicio AccessFrac –posible debido a la tecnología única de bombeo y divergencia – permite flujos máximos de petróleo y gas al pozo.

¿Cuál es su desafío de estimulación?

Para soluciones, visite [halliburton.com/AccessFrac](http://halliburton.com/AccessFrac)

nocido como un bien económico, mediante criterios que contribuyan a que su costo sea accesible y con equidad social para su consumo y uso”.

“No existe una autoridad única del agua. Nuestro país federal –y esto no significa criticar al federalismo– tiene algunas complicaciones de gestión, sobre todo en las cuestiones vinculadas con el ambiente y con los recursos: hay muy pocas leyes de presupuestos mínimos con respecto al ambiente y diversidad normativa. Entonces, la cuestión se hace medio inmanejable. Por ejemplo, en materia de gestión de residuos de establecimientos de salud, sobre 24 jurisdicciones hay 19 legislaciones distintas. Con el agua pasa más o menos lo mismo: hay aguas potables “distintas” en el país. Entonces, mi conclusión es que se hace necesaria una autoridad única del agua que pueda gerenciar a través de una legislación correspondiente”.

## Walter Pengué

Ecología-Universidad Nacional General Sarmiento

*Se expresó sobre la huella hídrica y el cuidado de este recurso.*

“El concepto de “huella ecológica” es importante en términos de educación ambiental: se necesitan 2 hectáreas y media, a escala global por habitante –hay países que dicen 10 has, otros, menos– para la producción de los bienes básicos y, en ese contexto, si hacemos un número grande y dividimos la cápita mundial de hoy, es decir 11 mil millones de hectáreas por las 7.000 millones de personas en el mundo, el número nos está dando menos de 2 hectáreas, lo que significa que el hombre está utilizando más recursos naturales de los necesarios o, eventualmente, que está siendo muy ineficiente en el uso de algunos recursos, como la tierra, su calidad, el agua y la biodiversidad”.

“También hay que hablar de otras huellas, como la huella de carbono, muy calculada hoy en la industria, y que se nos va a obligar a que la incorporemos en todos nuestros cálculos de producción de aquí a futuro; y la huella hídrica, y el agua virtual”.

“Algo que sucede, bastante llamativo y que preocupa a las Naciones Unidas (ONU), es que a pesar de que el desarrollo humano aumenta en términos de calidad y de bienestar para una buena parte de la población, es la huella ecológica. Es decir, el indicador más elemental que podríamos tener para ver algo relacionado con la armonía en el uso de los recursos está muy fuera de foco. Ningún país cumple con el ideal entre huella ecológica y desarrollo humano, porque es muy difícil acercarse a parámetros de sustentabilidad con los estándares que de alguna manera los procesos se proponen”.

“Otra visión que también se vincula con este tema de la huella ecológica es el de la “mochila ecológica”: no pensemos solo en lo que producimos y en los costos energéticos, sino también en cuánto material necesitamos para cada uno de esos bienes. Pensemos en un teléfono celular: pesa unos 120 g aproximadamente. ¿Cuánto material se necesitó para su producción? ¿Cuánto, para sus computadoras?

¿Cuánto, para los equipos tecnológicos más avanzados? Son cosas que necesitamos, pero la mochila ecológica de todos estos materiales realmente es muy grande. Lamentablemente, el mundo no se puede todavía desprender de una gran mochila ecológica. Y en lugar de disminuir la carga de materiales que estamos utilizando, esos materiales siguen incrementándose: aumenta el PBI de los países, pero aumenta también la carga necesaria de esos materiales. Este es un costo importante que muchas veces no se tiene en cuenta”.

“Otro costo relacionado con lo anterior tiene que ver con el metabolismo hídrico. No hablamos de cuencas ni del uso, sino de la cantidad de agua necesaria para la producción de determinados bienes, y aquí tenemos muchísimo por hacer. De aquí surge el concepto de la huella hídrica y el agua virtual, que guarda relación con el agotamiento del agua dulce del planeta”.

“Esto plantea una fuerte crisis mundial, que viene traccionada también por el crecimiento exponencial, no ya de los países europeos o de América Latina, sino por la fuerte tracción que está llevando hoy en día un país como China: el coloso asiático está demandando recursos naturales de base de todo el mundo. Más del 40% de todos los materiales minerales que fluyen, lo hacen hacia China. ¿Pero... qué pasa con los recursos aún más básicos? Porque muchas veces no medimos la demanda de recursos hídricos para la producción, y esto es interesante de calcular”.

“A los chinos, por ejemplo, les conviene mucho más comprar la soja argentina que producirla en su propio territorio. La soja es carbono 3, la caña de azúcar es carbono 4; producen mucha más biomasa por energía obtenida. Qué decidieron los chinos: produzcamos plantas carbono



# Una Industria Argentina para el Mercosur



En Compañía Mega modernos procesos tecnológicos permiten aprovechar los componentes ricos del gas natural. El etano producido constituye la principal materia prima de la industria petroquímica argentina. El propano, butano y gasolina natural, por su parte, son exportados a diferentes mercados.



#### **BUENOS AIRES**

San Martín 344, 10 piso  
(CP1004AAH)  
Ciudad de Buenos Aires  
Tel.: (54-11) 5441-5876/5746  
Fax: (54-11) 5441-5872/5731

#### **PLANTA NEUQUÉN**

Ruta Provincial 51, Km. 85  
(Q8300AXD) Loma La Lata  
Pcia. de Neuquén  
Tel.: (54-299) 489-3937/8  
Fax: int. 1013

#### **PLANTA BAHÍA BLANCA**

Av. del Desarrollo Presidente Frondizi s/n  
(Q8300AXD) Puerto Galván  
Provincia de Buenos Aires  
Tel.: (54-291) 457-2470  
Fax: (54-291) 457-2471



4 y las carbono 3 que las produzcan otros, para usar así mejor su territorio y su agua. A pesar de tener una gran disponibilidad hídrica en China, cuando lo dividimos por su población es un país seco. Entonces si observan, el consumo global de agua algo nos está marcando: que el agua disponible va a ser cada día más escasa, y peor aún, que no va a haber agua dulce disponible para satisfacer las necesidades de todos”.

“Este no es un mensaje catastrófico sino científico de grupos de la ONU, que ya trabajan sobre el tema, y que nos indica que siguiendo estos parámetros, hoy tenemos un déficit entre la oferta y la demanda mundial de agua disponible para satisfacer todas las necesidades de la población y de su estilo de desarrollo del 60%. La única alternativa que tendremos, en el futuro, respecto del recurso hídrico, es mejorar la eficiencia del recurso”.

“En la huella hídrica mundial, la agricultura se lleva un gran porcentaje, más del 85%; el consumo industrial se lleva otro 9%; y el consumo doméstico se lleva realmente muy poco, del 4% al 5%.

“El libro ‘Factor 5’ sostiene que se puede producir lo mismo con el 20% de la base de recursos que se tenía; esto es posible en la mayoría de las actividades productivas y particularmente en aquellas actividades donde el agua tiene una incidencia importante”.

“En cuanto a la minería, ¿cuáles son las mineras del futuro; dónde están, en la montaña o en las ciudades? Están claramente en las ciudades, y el proceso de reciclado

está por delante de todo este proceso, es decir, estas dos cuestiones geoestratégicas y políticas de nuestros países no tienen que absorber solamente una parte de la cuestión”.

“Cuando hablamos de agua, lo interesante es ver de dónde viene esta agua. Nosotros la separamos en agua ‘verde’, agua ‘azul’ y agua ‘gris’. La verde es el volumen de agua de lluvia acumulada en el suelo. La azul, la que se encuentra superficial o subterráneamente. Y la gris, la que pasa a un proceso de contaminación. En Agronomía, cuando hablamos de riego hablamos de agua azul; cuando hablamos de precipitación, de agua verde”.

“En definitiva, podemos definir a la huella hídrica como a la cantidad de agua necesaria para la producción de determinado bien, y esta huella ya no es suficiente: así es que tenemos la huella hídrica azul, la verde y la gris. Hoy en día estos indicadores se elaboran. Hay estimaciones también por productos y procesos”.

“Por último, y como ejemplo, cuando exportamos soja también exportamos agua no contabilizada. Estos son intangibles ambientales que comienzan a tener valor en nuestra economía y que los países deben poner sobre la mesa de la discusión, porque ya China lo ve con mucha claridad. Se dice siempre que la Argentina es un país con mucho suelo, con mucha tierra. Pero no es así: la Argentina es un país desértico y está agotando la base de nutrientes; se está comiendo su “caja de ahorro”, por eso hay que administrar esos recursos y darles sustentabilidad: esto es el agua virtual, el suelo virtual, los intangibles que tenemos”.

# SIAM ARCON

BOMBAS ALTERNATIVAS DE SIMPLE Y DOBLE EFECTO  
 DUPLEX · TRIPLEX · QUINTUPLEX

SERVICIO POST-VENTA, INGENIERÍA Y REPUESTOS.



Nuestras Bombas pueden satisfacer una amplia gama con caudales hasta 2.960 m<sup>3</sup>/día y presiones hasta 350 Kg/cm<sup>2</sup>.

### Base Neuquén

Emilio Bellenguer N° 3025  
 Pque. Industrial (Este)  
 Tel: (54) 0299-441-3831  
[siam-neuquen@metales-arcon.com.ar](mailto:siam-neuquen@metales-arcon.com.ar)

### Planta Industrial

Dr. Atilio Lavarello 2156 · Avellaneda  
 Pcia. de Bs. As. Rep. Argentina  
 Tel: (54-11) 4203-0011  
[ventas@metales-arcon.com.ar](mailto:ventas@metales-arcon.com.ar)  
[www.siam-arcon.com.ar](http://www.siam-arcon.com.ar)

### Base Comodoro Rivadavia

Cagliero N° 112  
 Tel: (54) 0297-446-0802  
[arconcomodoro@sinectis.com.ar](mailto:arconcomodoro@sinectis.com.ar)



# UNA MISIÓN CUMPLIDA ES UN NUEVO COMIENZO

EXPERTOS EN REFINERIAS Y PLANTAS PETROQUIMICAS CON 450 PLANTAS DESARROLLADAS

En Techint, nos comprometemos con cada uno de nuestros clientes, brindando servicios integrales, desde la ingeniería hasta la construcción, cuidando el ambiente y el bienestar de las comunidades.

Diseñamos y construimos en forma integral refinerías y plantas petroquímicas de diferentes magnitudes y características, implementando las más diversas tecnologías.

Desde 1946 cumplimos con todas las misiones que nos confiaron. Y seguimos adelante, siempre con la pasión de un nuevo comienzo.

- ▲ Más de 65 años de experiencia en ingeniería y construcción
- ▲ Presencia en 45 países
- ▲ 3.500 proyectos cumplidos

@Techint\_Eng\_Con  
[www.techint-ingenieria.com](http://www.techint-ingenieria.com)



**TECHINT**  
Ingeniería y Construcción

## Ing. Juan Carlos Trombeta

Consultor, JCT Consultores

*Describió los requerimientos del agua necesaria para el desarrollo de hidrocarburos no convencionales.*

“Si tomamos en cuenta solo los factores básicos que definen a la perforación para llegar a un buen objetivo, la enumeración es basta. Pero se destaca un punto muy importante, que es la calidad del agua, la cual mejorará el desempeño del proceso. Por eso, cuando hablamos de un tratamiento del lodo, ese lodo requiere de un tratamiento con sólidos por un lado, un filtrado para volver al circuito; pero esto no se logra solo con un buen desempeño de la centrífuga; si lo acompañamos de un buen elemento que ayude a aglomerar las partículas –el coagulante–, completaremos esto con un sólido más seco, de manera que el proceso tenga un acabado mejor. Terminado este, iremos a la operación de *watering* total, y de vuelta, ayudada de productos químicos, obtendremos un agua tratada, clarificada y lista para otras operaciones. Lo que quiero remarcar es que los productos que aquí se utilizan son los mismos que para potabilizar agua”.

“El agua secundaria siempre se ha puesto a tratamiento, pero con una serie de parámetros que con los años se ha transformado en una costumbre y no en la búsqueda por maximizar la calidad de esa agua a costos iguales de tratamiento”.

“Para una terciaria, hay elementos que pueden hacer fracasar el proceso de recuperación de hidrocarburos por presencia de elementos como el hierro, el oxígeno, los sólidos totales, hidrocarburos y sulfuros. Seguramente, habrán oído de la modificación de perfiles para mejorar o implementar los procesos de inyección; también acá la calidad del agua puede permitir una eficiencia más de dos o tres veces mejor. Se optimiza así el desempeño de los productos; como decía, extiende la vida útil de las instalaciones, entre otros muchos beneficios”.



“La explotación no convencional también requiere de agua de buena calidad. Y podemos acceder a esa calidad protegiendo al medio ambiente desde el comienzo. Por lo tanto, abarcaremos dos puntos: el fluido de estimulación y su manejo seguro –que es la premisa, desde mi punto de vista– y la disposición y tratamiento de ese fluido de retorno”.

“Cuando decimos ‘fluido de estimulación y su manejo seguro’, estamos ante dos puntos que son la base del diseño del fluido, diseñado con precisión para utilizar todo aquello que sea realmente necesario, al punto de cumplir con su cometido sin estar sobredimensionando ni utilizando cosas por las dudas. Esa composición de fluido va a ir cambiando en función de los requerimientos de cada empresa, de su tecnología, y a las características del reservorio del que se trate. Pero además, hay cuatro o cinco puntos que a nuestro criterio se deben resaltar y que han traído en muchos casos dudas en algunos sectores de la población donde nos ha tocado llevar el mensaje a las escuelas y en todos los niveles con el objetivo de desmitificar y sacar esas dudas que confunden antes que llevar claridad al asunto”. “Hay una inquietud recurrente que es a la contaminación de los acuíferos. Pero al poner cuidado en la cementación y en la cañería, y tenemos en cuenta las varias capas de ambos componentes que evitan una contaminación, esa contaminación es casi imposible, y eso sin mencionar los nuevos desarrollos en polímeros atóxicos, capaces de permitir formar un gel que al contacto con el agua se hincha más y, por lo tanto, cierra más los posibles intersticios que queden”.

“La otra inquietud es el temor ante posibles derrames; lo contrarrestaría con una buena capacitación a todo aquel que vaya a operar con este tipo de tratamiento, como también se debe hacer en la operación convencional”.

“No es menor el tema del transporte de los insumos, o sea los componentes, ya sea de los fluidos que me van a permitir hacer la perforación o los de la posterior fractura, como de todo elemento que me permite manejarlos, dosificarlos y prepararlos en condiciones para el tratamiento”.

“Sobre el manejo de fluidos, vamos a dedicarnos un poco más en detalle al *flowback* o tratamiento del fluido de retorno; lo importante es remarcar que debe ser tratado y, en lo posible, reutilizado en otras aplicaciones del campo. Tras la fractura, sabemos que el fluido de retorno inyectado vendrá en altos volúmenes en corto tiempo. Y que su recuperación será parcial, que comenzarán a incrementarse los sólidos disueltos y que contendrá aditivos (los que inyectamos, más los que traerá desde el subsuelo), junto con el agua producida, que será la que va a continuar en volúmenes bajos pero con un alto contenido de sólidos”.

“El objetivo básico de la disposición y tratamiento tiene que ver con reducir el consumo de agua dulce, reusar el agua que se trata y por lo tanto, reciclarla. Hay distintos tipos de tratamientos”.

“Desde lo más antiguo que se ha usado hasta lo más reciente, desde las lagunas de evaporación hasta la inyección en pozo sumidero, lo importante son los beneficios que se han ido alcanzando, que van desde la reducción del uso de agua dulce hasta de los costos de tratamiento”.

“Para recordar aquellas lagunas de evaporación natural usadas muy a los comienzos, estas requerían un aislamiento del suelo; cuando había precipitación había menor velocidad de evaporación, y la evaporación en la formación de salinidades es pobre; además necesitaba de grandes superficies, y quedaba la preocupación de cómo disponer de los sólidos después secos y obviamente, atender al mismo

tiempo a las reglamentaciones vigentes. La conclusión fue que no era una alternativa práctica”.

“La inyección en pozos sumideros tiene una capacidad limitada y una importante inversión de capital, por la cantidad de pozos adicionales que habrán de realizarse. Pero como de todos modos el *flowback* debe ser tratado, entonces disponer en un pozo algo que potencialmente va a ser útil es un desperdicio. En las comunidades desarrolladas se podría poner atención a las plantas de efluentes municipales, pero aquí aún falta llegar a ello. Esta vez la conclusión fue que es una alternativa viable, pero para bajos volúmenes”.

“Lo ideal es la unión de esfuerzos de distintas empresas operadoras que atiendan a que haya un lugar fijo, compartido, donde tratar sus producidos; podemos tomar como ejemplo lo que pasó en Wyoming, donde se comenzó con una primera etapa simple de separación por filtración y después de clarificación, y no suficiente con esto, se ampliaron las mejoras en la calidad del agua, incluso para verterla en los lugares de origen. Y se lograron disminuir sales inorgánicas”.

“Por su parte, el reuso directo tiene más contraindicaciones que posibilidades, por lo que no es una alternativa en la que valga la pena invertir tiempo”.

“En lo que sí podemos focalizarnos es en plantas móviles, principalmente para las etapas iniciales, cuando aún no tenemos enormes volúmenes que atender pero sí tratar de que su tratamiento sea eficiente, rápido y con elementos disponibles que sean transportables de un lugar a otro. Según los tratamientos requeridos, tendremos costos que van de bajos hasta altos. Y si vamos a una integración de todas las etapas que requiero, desde separaciones simples por filtración hasta obtener agua potable, también tendremos costos que irán de bajos a muy altos”.

“Una opción es el sistema de filtración; tenemos el filtrado de sólidos suspendidos, remoción entre 0 y 0,5 micrones, y se puede obtener casi un 100% de agua para reutilizar, es económico, no consume casi energía, se instala en un trailer de siete u ocho metros y en dos horas está trabajando. La condición es que sean producidos muy fáciles de tratar; de lo contrario, hay que sumarle coagulación y precipitación. También en este caso sigue siendo económico; el agua es reutilizable, no consume mucha energía, y se necesita mucha más superficie para ubicar los componentes, pero en carretones de 20 metros se ha visto que estas unidades cumplen con su cometido”.

“Otro método es la recuperación mecánica de vapor. Se hace el pre-tratamiento, el fluido es sometido a una evaporación hasta obtener agua destilada, es decir agua dulce, y se realiza una disposición de los residuos sólidos de acuerdo a la normativa que se tenga en cada localidad”.

“Y una opción posible de muy buen rendimiento es la combinación de ozoni-

zación con ultrasonido y electrocoagulación”.

“Por último, tenemos un sistema que permite ser móvil y a la vez, como es modular, instalarlo si se quiere en una planta fija, y cubriendo todos los requerimientos de clarificación, floculación, filtración, eliminación de sólidos disueltos, etcétera. Esto tiene que ver con una experiencia a nivel país, con elementos locales, simples, y con productos químicos también fabricados en el país, algo que en las condiciones actuales creemos que es una alternativa para tomar en cuenta; tiene tres etapas y al final se obtiene agua, que es límpida, para su mismo uso en fractura o incorporación. Otra vez, los productos utilizados en este sistema son los mismos que en los de potabilización o la industria azucarera”. ■

FLEXIBILIDAD | RESPALDO | EXPERIENCIA

www.edvsa.com

La respuesta necesaria para el éxito de nuestros clientes en sus grandes proyectos de ingeniería, construcción y servicios.

◀ NEUQUÉN  
◀ COMODORO RIVADAVIA  
◀ RÍO GALLEGOS

◀ SAN JUAN  
◀ LAS HERAS  
◀ RÍO GRANDE

**EDVSA**  
ELECTRIFICADORA DEL VALLE S.A.

La empresa de origen francés incorporó los equipos de *skidding system* y *walking system* utilizados en los Estados Unidos, para sus pozos de Aguada Pichana. Además de reducir los tiempos de perforación y los costos, estos equipos implican un menor impacto ambiental.

# Perforación: Total trae los primeros equipos de perforación para *shale gas*

Los avances en el desarrollo de recursos no convencionales en la Argentina dieron un paso definitivo en septiembre último, cuando una de las empresas operadoras puso en funcionamiento el primer equipo en el país de perforación en línea, de los utilizados en el mundo específicamente para la explotación masiva de *shale gas*.

Se trata de los equipos de sistema hidráulico *skidding system* y *walking system*, que entre septiembre y octubre de 2013 implementó la empresa Total, en su bloque de Aguada Pichana, en la Fm. Vaca Muerta.

Básicamente, estos equipos se diferencian de uno de perforación normal en la manera de trasladarse de un pozo a otro, explicó a *Petrotecnia* el Director de Recursos No Convencionales de la empresa, Ing. Sergio Giorgi. “Mientras que para trasladar un equipo convencional de un pozo

a otro es necesario desarmarlo y volverlo a armar, estos se pueden desplazar sin que haga falta el desensamble, lo cual tiene un excelente resultado no solo de eficiencia y costos, sino también de impacto ambiental”.

En realidad, se trata de un sistema inspirado en otro que ya se utilizaba *offshore*, agrega Giorgi. “Es la transferencia de una tecnología que se usa en el mar para las plataformas, pero utilizada *onshore* –explica–. La estructura de la torre de perforación puede moverse hacia los lados y hacia adelante y hacia atrás, con un pistón que levanta la estructura y mueve una a una las patas o utilizando rieles”, resumió.

La tendencia pronto se expandió por Estados Unidos, a nivel masivo.

“En la Argentina hay un antecedente: desde 1989 Total



utilizó este sistema en la campaña de pozos de *extended reach* (largo alcance) en Tierra del Fuego, en los campos Argo e Hidra, y desde la costa en Cullen Sur y Alfa Sur; allí hemos alcanzado longitudes que fueron récord mundial”.

A esta altura de 2014, en que ya otras empresas han tomado el ejemplo de ingresar al país este tipo de equipos, Giorgi recuerda que cuando decidieron utilizarla, el equipo de *walking system* debió venir desde el exterior, mientras que el de *skidding* fue adaptado especialmente a partir de equipos que ya tenían en la compañía. “Las empresas perforadoras sabían de lo que estábamos hablando y que se podía integrar este sistema a su *rig*”.

Ahora la compañía está utilizando estos equipos en su bloque de Aguada Pichana (Neuquén), en un proyecto piloto de no convencionales de 12 pozos horizontales.

“Lo importante es que estamos testeando y utilizando, en un piloto, la tecnología que usaríamos a nivel masivo, es decir que empezamos a trabajar de la manera en que lo haremos cuando pasemos al desarrollo”, señala Giorgi. “Somos conscientes de que no hace falta usarla ahora, pero sabemos que es el *way forward* y que es la forma en que vamos a trabajar a futuro”.

## Razones de peso

Según Giorgi, la idea de trabajar desde ya mismo con estos equipos partió de conocer bien el *insight* de los no convencionales, ya que desde hace años trabajan en Estados Unidos, en sociedad con Chesapeake Energy, en bloques de Bakken y Utica.

“Y ya están más que comprobadas las ventajas de utilizarlos: primero, por una cuestión de impacto ambiental, ya que en lugar de tres locaciones se tiene una sola. También es lógicamente más barato porque se tiene una sola conexión. Y se aprecian menos aparatos, por lo que el impacto ambiental en superficie es menor, se minimizan los costos y se aumenta la efectividad”, aseguró.

El tiempo de traslado disminuye considerablemente; si trasladar un *rig* de una locación a la otra lleva “entre una semana y diez días, con este sistema se traslada en cuestión de horas, y al tratarse de tres pozos en la misma locación, el ahorro es de al menos 20 días, moviendo el equipo una sola vez”.

Hoy Total tiene seis equipos trabajando, todos en Neuquén, “y mientras más avancemos en la fase piloto y de desarrollo, creemos que a escala todos los equipos tendrán esta tecnología, porque es lo que nos conviene”.

Para optimizar las operaciones, los pozos se perforan siguiendo la técnica del *batch drilling* (perforar todas las mismas fases del *cluster* antes de pasar a las fases siguientes), y es para esto que se necesita que los equipos de perforación “caminen” de un pozo a otro, y si el piloto es positivo, entonces podrá pensarse en una primera fase de desarrollo.

## Pozos horizontales

Los pozos de este piloto son horizontales, y así se piensa seguir en el desarrollo. “Nos basamos en el concepto de que la producción de un pozo es directamente proporcional al área estimulada, y que el reservorio lo creamos nosotros”, asegura el directivo. Así, mientras mayor sea el área estimulada, mayor será la producción.

“Vaca Muerta puede tener un espesor desde 150 m a 600 m, pero eso no implica que se tenga la misma productividad ni la misma calidad del hidrocarburo en esos 600 m: para nosotros, el hecho de realizar un pozo horizontal significa ir buscando más exposición hasta encontrar la mejor parte de ese espesor”.

Esto implica costos y riesgos mayores, “pero tenemos claro que el futuro es el pozo horizontal”, afirma. “El piloto, por ahora, nos confirma lo que los pozos van a producir, vemos si es lo esperado, y buscamos mejorar a nivel operación; lo que aprendamos ahora ya no deberemos aprenderlo a futuro en el desarrollo”.

En el proyecto del grupo Total, la Argentina será donde realice sus operaciones de no convencionales más avanza-

## La Argentina, un nuevo desafío

El Ing. Sergio Giorgi trabaja en Total desde hace 17 años, cuando ingresó como Ingeniero de perforación. Desde entonces, ocupó cargos relacionados con la perforación y pozos en distintas posiciones en todo el mundo: Tailandia, Escocia, Indonesia, Italia, Libia y Francia. Desde esta última, donde se ubica la casa matriz, pasó a ocuparse desde 2009 de los Estudios de Desarrollo y Planeamiento para África y en 2011, asumió el puesto de Director de Nuevos Negocios E&P para América Latina, papel que desempeñó hasta septiembre de 2013, momento en que se reincorporó a Total Austral como Director de Recursos No Convencionales.

Es egresado de la carrera de Ingeniería Civil de la Universidad de Buenos Aires (UBA), y ha sido docente en dicha Facultad, época en que también colaboró con el IAPG. Tras un período de 2 años en YPF, realizó un posgrado en el Instituto Francés del Petróleo, más posteriores capacitaciones técnicas y de *management* a lo largo de su carrera.

Además de poner el foco en los equipos de perforación, aceptó responder a *Petrotecnica* un ping-pong de preguntas:

*¿Qué importancia le da su empresa a los activos en reservorios no convencionales en el país?*

La Argentina se enfrenta a la paradoja de aumentar la producción de hidrocarburos para atenuar la creciente dependencia de las importaciones de recursos energéticos, al mismo tiempo que los yacimientos convencionales del país entran en una etapa de declinación irreversible. El desarrollo sustentable de los recursos no convencionales ofrece al país una oportunidad única de alcanzar nuevamente la autosuficiencia energética. Total Austral juega un rol protagónico en este desafío, y asume como objetivo principal el desarrollo económico y sustentable de esos recursos, respetando los estándares de seguridad y de preservación del medio ambiente.

*¿En qué áreas concentrarán la atención en los próximos años?*

En los próximos dos años queremos definir y realizar con éxito los pilotos de producción con foco en la eficiencia operacional, la reducción de costos y el aumento de la productividad. También continuaremos con las tareas de exploración y delineación de todos los bloques no convencionales en los que tenemos participación; si cumplimos con esos objetivos, estaremos preparando el terreno para un desarrollo rentable y sostenible de nuestros recursos no convencionales.

*¿Qué particularidad destacan de sus trabajos, comparado con otros operadores? Por ejemplo, procesos de sísmica, microsísmica, etcétera.*

La verdad es que en las etapas de exploración y delineación, esta empresa invierte bastante dinero a riesgo, para responder a la mayoría de los interrogantes técnicos, y disminuir el riesgo durante las fases de desarrollo. Así que utilizamos toda la tecnología disponible -siempre que nos sea útil, por supuesto- como la microsísmica, que nos ayuda a entender la propagación de las fracturaciones y el uso de equipos de perforación con *skidding* o *walking system* al que ya nos hemos referido, para optimizar las operaciones y empezar a trabajar como se haría durante un desarrollo.

*¿Cómo se podrían acelerar los tiempos de aprendizaje: incorporando la experiencia de vecinos, asociándose, etcétera?*

Asociarse forma parte del negocio de la exploración, producción, y por lo general las empresas son socias a un porcentaje en cada bloque, ya que eso permite estar en más lugares a la vez y también utilizar la experiencia de los socios. La mayoría de los operadores ya intercambiamos datos y experiencias; el tema hoy pasa más por lo económico que por lo técnico; todavía falta demostrar que el desarrollo de los recursos no convencionales puede hacerse de forma rentable y sostenible. Y para eso debemos tener un diálogo permanente con las autoridades y entre los operadores, para lograr ese objetivo común, ya que no podemos fallar!

*¿Cuáles son los principales cuellos de botella para desarrollar estos recursos? En otros sitios suelen ser la provisión de arena, la disponibilidad del agua, de servicios...*

En la provincia de Neuquén, por ejemplo, no hay problemas de acceso al agua y se tiene una regulación muy clara al respecto; la oferta de las compañías de servicio puede llegar a convertirse en cuello de botella, sí, pero primero deberíamos resolver el problema de la economía de estos proyectos. Y lo que más nos anima es tener la suerte de que, salvo algunas minorías, la opinión pública y las autoridades están a favor del desarrollo de los no convencionales.

La empresa no es una recién llegada al país, y desde el comienzo de sus actividades fue adquiriendo un rol protagónico no solo en exploración y producción, sino también en los sectores de transporte de gas, distribución y química de especialidad. Hoy empleamos a más de 1.650 personas; se sabe de nuestro compromiso, pero debemos trabajar seriamente en la aceptabilidad, para que continúe de esa forma.





Toda nuestra energía puesta en buscar más energía

Petrobras cumple 20 años en Argentina manteniendo el compromiso de brindar siempre la mejor energía.

**PETROBRAS**  
*el desafío es nuestra energía*



das, ya que si bien maneja áreas en otras regiones (Europa, Norte de África, Australia, China y Estados Unidos), aquí es donde incursiona por primera vez como operadora, y pone en juego todo lo aprendido en el resto del mundo sobre los recursos no convencionales, que representan uno de los ejes fundamentales en los que la empresa basa su estrategia de crecimiento futuro.

Los resultados del piloto en cuanto a productividad están "saliendo acorde a nuestras expectativas; aún es temprano porque la producción en no convencionales se sabe que declina rápidamente, y hasta no producir un tiempo determinado y conocer la pendiente de declinación hay una incertidumbre importante.

"El potencial del gas y petróleo no convencional en la Argentina, y en especial en la Cuenca Neuquina, presenta condiciones ideales para su exploración y explotación; sin embargo, los desafíos tecnológicos son significativos tanto en lo relacionado con la perforación de pozos como con su fracturación. Todo ello, además, a un costo muy elevado, ya que este tipo de explotación requiere la perforación masiva y continua de pozos y su multifracturación, por eso será fundamental lograr el *factory mode* (industrialización de las operaciones), y ser flexibles para orientar las operaciones hacia los *economic sweet spots* (las zonas más económicas), y por supuesto contar con el capital humano adecuado, la disponibilidad y calidad de los materiales y de las compañías de servicios.

En el medio, todo se analiza. Por ejemplo, el uso de la arena. Consultado acerca de la posibilidad de utilizar agente sostén local, el Ing. Giorgi indicó que el desarrollo de arenas recién está generándose en el país y que no duda en apostar a ello a futuro –de hecho están investigando el área-, cuando haya masificación, y en la etapa de desarrollo, en que habrá que bajar costos, seguramente tomarán esas opciones.

"Por ahora utilizamos la de resultados más logrados, porque queremos eliminar la incertidumbre sobre la calidad de la arena de la ecuación; hay etapas iniciales como esta en las que no podemos tomar riesgos innecesarios; sin embargo, desde una óptica de desarrollo, habrá que bajar los costos y emprender el reemplazo natural que se hace por necesidad, optimización y aprendizaje, que es ir de lo caro a lo más barato".

MWH ha servido a la industria del gas y petróleo por más de 30 años. Somos el proveedor líder en diseño para upstream y midstream. Nuestra experiencia abarca los servicios relacionados a la gestión de agua de retorno, opciones de tratamiento de aguas y aguas residuales y cumplimiento ambiental.

**SMART.Solutions**



**MWH®**

**BUILDING A BETTER WORLD**

| [mwhglobal.com](http://mwhglobal.com)

Marcelo T. de Alvear 612 Piso 2  
011 5274 3100  
[info@mwhglobal.com.ar](mailto:info@mwhglobal.com.ar)



# Yo elijo Skanska

Alejo Borra, Analista de Control de Gestión

Junto a 57.000 personas que en el mundo trabajamos en 10.000 proyectos simultáneos, para construir lo que la sociedad necesita.

---

**SKANSKA**

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

# ¿Cómo es la perforación horizontal?

Por *Ing. Horacio Gabino Velasco*

**Una minuciosa descripción sobre el funcionamiento de este tipo de técnica y su evolución histórica.**

**L**as consultas más frecuentes que suscita el tema de la perforación horizontal entre profesionales de la industria que no pertenecen a la especialidad de Perforación, indefectiblemente recaen alrededor de dos asuntos: si los pozos horizontales se realizan con los mismos equipos que el resto de los pozos, y cómo se logra que el pozo siga la trayectoria deseada.

En este trabajo intentaremos resolver las dudas más comunes al respecto.



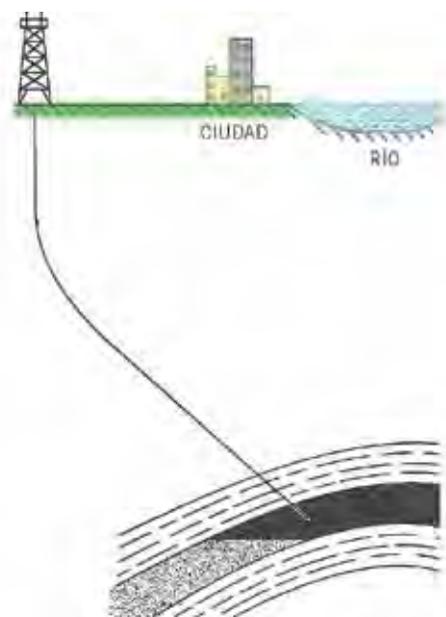
estar provisto de un *walking system* hidráulico o rieles para su desplazamiento –*skidding system*–, montados, entre locaciones ubicadas a corta distancia una de otra para la perforación de los pozos que componen los *clusters* no convencionales.

**¿Cómo se consigue que el pozo siga una trayectoria horizontal orientada?**

Utilizando la Ingeniería de perforación direccional. La finalidad de esta ingeniería es la de perforar un pozo desviado de la vertical dirigido hacia un objetivo determinado, y algunos de sus usos pueden ser:

- a. Localización inaccesible (figura 1).
  - Perforar hasta un objetivo alejado del eje vertical del equipo debido a que la locación en superficie no es accesible o económicamente prohibitiva.
  - Perforar pozos por debajo de edificios o por debajo de campos cultivados.
- b. Desviación (figura 2).
  - Sortear herramientas que, habiendo quedado en pesca, no han podido ser recuperadas.
- c. Perforación de fallas (figura 3).
  - Perforar a través o paralelamente a una falla.
- d. Perforar domos salinos (figura 4).
- e. Perforar desde locaciones en tierra hacia objetivos costa afuera.
- f. Perforar en el mar varios pozos desde una misma plataforma de perforación (figura 5).
- g. Perforación de pozos horizontales en *sweet spots* de yacimientos no convencionales (figura 6).

Un uso muy conocido de la perforación direccional es, sin dudas, la realización de pozos direccionales llamados “de alivio” (*relief well*) desde una ubicación segura en superficie hasta la capa que provoca la surgencia para el ahogo del eventual pozo descontrolado (*blow out*) (figura 7).



**¿Los pozos horizontales para petróleo y gas se perforan con los mismos equipos que el resto de los pozos?**

Sí, los pozos horizontales se perforan con los mismos equipos que utiliza la industria para la perforación de pozos verticales destinados a la explotación de hidrocarburos, y estos se seleccionan de acuerdo a los requerimientos de capacidad y potencia calculados en los correspondientes programas de perforación, con el equipamiento adicional necesario para cumplir esta tarea en particular, como

Figura 1. Localización inaccesible.

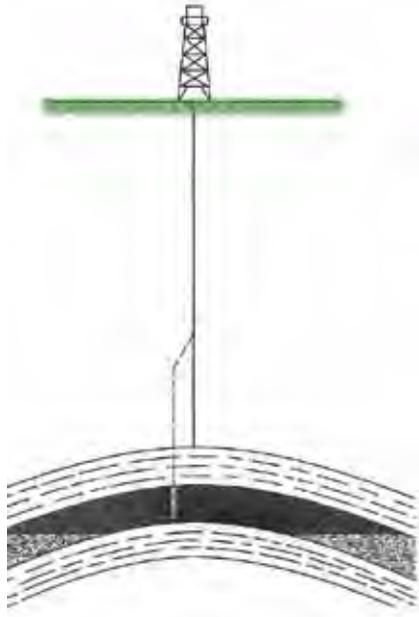


Figura 2. Desviación.

Haber desarrollado la tecnología, las herramientas y los instrumentos para la ejecución de un pozo horizontal es un logro muy importante de esta ingeniería. La ubicación del equipo de perforación en superficie y la profundidad de arranque de la perforación direccional o *KOP* (*kick off point*) estará determinada por la profundidad del punto elegido para entrar en la formación, que es el objetivo fijado y el incremento de la desviación a utilizar, con tecnología de última generación; para llegar desde la vertical hasta los 90° con un régimen uniforme del incremento de desviación de 15° cada 100 pies, se va a necesitar una curva de 400 pies de longitud (121 m).

La única herramienta de perforación direccional a pozo abierto disponible para alterar el curso de un pozo

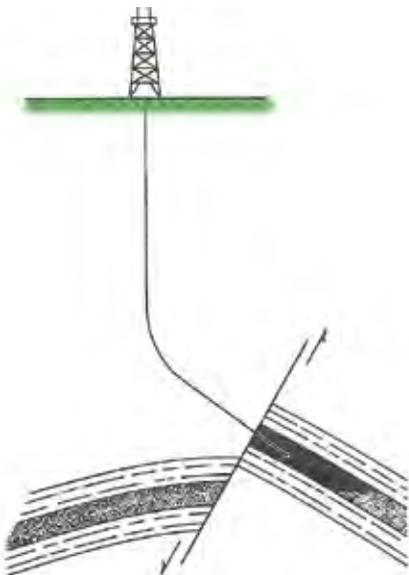


Figura 3. Perforación de fallas.

Profundidad medida	Profundidad vertical	Desviación	Ángulo de desviación
100'	100.00'	0.87'	1° 00'
200'	199.97'	3.49'	2° 00'
300'	299.87'	7.85'	3° 00'
400'	399.68'	13.95'	4° 00'
500'	499.37'	21.80'	5° 00'
600'	598.91'	31.38'	6° 00'
700'	698.27'	42.70'	7° 00'
800'	797.41'	55.75'	8° 00'
900'	896.31'	70.53'	9° 00'
1000'	994.94'	87.03'	10° 00'
1100'	1093.27'	105.25'	11° 00'
1200'	1191.26'	125.19'	12° 00'
1300'	1288.89'	146.83'	13° 00'
1400'	1386.13'	170.17'	14° 00'
1500'	1482.94'	195.21'	15° 00'
1600'	1579.30'	221.93'	16° 00'
1700'	1675.18'	250.33'	17° 00'
1800'	1770.55'	280.40'	18° 00'
1900'	1865.38'	312.13'	19° 00'
2000'	1959.64'	345.51'	20° 00'
2100'	2053.31'	380.53'	21° 00'
2200'	2146.35'	417.18'	22° 00'
2300'	2238.75'	455.45'	23° 00'
2400'	2330.45'	495.32'	24° 00'
2500'	2421.45'	536.79'	25° 00'
2600'	2511.71'	579.84'	26° 00'
2700'	2601.20'	624.46'	27° 00'
2800'	2689.90'	670.63'	28° 00'
2900'	2777.78'	718.35'	29° 00'
3000'	2864.82'	767.59'	30° 00'
3100'	2950.98'	818.34'	31° 00'
3200'	3036.25'	870.59'	32° 00'
3300'	3120.58'	924.32'	33° 00'
3400'	3203.97'	979.51'	34° 00'
3500'	3286.38'	1036.15'	35° 00'
3600'	3367.79'	1094.22'	36° 00'
3700'	3448.18'	1153.70'	37° 00'
3800'	3527.52'	1214.58'	38° 00'
3900'	3605.78'	1276.83'	39° 00'
4000'	3682.94'	1340.44'	40° 00'
4100'	3758.98'	1405.38'	41° 00'
4200'	3833.88'	1471.64'	42° 00'
4300'	3907.61'	1539.20'	43° 00'
4400'	3980.15'	1608.04'	44° 00'
4500'	4051.48'	1678.13'	45° 00'

(*sidetrack*) hasta los años '50 o '60 era la cuña desviadora (*whipstock*), introducida por John Eastman, pionero de la perforación direccional en 1934, para la extinción de pozos en *blowout* del Yacimiento Conroe (Texas) (figura 10).

La cuña desviadora consistía en un plano inclinado de acero con una longitud de 2 m y un ángulo de 3°, que servía de guía del trépano para desviar el pozo. La cuña se bajaba al pozo con el sondeo, al cual estaba vinculada por medio de un perno de corte, alojado en un sustituto que llevaba roscado en la parte inferior un trépano.

Se orientaba en superficie por geodesia y se bajaba al pozo manteniendo la orientación dada, y se apoyaba sobre un tapón de cemento reforzado con arena de fractura efectuado en el pozo a tal fin.



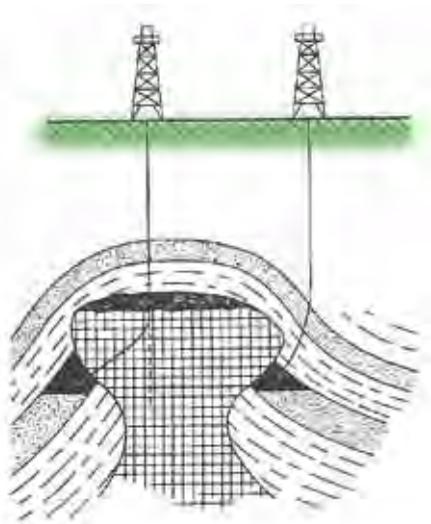


Figura 4. Perforación de domos salinos.

Se iniciaba la maniobra de desviación aplicando de 12 a 20 toneladas de peso para cortar el perno, con lo cual quedaba liberada la rotación y el desplazamiento del trépano hacia abajo y se perforaba un pozo de diámetro reducido (menor que el diámetro del pozo original); una vez perforados de 3 m a 5 m de pozo de diámetro reducido di-

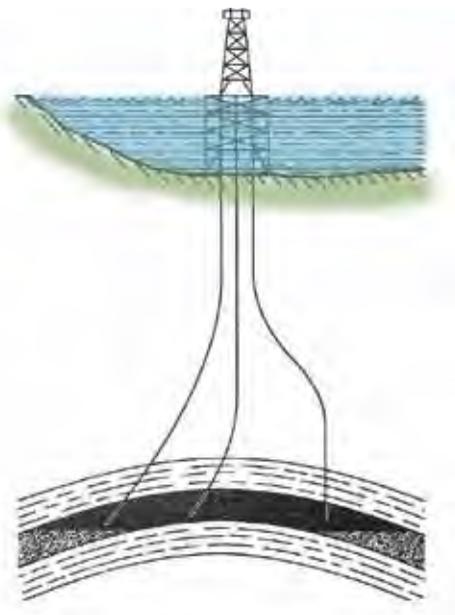


Figura 5. Múltiples pozos desde una plataforma marina.

rigido por debajo del extremo inferior de la cuña, se sacaba el sondeo, quedando la cuña en el pozo como guía para entrar en el pozo dirigido.

A continuación, se bajaba el sondeo con un trépano piloto (*hole opener*) del diámetro original, con una guía en

# NUEVAS CAPACITACIONES

**MEDICIONES EN PLANTAS DE PROCESO**  
Buenos Aires, 25 al 27 de agosto

**FUSIONES Y ADQUISICIONES PETROLERAS**  
Buenos Aires, 28 al 29 de agosto

**INTEGRIDAD DE DUCTOS: GESTIÓN DE RIESGOS NATURALES**  
Buenos Aires, 16 al 17 de septiembre

**INTEGRIDAD DE DUCTOS: PREVENCIÓN DE DAÑOS POR TERCEROS**  
Buenos Aires, 18 al 19 de septiembre

**VÁLVULAS DE CONTROL**  
Buenos Aires, 2 al 3 de octubre

**AUDITORÍA Y CONTROL INTERNO EN EMPRESAS DE O & G**  
Buenos Aires, 17 de octubre.

**TALLER PRÁCTICO: DESARROLLO DE UN YACIMIENTO DE PETRÓLEO**  
Buenos Aires, 3 al 7 de noviembre

**SELECCIÓN Y ESPECIFICACIÓN DE INSTRUMENTOS DE NIVEL**  
Buenos Aires, 26 al 27 de noviembre

**GEOLOGÍA, GEOFÍSICA Y PETROFÍSICA APLICADAS EN LA CARACTERIZACIÓN DE RESERVORIOS NO CONVENCIONALES**  
Buenos Aires, 26 al 28 de noviembre

**INTEGRIDAD DE DUCTOS: EVALUACIÓN DE DEFECTOS**  
Buenos Aires, 2 al 5 de diciembre



**IAPG**  
INSTITUTO ARGENTINO  
DEL PETRÓLEO Y DEL GAS

**Vacantes limitadas.**  
Para más información consultar  
[cursos@iapg.org.ar](mailto:cursos@iapg.org.ar)  
[www.iapg.org.ar/cursos](http://www.iapg.org.ar/cursos)



## EMPRESA NEUQUINA DE SERVICIOS DE INGENIERÍA S.E

- Operación y Mantenimiento
- Planificación e Inspección
- Laboratorio de Metrología
- Mediciones Ambientales



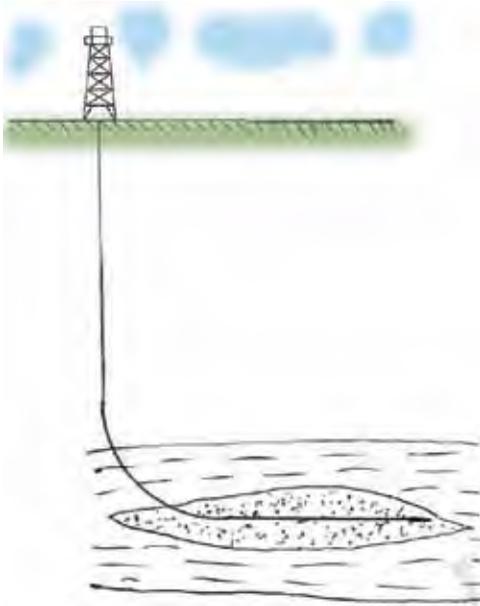


Figura 6. Perforación de pozos en *sweet spots*.

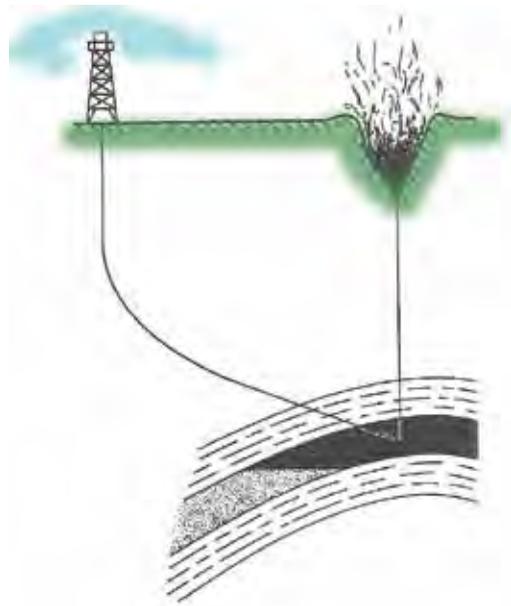


Figura 7. Perforación de pozos de alivio.

su extremo inferior del diámetro del pozo reducido, y se ensanchaba el pozo desviado; acto seguido se cambiaba el trépano piloto por uno convencional y se proseguía la perforación según el programa de la desviación.

El único instrumento al alcance de los perforadores para medir la inclinación del pozo, (pero no el rumbo) era el clinógrafo Totco, cuyo rango de medición puede ser de  $0^{\circ}$ - $8^{\circ}$  o  $0^{\circ}$ - $16^{\circ}$ , y que consiste en un péndulo con una aguja en su extremo inferior y un *timer* (temporizador), provisto de un mecanismo de relojería encargado de empujar un disco calibrado de cartón contra la aguja para registrar el ángulo del péndulo en reposo, que será el mismo ángulo de inclinación que el del pozo en esa profundidad. El Totco aún se sigue utilizando en la perforación de pozos verticales como control de rutina de la inclinación del pozo.

## Registrador fotográfico

Hasta la década de 1960, en que el perforador tuvo acceso al Registrador Fotográfico de inclinación y acimut de disparo simple (*Single shot*), la única forma de conocer la orientación (acimut) de un pozo era a través del perfilaje de buzamiento (*dipmeter*). El acimut de un cuerpo es el ángulo formado por el plano vertical que pasa por el centro del cuerpo y el plano del meridiano. En topografía se mide convencionalmente de  $0^{\circ}$  a  $360^{\circ}$  desde el norte hacia el este en el sentido de rotación de las agujas del reloj.

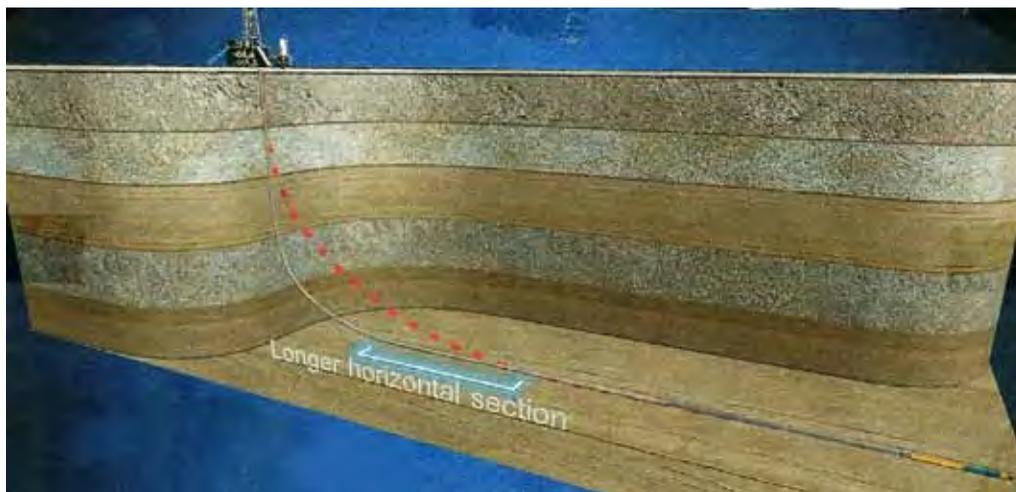


Figura 8. Sección horizontal más larga.

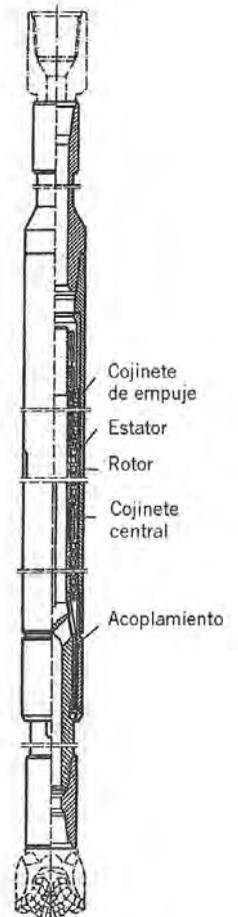


Figura 9a. Turbodrill.

**40**  
AÑOS



**TECNA**

TECNOLOGÍA, INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN

**MÁS DE 150 PROYECTOS EPC  
EJECUTADOS AL SERVICIO  
DE LA INDUSTRIA DEL  
PETRÓLEO Y GAS**

El instrumento *Single shot* está constituido por una cámara fotográfica accionada por un temporizador, con una brújula flotante, diseñada de modo tal que puede fotografiarse el acimut simultáneamente con el extremo del péndulo y obtener una película fotográfica de 35 mm. Con posterioridad, se desarrolló el modelo *Multishot*, con el cual se pueden obtener varias fotografías tomadas a distintas profundidades.

El instrumento se baja dentro de una sonda con cable o alambre de medición por dentro del sondeo hasta la profundidad deseada, y se obtiene una fotografía de la brújula en el momento en el cual se había programado que el temporizador la pusiera en funcionamiento. Cuando se prevé la utilización del *Single Shot* o del *Multishot*, para evitar la interferencia del acero del sondeo en el campo magnético de la brújula del instrumento, se utilizan portamechas antimagnéticos en el conjunto de fondo (BHA).

En los '60, la compañía *Sperry Sun* incorporó a la Ingeniería direccional la Brújula giroscópica (llamada *GYRO* por los perforadores), que es accionada por un giróscopo que busca el norte y el consabido un péndulo accionado por acelerómetros para medir la inclinación del pozo. Puede registrar acimut e inclinación tanto en pozo abierto como en pozo entubado, dado que la presencia de acero no interfiere en su funcionamiento.

Frecuentemente se hace necesario, durante la perforación direccional, el cambio del ángulo de inclinación y/o el acimut del pozo. Y el cálculo para conocer las nuevas coordenadas se realiza por trigonometría esférica (actualmente, las compañías dedicadas al servicio de perforación direccional disponen del *software* necesario para dichos cálculos).

## Motores de fondo

A finales de los '60 se produjo el advenimiento de los motores de fondo, que significaron un paso decisivo en el desarrollo de la Ingeniería de perforación direccional, dado que la rotación del trépano no depende de la rotación del sondeo para perforar, sino que lo hace rotar un motor de fondo accionado por la energía hidráulica proporcionada, por el lodo de perforación, al cual va roscado directamente el trépano (figuras 9a y 9b).

Aprovechando la propiedad de no depender de la rotación del sondeo para perforar de los motores de fondo los perforadores direccionales, idearon variar el acimut de la perforación incorporando un sustituto roscado, al que denominaron *bent sub* sobre el motor, el cual produce el desvío de su eje longitudinal respecto del eje longitudinal del sondeo en 2° o más, desviando asimismo el curso del pozo en relación con el acimut de esta curva, es decir que el pozo se habrá curvado 2° desde su dirección original. El motor de fondo más el *bent sub* relegaron definitivamente a un segundo plano a la cuña desviadora o *whipstock*.

En Europa, en tanto, se utilizaba intensamente el motor de fondo llamado Turbodrill, desarrollado en 1922 por el ingeniero ruso Matvei Kapelyushnikov. La turbina del prototipo tenía un reductor a engranajes y constaba de una sola etapa; su potencia era de 3 a 4 HP, con una velocidad de rotación de 1.600 a 1.800 rpm. Con la versión industrial, el Turbodrill en Rusia logró perforar entre 1925 y 1934 cerca de 100.000 m a profundidades someras (de 670 m y 1300 m).



Figura 9b. Motor de fondo tipo Moineau.

Posteriormente, el Turbodrill fue también utilizado en el resto de Europa (fabricado en Alemania por Salzgitter y en Francia por Neyrfor), pero ya con significativas mejoras: la turbina primitiva, que era de reacción, y su estator transmitía un momento de reacción al sondeo con sentido de rotación anti-horario, que hacía variar el acimut de la perforación, y por esa razón fue reemplazada por una turbina de acción de etapas múltiples; también se perfeccionó la caja reductora y el sistema de lubricación de los rodamientos.

En 1958, la compañía estadounidense Dynadril, que tenía el mismo objetivo de fabricar un motor de fondo utilizando el caudal del lodo para la perforación de pozos de petróleo y de gas, encaró el desarrollo de motores fondo de desplazamiento positivo (PDM), utilizando en forma inversa el principio de funcionamiento de la bomba de cavidad progresiva inventada por el ingeniero francés René Moineau en 1930.

Pero la combinación de estos nuevos instrumentos de medición y los motores de fondo recién consiguieron difundir la perforación direccional en la década del '70, cuando estos últimos alcanzaron un punto de desarrollo

# Aumente de manera integral el control, la seguridad y la confiabilidad de sus oleoductos

**Mayor seguridad**  
con tecnología de simulación

Hasta un 10% de ahorros en gastos operativos y de capital con la arquitectura integrada EcoStruxure

Hasta un 20% de ahorros de energía

**Información en tiempo real** para realizar evaluaciones dinámicas cuantitativas y cualitativas

**Mayor eficiencia operativa** mediante la gestión inteligente de la oferta y la demanda

## Soluciones midstream integrales de un único proveedor

### Enfoque integrado para la gestión de oleoductos

Las soluciones de Schneider Electric™ para gestión de oleoductos le brindan todo lo que usted necesita para mejorar sus operaciones de transporte y almacenamiento.

Con la arquitectura EcoStruxure™, integramos desde aplicaciones empresariales avanzadas y soluciones para monitoreo y control hasta sistemas de automatización y sensores, a la vez que garantizamos la compatibilidad entre los productos de Schneider Electric y de otros fabricantes.

¿El resultado final? Una cartera de soluciones integral que lo ayuda a hacer frente a los principales desafíos de la operación de oleoductos. Y todo de un único proveedor.



La arquitectura EcoStruxure integra las áreas clave de sus operaciones midstream



### Reduzca los costos de los proyectos de petróleo y gas

Descargue nuestro Informe técnico **GRATUITO** hoy mismo y participe en el sorteo de un **Samsung Galaxy Note™ 3**.

Visite [www.SEreply.com](http://www.SEreply.com) Código 42750B

**Schneider**  
Electric

## Desvío de pozo con cuña

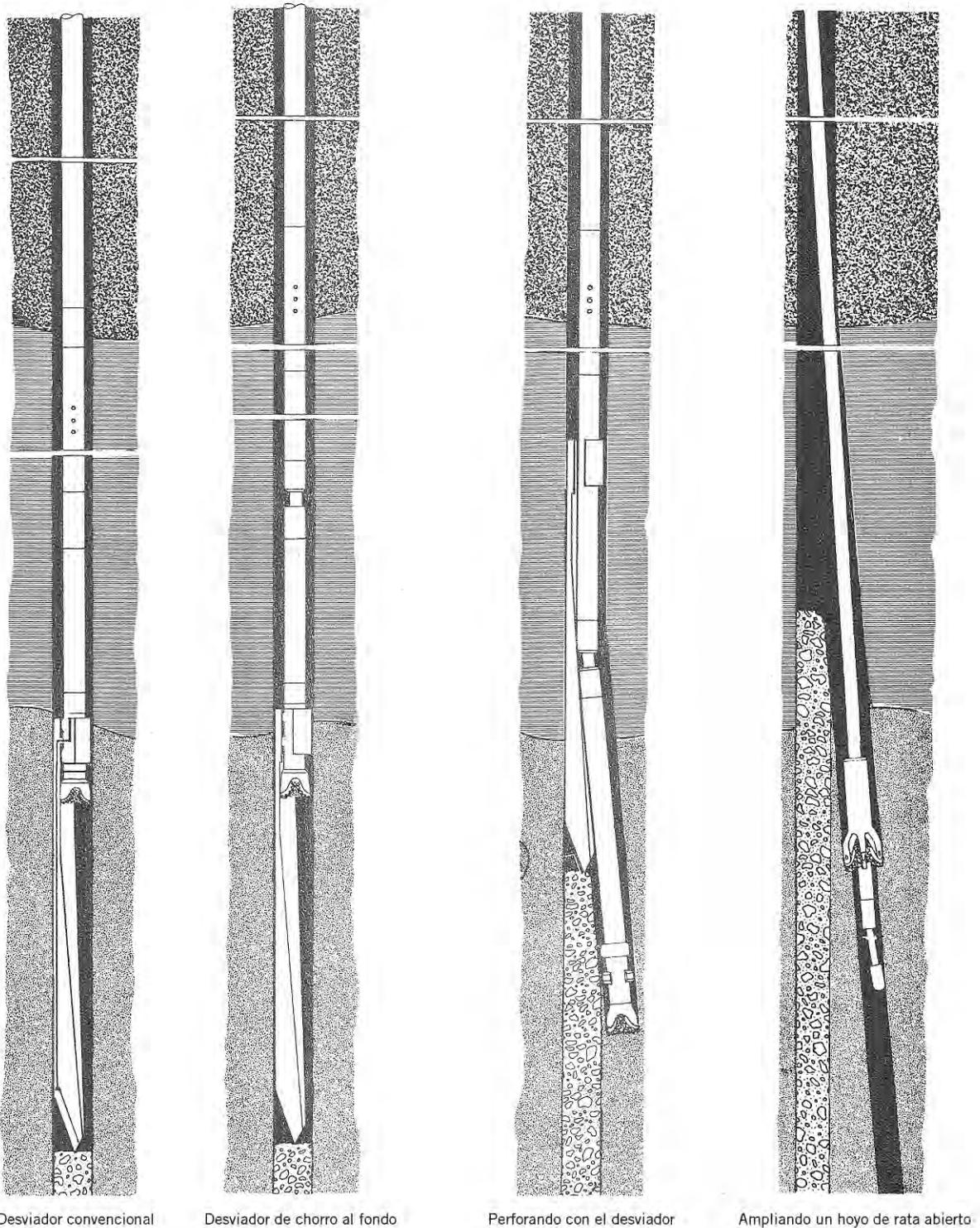


Figura 10. Herramientas desviadoras.

que los hizo confiables y pasaron a ser un componente de uso común en los conjuntos de fondo para perforación direccional.

Ya a mediados de los '80 la cantidad de pozos horizontales que se perforaban se fue incrementando rápidamente año tras año.

## Cuestión de costos

La perforación direccional fue siempre más costosa que la vertical, debido principalmente a los tiempos muertos del equipo perforador, empleados en las carreras para modificar la configuración de los conjuntos de fondo (BHA),

# Energía en Movimiento

Desde su fundación, en línea con los principales ejes del Plan Energético Nacional, ENARSA ha logrado dar respuestas concretas a las necesidades de energía de todos los argentinos. Un logro en beneficio de todo el país, que de la mano de una sólida red de alianzas, permitieron a ENARSA hacer realidad:

- Más de 80 centrales de generación de energía distribuidas en 17 provincias.
- Acuerdos para la exploración y explotación de toda la Plataforma Continental Argentina.
- El primer parque eólico de gran potencia del país.
- Un banco de datos integral de hidrocarburos.
- Alianzas de investigación y desarrollo.
- Convenios con países de América, Europa y Asia.
- Programa de energías renovables para el cambio de la matriz energética.

De cara al futuro, ENARSA sigue adelante, comprometida con un país que crece, produce y se desarrolla, con el fin de mejorar la calidad de vida de todos los argentinos.

ENARSA. Energía, desafíos y logros.  
[www.enarsa.com.ar](http://www.enarsa.com.ar)

**EN AR SA**

*Energía Argentina S.A.*



Ministerio de  
**Planificación Federal,  
Inversión Pública y Servicios**  
Presidencia de la Nación

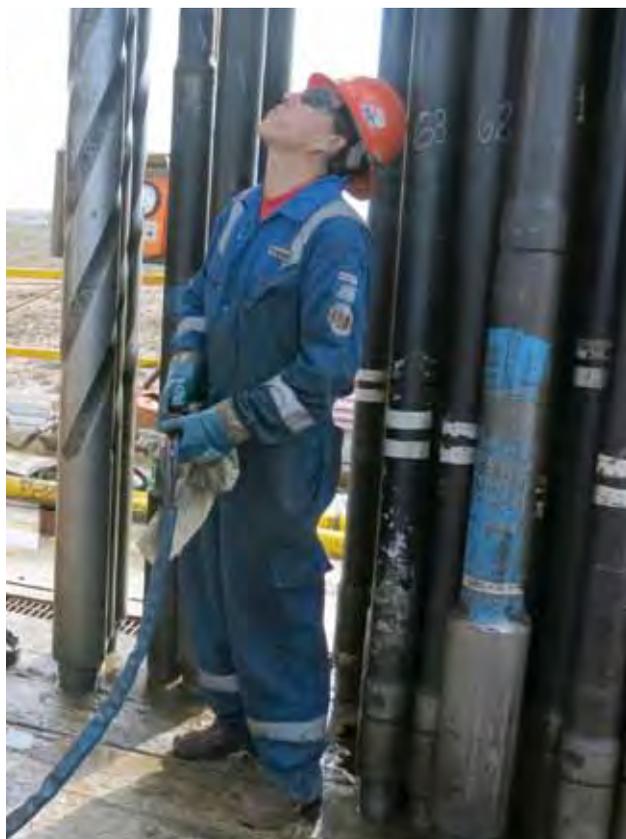


en tomar las mediciones de inclinación y acimut y en la obtención de información geológica. Por esa razón, los fabricantes de instrumentos concentraron todos sus esfuerzos en la telemetría para poder captar la información de fondo de pozo en superficie en tiempo real y sin parar la perforación.

A fines de la década, esta inquietud llevó a obtener en superficie la medición de inclinación y acimut durante la perforación por medio del *MWD* (*measuring while drilling*), e información geológica por medio del perfilaje durante la perforación *LWD* (*logging while drilling*), con lo cual quedaron incorporados definitivamente como integrantes permanentes del conjunto de fondo de pozo (BHA).

Los sistemas *MWD* y *LWD* transmiten a la superficie, por medio de pulsaciones en el lodo de circulación *MPT* (*mud pulse telemetry*), la información correspondiente a la inclinación del pozo respecto de la vertical, el acimut medidos y las mismas mediciones que se obtienen por medio del perfilaje con cable, en forma continua. La totalidad de las mediciones de inclinación y acimut, así como también los perfiles registrados, pueden ser descargados de estas herramientas cuando el sondeo es sacado del pozo.

Por su parte, los fabricantes de herramientas para fondo de pozo BHA lograron perfeccionar el sistema de perforación rotativa orientable *RSS* (*rotary steerable system*), y para implementar las mejoras retornaron a la rotación del sondeo para avance del trépano, desplazando de esa tarea a los motores de fondo.



INSTITUTO ARGENTINO  
DEL PETRÓLEO Y DEL GAS

## Convocatoria a Asamblea General Ordinaria

De acuerdo con lo dispuesto en el Art. 36° del Capítulo V del Estatuto del Instituto Argentino del Petróleo y del Gas, la Comisión Directiva tiene el agrado de invitar a usted a la Asamblea General Ordinaria que tendrá lugar el día 29 de mayo de 2014, a las 17.30 horas, en su Sede de la calle Maipú 639, 4to. Piso, Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

Orden del día

1. Consideración de la Memoria y Balance del Ejercicio comprendido entre el 1° de enero y el 31 de diciembre de 2013 y del Informe de la Comisión Revisora de Cuentas.
2. Consideración del Presupuesto de Recursos y Gastos correspondientes al Ejercicio 2014 (Art. 36, inc. A del Estatuto).
3. Elección de la totalidad de los miembros de Comisión Directiva.
4. Elección de tres (3) Revisores de Cuentas Titulares y dos (2) Revisores de Cuentas Suplentes (Art. 33 del Estatuto).
5. Designación de dos (2) Asambleístas para aprobar y firmar el Acta, conjuntamente con el Presidente y Secretario.

José Montaldo  
Secretario

Ernesto A. López Anadón  
Presidente

# La tecnología EZCase acelera la construcción del pozo



Más de 200 pozos realizados en Argentina. 50% de ahorro en tiempos.

EZCase™ de Baker Hughes perfora y entuba al mismo tiempo hasta la profundidad total, tanto en campos convencionales como no convencionales.

Zonas problemáticas pueden ser perforadas y aisladas en una sola carrera, reduciendo tiempos improductivos, eliminando múltiples viajes para calibre, armado y desarmado del BHA y mejorando la seguridad al minimizar el manipuleo de tubulares.

Contacte a su representante de Baker Hughes para recibir más información o visite [bakerhughes.com/EZCase](http://bakerhughes.com/EZCase).



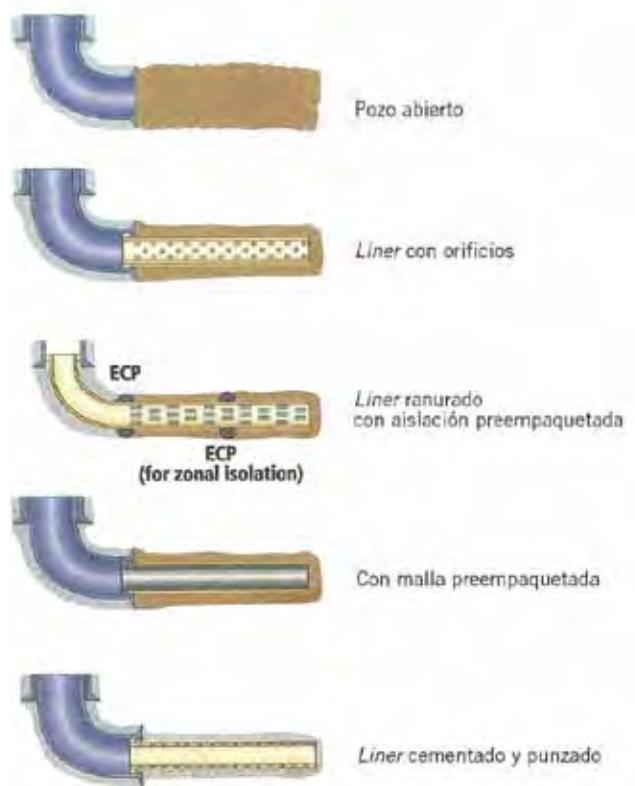


Figura 11. Tipos de entubación de la formación productiva en pozos horizontales.

Las herramientas del RSS pueden ser orientadas por el ingeniero del MWD o el perforador direccional, que son quienes transmiten (*continuous downlinking*) desde el equipamiento en superficie las órdenes que la herramienta entiende para conseguir que la perforación se vaya orientando gradualmente en la dirección deseada.

Los métodos RSS para determinar la trayectoria de un pozo son dos: “empujar el trépano” (*push the bit*) y “apuntar el trépano” (*point the bit*).

Las herramientas para “empujar el trépano” utilizan tacos externos que ejercen presión contra las paredes del pozo, lo cual hace que el trépano presione hacia la pared opuesta originando un cambio de dirección. Obviamente, esta herramienta no rota con el sondeo mientras se encuentra operando.

La tecnología de “apuntar el trépano” cambia la dirección del trépano respecto del resto de la herramienta, modificando la curvatura del eje conductor articulado del *Bent Sub*, componente de la columna perforadora, que va colocada sobre el trépano. Y, por supuesto, esta herramienta no rota con el sondeo mientras se encuentra operando.

Las ventajas de esta tecnología son muchas para los dos grupos de usuarios (los geocientíficos y los perforadores): la rotación continua del sondeo proporciona un mejor transporte de los recortes (*cuttings*) del trépano hasta la superficie, lo cual a su vez mejorará la hidráulica en el espacio anular del pozo, así como la transferencia del peso sobre el trépano, redundando finalmente en un pozo mejor perforado y con menor tortuosidad debido a la utilización de un tipo de orientación de la perforación más estable.

La geometría del pozo será por consiguiente menos agresiva y con paredes más lisas que en los pozos perforados con motor de fondo. Esto último beneficia tanto a los geólogos, porque obtendrán información de mejor calidad sobre las propiedades de las formaciones atravesadas, como a los perforadores, porque la última cañería de entubación llegará más fácilmente hasta el fondo del pozo (figura 11).

Resumiendo: el sistema RSS brinda las siguientes ventajas:

- La iniciación de la curva (*KOP*) se practica a mayor profundidad, con lo cual se deja expuesto más reservorio.
- Se perforan pozos cuya curva tiene mayor incremento de ángulo (hasta 15° cada 30 m).
- La orientación de todo el tramo de perforación direccional horizontal es más precisa.

El manejo de la perforación direccional guiada por el MWD y el LWD ha creado un nuevo término: *geosteering*, que se refiere a la ejecución del pozo guiada por medio de la información suministrada por estos dos sistemas montados sobre el trépano, y cuyos sensores pueden transmitir a la superficie el tipo de roca ya perforada, así como también de la que se encuentra a una cierta proximidad cercana al trépano y la estratigrafía de las paredes del pozo a medida que este va progresando, siempre manteniendo la perforación el mayor tiempo posible dentro de la zona de gas y de petróleo.

La cantidad de equipos afectados a la perforación de pozos horizontales en los Estados Unidos a enero de 2014 fue de 1.173 equipos. ■

CREADOS PARA EL TRABAJO,  
DISEÑADOS PARA LA VIDA.

funcional.com



Línea  
**INFINIT**  
Modelo  
**LANDER**



Brown



Grey



Beige



Black

[WWW.FUNCIONALWEB.COM](http://WWW.FUNCIONALWEB.COM)



 **FUNCIONAL**  
CALZADO DE SEGURIDAD



## “Tenemos recursos de primera calidad”

**Palabras del CEO de YPF S.A. al inaugurar el Foro de la Industria de los Hidrocarburos del IAPG, FIH-2013.**

“El futuro energético del país será uno si no aprovechamos la oportunidad del *shale*, y otro completamente distinto si se la convierte en realidad”.

“Contamos con otros *plays* no convencionales para explorar y explotar, pero el primer y mayor desafío se encuentra en Vaca Muerta, donde ya hemos logrado delinear e identificar la presencia del gas seco, el húmedo y la ventana de petróleo. Hay muchas expectativas específicamente depositadas allí”.

“El TOC del *shale* de Vaca Muerta se compara con el de las mejores cuencas de Estados Unidos, y tiene mejor espesor y presión. Se trata, en definitiva, de un recurso de clase mundial”.

“Tenemos 90 pozos perforados y una producción de 13.000 barriles de petróleo equivalente por día; no es una cifra menor para la situación de la industria en el país. Y por supuesto que el potencial es mucho mayor, porque recién estamos comenzando”.

“Nosotros contamos con condiciones similares para conseguir (desarrollar masivamente los hidrocarburos no convencionales y cambiar la matriz energética): tenemos

recursos de primera calidad, disponibilidad de agua, capital humano, *know how*, etcétera. Si somos exitosos, en el largo plazo podremos volver a exportar energía”.

“Pero necesitamos seguir bajando los costos. Acabamos de perforar un pozo con una técnica comercial que nos permitió reducir los tiempos en 10 días; imaginen todo lo que podremos hacer con otras técnicas menos conocidas”.

“Con el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (Conicet), hemos conformado Y-Tec, que ya está llevando adelante varios proyectos innovadores relacionados con el desarrollo de Vaca Muerta; la futura sede de la compañía tendrá lugar en un edificio de 150 millones de pesos”.

“En primera instancia, apuntamos a revertir el declino de producción a partir de una mayor eficiencia en los yacimientos maduros, el lanzamiento de una nueva plataforma de trabajo, como los recursos no convencionales, y la motorización del refino y la comercialización. Gracias a ello, hoy estamos en una etapa de crecimiento. Hemos duplicado el nivel de inversiones, casi triplicado el nivel de actividad de perforación y duplicado el de *workover*”.

# ¿LE DIJERON QUE **NO** PRODUCIRÍA ARENA?



Obtenga la ayuda de un experto cuando aparezcan sólidos en la producción. Mejor aún, planifique cómo manejar los problemas de los productos de refinación y arenas en su diseño original. Para obtener asesoramiento sobre sólidos, contáctenos en: [msw@nov.com](mailto:msw@nov.com).

[www.nov.com/GestiónDeLasArenas](http://www.nov.com/GestiónDeLasArenas)



**Tecnologías de Producción de NOV MSW.**  
La calidad en la que ha confiado por años.

# Desarrollo de los Recursos No Convencionales en los Estados Unidos



Por *Miguel Di Vincenzo*

**Este trabajo profundiza la información que el autor presentó durante la mesa redonda sobre Sustentabilidad en los Recursos No Convencionales (página 69), realizada durante el Foro de la Industria de los Hidrocarburos (FIH 2013), en el marco de la Argentina Oil&Gas 2013. Siguiendo reportes recientes, revisa variables importantes, como el aumento de producción en las áreas principales y las mejoras de eficiencia en la perforación y terminación de pozos. Muestra también tendencias en las tecnologías para los próximos años, en busca de mayor rentabilidad y sustentabilidad.**

**P**arece recurrente hablar del impacto positivo que ha tenido el desarrollo de los recursos no convencionales sobre el modelo energético estadounidense, así como sobre su economía.

Para entender este proceso, lo primero que tenemos que señalar es que se recorrió un largo camino, donde la creatividad y la búsqueda de eficiencia tuvieron un rol preponderante.

Pensemos que los primeros desarrollos de las tecnologías asociadas a operaciones no convencionales, tales el fracturamiento hidráulico y perforación direccional, comenzaron hace más de 35 años.

En realidad, la fractura hidráulica ya se usaba en reservorios convencionales desde 1959, pero las primeras fracturas realizadas en *shale gas* se hicieron en 1977. Los procesos de investigación y desarrollo siguieron y, a pesar de pasar por muchos momentos difíciles (bajos precios del gas, malos resultados de producción en muchos pozos), en 1998 Mitchell Energy obtuvo la primera extracción comercial de *shale gas* en los EE.UU.



De allí en adelante, el proceso comenzó a acelerarse, optimizando los costos y mejorando las tecnologías, que permitieron generar el masivo desarrollo ocurrido en los últimos 5 años.

## Aporte de producción de petróleo y gas en las áreas no convencionales

Sin duda, uno de los aspectos más difundidos sobre el desarrollo de los Estados Unidos, es el asociado a los importantes incrementos en la producción de petróleo y de gas en el país.

Para el petróleo, podemos mencionar que la producción obtenida, a la fecha, proveniente de las formaciones no convencionales, ha alcanzado los 2,5 MMBPD (millones de barriles por día), lo que representa una cifra comparable con la producción actual de México. Con proyección hacia adelante, las estimaciones realizadas por el Ministerio de Energía muestran que siguiendo estas tendencias,

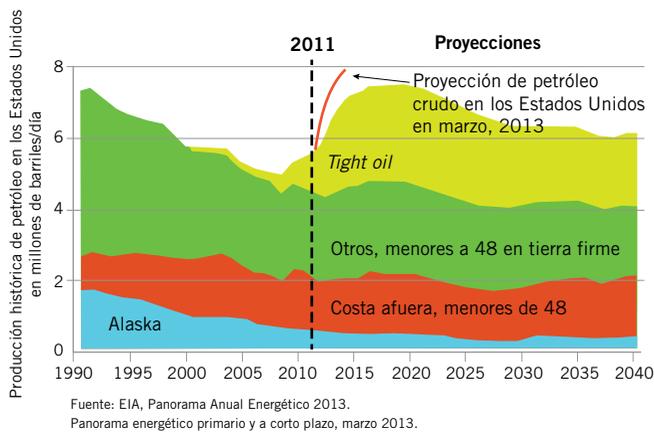


Figura 1. Producción de petróleo.

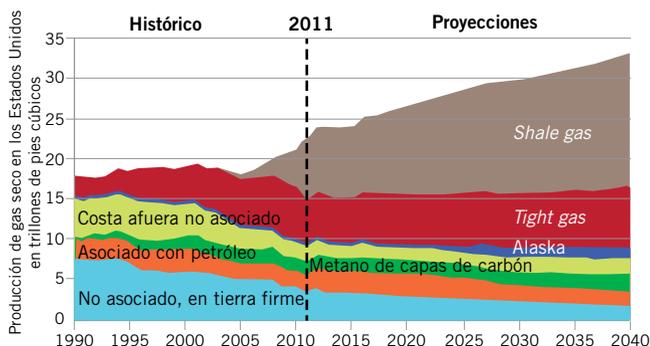


Figura 2. Producción de gas.

los Estados Unidos van a alcanzar el autoabastecimiento de petróleo para el año 2020 (ver figura 1).

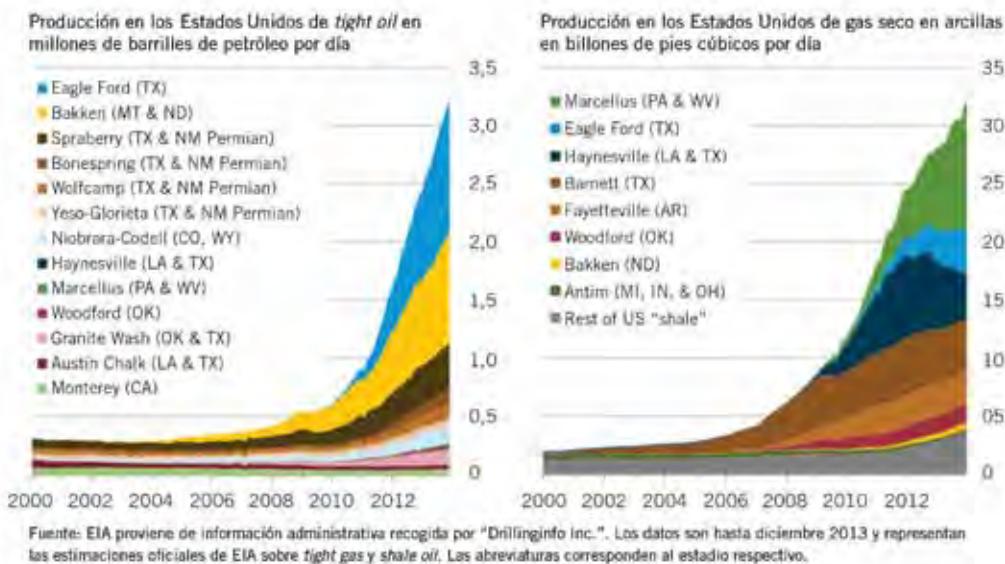
Con respecto al gas, las cifras son también muy importantes, ya que los aportes provenientes de las formaciones *shale gas* han sumado a la producción del país más de 25 BCF (*billion cubic feet*) en los últimos 5 años (ver figura 2). En este caso, no es tan fácil hacer pronósticos de producción futura, ya que las condiciones de precio, demanda e infraestructura del país, condicionan el crecimiento de la actividad.

A pesar de esto, algunos estudios recientes del Ministerio de Energía estiman que con el aporte de las reservas no convencionales, el país tiene garantizado el abastecimiento de gas, por más de 100 años.

## Producción por cuenca

Respecto de la producción de petróleo, las áreas que mayor aporte han generado son Eagle Ford y Bakken. Estas áreas son las que lograron alcanzar más rápidamente sus puntos de equilibrio en los costos de operación. De acuerdo con un reporte reciente de la consultora PacWest, los costos de producción han bajado, en los últimos cuatro años, desde 82 \$/bbl a 70 \$/bbl en Bakken y desde 64 \$/bbl a 52 \$/bbl en Eagle Ford.

Para el caso del gas, el área que claramente está liderando esta actividad es Marcellus. En estos desarrollos, hay que mencionar que las mejoras de eficiencia fueron aun



Figuras 3 y 4.

más marcadas que para los campos de petróleo, alcanzando reducciones de costos cercanas al 50% en los últimos cuatro años (desde 4,6 usd/mmbtu a 2,9 usd mmbtu).

Es importante remarcar que esta reducción de costos fue clave para poder desarrollar estos recursos, con precios de gas por debajo de 4 usd/mmbtu (ver figuras 3 y 4).

### Infraestructura asociada a la perforación no convencional

No es sorpresa a esta altura el hecho de que la explotación de estos recursos no convencionales requiere de una actividad de perforación y de fracturamiento hidráulico muy intensiva. Para dar una idea de la infraestructura que se ha desarrollado en los Estados Unidos, para explotar esos recursos, podemos mencionar que solo en 2013 se perforaron 35.700 pozos no convencionales, entre gas y petróleo.

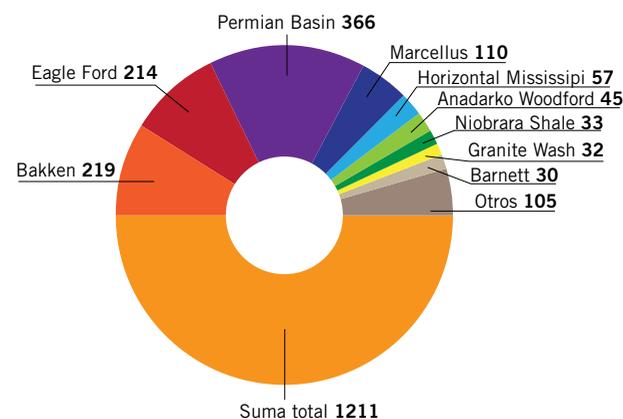


Figura 5. Distribución de equipos de perforación por operador. Fuente: PacWest 2014.

Para llevar a cabo esa actividad se utilizó un promedio de 1.211 equipos de perforación, en su gran mayoría de última generación (*skidding* y *walking system*, *top drive*, etc.), con una distribución por campo como la que se puede ver en la figura 5 y su proyección en el mapa (ver figura 6).

Para entender la importancia de la magnitud que ha alcanzado esta actividad en Estados Unidos, basta con mencionar que durante ese mismo año, en toda América Latina se utilizaron, en promedio, 350 equipos de perforación.

### Evolución de la perforación *multipad*

Sin lugar a dudas, la perforación *multipad*, que consiste en perforar varios pozos desde una misma locación, constituye uno de los avances más notables en la logística y en la eficiencia de las operaciones. Para llevar adelante este tipo de operaciones, los equipos de perforación deben contar con sistemas de transporte (*walking system*), que permiten movilizarlos en tiempos muy cortos, entre pozos, dentro de la misma locación (ver figura 7).

Como podemos ver en la figura 8, hay campos como Marcellus y Fayetteville que tienen más del 80% de sus equipos con capacidad para perforar del modo *multipad*, y le siguen Bakken y Eagle Ford, con valores cercanos al 70% de su actividad con esta tecnología.

La tendencia se está extendiendo rápidamente a la mayor parte de los operadores, y a la fecha podemos decir que hay más de un 50% de los equipos de perforación de los EE.UU. que están preparados para operar en esta modalidad.

### Crece la perforación horizontal

Otro dato importante para tener en cuenta las mejoras en la eficiencia en las operaciones, es el crecimiento de los porcentajes de perforación de pozos horizontales, comparado con los verticales.



# LUPATECH ESFEROMATIC

El primer pozo de **Shale Gas** en Argentina produce con  
**Válvulas de Control Esferomatic...**



## Válvula de Control V1

Esferomatic fabrica, bajo licencia desde 1991, las **Válvulas de Control Foxboro**, siendo el único fabricante en el mundo.

Las válvulas de control **V1S** y **V1C** tienen certificación **ISO 9001** de **Det Norske Veritas**.



Planta Industrial, Administración y Ventas: Gran Canaria 3010, Esquina Laprida - (B1878EEJ) Quilmes Bs. As. Argentina  
Tel.: (54-11) 4278-3000 (Líneas rotativas) / Fax: (54-11) 4278-2317/2894 / E-mail: [esferomatic@lupatech.com](mailto:esferomatic@lupatech.com)

[www.esferomatic.com.ar](http://www.esferomatic.com.ar) / [www.lupatech.com](http://www.lupatech.com)

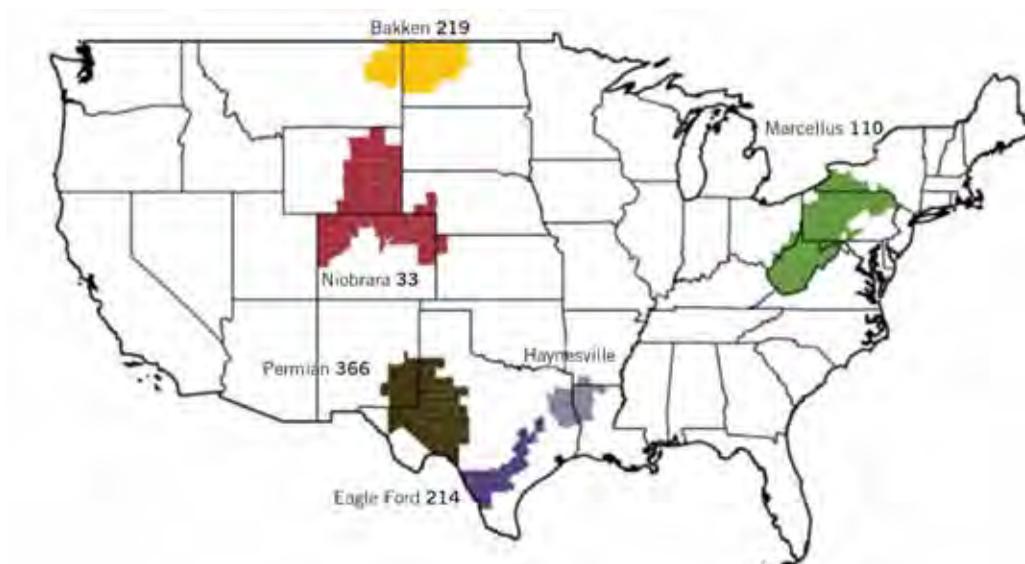


Figura 6. Distribución geográfica de equipos de perforación, promedio 2014. Fuente: NewsBase.

En ese sentido, podemos mencionar que la cantidad de pozos horizontales pasó de 15.600 pozos, en 2012, a 17.200 pozos en 2013, representando un crecimiento del 11%. En el mismo período, la perforación vertical tuvo una declinación del 12%, pasando de 21.000 a 18.500 pozos (ver figura 9).

Esta tendencia parece proyectarse, y se espera un crecimiento mayor de la perforación horizontal, hacia 2016, cuando los nuevos equipos de mayor capacidad estén disponibles (ver figura 10), con el consiguiente crecimiento que esto también significa para la cadena de valor.

## Incremento de la perforación direccional y de la cantidad de fracturas por pozo

A medida que fue aumentando la cantidad de pozos horizontales y la extensión lateral de dichos pozos, la cantidad de etapas de fracturas realizadas aumentó un 30% entre los años 2011 y el 2013 (ver figura 10).

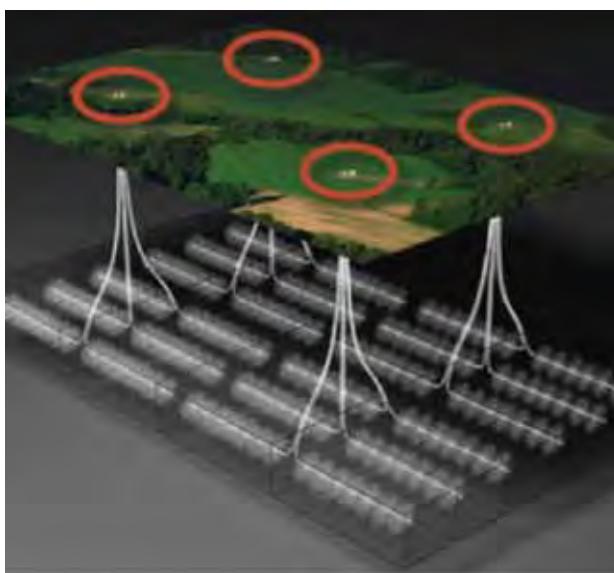


Figura 7. Fuente: Newsbase 2014.

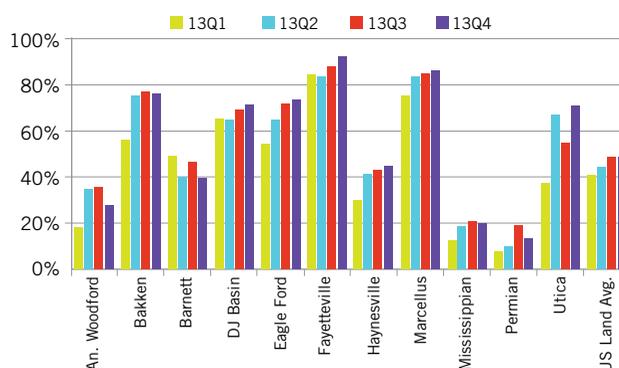


Figura 8. Promedio de equipos con tecnología para perforar *multipad*. Fuente: PacWest 2014.

Perforaciones	Pozos perforados ('000s)			Cambio de porcentaje (%)	
	2011	2012	2013	2012Δ	2013Δ
Total	34,1	36,6	35,7	+7%	-2%
Pozos horizontales	12,1	15,6	17,2	+29%	+11%
Pozos verticales	22,1	21,0	18,5	-5%	-12%

Figura 9. Fuente: PacWest 2014.

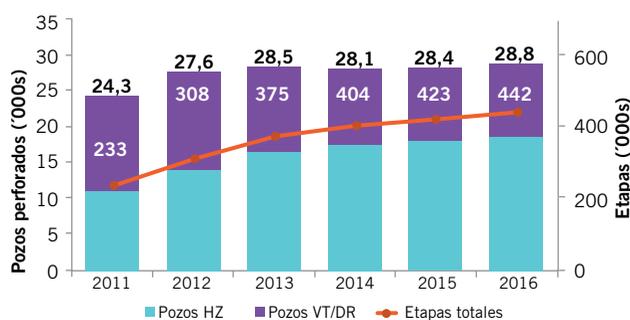


Figura 10. Fuente: PacWest 2014.

# Invirtiendo en el mercado de combustibles y lubricantes



Somos **AXION energy**, un nuevo actor en el mercado de combustibles y lubricantes.

Una compañía del grupo Bidas, que tomó a su cargo los activos de Esso en el país y participa en el mercado de refinación de petróleo y comercialización de combustibles y lubricantes.

**AXION energy** integra la amplia experiencia de Esso, con más de 100 años de trayectoria en la refinación y comercialización de combustibles y lubricantes, con la excelencia operativa y el desarrollo tecnológico alcanzado por Bidas en sus 54 años de historia en el país, agregando valor y tecnología a sus productos en beneficio de sus clientes, socios comerciales, empleados y la comunidad.

Nos impulsa la superación.

El incremento en la cantidad de fracturas también se debe a que el espaciamiento entre etapas se sigue reduciendo, y a que los sistemas de terminación que usan camisas deslizables pre-perforados, han reducido los tiempos notablemente.

Para dar una idea de los tiempos de operación, podemos mencionar que algunas terminaciones que se están haciendo actualmente en Bakken, donde se alcanzan 11.000 pies de desplazamiento horizontal y 80 etapas de fracturas, pueden hacerse en menos de 7 días.

## Reducción de costos de perforación

A pesar de los buenos resultados de producción y de las mejoras de eficiencia mostradas más arriba, donde varias compañías alcanzaron buenos niveles de rentabilidad, debemos mencionar que aún quedan muchos operadores que no han logrado alcanzar puntos de equilibrio de costos y siguen trabajando para que sus desarrollos sean sostenibles en el tiempo.

Las tendencias muestran que las técnicas utilizadas hasta ahora, tales como perforación *multi-pad*, aumento de las extensiones horizontales, reducción del espaciamiento entre etapas y mejorar las técnicas en las terminaciones horizontales, son el camino para mejorar eficiencia de las operaciones.

Teniendo en cuenta todas estas mejoras y otras que no se han mencionado hasta ahora en esta nota, como las mejoras logísticas en el suministro de arena y agua para las fracturas, podemos explicar los ahorros de costos como Permian que bajó un 16%, Marcellus un 21% y Eagle Ford un 18% (figura 15).

## Tendencias actuales: bajar costos, mejorar la información

Hasta ahora, hemos expuesto un panorama ideal de crecimiento y prosperidad. Sin embargo, a pesar de los buenos resultados en la producción de petróleo y de gas, y

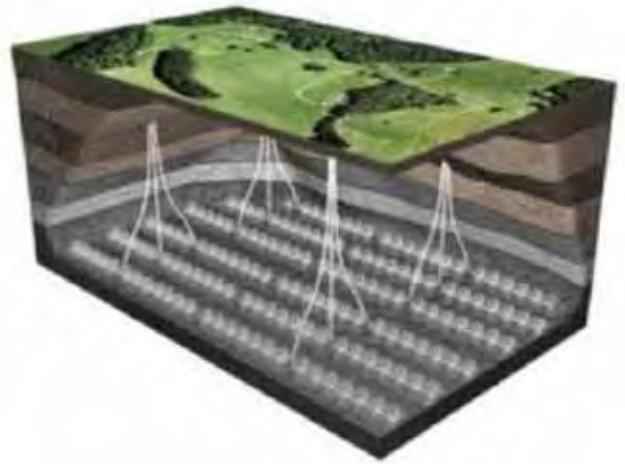


Figura 12. Perforación *multi-pad* tradicional. 24 pozos - 168 fracturas. Fuente: Newsbase Ltd 2014

de las mejoras de eficiencias que hemos mencionado más arriba, muchos operadores aún no han obtenido los objetivos de rentabilidad que se habían planteado, y siguen

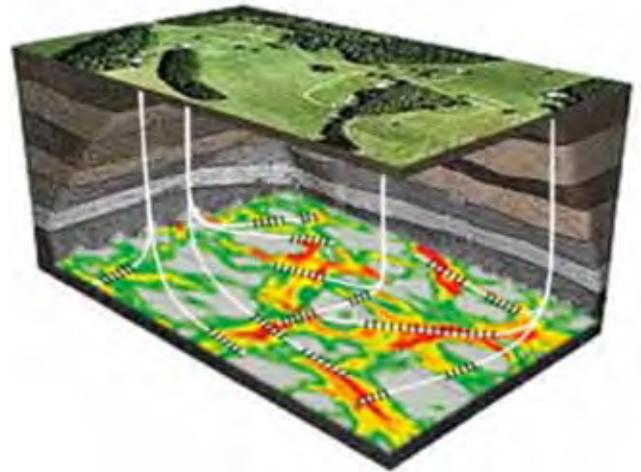


Figura 13. Perforación orientada a áreas de mayor potencial (*sweet spot*). 10 pozos - 60 fracturas. Fuente: Newsbase Ltd 2014

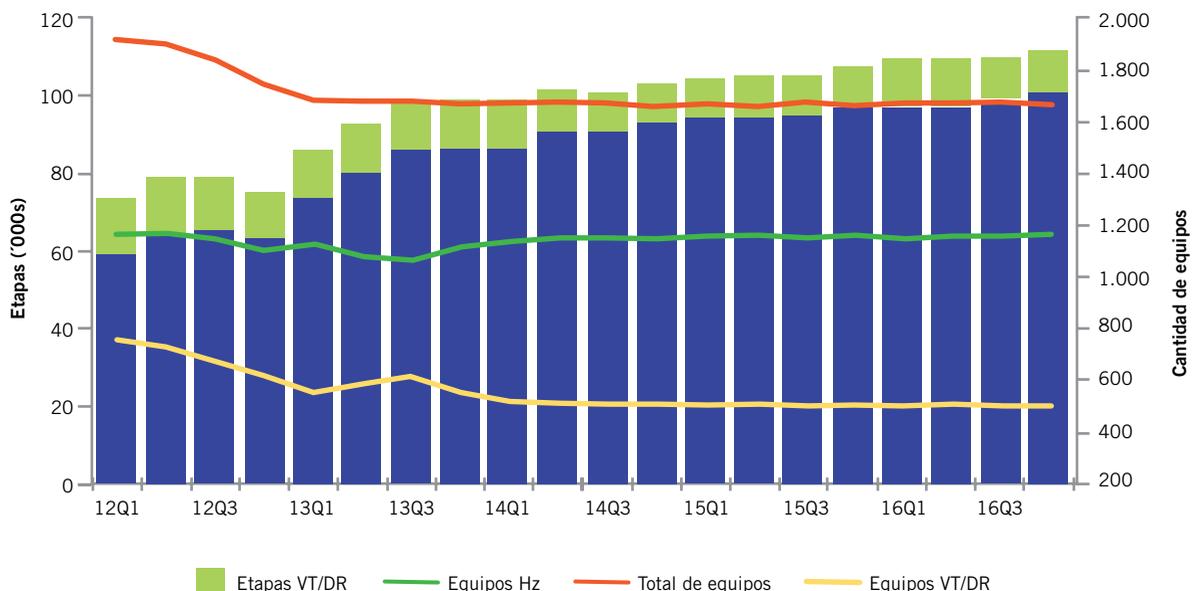


Figura 11. Fuente: PacWest 2014.

buscando que sus áreas alcancen costos de desarrollo sostenibles en el tiempo.

Estudios recientes muestran que un 40% de las fracturas no están siendo realizadas en las zonas correctas y no están teniendo los resultados de producción esperados. A raíz de esto, muchos operadores ya están realizando estudios de caracterización de reservorios, que permitan orientar los pozos horizontales y las fracturas, hacia las zonas de mayor potencial productivo o *sweet spot* (ver figura 13).

Esta forma de ubicar los pozos que se ve en la figura se diferencia claramente de las orientaciones geométricas que se utilizaron hasta ahora, en la mayor parte de los campos de los Estados Unidos.

El uso de estas tecnologías está permitiendo a muchas compañías, en Bakken y en Eagle Ford, reducir el número de pozos perforados y la cantidad de etapas de fracturas, desarrollando recursos similares y reduciendo considerablemente los consumos de arena, agua, productos y potencia hidráulica, asociados a estas actividades.

En los costos reside, pues, una de las tendencias que se prevé para los próximos años, con el fin de mejorar los costos: aumentar las extensiones horizontales, reducir el espaciado entre etapas y mejorar las técnicas en las terminaciones horizontales. La combinación de estos factores permitirá mejorar sensiblemente la cantidad de pozos perforados con cada equipo.

En la figura 11 se puede ver una estimación de cómo bajará el número de equipos operando entre el 2013 y el 2016, mientras que se estima que aumentará la cantidad de etapas de fractura a realizar.

## Reciclado de agua de fractura

No hay dudas de que la disponibilidad de agua para realizar las fracturas es uno de los temas recurrentes, al momento de plantear la sustentabilidad del desarrollo de los recursos no convencionales, especialmente si analizamos el impacto que este tema puede tener sobre el medio ambiente.

La respuesta más concreta que está planteando la industria para resolver este tema, es el reciclado del agua de fractura y de producción, donde se ha conseguido un aumento del 20% en el volumen de agua tratada, en los últimos 3 años (figura 14).

Hay un trabajo muy fuerte por delante para optimizar la tecnología y los costos de reciclado, sobre todo por la gran variedad de aguas que se deben tratar, pero no hay dudas del avance de esta actividad en la actualidad, pu-



Figura 14. Tratamiento de agua

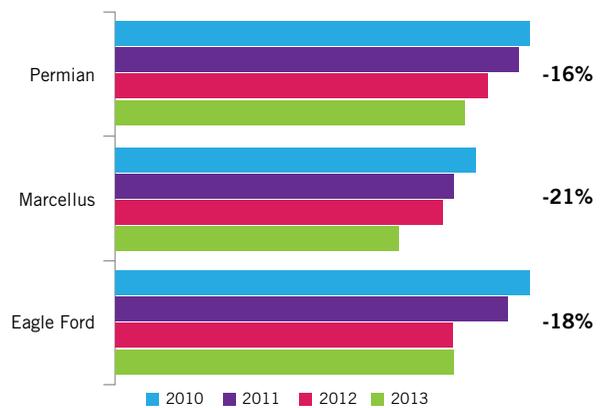


Figura 15. Reducción de costos de perforación en las áreas principales.

diendo mencionar que ya hay áreas no convencionales de los Estados Unidos, que reciclan el 90% del agua que utilizan en las fracturas.

## Conclusiones

No hay dudas del liderazgo que Estados Unidos ha tomado en el desarrollo de los recursos no convencionales. En ese sentido, además de analizar los importantes resultados en las producciones de petróleo y de gas, y las mejoras de eficiencia detalladas más arriba, también deberemos marcar el gran impacto que esta actividad ha generado en la economía y la sociedad, donde solo en los últimos 5 años ha generado más de 2,5 millones de nuevos puestos de trabajo.

Recientes estudios de la consultora WoodMac han señalado algunas dificultades que pueden enfrentar países como Argentina, China o Australia, cuando traten de utilizar el modelo de trabajo norteamericano para desarrollar sus recursos no convencionales. Específicamente, este reporte muestra que la infraestructura con la que cuentan los Estados Unidos va a ser difícil de replicar en estos países, lo que podría generar algunas demoras en los desarrollos y altos costos de operaciones.

A pesar de estas limitaciones, hay muchos aspectos técnicos y operativos, que hemos mencionado a lo largo de esta nota, que han significado un notable avance en la eficiencia y rentabilidad de los proyectos de los Estados Unidos, que van a poder utilizarse gradualmente en otros países, para acelerar sus curvas de aprendizaje en el desarrollo de los recursos no convencionales. ■

**Miguel Di Vincenzo** es director del IAPG Houston (Texas) y Presidente de la Asociación Internacional de Coiled Tubing e Intervención de Pozos latinoamericana (Icota). Es ingeniero mecánico por la Universidad de Mar del Plata y postgraduado de finanzas de la Universidad de Stanford, California. Desde 1986 se desempeñó en la industria del petróleo y del gas con diferentes responsabilidades operativas y gerenciales en la Argentina, Bolivia, Perú y Venezuela, en las áreas de Perforación y Servicios. En el año 2000 fue trasladado a Houston (Texas) por Pride-San Antonio, donde alcanzó la posición de Vice Presidente de Desarrollo de Negocios y Tecnología, para América Latina. Actualmente, se desempeña como Vice Presidente de la compañía Eco-Stim Energy Solution, en Houston (Texas).

# La sustentabilidad de los recursos no convencionales

En estas páginas se resaltan las principales opiniones expuestas durante el Foro de la Industria de los Hidrocarburos 2013, el Congreso organizado por el IAPG en el marco de la Argentina Oil & Gas 2013. Su lema fue “Recursos no convencionales: un nuevo horizonte energético”, y en esta mesa redonda, moderada por Miguel Moyano (Arpel) se hizo hincapié en el impacto de la industria en el entorno natural y social.

## Sebastián Bigorito

Director Ejecutivo de CEADS

“No soy experto en hidrocarburos, pero como miembro de CEADS, una organización empresarial formada por 80 empresas, traigo el valor agregado de las buenas y malas experiencias de otros sectores en relación al tema de la sustentabilidad. Me parece que es acertado ver la experiencia de industrias similares para hallar un común denominador sobre sustentabilidad, donde de seguro lo que nos motiva es gestionar el largo plazo, pero también se apunta a la gestión de riesgos en el corto plazo”.

“Esto es como un flujo de fondos: cuando se habla de donaciones, de pintar escuelas y ese tipo de cosas que se anotan bajo el título de RSE o de desarrollo sustentable, muchos lo ven como un flujo de fondos o gasto, y no como una inversión. Pero es una cuestión de disminución del riesgo”.



# fih FORO DE LA INDUSTRIA DE LOS HIDROCARBUROS

## Recursos No Convencionales: Un nuevo Horizonte Energético



7 al 10 de octubre de 2013  
La Rural - Buenos Aires - Argentina



“El primer mito que quiero derribar es el de que se necesita una licencia social para operar: el concepto existe, es verdad, pero no se trata de la licencia que otorga una autoridad local o nacional. Y sí se tiene que gestionar, porque está basado en algunas suposiciones que son realistas”.

“Otro es el del concepto de *stakeholder*, como el de una empresa rodeada de grupos de interés: en realidad, el verdadero *stakeholder* es más complejo, porque a veces una misma persona es consumidor, cliente, trabajador y hasta comparte alguna causa social en una ONG, y esa misma persona con cada sombrero reacciona de una manera diferente. Esto es muy común y nos pasa a todos. Por ejemplo, si el celular no tiene señal justo donde vivimos, llamamos y denunciamos –dejo de ser cliente y me convierto en consumidor-, después hago gestión con mis vecinos y logro que pongan una antena, pero como me doy cuenta de que la ponen sobre mi edificio, ahora la quiero lejos. Primero reaccioné como cliente, luego como consumidor y después como vecino. Atentando contra mi propia solución, es el concepto más complicado de *stakeholder*: con cada sombrero reacciona de forma diferente. A esto le sumamos los medios, la desinformación, alguna oportunidad política, y se generan los famosos listados de sustancias prohibidas y actividades demonizadas con argumentos pseudocientíficos. Y cuando se dan estas combinaciones, se dan cócteles fatales y pueden terminar en situación de decir “no” a todos”.

“En el caso de la licencia social, primero deberíamos ver quién la otorga, porque los grupos de interés individualizados actúan como con reglas de manual; bastante inocente e ingenuo, son los *blockers* o fanáticos que dicen “no” a todo, y a los que muchas veces nos vemos tentados

de convencer con argumentos científicos, pero difícilmente escuchan”.

“Luego tenemos el pueblo, toda la sociedad, pero es difícil generar mayoría y *quorum* en una sociedad cuya mayor parte muchas veces está mirando para otro lado y quizás no le interesa o no entienda la información científica y técnica. Sin embargo, quizás el *driver* dentro de la sociedad es aquel grupo de personas o líderes sociales que arrastran a la mayoría, y que sí quieren nutrirse de información y que esperan que les llevemos explicaciones, argumentos. Son los *enablers*, y si no les damos la información satisfactoria pueden terminar del otro lado, con el “no” a todo”.

“En el planteo que traigo, la licencia social tiene tres niveles: como empresa debemos tener la capacidad de responder a tres preguntas, y el grupo que identifiquemos como interlocutor necesita tres respuestas: el “qué”, el “cómo” y el “quién”. Esos tres interrogantes en la industria del petróleo y del gas tienen una ventaja: cuando hablamos de “qué”, o sea el producto, no hay persona que pueda negarse a la energía; en cambio, hay casos en que si hay mayor oposición es porque la gente no ha logrado vincular el producto con su día a día, por ejemplo en casos de minería. Pero en el caso de la energía el producto está legitimado, ver que el tanque del coche está vacío o que nos cortan la luz nos preocupa y es parte esencial de nuestro día a día. No es menor este *handicap* positivo”.

“Respondiendo al “cómo” se legitima el producto, allí surge el primer conflicto: la gente sabe que necesita la energía, pero no está segura de que la manera en que se genera sea la correcta. Entonces, debemos generar credibilidad en los procesos, y por más que uno tenga las mejores

prácticas que existan, hay una desconfianza que evita brindar información”.

“Por un lado, como cualquier otro sector empresarial, tenemos una tendencia a clasificar la información. Y, por el otro, tenemos a una sociedad que pide demasiada información. La verdad es que ni la sociedad nos deja seguir haciendo las cosas sin información, ni nosotros podemos creer que sea realista no darla. ¿Y por qué aún se teme dar la información? Por una cuestión de confianza. Cuando uno brinda información, teme que no sea utilizada de la mejor manera posible y por eso se habla de *transparencia* o exceso de transparencia”.

“Vamos al tercero, al “quién”, que ya no tiene que ver en legitimar el producto ni la credibilidad de los procesos, sino con la confianza en la calidad de las relaciones. Hablo de la capacidad relacional que tienen que generar las empresas y la industria respecto de la comunidad. Hoy, en general, la línea de base es mala, el trust es bajo a nivel mundial: se le cree más a las ONGs que a los organismos internacionales, y desde 2011 la gente directamente no confía en nadie”.

“Y está bien comunicar, pero es un camino de ida y vuelta: no es lo mismo dar información que poner la oreja, porque en general uno trabaja con la expectativa del otro, y a veces el miedo del otro no es el que creemos; cuidado con la endogamia. Ahora estamos entre pares, misionando entre ya creyentes, pero el desafío es abrirse y hacer un ejercicio de tolerancia muy grande para que después venga la aceptación”.

“A modo de conclusión, creemos que la sustentabilidad es una capacidad que deben desarrollar las empresas para obtener la licencia social, para operar y crecer de una manera creativa e innovadora; y que no hay manual para esto. Y que las empresas deben estar dispuestas no solo a brindar información, sino a escuchar, y eso significa estar dispuestas a oír cosas que no desean pero que legitiman toda la licencia social”.

“Necesitamos generar alianzas complejas -no son *joint ventures*- y aprender a hallar socios que no opinen 100% como nosotros. Y generar diálogo. Ojo, los diálogos no son exitosos, pero son valiosos, y ese es el primer paso para generar confianza”.

“Acerca de los Derechos Humanos que deberían estar evaluándose en el escenario energético, diré como breve introducción que las Naciones Unidas tardaron 50 años para pasar de regular a los gobiernos, a las empresas privadas. Hace un par de años se aprobó una guía sobre empresa y derechos humanos, que ha sido una disrupción inesperada, sobre todo por su rapidez”.

“Ese movimiento generó una agenda en general, porque existen nuevas “cepas” de ONGs que están vigilantes, o sea son *dogwatches*. No es que generen nuevos derechos sino que clarifican las incumbencias que le corresponden a los gobiernos, a los estados y al sector empresarial. Pero las empresas no solo deben cumplirlas sino también generar mecanismos de prevención y remediación en caso de una vulneración existente o potencial. Lo que la guía dice es que se tienen que generar mecanismos internos para realizar un análisis de riesgo, no solo de las operaciones sino de toda la cadena de valor, para identificar si hay un eslabón débil; esto se llama *due diligence*”.

“Por ejemplo, respecto de la estimulación hidráulica o *fracking* en general, no es que haya un nuevo listado de derechos humanos, ni una sub-lista de derechos para el petróleo y el gas: lo que hay son ciertos eslabones débiles de la cadena de valor, igual que puede darse en el agro el trabajo rural infantil: quizás haya empresas pequeñas haciéndolo, pero no la gran empresa. Y sin embargo, quien sufrirá en su reputación será la empresa grande, no la chica, porque la responsabilidad en la cadena de valor la tiene la empresa grande, porque allí es donde se genera el impacto. Y tiene que hacer algo; por ahora, cumplir las reglas, informar y explicar por qué no puede hacer nada”.

## MARTELLI ABOGADOS

Sarmiento 1230, piso 9, C1041AAZ, Buenos Aires, Argentina  
Tel +54 11 4132 4132 - Fax +54 11 4132 4101  
info@martelliabogados.com www.martelliabogados.com

“En referencia a los conceptos claves para un diálogo eficiente con los grupos de interés, primero hay que ver qué objetivo tiene dialogar. Lo que falta es el sentido de urgencia. Quizá no logremos que aquel que está en contra de todo nos escuche, pero sí que aquellos que están más en tema se informen y crean; este espacio de confianza se crea a través del diálogo, que no es necesario que sea exitoso, sino valioso. Tampoco hay que generar expectativas de que generaremos alianzas con ONGs que van a hablar bien de nosotros; eso no sucederá de manera lineal. Pero lo que sí legítima es el vínculo. Y tampoco intentar el “abrazo del oso”, en virtud del cual si uno trabaja con una ONG la sociedad lo va a percibir como que está del otro lado, porque lo más probable es que la asfixie”.

“A nivel semántico, hemos visto muchas proyecciones de advertencias que muestran que no hay que hablar de daño, sino de riesgo, y esto no es menor: cuando se habla de daño, en la cabeza se piensa como un hecho expost, lo cual genera reacción y viene el modelo de ataque. Pero en cambio, si hablamos de riesgo, no solo encorsetamos la conversación en el ámbito de lo científico y técnico, sino que estamos diciendo que hay probabilidad de que ocurra, pero también de que no ocurra. Y que existen acciones para minimizar esos riesgos”.

“Finalmente, si me consultan sobre lo que puede hacer voluntariamente la industria para alejar las dudas de los inversores respecto de riesgos ambientales y sociales, su impacto en la sostenibilidad de las empresas y qué rol pueden cumplir las asociaciones empresariales, la realidad es que los inversores no temen al riesgo, siempre que esté cuantificado. Allí es cuando invierten, y cuanto más riesgo quizás más inviertan porque la renta será más alta. Entonces, primero hay que identificar los riesgos a nivel sustentabilidad. Segundo, asegurar que la aceptación social de los proyectos tiene un grado de importancia de avance en el momento cero. Y anticiparse y generar un ámbito de contención previa”.

“Sobre las asociaciones empresariales, estas tienen un grado de flexibilidad suficiente para acercarse a la sociedad de forma más ágil y mejor que la empresa en particular: por más que la empresa tenga su propia estrategia, las asociaciones pueden allanar el camino como industria. Porque para causar la primera impresión solo hay una oportunidad”.

## Melissa Stark

Executive Director Clean Energy Accenture

“Compartiré con Ustedes algunos hallazgos de nuestro Reporte de Agua y Shale gas (*Water and shale gas report*), que se puede descargar gratuitamente en <http://www.accenture.com/SiteCollectionDocuments/PDF/Accenture-Water-And-Shale-Gas-Development.pdf>, y recomiendo revisar para mayores detalles, ya que solo podré hacer referencia a sus puntos principales”.



**Del Plata Ingeniería**

**Del Plata Ingeniería S.A.**  
 Empresa de ingeniería y servicios con más de 30 años de experiencia en ejecutar **PROYECTOS**, fabricar **PRODUCTOS** y brindar **SERVICIOS**.

**PROYECTOS LLAVE EN MANO - EPC**  
 Plantas de Compresión de Gas y Generación de Energía Eléctrica

**TURBOMAQUINAS**  
 Overhaul de Turbinas de Gas y Vapor  
 Upgrade Integral  
 Operación y Mantenimiento - LTSA

**SISTEMAS DE CONTROL**  
 Turbomaquinas y Plantas Industriales  
 Provisión Llave en Mano  
 Reemplazo - Upgrade

**MONITOREO EQUIPOS DE TORRE**  
 Perforación - Workover - Pulling  
 Registro - Monitoreo - Perf. Automático  
 Registrador Electrónico

Del Plata Ingeniería S.A. - +(54 223) 481 6969 - Mar del Plata - Argentina  
 Neuquén - Comodoro Rivadavia - Río Gallegos - Río Grande  
[www.dpisa.com.ar](http://www.dpisa.com.ar) - [info@dpisa.com.ar](mailto:info@dpisa.com.ar)



“Se ha hablado mucho sobre el agua, y una de las razones por las que escribimos este reporte es porque queríamos presentar toda la imagen integral de la regulación del agua, de su uso y de su movimiento. Como dije, juega un rol fundamental desde el principio: desde donde comenzamos a planificar desde qué fuente obtenerla hasta su disposición final. Se ha hablado mucho sobre implementar el *casing* adecuado siguiendo los requerimientos para impedir la penetración de acuíferos; y durante la operación de fractura, tener la seguridad de que el agua no demore la fractura. Y luego, la disposición final en la que queremos que sea una opción ambientalmente aceptable y económicamente viable”.

“El agua no solo es un desafío ambiental sino que también tiene un impacto significativo en las operaciones; para las que mueven camiones con agua, se estiman más de mil movimientos de camión promedio por pozo, 5 millones de galones (1galón = 3.785 m<sup>3</sup>, que equivalen a 18.925 m<sup>3</sup>) y en algunas operaciones puede significar el 20% del costo total de la completación”.

“En términos de cómo se la obtiene y dispone hoy en día, hay varias opciones, y será diferente en cada cuenca, ya que lógicamente las formaciones son diferentes y tienen distintos niveles de salinidad, metales y muy diferentes calidades de agua. Por eso, de ello dependen las opciones de obtenerla. Y cada vez hay más re-uso, si bien aún no es suficiente: el agua reutilizada va del 10 al 40% (aunque esto está aumentando) del total que se necesita, según la cuenca”.

“Además, hay muchos usos alternativos para las aguas no potables; por ejemplo agua salina, y se está investigando las que surgen del drenaje de minas de carbón como

posibles fuentes; esto está aún en el comienzo, pero son opciones que van tomando forma. Otras alternativas en estudio pasan por la espuma, espuma de nitrógeno, espuma de carbón y gel de propano, como lo que se ensaya en Eagle Ford, donde cada vez se utiliza más gel”.

“En lo referente al tratamiento de los fluidos, también se estudia mucho y hay muchas opciones diferentes. Se puede disponer en depósitos o pozos, la opción más común en los Estados Unidos, donde existen entre 150.000 y 200.000 en los que se inyecta el agua. El *flowback* y el agua producida también puede ser filtrada y reutilizada, y en lugares como China se la trata para reuso industrial; allí existen áreas donde no era posible reinyectar. De modo que se están buscando posibles usos para las aguas de diferentes calidades, y se tienen en cuenta todas las posibilidades. Lo que no hay que olvidar es que el agua que surja tendrá diferencias en salinidad y metales, y eso se puede tratar”.

“Por supuesto que lo más “sucio” que salga, más costoso será el tratamiento, pero se puede tratar en diferentes calidades: para calidad de fluido de perforación, para uso agrícola... En algunos casos se dispone en superficie, algo que en algunos países no está permitido pero en los Estados Unidos sí. Por ejemplo, en Australia el agua que proviene de la extracción de *coal bed methane* se trata y regresa a superficie, es decir que esto depende de las regulaciones. Y otro tratamiento al que se puede aspirar es al de volver a dale condición de agua fresca”.

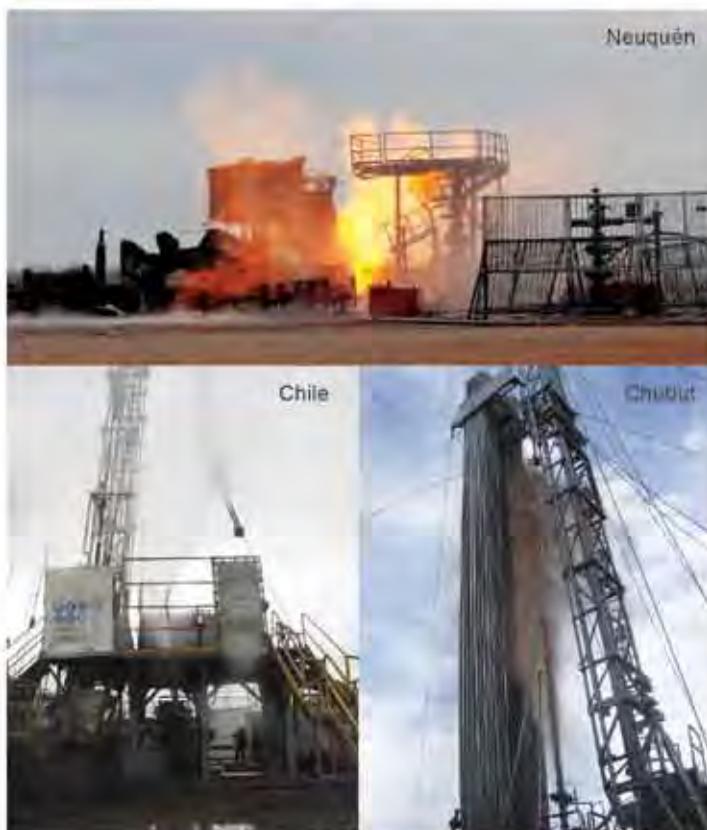
“La mayoría de los operadores quizás elija la fuente de agua y su disposición final que sean más económicas, y al mismo tiempo ambientalmente aceptables. Pero hay razones que pueden llevar a elegir otras opciones; en los Estados Unidos, por ejemplo, el superficiario tiene derecho a opinar y se han dado casos por ejemplo en Eagle Ford en que muchos propietarios de las tierras quieren pozo de agua fresca, y aunque uno pueda utilizar agua salina, ellos se oponen. Es decir que existen otros factores –sociales– que deben ser considerados, y no siempre puede apuntarse a la combinación de lo más económico y más amigable con el entorno”.

### Aguas diferentes

“Para intentar demostrarles lo diferente que puede ser el agua si comparamos las cuencas de Barnett, Fayetteville, Haynesville o Marcellus en cuanto a volumen de agua usada, verán que Haynesville varía mucho de Fayetteville en cantidad usada para fluido de perforación y de fractura. Y lo mismo pasa entre Marcellus y Barnett. Y mirando el *flowback* de los 10 primeros días, Haynesville presenta un uso muchísimo menor que comparado con otras cuencas (diferencias que pueden ser cinco veces inferior). Tengan en cuenta que a largo plazo la producción de agua puede variar drásticamente”.

“Y avanzando en el tema calidad, hablamos de salinidad, y en Fayetteville es de 13.000 ppm comparado con Haynesville o Marcellus, donde es de unos 100.000 ppm. ¿Por qué es tan importante? Porque todo lo inferior a 15.000 ppm puede tratarse con membrana, lo cual es mucho menos costoso. Pero cuanto más sube el nivel de ppm, más difícil de tratar. Pasa lo mismo que con los metales. Para ilustrar cuán

# Sabemos controlarlo. Podemos prevenirlo.



Más de veinte años de Servicios Comprobados en el **Control de Blowouts y Firefighting** a nivel internacional con Especialistas, herramientas y equipamiento propio.

Unido a una larga experiencia, potenciada con una capacitación permanente, nos permite presentar el **Programa Risk Management SAFE WELL**, para trabajar en la prevención de estas contingencias.

*Única Compañía Nacional con trayectoria Internacional en Well Control Services, las 24 hs.*

## Risk Management SAFE WELL Program

### RIG AND WELLHEAD INSPECTIONS & AUDITS:

- Relevamientos de Equipos Torre.
- Rig High Pressure Well Control Equipment.
- Inspecciones a Bocas de Pozos.
- Auditorias de Simulacros de Surgencias en Equipos Torre.

### BLOWOUT CONTINGENCY PLANS - BOCP

- Actualizaciones, confecciones y seguimientos
- Introducción del DIRECTORIO DE SERVICIOS Y EQUIPAMIENTOS PARA BLOWOUTS.
- Training para optimizar estos recursos.

### TRAINING:

- Lockwood es acreditado por WellCAP de la IADC, para dictar los Cursos de Well Control



diferente pueden ser las aguas, vamos desde la salinidad a los metales, calcio, hierro, magnesio, y hasta un poco de bario y estroncio, de diferente presencia en cada caso”.

“Eso no significa que cada cuenca debe utilizar técnicas completamente diferentes, sino que lo que hay que hacer es tratar primero el agua y separarle los metales y contaminantes, para luego definir el set de tecnologías a usar. Y se combinan estas tecnologías para llegar al objetivo impuesto”.

“En cuanto al reuso, en Horn Valley (Canadá) tienen un sistema de solución de circuito cerrado, o *closed-loop*, según el cual usan agua del reservorio que regresa como *flowback*, la tratan y la vuelven a usar. O sea, el agua se toma de allí mismo, se filtra y se vuelve a inyectar. Hay otros ejemplos, como las cuencas de Marcellus y Fayetteville, muy diferentes entre sí: mientras que en Marcellus hay altos niveles de salinidad y metales, en Fayetteville son muy bajos. Igual, ambos reutilizan el agua, y en ambos casos los operadores apuntan a reutilizar el 100%, pero lo que logran es distinto; en Marcellus solo se llega al 10/15% del requerimiento de agua, y en Fayetteville al 20/25%. Y eso es por el tipo de *flowback* y de lo que hay que extraerle para volverlo útil”.

“Hay otra tendencia que mencioné, y es la del Dr. Radisav Vidic de la Universidad de Pittsburgh, que está buscando reutilizar el agua del drenaje de minas de carbón; un agua cuyo desafío inicial era cómo pasarla a disposición, y ahora estudian su reuso para la industria del petróleo y del gas. Prevén usarla en Marcellus como parte de fuente de agua, y por ahora deberá ser un *blend*, se está en un estado inicial, pero lo que quiero mostrar es que se están pensando alternativas”.

“Hasta ahora hablé de fuentes y uso del agua; ahora pasemos a su transporte. Que puede involucrar el 60/80% del total de movimientos de camiones y tener impacto en la operación de fractura, al menos en los Estados Unidos. Y para cuando se haga masivamente aquí, sepan que si se está en la masividad de las fracturas, a veces hay que esperar a que venga el agua, de manera que esta logística no debe ser subestimada porque si se va a traer en camiones la ruta es todo un desafío”.

“¿Y qué están haciendo los operadores norteamericanos al respecto? Tenemos empresas de logística que han hecho de ello casi una ciencia. Y se ha tenido que combinar con el hecho por ejemplo en Marcellus en que el operador tenía contratados unos 80 camiones que trabajan por su cuenta –y esto es bueno porque es parte del derrame virtuoso de dar empleo y hacer crecer la cadena de valor–, pero si no se los coordinaba era un caos. De manera que se creó un sistema de coordinación de esos camiones con comunicación electrónica y notificaciones, horarios y agenda, y se ordenó todo y se les optimizó su tiempo. Y lo más importante, generan un reporte con el que se evitan los derrames de agua en que podían incurrir al ir a recoger”.

“Además de la logística rutera, recordemos que si se puede conseguir agua *on site* y disponerla *on site* o usar ductos, y se pueden evitar camiones, será menos impactante”.

### Para optimizar recursos

“Y otra cosa que quisiera sugerir para los nuevos mercados, en particular el de la Argentina, donde aún hay un

número más chico de *players*, es que echen un vistazo a la logística a través de toda la cuenca. Y ver si pueden diseñar una logística de infraestructura óptima en la cuenca. Que los operadores traten de compartir el desarrollo de rutas, los depósitos centrales de agua, el desarrollo de los campamentos y construir allí de manera que sea más eficiente para todos y los costos estructurales se reduzcan”.

“En Canadá muchos lo han hecho, pero en los Estados Unidos, donde al principio no se pudo porque los operadores eran reacios a compartir muchas cosas, el resultado fue una duplicación innecesaria de infraestructura y esfuerzos, y que terminó a veces en congestión de caminos y fuentes. Pero aquí, donde por ahora no se tiene ese nivel de desarrollo, sería inteligente intentarlo. Podrían reducir los costos de operación en la Cuenca y en el impacto social, bajando la congestión del tráfico y de ruido a través de un modelo de logística eficiente, lo cual otorgaría además muchos beneficios”.

“Para concluir, estos son apenas unos aspectos resaltados de todas las cosas que creemos que los operadores deberían tener en cuenta en su estrategia del uso del agua. Que miren primero su “ecosistema” como proveedores. Que evalúen el tratamiento de agua, porque en cada cuenca cada operador tiene su receta y a veces uno no sabe si no le está pagando a una empresa para que inyecte algo que le está pagando a otra para que extraiga. Por eso, se tiene el concepto de cuidar el “ecosistema de soluciones técnicas”, de manera de tratar el agua y ver cómo desarrollarse mejor y asegurarse de que el agua no se desperdicie”.

“Esto nos conecta con la idea de un balance químico: diseño de fluidos *end-to-end*: conocer el reservorio y lo que hay en él... qué hay en mi fluido de fractura... Un ejemplo, si mucho del líquido de fractura tiene producto anticorrosión o anticalcificación, quizás sería mejor tratar el agua antes de inyectarla y entonces no estaría en el fluido de fractura, y entonces tampoco la tendríamos de regreso con esas propiedades. Por supuesto, depende de lo que trae el *flowback*, pero indudablemente que esta estrategia química de *end-to-end*, analizando el balance de fluidos, es algo que puede hacerse más”.

“No me he referido aún a la diferencia entre agua de *flowback* y agua producida; el agua de *flowback* es la que se está reusando porque se la puede trasladar al pozo vecino. El agua producida a largo plazo en su mayoría se queda en el subsuelo. Y la pregunta es cuál sería el mejor modelo para esa agua producida a largo plazo; se pueden buscar diferentes soluciones para ambas, y creo que mirar los usos industriales sería una opción, o incluso compartir el tratamiento para producción”.

“En cuanto a la optimización del agua, ya hemos dicho que las diferentes fuentes tienen diferentes cualidades, por lo que también se llevan a diferentes opciones de disposición. Si pensamos en el *fuel* y en cuánto podemos mezclarlo hasta obtener una especificación, no se habla de octanaje. Por eso, si pensamos en el agua en la misma forma, tratándola hasta llegar a una calidad específica, el *blending* se vuelve más importante. Y cuando se tienen diferentes tipos de agua que se pueden usar y se las va mezclando y probando, se pasa a diferentes calidades, y estas diferencias tienen valores distintos. Australia es un ejemplo excelente

de ello, y ponen diferentes precios a las calidades distintas, y según el uso que se le dé: si es uso industrial puede ser un poco más turbia y menos costosa que el agua limpia necesaria para otros usos”.

“Acerca del uso del agua y los tratamientos que deberían considerarse, en los Estados Unidos la información no es igual para todas las cuencas: una parte de Eagle Ford tiene determinadas características y la otra, muy distintas; para su uso en la fractura hay que ver el tipo de salinidad del agua, para saber si se puede usar o no. Si esta es alta, tendrá que haber un tratamiento previo, y también hay que conocer los metales que tiene el agua, porque algunos son difíciles de tratar”.

“Pero en general tenemos la tecnología para tratar el agua, y es una oportunidad para atraer proveedores y juntarlos para optimizar el mejor tratamiento de re-uso; los efluvios, por ejemplo, se podrían reutilizar o darles uso industrial; en los Estados Unidos se usan aguas con cualidades que nunca pensamos que se podía usar”.

“Sobre la norma de abandono definitivo de pozos para asegurar la protección de los acuíferos a largo plazo: la regulación de los pozos es muy estrecha, los estándares son muy altos, mucho más que décadas atrás. Las compañías están trabajando juntas darles un buen cierre”.

“En referencia a cuán importantes pueden ser los aspectos logísticos en la Argentina: Creo que la logística es muy importante, aquí ya tienen vías, caminos y ductos, si hay que construir algo, que sea lo que más se adapte. Utilizando todo eso el impacto será positivo, no solo en materia de eficiencia sino también en lo que se refiere a la aceptación social, como que los habitantes de las zonas de yacimiento no tengan que ver camiones y camiones de agua alineados esperando ir a los pozos; todo esto es crítico”.

## Miguel Di Vincenzo

Director de Desarrollo de Negocios y Tecnología de Serva Group en Houston, Director en IAPG Houston

“Mi exposición es producto del comité técnico del IAPG Houston; en nuestros últimos años nuestras presentaciones estuvieron cargadas por los no convencionales, se habló mucho del caso estadounidense y lo que está pasando es muy

poderoso. Y en este caso los parecidos son claros y nos obligan a aprender lo que está sucediendo allí”.

“Solo comentaré unos *highlights* o puntos resaltados (Nota de la Redacción: un análisis más detallado del autor puede verse en página 54 de esta edición) sobre temas aprendidos de perforación, mejoras que están apuntando en temas de medio ambiente y, finalmente, algunos números sobre el impacto económico y social de la actividad no convencional en los Estados Unidos”.

“En cuanto a reservas, cuando hablamos de petróleo, sabemos que Estados Unidos tiene unos 58 billones de ba-



### SOLUCIONES CON GASES PARA LA INDUSTRIA QUIMICA Y PETROQUIMICA, TECNOLOGÍA AVANZADA EN CADA PROCESO

#### Poliductos

Limpeza  
Pruebas Hidráulicas  
Inspecciones Geométricas  
Secados  
Inertizados

#### Tanques y Reactores

Blanketing  
Sparging  
Transporte Neumático

#### Gases de Alta Pureza

Aire Cromatográfico  
Hidrogeno  
Helio  
Argón  
Nitrógeno  
Oxigeno

#### Mezclas Patrones

Control de Calidad  
Control de Procesos  
Control del Medio Ambiente  
Control de Emisiones Vehiculares  
Control de Fugas



Centro de Servicio al Cliente  
0810 810 6003  
www.indura.com.ar

**INDURA**  
Grupo AIR PRODUCTS



riles y, la Argentina, unos 27, por lo que podemos trazar una comparación en escala, pues como vemos nuestro país es el segundo en gas no convencional, y cuarto en petróleo, es decir se cruzan en el podio”.

“Ya para entrar en algunos números de lo que fue el desarrollo americano, diré que con los cuatro más grandes llegamos a 1.200 equipos de perforación; en la Argentina hoy

hay unos 100 equipos y eso significa que aún faltan recursos y hay que desarrollarlos. Pero todo es gradual, allí esto empezó comercialmente hace 30 años y llegó a estas escalas. Solo en Bakken hacen unos 1.500 pozos anuales; con esa idea en la cabeza se figurarán que aún nos falta un camino”.

“Hay temas técnicos muy macro para mejorar los tiempos: costos, logística, el desarrollo del *multipad* también suena más eficiente, la posibilidad de mover equipo rápidamente porque están cerca, se deslizan o caminan y el equipo puede moverse. Otro tema fundamental son las extensiones laterales: hay dos tendencias, una es ir al desarrollo horizontal y la otra aumentar las extensiones. Bakken lidera esto con extensiones de 3.000 m”.

“Pasando a la parte de terminación y fractura, que es clave del desarrollo, haré dos comentarios: uno es la logística; hoy la capacidad de bombeo en Estados Unidos es de 18 millones hhp. Es decir, se triplicó. La Argentina está en unos 320.000, por lo que he ahí otra brecha que acortar”.

“En cuanto a los temas que afectan o buscan mejorar el impacto en el medio ambiente, hay tecnologías que se están usando, como fracturadores impulsados por turbinas que funcionan con gas, y no hace mucho se consiguió fracturar usando gas del pozo, obviamente con su proceso de limpieza. También se está implementando en los cementadores tradicionales y se está implementando en el *dual fuel*, gas mezclado con gasoil, para los fracturadores en las operaciones”.

“En cuanto al agua, se aumentó su cuidado y reciclado, se usan tanques desmontables y se pueden usar en el siguiente pozo, con esto ya no se utilizan piletas y la mayor parte del agua llega por tuberías de conducción”.

“Con todo esto, el gas creció en un 30%, y el precio bajó. Para 2014-2030 se prevé un incremento de la demanda estadounidense, y aquí debemos ver si conviene o no perforar para gas o petróleo y todo dependerá de ese número,

correntoso  
Lake & River Hotel  
EST. 1917

Villa La Angostura - Parque Nacional Nahuel Huapi

UNA TRADICIÓN PATAGÓNICA

**USD 120**  
TARIFA PREFERENCIAL

ABRIL A OCTUBRE DE 2014

Tarifa expresada en dólares americanos, por persona por noche en base single o doble. Mínimo 10 habitaciones y 2 noches. Incluye IVA. Sujeto a variaciones sin previo aviso. Válido hasta el 31 de octubre de 2014. Se excluye Semana Santa y desde el 1 de julio al 10 de agosto de 2014. Sujeto a disponibilidad.

Info & reservas: (+5411) 4803 0030 | grupos@correntoso.com | www.correntoso.com

# LUFKIN

*Expect More*

*Más* **SISTEMAS**  
*Más* **SERVICIOS**  
*Más* **OFICINAS**



Las unidades de bombeo con legendaria calidad y fiabilidad, han sido la reputación de Lufkin por más de 100 años. En esa misma tradición, Lufkin ahora ofrece más sistemas de extracción artificial, más servicios de soporte y más oficinas para brindar servicios alrededor del mundo.

Estas soluciones de ingeniería, atendidas por nuestro experimentado staff, entregan una óptima producción a sus pozos de petróleo y gas.

Ahora más Servicios y Sistemas para reunir sus requisitos:

- Automatización
- Unidades de Bombeo
- Unidades de Bombeo Hidráulicas
- Bombas de Profundidad
- Bomba de Cavidad Progresiva
- Optimización del Producto
- Monitoreo de Pozos
- SCADA
- Plunger Lift
- Bombeo Neumático
- Productos de Completación de Pozos
- Mantenimiento y Reparación
- Capacitación

Escanee aquí para más información del producto



*The Energy Flows Through Us®*

LUFKIN.COM

de cuánto valdrá en adelante. No es fácil porque hay gente que está perdiendo plata y a otros les cuesta el *break-even*. El petróleo tiene una producción de 2 millones de barriles y es como haber encontrado casi un Venezuela o Brasil, en Bakken e Eagle Ford. Y la buena noticia para Estados Unidos es que el *break-even* de estos proyectos está en 70 dólares estadounidenses, lo que permite pensar que es sustentable y que para 2020 se encamina al autoabastecimiento”.

En cuanto al empleo, entre 2007 y 2017 en estados petroleros como Texas u Oklahoma llegó al 16%, pero en otros estados reciben eso también: fabrican tubos, electrónica y, por ejemplo en Dakota del Norte, aumentó el ingreso por persona y bajó el desempleo. En 2012 se habían creado 2.100.000 puestos de trabajo entre directos e indirectos (siempre en Estados Unidos), y las proyecciones para 2025 van a los 3.8 millones. Respecto del valor agregado de la economía, estamos hablando de 283.000 millones de dólares, es decir un gran aporte de la industria”.

“Aclaremos que de todas formas el desarrollo no fue fácil ni inmediato. Y no tiene por qué serlo en la Argentina, donde las reservas están, pero tenemos una industria de más de cien años, personal calificado, y nos encuentra en un momento bueno con madurez para ser sensibles a muchas cosas que antes no teníamos. La tecnología está. Y no sólo es posible tomar experiencias de Estados Unidos, sino también de China y otros países. Y si lo hacemos, el proceso puede ser más corto y efectivo que el norteamericano. Hace 30 años iban fractura por fractura. Hoy tenemos mucha información, y un desafío, un montón de puestos de trabajo esperando, y se puede agregar un valor importante a la cadena productiva del país”.

“En cuanto al impacto de esta nueva forma de desarrollar, pensando en petroquímica, plástica, fertilizantes, etcétera, cuando esta producción de petróleo empezó a crecer hubo un alivio porque todas las fuentes que se pensaban como reemplazo eran más caras. El impacto es directo”.

“Me han preguntado si la oferta baja de gas estadounidense puede afectar el mercado mundial de gas de tal forma que no sea viable de desarrollarla en la Argentina, pero la pelea es un poco más interna y solo llega a la frontera porque lo que está pasando es que el gas neoyorquino está presionando a los transportes, y los texanos buscan mercado hacia abajo. Y posiblemente México apure y desarrolle su propio recurso. El gas licuado es el otro proyecto que todavía no tiene un tamaño de gran impacto, y sí puede ser planificado para ir más lejos. Pero no en el corto plazo”.

“Por último, es importante el aspecto comunicacional, la información es clave y hay que explicar los temas técnicos. Hay que transmitir a la opinión pública que esta industria tiene riesgos, pero que se pueden anticipar. Y explicarlos junto con el desarrollo que se tiene”.

## Sandra Martínez

Gerente de Recursos Ambientales, Pluspetrol

“La presentación está planteada en las preocupaciones en torno a los temas ambientales y sociales y algunas estrategias. Para esta altura todos saben del crecimiento ex-



ponencial de la industria con los no convencionales, y podemos decir que de la producción estadounidense el 30% proviene del *shale gas*”.

“En el mundo hay grandes cuencas con reservas probadas y esto creó preocupaciones sobre cómo manejar los temas ambientales; hemos ido recogiendo esas preocupaciones. Unas están relacionadas con el uso de grandes superficies de terreno, otras tienen que ver con el agua de consumo, otras con el uso de agua, del gran volumen de productos químicos, de movimientos sísmicos, de las emisiones asociadas y la falta de regulación de la actividad”.

“Me voy a enfocar en el agua, como mayor preocupación. Cuando pensamos en cómo son las fases de un no convencional, cada una se asocia a una preocupación. La extensión, la perforación vertical con el agua de consumo, la fractura hidráulica también con el agua, el uso de químicos, la disposición de agua, y todo enmarcado en emisiones y regulación”.

“Y las preocupaciones giran en torno a dos o tres temas: el principal es el agua asociada a la disponibilidad y a la fractura hidráulica. Por ejemplo, se teme por la disponibilidad del agua para consumo humano, que pueda variar la calidad del consumo humano; la preparación de los químicos, que haya contaminación de los acuíferos, la inyección en los pozos, un accidente o incidente que pueda contaminar el agua superficial o subterránea, el manejo del *flowback*... la pérdida mientras está almacenado en un sistema que no es el apropiado... Y luego, el tratamiento del agua como desecho y la inyección. Además, su uso en grandes cantidades y que exista conflicto en el uso del agua por otras partes interesadas”.

“¿Cuál es la situación actual? La industria está haciendo un esfuerzo por reducir la cantidad de agua y reutilizar

la que ya tiene, vimos avances en ese tema. Algunos análisis comparativos muestran que la cantidad de agua que se requiere para producir *shale gas* es menor a la que se necesita para generar otro tipo de energía; es menor además para lo que se necesita para otras industrias... y el uso del agua en nuestro país está regulado en muchas provincias; por ejemplo Neuquén ha prohibido el uso de fuentes subterráneas para fracturas”.

“¿Cuáles serían las mejores prácticas? Realizar una evaluación temprana y exhaustiva del recurso en la zona donde vamos a trabajar, la calidad y usos actuales por la comunidad. Establecer una coordinación con las autoridades locales en cuanto al uso del agua, la afectación del consumo y asegurar el cumplimiento legal. Continuar con los estudios e inversiones para minimizar el uso del agua y reutilizar la misma. Y registrar y divulgar los datos relativos a su uso”.

“Otra preocupación tenía que ver con la afectación del agua de consumo humano y la contaminación. La situación actual es que la perforación vertical y horizontal es algo largamente practicado por la industria y está bien establecida. Los acuíferos de uso doméstico no sobrepasan los 300 metros, mientras que la actividad se realiza a 3.000 metros de profundidad. Hay un punto importante: el no importar temores de otros lados”.

“Por último, es importante dar a conocer cuál es la tecnología y protección de la industria sobre los acuíferos cuando perfora: tubería guía, *casing* y cementado. No existe una conexión entre formaciones profundas y acuíferos de menor profundidad. En cuanto a cuáles serían las mejores prácticas, habría que identificar la distancia entre la formación y el acuífero, establecer el tipo de fractura y su magnitud, identificar la mecánica de las rocas a fracturar, e identificar las características de las rocas arriba y abajo para evitar la continuidad de la fractura. Asegurar la correcta cementación, analizar el agua antes, durante y después de la operación. Y mantener control riguroso de la seguridad de los contratistas”.

“Otra preocupación está relacionada con los productos químicos, en la calidad y cantidad que se utiliza, y la presunta falta de información respecto de su contenido cuando hablamos de las fracturas. La otra tiene que ver con la posibilidad de que estos químicos impacten o afecten los recursos de agua para consumo humano”.

“¿Cuál es la situación actual? El 99.5% del fluido que se utiliza en una perforación es agua y arena, y solo el 0.5% corresponde a los químicos, muchos de los cuales están presentes en artículos de uso doméstico o agrícola o comercial. En Neuquén se exige el reporte de los químicos. ¿Las mejores prácticas? Invertir en el desarrollo de fluidos no tóxicos y garantizar el control de contratistas y subcontratistas”.

“Otra preocupación es cómo se dispone de esa agua, que tras la fractura los fluidos regresen a superficie, el fluido que retorne sea un efluente y se recupera el 50%, con sólidos disueltos, químicos y arena que podrían afectar los recursos superficiales como subterráneos de agua”.

“¿Cuál es la situación actual? Se trata de reutilizar, reinyectar o almacenar para su posterior uso. El porcentaje que se recicla es cada vez mayor y Neuquén, mediante un decreto, estableció la forma de disponer de esto mediante pozos sumideros”.

“En cuanto a la falta de regulación de la actividad, la Argentina posee una gran cantidad de regulación con respecto al uso del suelo y el agua y el aire y los estudios de impacto ambiental. Se debe propiciar el desarrollo de regulaciones específicas, pero integrales para la actividad; cumplir con la legislación que ya tenemos; e implementar mejores prácticas definidas por la industria”.

“Además de estas preocupaciones ambientales, tenemos preocupaciones sociales de varios tipos. Uno de los desafíos más importantes es que fallamos en comunicar las cosas que hacemos y, cuando no lo hacemos, otros lo cuentan como quieren. Deberíamos siempre contar con estudios serios sobre los impactos ciertos de la actividad, comunicarlos, propiciar marcos jurídicos, tener en cuenta cómo varían los *stakeholders*, propiciar las inversiones necesarias de los estados e industria para hacer mejor las cosas. De forma conjunta siempre, con grupos multidisciplinarios”.

“En cuanto a las empresas, deberían propiciar la participación de los equipos ambientales y sociales desde las etapas tempranas del proyecto. Llevar adelante líneas de base ambientales y sociales, ir a contar el proyecto antes de hacerlo y desarrollar programas de monitoreo comunitario, sería una forma de mostrar que no tenemos nada que ocultar. No hay segundas oportunidades para primeras impresiones. Cuanto antes empezemos mejor”.

Desarrollo de Yacimientos de Gas y Petróleo | Exploración | Análisis de Economía y Riesgos | Evaluación, Auditoría y Certificación de Reservas y Recursos



El mejor asesoramiento  
para sus proyectos y  
negocios de E&P

Oficina

San Martín 793, Piso 2º "B" C1004AAQ Bs. As., Argentina

Teléfono

(54-11) 5352-7777

Fax

(54-11) 5256-6319

website

[www.vyp.com.ar](http://www.vyp.com.ar)

email

[info@vyp.com.ar](mailto:info@vyp.com.ar)

# ¿Son las monedas virtuales el futuro de las finanzas internacionales?

Por Roxana A. Pallares

**El concepto de moneda virtual se está popularizando en todo el mundo: *Bitcoin*, *Litecoin* o *Primecoin*, entre otras criptomonedas, han desembarcado para revolucionar el concepto de dinero, así como alguna vez el correo electrónico ha revolucionado a las comunicaciones. ¿Es impensable su uso en esta industria?**

**E**n los últimos años hemos sido testigos de revoluciones tecnológicas que se suceden a un ritmo tan acelerado que casi no nos damos cuenta. El desarrollo de internet ha permitido la masificación del correo electrónico, los teléfonos inteligentes, y el *home banking*, entre las herramientas más conocidas.

Nuevas empresas (*start-ups*) ya no precisarán instalar una costosa infraestructura de sistemas, ni siquiera comprar licencias de *softwares*; lo podrán obtener de proveedores en la “nube” (*cloud computing*), que les cobrarán por el nivel de uso de esos servicios *on demand*, sin grandes inversiones iniciales.

En estos momentos estamos siendo testigos de un desafío mayúsculo; la tecnología está avanzando sobre la base misma de las finanzas y la economía, al querer cambiar unas de sus piezas más elementales: la moneda. El concepto de moneda virtual se está haciendo popular, con sus altos y sus

bajos. Ningún comienzo es fácil, muchas ideas han muerto en el intento; pero si esto ya aparece en las secciones de economía de los diarios, tal vez merezca un análisis y una reflexión.

En el mes de febrero de 2014 se cuestionó la seguridad de las monedas virtuales debido al cierre de uno de sus principales operadores; es importante aclarar que esto se debió a fallas en la seguridad de la compañía de intercambio, y no es el sistema en sí de este tipo de monedas.

Los expertos coinciden en que vamos hacia un mundo multipolar, donde el poder que actualmente ejerce Estados Unidos será compartido con otros países y bloques económicos: China, Europa unificada, India y la región de Asia-Pacífico. Estos países y bloques que compartirán el liderazgo pueden cuestionar el uso del dólar estadounidense como moneda de cambio ampliamente dominadora en el comercio internacional. ¿Por qué no consensuar el uso de una moneda virtual?



Al ser el petróleo crudo un *commodity* que se negocia internacionalmente, tener una moneda global aceptada por todos los actores en el mundo multipolar de la próxima década podría facilitar las transacciones, hacer más fluido el comercio y eliminar costos de las transacciones.

Sin dudas, hay mucho camino por delante para instalar el concepto de moneda virtual, pero lo mismo pensamos hace 15 años de las empresas basadas en internet. Hoy son las corporaciones que tienen mayor valor de mercado, como Google y Apple, por mencionar solo dos.

En los últimos 5 años se ha comenzado a utilizar monedas virtuales (también conocidas como criptomonedas) para la compra de bienes y servicios. *Bitcoin* es la más utilizada de ellas. Otras criptomonedas son *Litecoin*, *Primecoin*, *Peercoin*, *Namecoin*, *Feathercoin*, *Novacoin*, *Infinitecoin*, *Megacoin* y *Quark*.

Estas criptomonedas buscan revolucionar el concepto de dinero, tal

como el correo electrónico ha revolucionado a las comunicaciones. Se busca crear un nuevo paradigma en materia monetaria al quebrar las concepciones tradicionales de la moneda, buscando incorporar un nuevo instrumento que permita una economía libre de trabas que afecten la circulación y establezcan costos innecesarios que dificulten las operaciones.

El dinero es una institución social de vital importancia. En una sociedad compleja no se puede organizar la actividad económica sin una unidad de cuenta, reserva de valor y medio de intercambio. Asimismo, es un fuerte instrumento de poder y de control por parte de los funcionarios de los diferentes Estados; por lo tanto, la introducción de una moneda virtual global no es un desafío sencillo.

En este artículo describiremos brevemente el concepto de moneda, el funcionamiento de *bitcoin*, el impacto que produciría en el mercado del petróleo y del gas (incluyendo el

ejemplo de la primera empresa del sector que intentó financiarse en el mercado financiero usando *bitcoins*); y, finalmente, trataremos de dilucidar si podemos estar frente a la moneda del futuro.

## Breve descripción del concepto moneda

Llamamos “moneda” a cualquier instrumento, aceptado incondicionalmente en el mercado donde opera, que sirve como modo de intercambio de bienes y servicios, o para saldar cuentas. Se utiliza como patrón de valor en el que se expresan todos los precios. Es también una reserva de valor para su futuro consumo (ahorro).

Históricamente, la moneda surgió con la división del trabajo entre producción y comercio. Por intermedio de la moneda, las transacciones dejaron de realizarse mediante trueque. En distintas épocas de la historia se



han utilizado distintos objetos como dinero, piedras preciosas, sal, ganado o cereales.

La necesidad de disponer de una moneda fácilmente transportable y divisible impulsó rápidamente el empleo del metal. Así, comenzaron a circular el cobre en Egipto, el hierro en Esparta y el bronce en Roma.

Con el paso del tiempo, el oro y la plata se fueron imponiendo, debido a que su valor fue aceptado mundialmente, lo que se sumó a su facilidad de transporte y su poder de conservación. Para garantizar que la moneda contenía cierta cantidad de oro y/o plata, se reservó la facultad de acuñar a entidades reconocidas y respetadas (reinos, gobiernos, bancos), que avalaban el peso y la calidad de los metales que contenían. Las primeras monedas que se conocen se acuñaron en Lidia (actualmente Turquía) en el siglo VII a.C.

El papel moneda fue introducido por primera vez en China en el siglo IX, como dinero en efectivo intercambiable por certificados emitidos para el gobierno de la dinastía Tang por los bancos privados. Respaldo por la autoridad del Estado chino (la potencia económica de ese momento), este dinero conservaba su valor en todo el imperio, evitando así la necesidad de

transportar la pesada plata.

El papel moneda apareció por primera vez en Occidente en el siglo XVI, cuando se empezaron a emitir pagarés por parte de los bancos para respaldar los depósitos monetarios de sus clientes. El papel moneda se fue haciendo popular a lo largo del siglo XVIII. Los bancos privados fueron sustituidos paulatinamente por bancos centrales como autoridades emisoras de papel moneda.

El Convenio de Bretton Woods, establecido en 1944, tenía como objetivo instalar una estabilidad monetaria internacional, al evitar la fuga de dinero entre naciones, y restringir la especulación en las monedas del mundo. Antes del Convenio, el patrón cambio oro, que prevaleció entre 1876 y la Primera Guerra Mundial, dominaba el sistema económico internacional.

Bajo el sistema cambio oro, las monedas operaban de forma estable, dado que estaban respaldadas por el precio del oro. Esto abolía la antiquísima práctica utilizada por reyes y gobernantes de rebajar arbitrariamente el valor del dinero y provocar, de esta manera, inflación.

Sin embargo, el patrón cambio oro, a pesar de sus bondades, tenía debilidades. A medida que una econo-

mía se fortalecía, esta importaba demasiados servicios y productos del exterior hasta agotar sus reservas de oro requeridas para respaldar su dinero. Como resultado, la masa monetaria se reducía, las tasas de interés se elevaban y la actividad económica disminuía al punto de llegar a la recesión.

A la larga, los precios de las mercaderías habían llegado a su punto más bajo, siendo atractivos para otras naciones, que se precipitaban a comprar en forma desmedida, lo que inyectaba a la economía con oro hasta que esta aumentara su masa monetaria, bajara las tasas de interés y se volviera a crear riqueza en la economía.

Estos patrones oscilantes de auge y caídas prevalecieron durante el período del patrón oro hasta que el inicio de la Primera Guerra Mundial interrumpió los flujos de comercio y el libre movimiento del oro.

Luego de las Guerras, se celebró el Convenio de Bretton Woods, mediante el cual los países participantes acordaron mantener el valor de sus monedas con un margen estrecho; mediante este, con el dólar, y una tasa de oro correspondiente, según fuera necesaria. Se les prohibió a los países devaluar sus monedas en beneficio de su comercio y solo se les permitió hacerlo en el caso de devaluaciones de menos del 10%.

En la década del 50, el volumen del comercio internacional en constante expansión produjo movimientos masivos de capital, generados por la reconstrucción posterior a la guerra, lo que desestabilizó los tipos de cambio como se los había establecido en Bretton Woods.

El Convenio finalmente fue abandonado en 1971, y el dólar estadounidense ya no sería convertible en oro. Para el año 1973, las monedas de las naciones industrializadas más importantes comenzaron a flotar con más libertad, controladas principalmente por las fuerzas de la oferta y de la demanda que actuaban en el mercado cambiario. Los precios se fijaban diariamente a un tipo de cambio libre, con un aumento de los volúmenes, la velocidad y la volatilidad de los mismos durante la década del 70, dando lugar a los nuevos instrumentos financieros, la desregulación del mercado y la liberalización del comercio.

Un tipo de cambio es la cantidad de una moneda que puede ser inter-



Constantemente estamos perdiendo tiempo y dinero tratando de entender nuestros analizadores. Necesitamos una solución más rápida y más simple, sin perder la funcionalidad.

# TU PUEDES HACERLO

## ROSEMOUNT<sup>®</sup> Analytical

Ayude a sus empleados a tomar mejores decisiones más rápido, con instrumentos Rosemount Analytical. La combinación de una alta resolución de pantalla a todo color con una interfaz fácil de usar, el Modelo 56 Analizador le permite obtener datos más rápido y más fácil que nunca. Gráficos claros a color ayudan a identificar los problemas del proceso, mientras le permite acercar elementos de un marco de tiempo específico para obtener información detallada en pantalla evaluación. Esto le permite dedicar su tiempo a donde pertenece - en su negocio. Ir a [56.railiquid.com](http://56.railiquid.com)



Streamline  
Instrument  
Startup.

The Emerson logo is a trademark and a service mark of Emerson Electric Co. © 2013 Emerson Electric Co.

  
**EMERSON**  
Process Management

EMERSON. CONSIDER IT SOLVED.

cambiada por una unidad de otra moneda. El tipo de cambio es el precio de una moneda en términos de otra moneda. Dependiendo de las circunstancias, uno puede definir una moneda por el precio de la otra, por lo que los tipos de cambio pueden ser cotizados en ambas direcciones. Por ejemplo, el tipo de cambio entre el dólar de Estados Unidos y el peso de Argentina podría ser cotizado en la cantidad de pesos necesarios para adquirir un dólar, siendo este el precio en pesos de un dólar.

Los Bancos Centrales más importantes del mundo, generalmente son entidades autónomas e independientes del poder legislativo y del ejecutivo. Estos bancos tienen varias herramientas para influenciar la cantidad de dinero de la economía y el nivel general de las tasas de interés, como los requerimientos de reservas, operaciones de mercado abierto y la tasa de descuento. Estos instrumentos representan las principales formas en las cuales los bancos centrales interactúan con los bancos comerciales en el proceso de creación de dinero. El Banco Central más importante del mundo es la *Federal Reserve System* de Estados Unidos (Fed).

En el mercado internacional de compra y venta de petróleo crudo, desde principios de los años setenta, este *commodity* se negocia exclusivamente en dólares americanos. Desde

el año 2005 dos miembros de la OPEP (Venezuela e Irán) han intentado introducir el euro como la moneda de intercambio. Hoy Irán requiere pagos nominados en euros para sus exportaciones hacia Asia y Europa.

Recientemente, China ha permitido que su moneda flote en relación con otras monedas fuertes como el dólar o el euro. Es muy probable que el renminbí se introduzca como una moneda de referencia en el mercado en algunos años, debido a la creciente importancia de esta nación en el comercio internacional.

## Bitcoin, la moneda virtual más popular

### Origen y términos técnicos

*Bitcoin* es una moneda electrónica concebida en el año 2009 por un desconocido con el alias de Satoshi Nakamoto (quien tiempo después anunció que abandonaba el proyecto). El nombre se aplica también al *software* libre diseñado para su gestión y a la red *peer-to-peer* (P2P).

Antes de detallar cómo funciona *Bitcoin*, describiremos algunos conceptos técnicos en la secuencia adecuada para facilitar su entendimiento.

**Red P2P:** también conocida como red *peer-to-peer*, red entre pares o red punto a punto. Es un grupo de computadoras donde cada una de

ellas actúa como un nodo de intercambio de archivos dentro del grupo. No existe un servidor central actuando como una unidad compartida, sino que cada equipo actúa como servidor para los archivos almacenados en ella. Las redes P2P permiten el intercambio directo de información entre los ordenadores interconectados. Un ejemplo de esta aplicación es *Skype*.

**Nodo (*node* en inglés):** es un punto de intersección, conexión o unión dentro de una red. En redes de computadoras, cada una de las máquinas es un nodo, y si la red es Internet, cada servidor constituye también un nodo.

**Base de datos distribuida (*Distributed Database Management System - DDBMS*):** es un conjunto de bases de datos, lógicamente interrelacionados, distribuidos sobre una red. Proporcionan un mecanismo que hace que la distribución de los datos sea transparente para los usuarios. Este sistema de base de datos múltiple se sincroniza periódicamente, asegurando que los cambios que realicen los usuarios se actualicen universalmente en la base de datos.

**Criptografía:** es la técnica que protege documentos y datos, con el fin de aumentar la seguridad. Implica la creación de códigos escritos o generados, que permiten que la información se mantenga en secreto, convirtiendo los datos en un formato





CUBRIENDO **EL MAPA.**  
SATISFACIENDO **SUS NECESIDADES.**



PRODUCTOS PARA PERFORACIÓN | SERVICIOS PARA COMPLETACION Y WORKOVER | SERVICIOS PARA PRODUCCIÓN | SOLUCIONES TÉCNICAS Y SUBMARINAS

## Superior soluciones que se extienden al mundo.

Somos una empresa que se compromete a satisfacer inmediatamente las necesidades de nuestros clientes de petróleo y gas, y siempre hemos creído en ir más allá de sus expectativas. Ese compromiso se extiende alrededor del mundo mientras continuamos ampliando nuestros servicios de perforación, terminación y producción a nuevos mercados internacionales. Donde sea que nos necesite, nuestro servicio es Superior.

Explore Superior soluciones en: [www.superiorenergy.com](http://www.superiorenergy.com)

Esmeralda 1080 5º Piso, (C1007ABN) Bs.As. Argentina  
Tel.: [+54-11] 5530-1150



**SUPERIOR**  
ENERGY SERVICES, INC.

que es ilegible para un usuario no autorizado.

**Red Bitcoin:** es una red de computadoras (nodos), a través de la cual se difunden todas las transacciones *Bitcoin* y se mantiene la cadena de bloques.

**Cadena de bloques** (*block chain*): es una base de datos distribuida (DDBMS), que mantiene el registro de todas las transacciones realizadas. Se encuentra en todas las computadoras que ejecutan el *software* de *Bitcoin*. Por lo tanto, si un usuario intenta reutilizar monedas que él mismo ya gastó, la red lo detectará y le rechazará la transacción. Es como el libro mayor de la contabilidad.

**Bloques (block):** son transacciones agrupadas en fracciones grandes de datos. Estos están unidos entre sí de manera tal que cada uno prueba que el bloque anterior es válido, y así forman la cadena de bloques. Como cada bloque contiene el *hash* del bloque previo, nadie puede quitar o modificar bloques sin que esto sea detectado por la red.

**Minero (miners):** también conocido como nodo generador de *bitcoins*. Es alguien que intenta crear bloques para agregarlos a la cadena de bloques. Son recompensados por su trabajo por el protocolo *Bitcoin*, que automáticamente asigna 25 nuevos *bitcoins* (que representan un lote) al minero que cree un bloque válido. Cada 4 años el premio por bloque disminuye a la mitad.

**Hash:** es una función que transforma un grupo de caracteres (entrada o llave) en un resultado de tamaño fijo (valor *hash* o código de comprobación). Es representativo de la cadena original de caracteres, pero normalmente es más pequeño que el original.

**Cliente bitcoin:** es un programa que se usa para recibir y enviar *bitcoin*. Se puede instalar en cualquier computadora con sistema operativo Windows, Mac o Linux, descargándolo desde la página web [bitcoin.org](http://bitcoin.org).

**Software de minería:** es un programa que se usa para minar *bitcoins*. El mismo se puede descargar de la página web [bitcoin.org](http://bitcoin.org).

**Monedero, cartera, billetera o wallet:** es el archivo que permite realizar las transacciones, da la posesión de las direcciones *Bitcoin* que se pueden utilizar para recibir monedas de otros usuarios, y luego permite enviar esas monedas.

### ¿Cómo funciona?

A diferencia de la mayoría de las monedas, el funcionamiento de *Bitcoin* no depende de una institución central, sino de una base de datos distribuida. El *software* ideado por Nakamoto emplea la criptografía para proveer funciones básicas de seguridad, tales como que los *bitcoins* solo puedan ser gastados por su dueño, y nunca más de una vez.

Para evitar la falsificación, la red se vale de la cadena de bloques que identifica y ordena secuencialmente las transacciones e impide su modificación. Esto se logra por medio de pruebas de trabajo encadenadas, y es realizado por los mineros a cambio de una recompensa en *bitcoins*.

La naturaleza P2P de la red *Bitcoin* hace imposible el establecimiento de un control centralizado de todo el sistema. Esto impide un aumento arbitrario de la cantidad de *bitcoins* en circulación (lo que generaría inflación), y cualquier otro tipo de manipulación del valor de la moneda por parte de las autoridades.

Su particularidad más destacada frente a las divisas tradicionales es que *Bitcoin* tiene una emisión limitada de

21 millones. Empiezan a circular en enero de 2009. Existían 13 millones en circulación en febrero de 2014.

El proceso de enviar dinero, recibirlo o efectuar pagos con *Bitcoin* es sencillo. Para empezar a usarlo, hay que generar una dirección usando la aplicación *Bitcoin*. Se tiene que elegir un monedero, que se puede instalar en una computadora o en un dispositivo móvil. Una vez instalado el monedero, se generará una primera dirección.

De la misma manera que existen direcciones de correo electrónico, también existen direcciones *Bitcoin* que nos permiten enviar y recibir esta moneda digital. Se pueden generar tantas direcciones como uno quiera y todas son gratuitas. Estas direcciones se generan mediante unos parámetros matemáticos que logran hacer que todas las direcciones sean únicas. Cada dirección consta de dos partes que están matemáticamente correlacionadas: una dirección pública y una clave privada.

Las direcciones públicas no tienen ninguna información sobre sus dueños; estas aparecen como secuencias aleatorias de números y letras de 33 caracteres de largo, como por ejemplo: 1Hg7wA7J-MuMtpXbPMLi6XX-h1XwrKK4fwUC



Generalmente, las direcciones *Bitcoin* se pueden copiar y pegar, o hacer click en ellas como si fueran un enlace. También tienen un código QR para que puedan escanearse fácilmente con un teléfono inteligente.

El diseño de *Bitcoin* permite poseer y transferir valor en forma anónima, proceso que se hace de manera similar a una transferencia bancaria en línea. Los *bitcoins* pueden ser enviados por medio de Internet a cualquiera que tenga una dirección *Bitcoin*.

A cada dirección le corresponde un valor, que puede subir o bajar según las transacciones que se realicen. Aquí es cuando entra en funcionamiento la red P2P; los nodos interconectados se encargan de registrar el nuevo valor de la dirección y difunden la información de dicha transacción por toda la red, quedando respaldada de forma



inalterable gracias a un complejo sistema de seguridad criptográfico.

Veamos un ejemplo de cómo funciona:

### ¿Cómo se generan los bitcoins?

Aproximadamente seis veces por hora, la red *Bitcoin* crea y distribuye un lote de nuevos *bitcoins* a quien esté ejecutando el *software* de minería. Generar *bitcoins* es conocido como "minar" (un término que remite a la minería de metales preciosos), y es el trabajo de los mineros.

La probabilidad de que un usuario reciba un lote depende del poder computacional con el que contribuye a la red en relación al poder de todos los otros nodos combinados.

Cada minero recoge todas las transacciones que aún no fueron confirmadas en un archivo (el bloque candidato), que contiene la referencia a dichas transacciones y al último bloque válido conocido por ese nodo. Los mineros compiten entre sí tratando de encontrar un *hash* de ese bloque. Cuando un nodo encuentra la solución, la transmite a toda la red. El resto de los nodos reciben el nuevo bloque solucionado, lo verifican antes de aceptarlo y lo agregan a la cadena.

El primer minero en encontrar la solución al problema criptográfico que presenta el bloque candidato es el que obtiene un nuevo lote de 25 *bitcoins*.

La creación de bloques es un trabajo que el protocolo de *Bitcoin* hace deliberadamente difícil, para prevenir que alguien pueda gastar *bitcoins* y luego crear y distribuir su propia cadena de bloques en donde no figure dicha transacción.

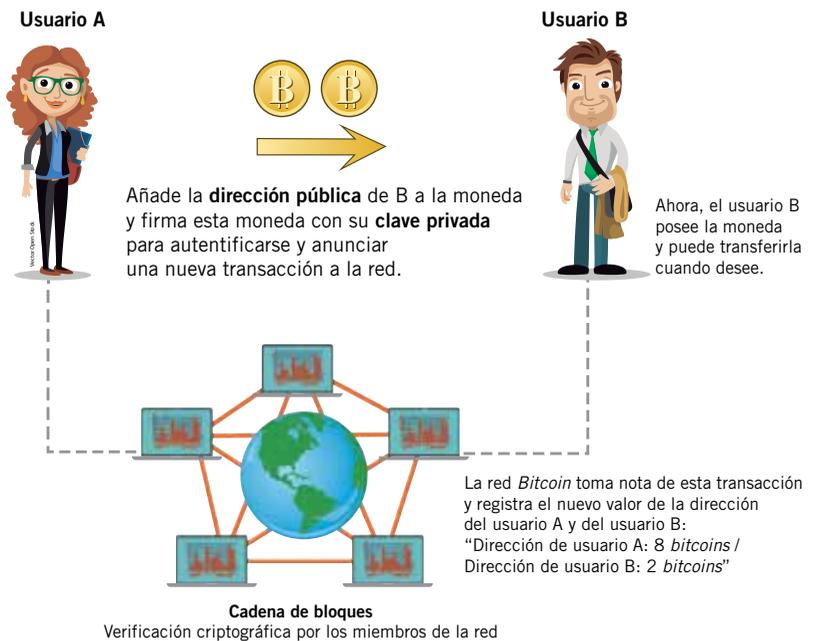
Para que un bloque sea generado cada diez minutos, el protocolo actualiza cada dos semanas la dificultad del problema que todos los mineros están intentando resolver, ajustándola al poder computacional de toda la red.

Debido a los incrementos en la dificultad para obtener *bitcoins* por medio de la minería, ya hace mucho tiempo que esta dejó de estar al alcance de un usuario común de PC.

### Tarifa de transacción

Los remitentes de *bitcoins* pueden pagar voluntariamente una tarifa de

El usuario A tiene 10 *bitcoins* y transfiere 2 *bitcoins* al usuario B



transacción. Al hacerlo, además de acelerar la transacción, proveen incentivos a los mineros. Estos retienen el valor correspondiente a las tarifas de todas las transacciones incluidas en los bloques que han resuelto.

Estas tarifas, cuando se pagan, suelen ser una fracción insignificante del monto enviado (en comparación con otro sistema de transferencia de valor). Por ejemplo, si decidimos enviar 100 *bitcoins*, el *software* puede sugerirnos pagar una tarifa de 0,005 *bitcoins*.

Las tarifas de transacción irán cobrando más importancia cuanto más bajo sea el premio por bloque. En el futuro, los mineros se verán motivados a mantener los nodos generadores por la suma de pagos en concepto de tarifas que puedan acumular, más que por los *bitcoins* que sean capaces de generar.

### Transacciones y usos

Hoy en día, la mayoría de los usuarios de *bitcoins* obtienen sus criptomonedas a cambio de productos o servicios que ofrecen, o intercambiándolos por euros, dólares, pesos u otras divisas en sitios de trading o en transacciones con mineros u operadores que compran *bitcoins* y los venden cobrando una comisión.

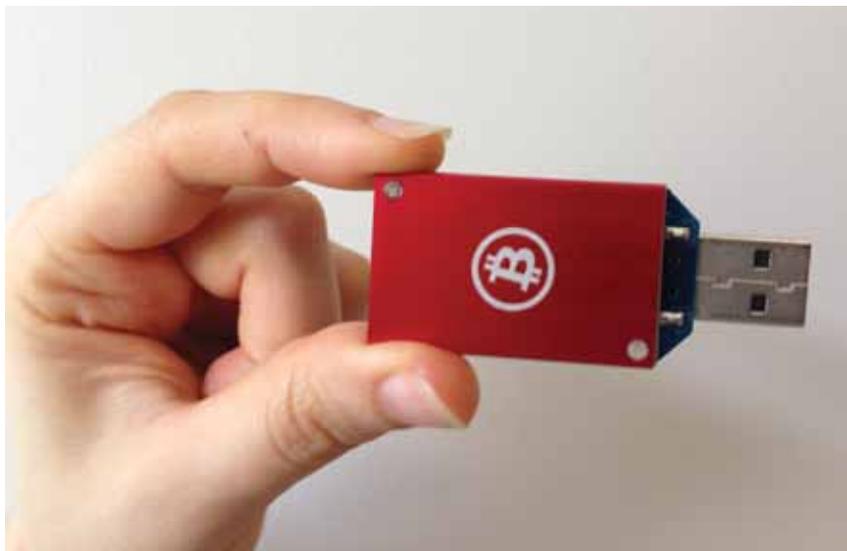
Se puede comprar y vender *bitcoins* en mercados de intercambio.

Estas son páginas web que conectan a usuarios que desean vender *bitcoins* con aquellos que los desean comprar. En estas páginas, el proceso de intercambio es automatizado, instantáneo y seguro, lo cual permite intercambiar *bitcoins* en grandes volúmenes. Las páginas de intercambio más conocidas son *Mtgox.com*, *Bitstamp.net* y *Kraken.com*.

*Mt.Gox*, con sede en Tokio, había logrado posicionarse en el mercado digital como el mayor operador de *bitcoin* del mundo; sin embargo, el 28 de febrero de 2014 ha declarado su quiebra y la pérdida de millones de dólares por problemas de seguridad.

Para usar un mercado de intercambio, es necesario enviar una transferencia bancaria y ofrecer algún tipo de verificación de identidad. También existen páginas web que acercan particulares que quieran comprar y vender *bitcoins*. Esta es una opción para aquellas personas que desean intercambiar *bitcoins* por dinero en efectivo, por pequeñas cantidades o en países con graves restricciones de capital (como en Argentina). La página más conocida a nivel mundial es *Local-bitcoins.com*. *Conectabitcoin.com* tiene una importante presencia en América del Sur.

La llamada Generación Y (los nacidos entre 1982 y 1994), es la que actualmente usa en mayor medida esta



moneda virtual, existiendo actualmente unos 4 millones de usuarios en todo el mundo. Sus principales usos son la diversificación de activos (es una moneda con un precio extremadamente volátil, como veremos más adelante), como fuente de inversión y de especulación (con un nivel de riesgo mayor al habitual) y como forma de protección de sus ahorros frente a la inflación.

En la actualidad, varias empresas y pequeños negocios aceptan *Bitcoin* como método de pago. El uso de esta moneda no se limita a negocios por Internet, sino que también puede ser usado en tiendas físicas. Su ámbito internacional y el hecho de que los usuarios pueden comerciar con un cierto anonimato, ha hecho posible que se abra paso en sectores cada vez más regulados, como por ejemplo las apuestas *on line* y las partidas de póker. A partir de enero de 2014, dos hoteles de Las Vegas aceptan esta moneda digital en sus casinos, tiendas de regalo y restaurantes.

En octubre de 2013 se instaló el primer cajero automático para *Bitcoin* en Vancouver (Canadá). La máquina ofrece dólares canadienses a cambio de la moneda virtual. Finlandia (en la ciudad de Helsinki) fue el primer país europeo en disponer cajeros automáticos de *Bitcoin*. Próximamente se instalarán cajeros bidireccionales (convierte *bitcoins* en dólares y dólares en *bitcoins*) en las ciudades de Seattle y Austin, en Estados Unidos.

Durante marzo de 2014, una pequeña empresa de industria del petróleo y del gas basada en Fort Worth

(Texas), llamada Southlake Corporation, intentó obtener capital del mercado financiero para su programa de capital mediante *bitcoins*. La empresa hizo el anuncio en la Conferencia de *Bitcoins* que se realizaba en Austin. Planeaba perforar dos pozos en yacimientos cercanos a Abilene, en el estado de Texas.

El 11 de marzo de 2014, el ente regulador del mercado del Estado (*The Texas State Securities Board*) ordenó a la empresa que desistiera de la emisión de acciones, debido a que no había mencionado a los inversores de los riesgos asociados a las criptomonedas, especialmente en lo referente a los riesgos de fluctuación.

### Reacción de las autoridades monetarias y regulatorias en el mundo

A medida que se dispara su uso, gobiernos y bancos centrales de todo el mundo han reaccionado, a mayor o menor escala, contra los *bitcoins*. Alertan de la volatilidad, del riesgo y de los vacíos legales.

- Tailandia se convirtió en el primer país en prohibir su uso tras una resolución emitida por el banco central del país asiático, en donde no la reconoce como moneda.
- Noruega no la considera una moneda.
- En Rusia, su banco central advirtió a los ciudadanos que el *bitcoin* no es un sustituto del dinero legal, y que por su naturaleza virtual, los rusos podrían verse involucrados en actividades ilegales, como el lavado del

dinero o financiando el terrorismo.

- Dinamarca considera inestable este tipo de divisas virtuales y desalienta su uso.
- Islandia prohibió a las entidades domésticas comprar *bitcoins* de bancos de fuera del país, de acuerdo a la normativa de control de capitales instaurada en 2008.
- En India, el banco central alertó que se estaba actuando sin licencia; negocios vinculados a los *bitcoins* fueron inspeccionados por la policía y el gobierno.
- En Estados Unidos, el Estado de Texas estudia la posibilidad de regular en lo referente a inversiones con *bitcoins* en el sector de hidrocarburos.

### Ventajas y desventajas

Si se compara con el sistema monetario actual, *Bitcoin* tiene varias ventajas:

- Es una moneda voluntaria (las monedas vigentes son de uso forzoso).
- Es divisible y uniforme (ya que puede ser dividido hasta en 8 decimales).
- Aumento decreciente y predecible de la masa monetaria (tendrá un límite de emisión de 21 millones de *bitcoins* disponibles), lo cual ayuda a preservar el poder adquisitivo de los usuarios y la convierte en una moneda que tiende a apreciarse frente a otras.
- Al no estar regulada por un organismo es menos manipulable, porque intervienen tantos actores que resulta imposible lograr que todos acuerden una acción común.
- Elimina la interferencia de terceros en las transacciones: disminuyendo los costos de transacción en la web (por ejemplo, la comisión de *PayPal*), y simplificando y acelerando el pago de persona a persona.
- Permite hacer transferencias a cualquier parte, ignorando distancias geográficas y barreras políticas.
- Las transacciones se hacen en tiempo real. Esta moneda se transfiere en tiempo real de una dirección a otra; no existen feriados ni días hábiles.
- El control de las transacciones es realizado por todos los usuarios del sistema; cada operación queda completamente registrada, de tal manera que cualquiera puede ver movimientos, aunque sin poder detectar quién los hace.

- No se degrada con el tiempo, ni ocupa espacio físico para ser almacenado o transportado.
- Cuenta con un fuerte respaldo criptográfico que lo protege de falsificaciones, y se puede guardar en múltiples localizaciones simultáneamente. La tecnología en la que se basa el protocolo del *Bitcoin* es varias veces más segura que la que utilizan los bancos y las tarjetas de crédito.
- No puede ser eliminado por ataques legales/informáticos, dada su naturaleza descentralizada.

### Las desventajas del *Bitcoin*

- Su enorme fluctuación en el valor contra otras monedas.
- No hay garantías de que se convierta en una moneda aceptada por todos. Si la tendencia actual cambiara y los usuarios dejaran de usarla, el valor del *bitcoin* se iría a cero.
- Al depender exclusivamente de la oferta y de la demanda, se corre el riesgo de que sus variaciones desalienten el uso.
- Su límite de emisión impuesto. Si bien es positivo para evitar la pérdida de valor, el que sea deflacionaria podría incentivar su acumulación y, por tanto, como dice el premio Nobel de Economía Paul Krugman, podría deprimir la economía.
- Su anonimato facilita su uso para actividades ilícitas (apuestas *on line*, narcotráfico y terrorismo), y para no cumplir con las obligaciones tributarias. Para algunos analistas, poder comprar sin revelar datos personales habilitó el uso de *bitcoins* en el mercado negro *on line* de drogas llamado Silk Road (sitio que fue cerrado por el FBI en octubre pasado).
- Su marco regulatorio no está todavía definido en los países más importantes, como por ejemplo Estados Unidos.
- Los bancos se niegan a facilitar transacciones de *Bitcoin*.
- Los países pierden la potestad de la política monetaria para controlar y mantener la estabilidad económica.

### Cotización del *Bitcoin*

Se creó en el año 2009, llegando a cotizar a 1 dólar en febrero de 2011; en junio de ese año tuvo su primer pico de valor, a 32 dólares. En abril de 2013, la crisis de Chipre lleva la

moneda desde los 20 a los 260 dólares en un mes, estabilizándose luego en alrededor de los 100 dólares, y ponen a la moneda en el centro de la escena mediática.

En agosto, una serie de eventos destapan la discusión sobre el marco legal y, con ello, la discusión sobre su estatus de moneda o *commodity*. En Estados Unidos, un juez reconoce a *Bitcoin* como moneda en un fallo; semanas después, el Ministerio de Finanzas alemán se pronuncia reconociéndola como dinero privado.

A fines de noviembre, llegó a cotizar a 1.080 dólares. Este notable incremento se originó en el reconocimiento del *Bitcoin* como instrumento financiero legítimo por parte de los representantes del Departamento de Justicia y de la *Security and Exchange Commission (SEC)*, en una audiencia del Comité de Seguridad Nacional y Asuntos Gubernamentales del Senado de Estados Unidos, y a la adopción global creciente, en especial en China (en donde el gigante de Internet Baidú, equivalente a Google, comenzó a aceptarla para el pago de algunos servicios, especulándose que esa decisión tuvo el visto bueno de las autoridades comunistas).

Sin embargo, unas semanas más tarde, disminuyó a 300 dólares, debido a una serie de políticas regulatorias por parte del Banco Popular de China que restringían sustancialmente el acceso.

Un factor clave que determina el valor del *Bitcoin* es su popularidad: cuanto más conocida sea la moneda y más gente desee utilizarla, más aumentará su demanda en los mercados de intercambio, y esta irá incrementando su valor. En este sentido, los hermanos Winklevoss, conocidos por su disputa con Mark Zuckerberg por la idea original de Facebook, solicitaron autorización a la *SEC* para crear un fondo de la divisa virtual *Bitcoin* y vender participaciones. El mismo se encuentra en proceso de aprobación.

La suspensión de las transacciones en *Mt.Gox* provocó la caída del valor de la divisa virtual desde los 700 dólares hasta los 200, y actualmente se sitúa en torno a los 565 dólares.

### *Bitcoin* en Argentina

Los recurrentes problemas económicos han impulsado a los argentinos a preferir el dólar estadounidense al

peso para sus ahorros e inversiones. Sin embargo, a partir del año 2011, el gobierno ha comenzado a restringir el acceso a dicha divisa, ya sea para ahorro o para transacciones internacionales. Esta situación, y las fluctuaciones en el peso argentino, han creado un ambiente propicio a los usuarios de *Bitcoin*, que ven en la moneda digital una opción más segura.

En Argentina, su naturaleza jurídica no está definida. El artículo 75, inciso 6, de nuestra Constitución Nacional, define que es facultad exclusiva del Congreso Nacional establecer y reglamentar un banco federal con facultad de emitir moneda. Dicha institución es el Banco Central de la República Argentina. En el artículo 30 de su Carta Orgánica (Ley 24.144 y modificatorias) define que es el encargado exclusivo de la emisión de billetes y monedas. Por esta razón, los *bitcoins* nunca se podrían considerar moneda nacional.

Tampoco se la podría considerar como moneda extranjera, dado que no son emitidas por ninguna autoridad facultada para esto por los Estados extranjeros. En este sentido, no regirían las restricciones actuales para la compra de divisas extranjeras en el mercado argentino, razón por la cual se está incrementando su uso como resguardo ante la inflación.

La doctrina jurídica ha señalado que el dinero es una cosa. Se considera cosa en nuestro Código Civil a los objetos materiales susceptibles de tener un valor. Los *bitcoins* cumplen ambos requisitos. Son objetos materiales porque pueden ser percibidos por las personas, en cuanto el mismo se concretiza en algo, ya sea una dirección privada asociada a cierta cantidad de *bitcoins* en una billetera, o bien las líneas de código que representan el bloque de la cadena que acaba de ser minado.

El valor es otorgado por la función económica que los usuarios de estos le otorgan al emplearlos como unidad de cambio, inversión, etcétera, así como por su función social de otorgar transparencia y libertad a los intercambios económicos. En este sentido, se lo podría considerar como cosa en primer lugar y como dinero, lo que no implica otorgarle la categoría de moneda, ya que como vimos no cumple con el requisito de centralidad.

En el artículo 1323 del Código Civil se define que "habrá compra y ven-



ta cuando una de las partes se obligue a transferir a la otra la propiedad de una cosa, y esta se obligue a recibirla y a pagar por ella un precio cierto en dinero". Los *bitcoins*, al ser dinero pero no necesariamente moneda, pueden ser subsumidos bajo esta figura.

Según la Fundación *Bitcoin* Argentina, actualmente existen en el país 5.000 usuarios (siendo la mayor comunidad de Latinoamérica), de los cuales 400 operan habitualmente.

## Conclusiones

El mundo se encuentra sumergido en un ciclo de extraordinaria innovación tecnológica, basado en dos pilares: los equipos interconectados y móviles de telecomunicaciones (teléfonos inteligentes) y en la *cloud computing* (nube), que reduce notablemente la inversión en la compra de *hardware* y *software*.

La sociedad mundial se transforma en un sistema hiperconectado y superintensivo. En el mundo hay 2.500 millones de usuarios de internet (el 35% de la población mundial) y 1.100 millones de usuarios de teléfonos inteligentes. En internet se procesan actualmente todas las actividades humanas.

En este contexto, las criptomonedas tendrán territorio fértil para intentar apoderarse del sistema financiero en lo relativo a transacciones y poder de ahorro.

China es actualmente la mayor exportadora mundial de capitales, y las operaciones de sus empresas transnacionales están creciendo vertiginosamente.

No es ilógico pensar que un futuro empezarán a desafiar al dólar estadounidense como única moneda para sus negocios internacionales. Esta situación provocará una oportunidad para el *Bitcoin*, que ya cuenta con una sólida estructura técnica, y así podría convertirse gradualmente en la moneda global.

El *Bitcoin* tiene ciertas características que la diferencian de las demás divisas, pero como moneda que es, cumple con las tres principales funciones del dinero: medio de intercambio, unidad contable y conservación de valor. Esta última es la que más polémica está creando por su carácter fluctuante.

Actualmente, luego del cierre de su principal operadora (*Mt. Gox*), *Bitcoin* se encuentra sumergida en su primera crisis de envergadura. Debe demostrar su capacidad de resistir y recuperar rápidamente la confianza de los inversores.

¿Las criptomonedas han llegado para quedarse? Sin dudas, presentan varios beneficios frente a las monedas tradicionales, pero por sobre todo, la gente se está comenzando a volcar hacia ellas (mayormente la población joven a la que le resulta natural el manejo de las tecnologías y las herramientas innovadoras).

Para poder convertirse en el futuro de las finanzas, debería generalizarse aún más su uso, superar el impacto psicológico de pasar de lo tangible a lo intangible, y ser regulada por las autoridades monetarias. Pensemos que pasar del metal al papel moneda seguramente no fue sencillo para las

personas más conservadoras.

En el último siglo el dinero, como política monetaria o financiera, ha sido una variable utilizada por los estados para controlar y mantener su estabilidad económica. Vimos cómo, a medida que se generaliza el uso de los *bitcoins*, algunos países han comenzado a regularizar y restringir su uso. Esta barrera de entrada es la mayor dificultad que enfrentará la moneda virtual.

Podrían convertirse en un método de elección como moneda complementaria en los siguientes usos:

- Transferencia internacional de fondos (gracias a la posibilidad de intercambiar *bitcoins* por más de noventa signos monetarios). En tal caso, los habitantes de países del "tercer mundo" serían los más beneficiados, dado el bajo grado de bancarización, las regulaciones asfixiantes, la extensa economía informal, alta inflación, ciclo económico frecuente, comisiones abusivas por servicios de remesas y la explosión en la venta de telefonía móvil.
- Como moneda oficial del *e-commerce* (compras y ventas efectuadas por internet).
- Pequeñas transacciones internacionales, como las remesas de personas que trabajan fuera de su país. El *bitcoin* podría reducir tanto el costo como el tiempo que requieren esos pagos.
- Micropagos, dado su divisibilidad y sus bajos costos de transacción. Para efectuar donaciones a fundaciones, comprar canciones, libros, etcétera.
- Alternativa a las tarjetas de crédito, por su sistema perfectamente encriptado y descentralizado.
- Adopción de algunos países de la OPEP como moneda de transacción de la compra y venta de petróleo como una forma de independizarse y desafiar a los Estados Unidos. ■

**Roxana A. Pallares** es consultora en San Francisco, California. Actualmente, se desempeña en *Growth With Value Consulting*. Tiene experiencia en las áreas de energía y transporte en el sector público y privado. Ejerció la docencia en la Maestría de Administración Pública de la Universidad Nacional de Buenos Aires.

# LAS EMPRESAS PETROLERAS DEBEN APOYAR A SUS COMUNIDADES.



## ESTAMOS DE ACUERDO.

Trabajando juntos obtenemos los mejores resultados. En Chevron creemos en las alianzas con la gente y las organizaciones locales para apoyar y ayudar a las comunidades a fortalecerse donde sea que operemos. Todos queremos un futuro brillante para nuestra comunidad. Trabajando juntos lo haremos realidad.

Conózcanos en [chevron.com](http://chevron.com)



Energía Humana®

# Ahorro de energía en hornos de proceso y calderas

Por *Juan Pablo L. Bosani* (Axion Energy S.A.)

El ahorro de energía es una premisa fundamental en cualquier planta de proceso continuo, por aspectos de medio ambiente, confiabilidad, económicos, y de utilización de los equipos. El calentamiento de fluidos de proceso y la generación de vapor mediante equipos de combustión a fuego directo representa el mayor porcentaje de consumo de energía dentro de una refinería, y es clave el adecuado mantenimiento y su operación eficiente.



La implementación de una metodología de trabajo global en Refinería Campana permitió cubrir los aspectos anteriores, dando como resultado 3% de aumento de eficiencia energética en el consumo de hornos y calderas. Esto representa aproximadamente 262.000 MBtu/año.

## Introducción

Como parte de un Sistema de Manejo Global de Energía (*GEMS* por sus siglas en inglés), Refinería Campana inició la implementación de un programa global de mejoras de combustión con los siguientes objetivos:

- Establecer indicadores de performance en hornos y calderas
  - Eficiencia
  - Porcentaje de exceso de oxígeno en gases de combustión
  - Temperatura de chimenea
  - Tiraje en zona de *bridgewall* (transición entre zona radiante y convectiva)
  - Infiltraciones de aire en zona convectiva
  - Temperatura de gases de combustión en precalentadores de aire, etcétera.
- Implementar prácticas guías para hornos
  - Operativas:
    - Asegurar habilidad para la operación a mínimos porcentajes de oxígeno
    - Realizar tests de mínimo porcentaje de oxígeno
    - Implementar y sintonizar lazos de control automático de oxígeno y tiraje
    - Optimizar performance de quemadores
    - Inspección visual de la combustión
  - De mantenimiento:
    - Preventivo de quemadores
    - Identificar y sellar filtraciones de aire
    - Acondicionamiento de *dampers*
    - Limpieza de zonas convectivas
  - De diseño:
    - Instalación de analizadores continuos de oxígeno y monóxido de carbono (CO)
    - Disponer de un analizador portátil de oxígeno y CO
    - Sellado de cubiertas de hornos

- Especificar quemadores de bajo exceso de aire
- Evaluar economizadores/precalentadores de aire
- Análisis y modificación de zonas convectivas para mejoras energéticas.

## Desarrollo

La implementación del programa *GEMS* balancea seguridad, confiabilidad, eficiencia, utilización de los equipos y costos para maximizar los bene-

ficios energéticos. Para el inicio de esta actividad, fue de gran ayuda acudir a un especialista de ExxonMobil Research & Engineering, para realizar un relevamiento y plantear una situación inicial realista de la cual partir. Del relevamiento surgieron puntos de mejora con sus respectivos ahorros energéticos y costos asociados.

Tres de los principales frentes de trabajo, en lo que refiere a hornos y calderas, se resumen en: Reparación y limpieza de quemadores, Sellado de filtraciones en carcasas de hornos, y Tests de mínimo oxígeno.



Figura 1. Formato de llama antes y después del correcto mantenimiento de quemadores.



Figura 2. Detalle del sellado de fugas en la zona convectiva de un horno.

### Reparación y limpieza de quemadores

El ensuciamiento de los quemadores limita la optimización del horno, provocando combustión deficiente, inestabilidad de llama, llamas tocando tubos, mala distribución de calor con temperaturas de metal de tubos potencialmente altas, coquificación interna de tubos, limitación de la corrida, alta presión en el cabezal de combustible, etcétera; y, finalmente, para solucionar varias de estas consecuencias, se aumenta el exceso de oxígeno provocando una disminución de eficiencia y utilización del equipo/unidad.

Para esto, se desarrolló un sistema de limpieza y mantenimiento preventivo de los quemadores, basado en un estudio de ensuciamiento -que determinó la frecuencia de limpieza-, y procedimientos de mantenimiento específicos para cada tipo de quemador.

En la figura 1 se observan las mejoras en el formato de llama antes y después de la limpieza de los quemadores en un horno de refinería.

Se pasa de una combustión deficiente con llamas asimétricas a una combustión eficiente con llamas definidas, estables, mejor distribución calórica y bajo riesgo de impacto de llamas en tubos.

Se pasa de llamas inclinadas, largas y asimétricas a llamas de menor longitud, simétricas y de bajo riesgo de impacto de llamas en tubos.

### Sellado de filtraciones en carcasas de hornos

El aire que debe entrar al horno solo debe hacerlo a través de los quemadores para intervenir en la combustión; al resto del aire que ingresa por otros sitios del horno se lo llama "aire

parásito", que enfría el equipo y falsea la lectura del analizador de oxígeno.

Para detectar las fugas de aire se pueden utilizar varios métodos; uno de ellos es la prueba de humo, aunque dada la poca practicidad y el costo asociado (equipo fuera de servicio más los insumos), se consideró de mayor utilidad hacer inspecciones visuales (con el equipo en operación y/o fuera de servicio) y luego proceder al sellado propiamente dicho, logrando

eliminar aproximadamente más del 90% de las filtraciones, como puede verse en la figura 2. Estos informes de sellados se revisan con el grupo de Inspección de equipos, previos a su emisión. Una medida de la cantidad de filtraciones, a modo de referencia y para cálculo de incentivos, es la diferencia de exceso de oxígeno entre la salida y la entrada a la zona convectiva. Si esta diferencia es mayor a 1%, es conveniente realizar el sellado.

Como se puede ver en la figura 2, los principales pasos de sellado son:

- Llevar chapas a posición, repararlas, cambiarlas o realizar parches en operación
- Calafateo de juntas
- Sellado de juntas con silicona para alta temperatura
- Instalación de sellos apropiados en pasa tubos

La figura 3 muestra la regulación de exceso de oxígeno luego del sellado de un horno. En este caso particular, no

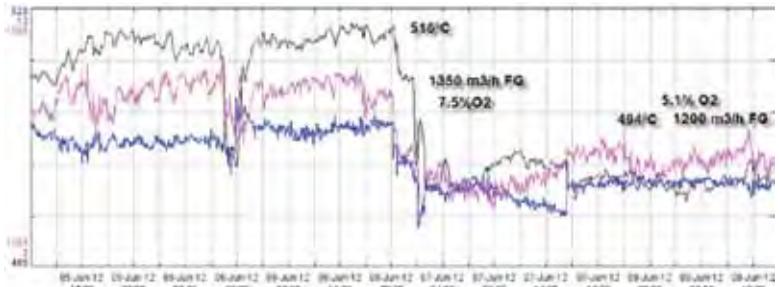


Figura 3. Ahorro de gas en un horno al reducir el exceso de oxígeno y poner en objetivo el tiraje luego del sellado de la carcasa.



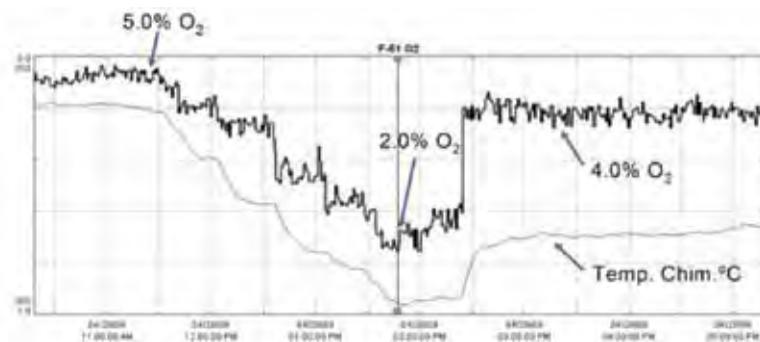


Figura 4. Resultados de un test de mínimo oxígeno.

fue posible regular el exceso de oxígeno en chimenea sin el sellado previo, ya que la presión en la zona de *bridgewall* subía por arriba de la atmosférica.

Se obtuvo un ahorro de 150 Sm<sup>3</sup>/h de fuel gas, lo que equivale aproximadamente a 8 MBTU/hr y una mejora de la eficiencia de 5%.

### Test de mínimo exceso de oxígeno

Este test debe realizarse en cada horno. Es conveniente que este tipo de test lo conduzca un especialista, mediante un procedimiento previamente desarrollado y aprobado por el responsable de la unidad, que incluya:

- Sellado de fugas de aire previo
- Condiciones de operación
- Calibración de la instrumentación necesaria, fija y portátil
- Investigación de la variabilidad del control del exceso de oxígeno
- Reparar y limpiar quemadores
- Chequear funcionamiento de todos los dampers

El test propiamente dicho se desarrolla partiendo del nivel de exceso de oxígeno típico y según los pasos siguientes:

- Estabilizadas las condiciones de proceso en la carga máxima normal del equipo se disminuye en escalones de 0,5% de oxígeno con intervalos de 15 a 30 minutos para la estabilización del equipo.
- Se toman mediciones de gases de combustión en zona de *bridgewall* y chimenea con equipo portátil.
- Se realiza inspección visual de las llamas y se anotan los datos.

Se repiten los pasos anteriores 3 a 4 veces antes de llegar a 1,5% de oxígeno en chimenea, observar un rápido crecimiento de monóxido de carbono (CO) o combustible no quemado, u observación de formato de llamas inaceptable, lo que ocurra primero. Si no ocurre nada de lo mencionado, es posible continuar disminuyendo el oxígeno a escalones de 0,2%. Ya en esta instancia, se incrementa en 0,5% el oxígeno, se mantienen las condiciones por 30 minutos al menos, y se documentan los datos. Este valor establecerá el mínimo exceso de oxígeno posible. Sumado a este valor la variabilidad histórica del control, se puede



determinar el objetivo promedio de operación de exceso de oxígeno.

En la figura 4, se muestra un test de mínimo oxígeno en un horno de crudo de la refinería, donde se llegó a operar el equipo a un valor mínimo del 2,0% de exceso de oxígeno, detectándose valores de 2500 ppmv de CO. Es de destacar que, en esa oportunidad, no se había realizado limpieza de quemadores, para evaluar al equipo en el estado real de operación.

La bajada del exceso de oxígeno fue acompañada por un descenso de temperatura de los gases de chimenea, lo que implica un aumento de la eficiencia del equipo.

A modo de ejemplo, como resultado de este test se enviaron las siguientes recomendaciones:

1. Realizar una limpieza completa de quemadores e implementar una limpieza preventiva quemador por quemador, para mantener todo el circuito de quemadores limpio.
2. Luego de implementar el punto 1, llevar el mínimo % O<sub>2</sub> de seguridad del equipo de 3 a 2,5%, y la alarma de mínimo exceso de oxígeno de 3,5 a 3%.
3. Bajar el objetivo operativo de máximo exceso de oxígeno de 5 a 4%.
4. Incentivos: incremento de la eficiencia de aproximadamente 2%, reducción de consumo energético de 3.4 MBtu/h.

### Conclusiones

Con la implementación del plan *GEMS* para hornos en Refinería Campana, se ha obtenido un 3% de aumento de eficiencia energética en el consumo de hornos y calderas. Esto representa aproximadamente 262.000 MBtu/año. A fin de seguir capturando este beneficio e incrementarlo, es vital el seguimiento del sistema, mediciones periódicas y el control de campo.

Queda claro que es provechoso implementar un plan de mejora de energía sistemático, no solo por los beneficios medioambientales y económicos, sino también porque genera una cultura de optimización de los recursos apostando a un futuro más sustentable. ■

**L**a vorágine de la vida actual hace que la necesidad de utilizar hidrocarburos crezca día a día. Como toda industria, la extractiva de hidrocarburos impacta con residuos y contaminaciones accidentales, principalmente por problemas relacionados con la corrosión de los materiales utilizados, y por otras diferentes circunstancias. A esto también contribuye el cambio de legislación, que actualmente ya prohíbe muchas veces lo que en el pasado, en el que no existía globalmente lo que hoy llamamos conciencia ecológica, estaba permitido, como es el caso de las piletas. Esto lleva a

en la actualidad se ha abandonado porque la remoción de pasivos utilizando elementos, como retroexcavadoras, para tomar las porciones más grandes de hidrocarburos solidificados, produciría destrucción de la vegetación del lugar, lo cual también en definitiva era agresivo con el medio ambiente.

La capa de suelo rico en materia orgánica es pequeña y, en algunos lugares, incluso casi inexistente, por lo que surge el dilema ¿qué genera mayor impacto: dejar el hidrocarburo antiguo o removerlo y dañar el hábitat que ya se ha establecido y adaptado a esta situación?

Este interrogante es válido siempre y cuando el residuo contaminante no contenga hidrocarburos considerados peligrosos para el componente biótico del ecosistema, y que el sitio se encuentre en zonas alejadas de las poblaciones, ya que el impacto visual causa desconfianza en las personas.

Y para poder definir de qué tipo de pasivos estamos hablando, este artículo se propone caracterizar los pasivos ambientales provenientes de derrames de hidrocarburos antiguos que sufrieron un proceso de atenuación natural no controlada o supervisada, y que a la vista se observan como bloques de hidrocarburo asfaltizado.

# El curso natural de la remediación

**En la cuenca del Golfo San Jorge los antiguos hidrocarburos fueron degradados por las condiciones climáticas y biota de la zona, muchos de ellos quedaron en sitios aislados que ya fueron colonizados nuevamente por la vegetación del lugar. En este trabajo se busca caracterizarlos, haciendo foco en tres de ellos.**

Por **Graciela Natalia Pucci,**  
**Adrián Javier Acuña**  
y **Oscar Héctor Pucci**

que, después de un siglo de extracción de hidrocarburos, la provincia de Chubut tenga hoy un número importante de sitios con una contaminación de hidrocarburos antigua, sobre todo en la zona sur de la provincia, tanto en el ejido urbano como en sitios alejados de toda población. A esta situación planteada, se le suma que la vegetación presente en la meseta patagónica se caracteriza por ser escasa y de lento desarrollo.

Antiguamente, se utilizaron remociones mecánicas, si bien esta práctica

## Química de las muestras

Para el propósito de este estudio, se tomaron muestras de tres pasivos ambientales en sitios cercanos a la ciudad de Comodoro Rivadavia, Chubut, los cuales se correspondían con locaciones de pozos cerrados. Las muestras que se colectaron fueron bloques de hidrocarburo asfaltizado, así como muestras del suelo próximo a estos bloques.

Estas muestras se rotularon con los números 1, 2 y 3 para diferenciar las locaciones entre sí, seguido de la letra A o S para distinguir si se trató de los bloques de hidrocarburo asfaltizado o del suelo, respectivamente. Con el fin de poder realizar comparaciones, también fueron colectadas muestras del asfalto de la Ruta Nacional N° 3 (RN3). A las muestras se les realizó análisis de hidrocarburos por cromatografía gaseosa, utilizando el método EPA 8015D.

Las determinaciones realizadas por cromatografía gaseosa de las muestras



de los sitios y del pavimento asfáltico de la Ruta Nacional N° 3 se observan en la tabla 1. Se puede ver allí que los hidrocarburos detectados en las muestras A, son origen de restos de petróleo que han sufrido un proceso de envejecimiento con atenuación natural, reduciendo su contenido de hidrocarburos.

Los hidrocarburos livianos que son sumamente volátiles, como benceno, tolueno y xilenos (BTX), no se hallaron presentes. No fueron detectados hidrocarburos n-alcanos C7, C8, C9 y C30, mientras que los hidrocarburos poliaromáticos (PAH) no detectados fueron 2-metilmaftaleno, 1-metilnaftaleno, acenaftileno, acenaftaleno, fluoreno, benzo(b) fluorantreno, benzo(k)fluorantreno y benzo(a)pireno (tabla 2).

De los tres sitios estudiados, solo el sitio 1A presenta valores que podrían disminuir con la aplicación de un proceso de biorremediación. Sin embargo, estos valores no fueron encontrados en la muestra 1S, por lo que no hay migración del hidrocarburo asfaltizado al suelo aledaño. Los otros dos sitios presentan valores muy bajos de los hidrocarburos determinados por cromatografía gaseosa.

Los hidrocarburos PAH también se hallan presentes en las muestras 2A y 3A, si bien hay que resaltar que estos

	RN3	1 A	2ª	3A	1S	2S	3S
n-C10	0,00	4,45	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
n-C11	0,00	6,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
n-C12	0,00	5,59	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
n-C13	0,83	6,53	0,00	0,00	0,00	1,27	0,00
n-C14	1,67	8,07	0,00	0,14	0,00	2,27	2,43
n-C15	2,00	10,84	0,00	0,13	0,00	3,58	0,00
n-C16	5,49	24,13	0,15	0,39	1,92	8,36	0,00
n-C17	18,39	85,85	0,32	0,44	4,27	22,00	0,00
n-C18	6,74	62,88	0,34	0,46	4,46	19,13	0,00
n-C19	5,85	245,67	0,34	0,43	4,24	22,47	0,00
n-C20	3,56	794,55	0,27	0,39	3,06	16,08	0,00
n-C21	2,73	468,37	0,31	0,24	1,61	12,49	0,00
n-C22	2,20	694,42	0,25	0,37	0,00	50,14	0,00
n-C23	0,00	574,17	0,23	1,13	61,81	25,14	5,24
n-C24	2,97	762,21	0,51	4,60	18,26	52,03	20,05
n-C25	3,71	0,00	0,28	2,27	13,09	16,60	14,88
n-C26	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	19,00	2,77
n-C27	0,00	0,00	0,00	0,00	1,75	6,00	4,60
n-C28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	18,65	0,00
n-C29	0,00	0,00	0,00	0,00	8,95	0,00	29,14
n-C18/Fitano	0,96	0,28	0,77	0,94	0,74	0,78	-

Tabla 1. Hidrocarburos alifáticos de las muestras de petróleo asfaltizado (a) y del suelo realizados por GC EPA 8015D.

	RN3	1A	2A	3ª	1S	2S	3S
Naftaleno	0,00	5,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Fenantreno	5,28	13,44	0,00	0,00	0,00	14,07	0,00
Antraceno	0,00	14,27	0,00	0,00	0,00	10,47	0,00
Fluorantreno	0,00	15,24	0,00	0,00	11,88	0,00	55,76
Pireno	0,00	1,79	0,00	0,00	0,00	1,47	0,00
Benzo(a)antraceno	0,00	31,37	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Criseno	6,15	0,00	1,12	1,08	10,51	24,58	4,41

Tabla 2. Hidrocarburos poliaromáticos realizados por GC EPA 8015D.



De los tres sitios estudiados, solo uno (1A) presentó valores que todavía pueden sufrir algún tipo de degradación. Sin embargo, la suma total de hidrocarburos en esta muestra fue de 0,37%, valor muy bajo respecto del 1% establecido por el decreto 1456/11 de la provincia de Chubut como para enmarcarlo como residuo petrolero.

## Toxicidad y medio ambiente

El peligro de la presencia de hidrocarburos en el medio ambiente está relacionada con factores como la solubilidad y la presión de vapor de los mismos (ATSDR, 2005). Los hidrocarburos que se encuentran presentes en estos pasivos ambientales poseen una baja solubilidad y baja presión de vapor (tabla 3). Como son pasivos ambientales muy antiguos, la fase liviana no se encuentra, por lo que el peligro de explosividad no existe y los problemas del tipo inhalatorios no serían serios. Dado los parámetros antes mencionados, y que el residuo se encuentra en forma sólida, la manera de introducción de estos compuestos es principalmente oral, pero los mismos no poseen una forma atractiva o gustosa para la ingestión, y la toxicología habla de consumos diarios por semana para producir algún tipo de daño y de una sola ingesta accidental (tabla 4) (NTP, 2005).

## Conclusiones

En suma, los pasivos ambientales antiguos presentan un riesgo de tipo ecológico, esté o no relacionado con la flora y la fauna. Como se puede apreciar en las fotos, todos los lugares poseen una flora que se está desarrollando, y ya se encuentran rodeados de plantas de tamaños importantes para la flora patagónica demostrando que, con el tiempo, la flora tuvo la capacidad de volver a desarrollarse en estos sitios (fotos).

El otro riesgo relacionado con estos pasivos ambientales es de tipo toxicológico para la población humana, pero como se puede observar en las tablas 1 y 2, en donde se encuentran los hidrocarburos determinados, no hay hidrocarburos que presenten en la bibliografía actual problemas de salud por ingestión ni por contacto, a lo

hidrocarburos no contienen benceno ni benzo(a)pireno, dos de los hidrocarburos que se asocian con efectos cancerígenos. Cabe destacar que el índice n-C18/fitano para las muestras estudiadas refleja el estado de degradación que poseen las mismas.

Por sus características, los hidrocarburos presentes en las muestras A y S, no presentan ningún riesgo de infiltración ni movilidad; el principal motivo de esto es que el residuo contaminante se encuentra totalmente

asfaltizado.

Las características fisicoquímicas de los hidrocarburos presentes en las muestras analizadas, de acuerdo a lo propuesto por *Total Petroleum Hydrocarbon Criteria Working Group (TPHCWG)*, según el cual puede observarse que los valores de difusibilidad en suelo, agua y atmósfera, así como la solubilidad en agua, son muy bajos y por tanto es poco probable la formación de lixiviados a partir de estos compuestos.

	Solubilidad en agua a 20-25°C (mg/L)	Presión de vapor VP (atm)
C10-C12	5,30E-02	7,20E-04
C12-C16	3,50E-04	3,90E-05
C16-C35	1,50E-06	1,10E-06
Naftaleno	31	3,63E-04
Fenantreno	1,1	1,12E-06
Antraceno	0,045	7,68E-07
Fluorantreno	0,26	8,61E-08
Pireno	0,132	1,17E-07
Benzo(a)antraceno	0,011	5,98E-09
Criseno	0,0015	1,06E-09

Tabla 3. Valores de solubilidad en agua y presión de vapor de los hidrocarburos encontrados en las muestras según *Total Petroleum Hydrocarbon Criteria Working Group (TPHCWG)*.

Carbono equivalente	RfD (mg/kg/d)	Ffc (mg/m <sup>3</sup> )	Efecto
<b>Fracción de alifáticos</b>			
>5-6 y >6-8	5.0	18.4	Nefrotocidad, hepatotoxicidad (neurotoxicidad si >53%)
>8-10, >10-12 y >12-16	0.1	1.0	Cambios hepáticos y hematológicos
>16-35	2.0	NA	Hepáticos
<b>Fracción aromática</b>			
>5-7 (benceno)	0,002	0,009	Cancerígeno
>7-8 (tolueno)	0.2	0.4	Hepatotóxico, Nefrotóxico
>8-10, >10-12 y >12-16	0.04	0.2	Disminución del peso corporal
>16-21 y >21-35	0.03c	NA	Nefrotóxico

ND: no disponible, Rfd: dosis oral, Rfc: dosis respiratoria.

Tabla 4. Criterios toxicológicos del TPHWG para las fracciones de petróleo tomado de *Total petroleum hydrocarbon criteria working group series Vol 5*.

sumo el mayor riesgo se halla en que los hidrocarburos pasen al agua subterránea y que de esta forma entren al circuito de agua potable de la ciudad.

Por ello, es importante la ausencia del benceno, cuya solubilidad en agua es de 1750 mg/L, que si es arrastrado por acción de las lluvias a los cauces de agua subterránea, aunque las aguas contaminadas con hidrocarburos presentan olor y apariencia poco agradable, puede generar problemas graves en los consumidores.

En suma, los derrames antiguos han dejado un pasivo que modificaron parcial e inicialmente el escenario paisajístico, que con el transcurrir de los años ha llegado a un nuevo equilibrio con la adaptación a la nueva situación de flora, fauna y biota microbiana. Es imposible señalar que, de modificarla, se produciría un nuevo desequilibrio que llevaría años equilibrar.

En la meseta patagónica, retomar el equilibrio ecológico lleva mucho tiempo, y el riesgo de producir una superficie de suelo desnudo, expuesto a erosión eólica, cuando se extraen estos elementos, puede ser considerado de importancia. Es que cuando el pasivo presenta hidrocarburos peligrosos, la recolección mas cuidadosa sería por trabajos por cuadrillas y no con maquinaria pesada para cuidar la vegetación.

Pero para el resto de los pasivos, como en los sitios 2 y 3, se abre el dilema acerca de si hay que extraer, y producimos un daño mayor al ecosistema, o dejar que el equilibrio siga haciendo su camino resiliente de forma natural.



### Bibliografía

Kanaly, R.A., Harayama, S. (2000). *Biodegradation of high-molecular weight polycyclic aromatic hydrocarbons by bacteria*. Journal of Bacteriology 182, 2059–2067.

ATSDR (2005). *Toxicology profile for polyaromatic hydrocarbons*. ATSDR's Toxicological Profiles on CD-ROM, CRC Press, Boca Raton, FL.

National Toxicology Program (NTP) (2005). *Report on Carcinogens*, eleventh ed. Public Health Service, US Department of Health and Human Services, Washington, DC.

**Nota de la Redacción:** se solicitó incluir la letra de la ley que regula el tratamiento de estos pasivos, pero los autores explican que no se tiene

conocimiento de una ley específica en la provincia de Chubut que indique o regule el tratamiento de pasivos. ■

**Graciela Natalia Pucci** es bioquímica egresada de la Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco y Doctora de la misma casa de estudios, donde actualmente se desempeña como docente.

**Adrián Javier Acuña** es bioquímico por la Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco y Doctor de la misma casa de estudios; actualmente se desempeña como docente en la Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Santa Cruz.

**Héctor Pucci** es licenciado en bioquímica por la Universidad Nacional del Sur y Doctorado en la Universidad de Buenos Aires. Se desempeña como Director del Centro de Estudios e Investigación en Microbiología Aplicada y como docente de la Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco.

# LA CALIDAD ES NUESTRO RECURSO INAGOTABLE

Cables de acero a la medida de la Industria Petrolera.



CABLES DE ACERO  
ESLINGAS - ACCESORIOS  
[www.iph.com.ar](http://www.iph.com.ar)

Juan Gabriel Bergerat pertenece a la primera camada de estudiantes becados por el IAPG para seguir carreras relacionadas con los hidrocarburos. Flamante Ingeniero Químico, acaba de ingresar en la empresa Bolland y así respondía, a horas de llegado a su primer destino en el sur.

## “La beca del IAPG me ayudó a graduarme antes”

**D**esde pequeño, a Juan Gabriel le interesó desentrañar los secretos de la ciencia, y el mundo se iba acomodando mejor ante sus ojos, a medida que iba conociendo las leyes de la Física y los resultados de combinar los elementos químicos.

Así que a nadie sorprendió que avanzara tanto en su educación en una escuela técnica, la Escuela 4-198 de Las Malvinas, en su San Rafael (Mendoza) natal, hasta convertirse en abanderado.

Fue en esas aulas donde Juan Gabriel (hoy de 25 años) afianzó su vocación por la ingeniería, un instinto que en todo caso vendría de muy profundo, ya que no obedecía al

entorno sanrafaelino, más emparentado con la enología; ni vino heredado de familia, ya que su papá, Juan Víctor, se dedica al cultivo de hortalizas y su mamá, Ana Francisca, a enseñar Corte y confección.

De tal manera que tampoco sorprendió que iniciara sus estudios en la prestigiosa Universidad Nacional de Cuyo, en la Facultad de Ingeniería Química, con orientación en petroquímica, ni que haya terminado con un promedio de 8.24 puntos.

“Y acá estoy, un poco aturdido, porque llegué hace un rato y todo es muy nuevo”, relató a Petrotecnia, que lo encontró aclimatándose en la ciudad de Comodoro Riva-

davia, provincia de Chubut, recién aterrizado, y a punto de comenzar su primer gran empleo como profesional en la empresa Bolland. Allí se capacitará durante unos días, pero su destino firme es Las Heras. Es en esa localidad santacruceña donde deberá aprender a dar sus primeros pasos en la industria del petróleo y del gas. “Tengo ganas de empezar”, afirmó con entusiasmo.

## Olimpiada del IAPG

Y aunque nadie duda de la responsabilidad de este estudiante y de su compromiso con su propio futuro, el IAPG se felicita de haber puesto un granito de arena en su carrera.

En efecto, Juan Gabriel Bergerat es, ni más ni menos, que miembro de la primera camada de alumnos que el Instituto Argentino del Petróleo y del Gas decidió becar para ayudar en carreras afines a la industria de los hidrocarburos.

Esto obedeció en parte a que uno de los objetivos primordiales del Instituto es ayudar a la industria a atravesar una crisis de falta de personal idóneo –una realidad que se extiende en todo el mundo– y su misión primigenia, difundir toda la realidad del sector desde el punto de vista técnico y académico.

Es así que desde hace dos décadas –este año es el 20º aniversario– el IAPG creó las Olimpiadas sobre Preservación del ambiente, una campaña de concientización en los más jóvenes, y que consiste en una competencia anual que involucra a los alumnos regulares de las escuelas de nivel medio de todo el país, quienes se presentan sucesivamente en una serie de certámenes: una selección local inicial, una selección zonal, un certamen semifinal y un certamen final.

Los temas sobre los que los alumnos deben explayarse incluyen la desertificación, el cambio climático, el cuidado del agua y la remediación de eventuales impactos en el medio ambiente.

Esta Olimpiada responde al objetivo de incentivar en los más jóvenes el espíritu del cuidado del planeta, de promover una conciencia social, de difundir la actitud a favor de la defensa del ambiente y de contribuir al conocimiento de los desarrollos técnicos en el área y, sobre todo, de la labor que realizan las empresas por el cuidado del entorno. Al mismo tiempo, se busca fomentar un sano espíritu de competencia como soporte de la eficiencia personal.

En el año 2006 Juan Gabriel se presentó a la competencia, y aunque no salió ganador, sí pudo optar, incentivado por su profesora de Química, Laura Sánchez, a la oferta de la división de la Olimpiada del IAPG, de verse respaldado económicamente en una beca durante sus años de estudio, al haber elegido una carrera afín con la industria.

“Fue una gran ayuda, porque sin la beca hubiera debido trabajar de otra cosa; en cambio le dediqué todas esas horas al estudio”, afirma categóricamente Juan Gabriel. De esta manera, terminó tras seis años de estudio una carrera cuya cursada es de cinco pero que el alumnado suele extender hasta siete u ocho antes de dar el último final, o más si debe ganarse simultáneamente la vida.

Y este alumno lo logró con el récord de jamás sufrir un aplazo en ningún examen.



## Ser joven profesional

El joven Bergerat no es ajeno a las dificultades en lo referente a recursos humanos que atraviesa la industria, pero tampoco cree que las empresas estén esperando a los graduados al pie de la sala de graduación: “Tuve que recorrer, y esforzarme mucho, entregar currículums, ver que llamaban a algunos compañeros míos y a mí aún no...”.

Pero esto no lo detuvo, y fue proactivo: viajó hasta la provincia de Neuquén porque sabía que las empresas estaban allí, no esperándolo en San Rafael. Golpeó puertas, pidió entrevistas, hizo contactos. Hizo lo mismo en Malarque (Mendoza).

Y le llegó el momento de recibir ofertas. Y de negociarlas, y de ingresar por fin.

¿Qué le pasa cuando escucha que algunos jóvenes dedicados a esta industria son reacios a establecerse en el lugar de los hechos, junto a los pozos?

“No es lógico, a todos nos gusta vivir con comodidad en una ciudad, pero jamás se me ocurriría querer quedarme en el cemento si la cuna de mi trabajo se halla en localidades lejanas”, expresó a Petrotecnia.

Y tiene fe en que la escasez de profesionales puede revertirse. Sus compañeros de estudios se han dedicado a los hidrocarburos. “Ya me los encontraré en el yacimiento, porque algunos entraron en empresas que son clientes nuestros”, afirmó, divertido con la perspectiva. ■



# Otro año de excelentes cursos especializados en el IAPG

La oferta académica del IAPG aumenta; a los excelentes resultados del año pasado, 2014 traerá más instructores nacionales e internacionales.

**S**i para responder a las demandas de la industria del año el calendario 2013 del IAPG estuvo poblado de cursos nuevos, con instructores del país y del exterior, con gran prestigio profesional y académico, este año no promete menos.

En efecto, 2013 fue un gran año para la enseñanza y el aprendizaje en el Instituto: fuimos afortunados en que nos visitaran profesores que son autoridades en sus especialidades, con trabajos y libros premiados; algunos de ellos consultores de empresas a escala internacional. También continuó el dictado de cursos de interés actual, que convocan numerosos profesionales y técnicos del país y de la región; y finalmente se concretó la ampliación de la propuesta de los cursos NACE en Buenos Aires, con formación académica y práctica para los participantes.

Y como todos los años, se brindó el extenso programa de capacitación anual que incluye temas de entrenamiento variados, que buscan abarcar todas las temáticas de interés actual de la industria, las cuales, como es de esperarse, van sumando cada año más, para responder a las necesidades que van surgiendo por parte de profesionales, empresas y funcionarios. Esto incluye necesidades específicas de las empresas con cursos *in company*, que implica llevar el curso a la propia empresa, con todos los beneficios que esto puede tener.

# Un 2013 destacado

Daremos un repaso por las actividades más convocantes del año pasado.

## Estimación y evaluación de reservas de recursos convencionales y no convencionales

por *Dr W. John Lee*

Nuevamente, el IAPG convocó al Dr. W. John Lee, prestigioso profesor de la Universidad de Houston y reconocido consultor. Lee posee el título honorífico otorgado por la Facultad Cullen (*Cullen Distinguished University Chair*) y es Profesor de Ingeniería del Petróleo y del Gas en la *University of Houston* (Universidad de Houston). Hasta septiembre del 2011, tuvo el *L.F. Peterson Endowed Chair* (cargo otorgado a docentes de excelencia), y fue Profesor titular de la carrera de Ingeniería del Petróleo y del Gas en la *Texas A&M University* (Universidad A&S de Texas).

## Inyección de agua, predicciones de desempeño y control

por *William M. Cobb*

Un curso que se dicta anualmente con altísima convocatoria y excelente calificación de sus asistentes. Cobb es titular de *William Cobb & Associates, Inc.*, compañía dedicada a la resolución de problemas de ingeniería, económicos y geológicos relativos a la industria del petróleo y del gas, que tiene un área de capacitación especialmente dedicada a dictar cursos sobre inyección de agua.

Cobb es *B.S* y *M.S* de la *Mississippi State University* y *Ph.D.* de la *Stanford University* (todos en Ingeniería en petróleo), con profunda experiencia docente en inyección de agua, análisis de presión transitoria y economía del petróleo. Es Profesor en la *Texas A&M University* y Director de la Consultora *Cobb & Associates*, compañía dedicada a la resolución de problemas de ingeniería, económicos y geológicos relativos a la industria del petróleo y del gas, que tiene un área de capacitación especialmente dedicada a dictar cursos sobre inyección de agua.

## Términos contractuales y fiscales internacionales en E&P

por *Carlos Garibaldi*

El curso permite comprender los contextos a escalas global, regional y nacional, identificar las variables críticas y las negociables para que los participantes sean capaces de identificar, comprender y comparar cualquier esquema

contractual. Y también seleccionar un nivel de *Take* gubernamental y combinar variables progresivas y regresivas que sean adecuadas al nivel de riesgo y al mercado de inversores. Carlos Garibaldi es Ingeniero Químico por la Universidad de Buenos Aires. M.S. en Ingeniería del petróleo, U. of Tulsa y MBA, Rice U. Becario del SPE y Jones Scholar.

## Negociación, influencia y resolución de conflictos

por *Carlos Garibaldi*

Este curso permite desarrollar habilidades de negociación; estar alerta respecto de los sesgos psicológicos y saber aprovecharlos; aprender a utilizar una aproximación sistemática y probada a las negociaciones; aprender a manejar la tensión entre los estilos competitivo y cooperativo y participar en varias simulaciones con crecientes niveles de complejidad, para “aprender haciendo” y mitigar aprehensiones hacia la negociación.

## Workover operations and fracturing on unconventional reservoirs

por *George E. King*

Nuevamente, la visita de este reconocido profesional sobrepasó las expectativas, participantes, en un curso especialmente destinado a directivos de empresas, ingenieros y geocientistas. El curso se refirió a las propiedades de los reservorios no convencionales; cómo han sido utilizadas





## Las arcillas como reservorio de gas y petróleo no convencional: Geología e Ingeniería

por R. Marc Bustin

Los contenidos de este curso incluyeron la visión exhaustiva de las prácticas actuales y la comprensión de los reservorios no convencionales de *shale oil* y *shale gas*, así como información sobre el desarrollo del potencial de las cuencas en Argentina y potenciales análogos con las cuencas productivas de América del Norte. R. Marc Bustin obtuvo su PhD en Geología en 1980 de la *University of British Columbia* y es Geocientífico Profesional. Es Profesor de Geología de los hidrocarburos y del carbón en el *Department of Earth and Ocean Sciences* (Departamento de Ciencias Terrestres y Oceánicas) de la *University of British Columbia*; es presidente de *RMB Earth Science Consultants* y ex presidente de *CBM Solutions Ltd.* (hoy denominada *Trican Geological Services*). En la actualidad es director de *East West Petroleum* y consultor técnico en varias compañías exploradoras de *shale gas* y *shale oil*.

para realizar completaciones exitosas; como así también la explicación de la tecnología utilizada para diferentes reservorios en completaciones, estimulaciones y operaciones de pozo. George King es Químico por la *Oklahoma State University* y como Ingeniero químico e Ingeniero en petróleo en la *University of Tulsa*, donde además ha sido profesor sobre *Completions and Workovers* durante once años. Tiene más de 40 años de experiencia profesional desde su ingreso en Amoco Research Center en 1971. Sus 65 trabajos técnicos han contribuido a avances concretos en fracturas con espumas, producción en calizas inestables, perforación desbalanceada, confiabilidad en el control de arenas, fractura y terminación en *shale gas*. Ha sido premiado en 2004 con la *SPE Production Operations Award* y en 2012 como *Engineer of the Year Award* de la Sección Houston de la *Texas Society of Professional Engineers*. Y actualmente es *Apache's Distinguished Engineering Advisor*.

## Geomorfología y estratigrafía sísmica - Extracción de perspectivas geológicas de datos sísmicos 3D

por Henry W. Posamentier

Por primera vez el IAPG contó con un curso dictado por el prestigioso geólogo Henry Posamentier. Su propuesta estuvo centrada en un tema novedoso en el calendario del instituto, que convocó gran cantidad de geólogos e ingenieros del país y del exterior. Posamentier es consultor *Senior* en Geología y trabaja para *Chevron Energy Technology Company*. Además, es consultor a escala mundial para grupos de exploración con foco en temas relacionados con los riesgos en la predicción de litofacies. Antes de ingresar a Chevron en el año 2007, trabajó para la compañía

**POTENCIAMOS LA INDUSTRIA DEL PETRÓLEO Y DEL GAS - EN CUALQUIER PARTE DEL MUNDO**

Wärtsilä ofrece soluciones de energía, productos y servicios en todas las fases del proceso de exploración, producción, transporte y refinación de petróleo y de gas, tanto on-shore como off-shore. Actualmente participamos en la producción de más de 5 millones de barriles por día, más del 6% de la producción mundial de petróleo. Sea cual sea su necesidad, le brindamos la máxima eficiencia, flexibilidad en el uso de combustibles y soluciones alineadas con el cuidado del medio ambiente. Lea más en [www.wartsila.com](http://www.wartsila.com)

ENERGY  
ENVIRONMENT  
ECONOMY

WÄRTSILÄ

Wärtsilä Argentina S.A. Tronador 963 CABA-Tel. (011) 4555 1331 [info.argentina@wartsila.com](mailto:info.argentina@wartsila.com)

15-19  
JUNE  
2014

Moscow, Russia



MOSCOW  
21<sup>ST</sup> WORLD  
PETROLEUM  
CONGRESS

## Join the Olympics of the oil and gas industry

### 21<sup>ST</sup> WORLD PETROLEUM CONGRESS

15-19 June 2014 in Moscow

Benefit from the Early Booking Rates!

REGISTER BEFORE APRIL 15

Meet 5000 Delegates | 500 CEOs | 50 Ministers

Register now at [www.21wpc.com](http://www.21wpc.com)

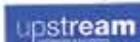
National sponsors



Official Publication



Official Daily News



Official Partner



Gold sponsors





Anadarko Petroleum Corporation, en la compañía Atlantic Richfield Co.; en Exxon Production Research Co. y en Esso Resources Canada, Ltd. y en la Rider University, donde ocupó el cargo de Profesor Asistente de Geología. En 1971-1972, Henry Posamentier fue *FullBright Fellow* (Miembro *Fullbright*) de Austria. Ha sido Orador destacado en la AAPG de los Estados Unidos, de la ex Unión Soviética, de Medio Oriente y de Europa. En el año 2008 la *Society for Sedimentary Geology (SEPM)* (Sociedad de Geología Sedimentaria) le otorgó la *Pettijohn Medal* (Medalla *Pettijohn*) a la excelencia en Sedimentología.

**NACE:** Un capítulo especial merece el dictado de los cursos NACE, del que el IAPG es el único con instructores certificados por la *National Association of Corrosion Engineers* para impartirlos en Buenos Aires, pues a los tradicionales sobre Protección Catódica Nivel 1 – *Ensayista de Protección Catódica* y Nivel 2 – *Técnico en Protección Catódica*, dictados por Héctor Albaya y Gonzalo Soto Martínez, se sumaron la tercera edición, en la temática de Recubrimientos del Nivel 1 del Programa de Inspector de Recubrimientos (ver en página siguiente Programas NACE) y la primera del Nivel 2 de dicho programa de Inspector de Recubrimientos, cuyos instructores son José A. Padilla López-Méndez y Alejandro Expósito Fernández. La inclusión de la temática de Recubrimientos atrajo al IAPG a un grupo de profesio-

nales, técnicos y empresas nuevos provenientes de compañías dedicadas a pinturas y revestimientos de la Argentina y de la región.

## Ingeniería de oleoductos y poliductos troncales - Fundamentos de Diseño conceptual, operación y control por *Martín Di Blasi*

Este curso fue dictado en Buenos Aires y en Neuquén con gran éxito y convocatoria; Martín Di Blasi es Ingeniero egresado de la Universidad Nacional de La Plata. En el ámbito académico, se ha desempeñado cinco años como profesor en Automatización y Control de la UNQUI. En el ámbito industrial, tiene once años de experiencia en el transporte por conductos de YPF en Argentina. Ha realizado investigación, desarrollo e implementación de sistemas de detección y localización de fugas para YPF, área en la cual obtuvo su grado de Magister en Ingeniería.

## Un 2014 para especialistas

Este año, por pedido de los propios profesionales, algunos cursos se harán nuevamente, mientras que se suman nuevos:

- **W. John Lee: Aspectos de la ingeniería de reservorios relacionados a los recursos no convencionales**, en Buenos Aires, del 21 al 25 de julio.
- **William M. Cobb: Inyección de agua. Predicciones de desempeño y control**, en Buenos Aires del 4 al 8 de agosto.
- **Carlos Garibaldi: Términos contractuales y fiscales internacionales**, en Buenos Aires, del 1º al 2 de septiembre. Y **Negociación, influencia y resolución de conflictos**, 4 de septiembre, también en Buenos Aires.
- **Martín Di Blasi: Ingeniería en Oleoductos y Poli-**

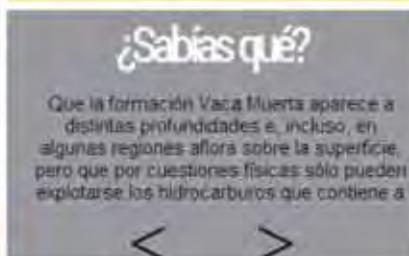
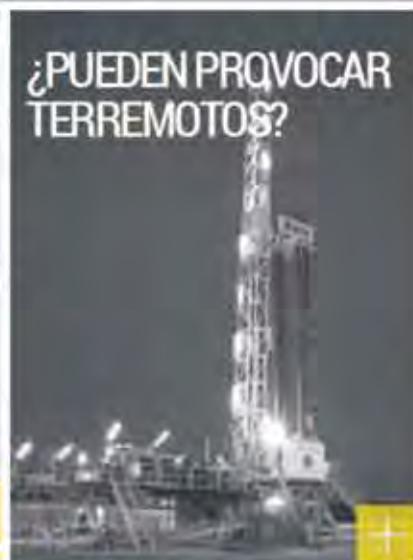
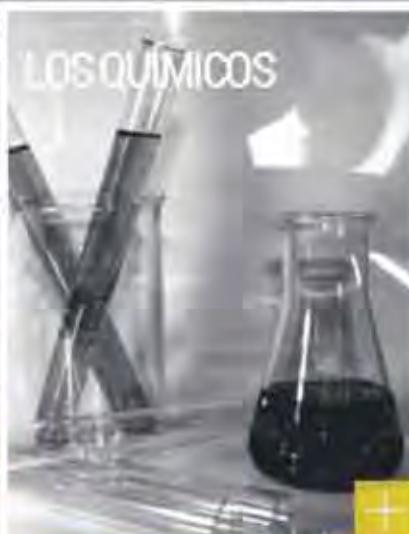
**Petroconsult**

:: MANAGEMENT DE PROYECTOS  
 :: ESTUDIOS DE PREFACTIBILIDAD  
 :: EVALUACIONES TECNICO - ECONOMICAS  
 :: ASISTENCIAS EN NUEVAS OPORTUNIDADES DE NEGOCIOS

<b>BUENOS AIRES</b> Tucumán 540 - Piso 12 - C1049AAL Tel.: (5411) 4394-1783	<b>HOUSTON</b> 4801 Woodway, Suite 100W, TX 77056 Phone: 281-914-4738
---	---

www.petroconsult-co.com - info@petroconsult-co.com

LOS NO CONVENCIONALES OPORTUNIDAD QUIMICOS SISMICIDAD USO DEL AGUA



[www.shaleenargentina.org.ar](http://www.shaleenargentina.org.ar)

Ya está online el sitio del IAPG destinado especialmente a los hidrocarburos de reservorios no convencionales, como shale gas y shale oil.

Pensada como herramienta útil para toda la comunidad, especializada o no, que quiera conocer con mayor profundidad lo relativo a estos reservorios y al fracking o estimulación hidráulica, así como los aspectos que generan mayores cuestionamientos: el uso del agua, la protección de los acuíferos, el uso de químicos, etcétera.

Toda la información de los expertos y las últimas noticias.

¡Y además, la posibilidad de consultar interactivamente a un experto sobre cualquier aspecto relacionado con el shale en la Argentina!



**ductos troncales**, en Buenos Aires, del 20 al 24 de octubre. Y **Transitorios hidráulicos en conductos de transporte de petróleo**, también en Buenos Aires, del 20 al 24 de octubre.

## Programas NACE

- **Programa de Inspector de Recubrimientos. Nivel 1**, por *José A. Padilla López-Méndez* y *Alejandro Expósito Fernández*, del 22 al 25 de septiembre en Buenos Aires.
- **Programa de protección catódica. Nivel 1. Ensayista de Protección Catódica**, por *Héctor Albaya* y *Gonzalo Soto Martínez*, del 10 al 15 de noviembre en Buenos Aires.
- **Programa de protección catódica. Nivel 2. Técnico en Protección Catódica**, por *Héctor Albaya* y *Gonzalo Soto Martínez*, del 17 al 22 de noviembre en Buenos Aires.

También este año recibiremos la visita de reconocidos especialistas, algunos de larga trayectoria como instructores del IAPG y de prestigiosas universidades y otros nuevos en el Instituto. Dictarán nuevos cursos:

- *Mario Zavala*: es Ingeniero Mecánico por la Universidad Nacional de Cuyo. Ha dictado numerosos cursos de su especialidad en el país y el exterior. Se desempeñó en Gas del Estado y en empresas de ingeniería y construcción, retirándose de McKee del Plata como Gerente de Proyectos de Instrumentos. Dirigió el área Gas

y Petróleo de Automación Aplicada S.A., y actualmente es consultor de empresas. Ha participado activamente de las Comisiones Técnicas del IAPG.

- **Mediciones en plantas de procesos**: Esta nueva propuesta de capacitación está enfocada a aquellas mediciones en las que se requiere máxima exactitud por tratarse de mediciones fiscales, de transferencia de custodia o para inventario. Del 25 al 27 de agosto, en Buenos Aires.
- **Válvulas de control**: Entre los contenidos del curso se encuentra el desarrollo de los distintos tipos y características de válvulas de control, válvulas reguladoras, válvulas de seguridad. El curso se complementa con ejercicios de recapitulación y consolidación. Del 2 al 3 de octubre en Buenos Aires.
- **Selección y especificación de instrumentos de nivel**: El curso está dirigido al análisis de los diferentes casos que se presentan en planta para la medición de líquidos o sólidos y la correcta selección y especificación de los instrumentos requeridos. Se complementa con ejercicios de recapitulación y consolidación. Del 26 al 27 de noviembre en Buenos Aires.
- *Carlos Garibaldi*: **Fusiones y adquisiciones petroleras**. El curso permite comprender cómo encaja la función M&A en el contexto estratégico externo que atraviesa la industria y el interno que atraviesa la empresa, y está destinado a profesionales y gerentes cuya función se enfoca o asiste en el planeamiento y en la compra-venta de activos de E&P, incluyendo *farm-outs*. Del 28 al 29 de agosto en Buenos Aires.

Hay una serie de cursos auspiciados por la Comisión de Integridad del IAPG:

- **Integridad de ductos: gestión de riesgos naturales**, por *Martín Carnicero* y *Manuel Ponce*. El curso se propone caracterizar los problemas típicos de riesgos naturales en tuberías, proporcionar técnicas de relevamiento de campo y análisis de la información en gabinete. Se presentarán casos concretos para aportar herramientas de solución de problemas y ejercicios de evaluación de riesgo. Del 16 al 17 de septiembre en Buenos Aires.

*Martín Carnicero* es Ingeniero Hidráulico especializado en riesgos naturales, perteneciente al Departamento de Integridad de TGN, por más de 10 años. Estudió en la UNLP, con posgrados en Hidrología en la Universidad de Pádova, Italia, y en Hidrogeología ambiental en *Colorado State University*, USA. Se desempeñó en el ámbito de la consultoría en las áreas de energía, minería y derechos de agua. En el tema de riesgos naturales en ductos, presentó trabajos en congresos especializados de la industria, tales como Rio Pipeline, ASME e IAPG.

*Manuel Ponce* es egresado en Ciencias Geológicas en la UNLP. Trabajó como Investigador *Junior* en el Laboratorio de Entrenamiento Multidisciplinario para la Investigación Tecnológica dependiente de la Comisión de Investigaciones Científicas de la provincia de Buenos Aires, donde se especializó en Ciencias de materiales y Tecnología del hormigón. Durante 10 años fue docente en la Facultad de Ciencias Naturales y Museo de la UNLP. En el ámbito privado se desempeñó en la Compañía Minera *Hochschild Mining* como geomecánico de operaciones subterráneas. En la actualidad forma parte del Departamento de Integridad de TGN, como especialista geotécnico en gasoductos de alta montaña en la prevención de riesgo geológico.

- **Integridad de ductos: prevención de daños por terceros**. Del 18 al 19 de septiembre, en Buenos Aires.

#### Cursos de *Juan Rosbaco* y *Mario Bernardi*

- **Taller práctico: desarrollo de un yacimiento:** El taller procura mostrar la secuencia de cálculos y el tratamiento de la información básica necesarios para proceder al desarrollo de un yacimiento petrolífero nuevo, el cual ha sido delimitado mediante pozos de avanzada que proveen además información de perfiles, coronas, ensayos de capas y pruebas de presión. Se consideran distintos escenarios en cuanto al número de pozos a perforar para el desarrollo, y en consecuencia en cuanto al distanciamiento entre pozos. El análisis económico para cada caso en forma comparativa, permite hallar la mejor alternativa para el desarrollo. Del 3 al 7 de noviembre, en Buenos Aires.

*Juan Rosbaco* es Ingeniero Químico por la Universidad de Buenos Aires. Muy reconocido en la industria, tiene amplia experiencia docente de grado y posgrado principalmente en el IGPUBA y en el ITBA. Es autor de numerosos artículos y libros. En 1996 recibió el Premio Internacional de la SPE en Economía y Evaluación

de Proyectos, y en 2010 el Regional en Ingeniería de Reservorios. Trabajó en YPF, Perez Companc y San Jorge. Actualmente es consultor en temas de reservorios y evaluación de proyectos.

*Mario Bernardi* es Ingeniero en petróleo, con 36 años de experiencia en yacimientos de petróleo y gas, desarrollada primeramente en Yacimientos Petrolíferos Fiscales (Comodoro Rivadavia, Cañadón Seco, Buenos Aires) y en INLAB SA, y luego en Bridas SAPIC y Pan American Energy. Actualmente, trabaja como Consultor independiente. Se ha desempeñado en elaboración de proyectos de desarrollo y exploración, caracterización de reservorios y evaluación de reservas, en yacimientos de todas las cuencas argentinas. Además, se dedicó a análisis de perfiles de pozos, simulación numérica de reservorios y optimización de la producción mediante análisis nodal y diseño e interpretación de ensayos de presión.

En el período 1988/89 desarrolló experiencia en crudos pesados y proyectos de inyección de vapor en Estados Unidos y Canadá, junto a *Scientific Software Intercomp*, de Denver Colorado. Trabajó en la capacitación técnica de profesionales, fue instructor interno de YPF de los cursos de Drenaje, Balance de Materiales I y Balance de Materiales II, así como titular de las cátedras de "Reservorios" y "Estudio y Ensayo de Materiales" en la Licenciatura en Petróleo y Gas del Instituto Superior Manuel Belgrano, de Caleta Olivia, Santa Cruz.

Dictó cursos de Ingeniería de Reservorios aplicada en la SPE Argentina, Buenos Aires, en RCLAB y en Pan American Energy.

#### Cursos de *Luis Pedro Stinco* y *Silvia Barredo*

- **Geología, geofísica y petrofísica aplicadas en la caracterización de reservorios no convencionales:** atendiendo a la urgencia de comprender el reservorio, los contenidos del curso incluyen temas como geodinámica de cuencas; distribución y ocurrencia de sistemas petroleros, taxonomía de reservorios convencionales, fracturados y no convencionales; reservorios de los tipos *Shale Gas/Oil*, *Tight Coal Bed Methane*,



*Oil Shale, Heavy Oil, Tar Sands* e Hidratos de Metano; Geofísica y Petrofísica aplicadas en la caracterización de reservorios no convencionales; evaluación de formaciones aplicada en la caracterización de reservorios no convencionales; el concepto de riesgo aplicado a los diferentes reservorios, y finalmente los aspectos económicos. Del 26 al 28 de noviembre en Buenos Aires.

*Luis Pedro Stinco* es Geólogo por la Universidad de Buenos Aires. Director de Geociencias Aplicadas a la Exploración y Desarrollo de Hidrocarburos y miembro del Comité Académico del IGUBA. Es profesor de grado y posgrado en dicho instituto y en el ITBA. Es autor de libros técnicos y de más de 35 trabajos. Tiene más de 25 años de experiencia en la industria y se ha desempeñado en instituciones oficiales, en empresas de servicio y operadoras. Actualmente, es consultor independiente. De 2003 a 2004 fue Presidente del Chapter Argentina de la SPWLA y ha sido Presidente de la Comisión de Exploración y Desarrollo del IAPG en varias oportunidades, y en el año 2008 fue presidente del VII Congreso de Exploración y Desarrollo de Hidrocarburos. En 2013 ha recibido el Premio Konex en Ingeniería Industrial, Química, Ambiental y de Hidrocarburos.

*Silvia Barredo* es Doctora en Geología por la Universidad de Buenos Aires. Ha trabajado en el laboratorio de Tectónica Andina de la UBA, y actualmente desarrolla tareas de investigación en geodinámica de cuencas y sistemas petroleros en el ITBA. Ha publicado diversos trabajos en revistas nacionales e internacionales. Desde 1996 a 2010 fue docente de la carrera de Licenciatura en Ciencias Geológicas de la UBA. Desde 2005 es profesora de grado y posgrado en el ITBA y en la UBA. También dirige tesis de licenciatura y de doctorado sobre geomecánica y geodinámica de cuencas productivas y de frontera.

#### Cursos de *Roberto Campo*, *Aldo Siciliano* y *Carlos Torres*

- **Auditoría y control interno en empresas de O&G:** El curso presenta una metodología de auditoría y control interno dedicada a generar valor agregado en

las organizaciones de petróleo y gas a través de las mejoras de procesos, de la efectividad y eficiencia de las operaciones y de la prevención de eventuales situaciones de fraude. El 17 de octubre, en Buenos Aires.

*Roberto Campo* es Contador público, Examinador de Fraude, QAR. Consultor especialista en auditoría interna OIL & GAS y Prevención y detección de fraudes. Se ha desempeñado como Vicepresidente del Instituto de Auditores Internos, Director de la División de Auditoría Interna de IDEA, Gerente de Auditoría Interna de YPF S.A., Gerente de Auditoría Interna de ASTRA C.A.P.S.A., Gerente de *Joint Ventures* y Auditor en SADE S.A. Ha sido Presidente del VI Encuentro Nacional Auditoría (2009) y del V Encuentro Nacional Auditoría (1996).

*Aldo Siciliano* es Contador público nacional. Asesor de impuestos; actualmente es el Coordinador del Consejo Consultivo de Impuestos de la Cámara de S.A. Es integrante de la Comisión de Impuestos de la Cámara Argentina de Comercio y de la Comisión de Impuestos de IDEA. Se desempeñó como Supervisor de Impuestos en Esso (1977-1990), como Jefe de Impuestos en DAPSA (1990-1993), como Gerente de Impuestos en Astra CAPSA y como Gerente de Impuestos Indirectos y Cias. Participadas y Gerente Asesoría Técnica Fiscal en YPF S.A. (2000-2013). Cuenta con amplia experiencia docente en la UBA y en la UCA, y ha sido disertante en Seminarios de FORUM y de la Asociación Argentina de Estudios Fiscales.

*Carlos Torres* es Contador público y Licenciado en Sistemas de información. Actualmente se desempeña como Consultor especialista en Auditoría interna en empresas de OIL & GAS con foco en Mejoras de procesos y Seguridad y protección de TI, y es Auditor de Sistemas especialista en TAAC's, y Auditor en operaciones de O & G en LATAM y USA. Su experiencia laboral incluye la Jefatura de auditoría y control interno en Petrobras.

La convocatoria busca responder, entonces, a la demanda de la empresa hidrocarburífera actual. Para más información sobre inscripciones: [www.iapg.org.ar](http://www.iapg.org.ar)

## Foro de la Industria del Petróleo y del Gas

La mejor opción para sus consultas técnicas

- Upstream
- Midstream
- Downstream
- Comercialización
- General
- Comisión de Tecnología
- Búsqueda Laboral
- Energía

[www.foroiapg.org.ar](http://www.foroiapg.org.ar)

iAPG

www.iapg.org.ar

# A AOG

X ARGENTINA OIL&GAS  
EXPO 2015

Exposición Internacional del Petróleo y del Gas



CONGRESO  
LATINOAMERICANO Y DEL CARIBE DE  
**PERFORACIÓN**  
TERMINACIÓN, REPARACIÓN Y SERVICIO DE POZOS

**5 – 8.10.2015**

La Rural Predio Ferial  
Buenos Aires, Argentina

Organiza y Realiza

iAPG

INSTITUTO ARGENTINO  
DEL PETRÓLEO Y DEL GAS

Comercializa y Realiza / Messe Frankfurt Argentina - Tel.: + 54 11 4514 1400 - e-mail: aog@argentina.messefrankfurt.com



messe frankfurt

# Congresos y jornadas



El IAPG marca su tendencia en los principales simposios dentro y fuera del país para traer los últimos adelantos en estrategias y tecnologías.

## Los que vendrán

### “Programa de Formación de Líderes Energéticos” en el CACME

El Comité Argentino del Consejo Mundial de la Energía, CACME, ha preparado un “Programa de Formación de Líderes Energéticos” que, auspiciado por el ITBA, se llevará a cabo en sus instalaciones a partir del 10 de abril, y se realizará a lo largo de 12 jornadas, un día por semana, de 18.30 hs a 21.30 hs.

El Programa está estructurado a partir de diferentes estudios, 11 en total, que efectuó el *World Energy Council*



-WEC-, relacionado a distintos aspectos abarcativos de todos los tipos de energías; aspectos que van desde lo físico hasta lo técnico, económico, político y regulatorio. Estos estudios serán los disparadores para analizar la situación específica de nuestro país frente a cada uno de los temas que ellos abordan.

El Programa está pensado para contribuir en la formación, en un tema central en nuestro futuro como es la energía, de profesionales, empresarios, funcionarios públicos, políticos, periodistas, miembros de ONGs, estudiantes universitarios avanzados, con interés o desempeño en áreas de energía.

Más información: [cacme@cacme.org.ar](mailto:cacme@cacme.org.ar) y [www.cacme.org.ar](http://www.cacme.org.ar)

## Congreso de Integridad en Instalaciones en el *Upstream* y *Downstream* del Petróleo y del Gas

Organizado por la Comisión de Integridad en Instalaciones de Gas y Petróleo del Instituto Argentino del Petróleo y del Gas, este evento se llevará a cabo del 20 al 22 de mayo de 2014, en el Sheraton Buenos Aires Hotel & Convention Center de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. El Congreso invita a mostrar y revisar las experiencias y desarrollos en el área de integridad de instalaciones de gas y de petróleo, involucrando todo el proceso:



- Captación
- Tratamiento
- Transporte
- Refinación
- Distribución

La integridad cobra una presencia cada vez mayor; este impulso es debido a la necesidad de responder a la sociedad acerca de la preservación del ambiente, proveyendo programas de petróleo y gas que permiten mejorar la eficiencia, y finalmente cumplir con los requerimientos incluidos en las normativas nacionales e internacionales.

- Ductos. Diseño, regulaciones aplicables, construcción.
- Sistemas y equipos. Bombas, compresores, sistemas de potencia.
- Selección de materiales en el upstream y downstream.
- Revestimientos de ductos y otras instalaciones. Selección, aplicación, limitaciones.
- Protección catódica en ductos, casing y otras instalaciones. Diseño, monitoreo, interferencias.
- Corrosión interna. Mecanismos, monitoreo, mitigación.
- Corrosión bajo tensión (stress corrosion cracking). Análisis, evaluación, mitigación.
- Técnicas de evaluación de ductos en servicio. Corrosión, abolladuras, raspones, defectos en abolladuras.
- Daños por terceros. Difusión, monitoreo, mitigación, gestión.
- Herramientas de inspección interna. Scrapers inteligentes, calidad de información, frecuencias de inspección.
- Tecnologías de evaluación indirecta. Medición de potencial, de gradiente eléctrico, de atenuación. Onda guiada. Nuevas tecnologías.
- Métodos de reparación de ductos.
- Análisis de riesgo. Métodos de medición.
- Gerenciamiento de Integridad de ductos, plantas, pozos y otras instalaciones.
- Legislación aplicable a Integridad.
- Innovación tecnológica.

Está abierto el llamado a presentar trabajos. Más información: [www.iapg.org.ar](http://www.iapg.org.ar)

## 21° Congreso Mundial del Petróleo

Del 15 al 19 de junio de 2014 se celebrará, en Moscú, el 21° Congreso Mundial del Petróleo (21WPC, por las siglas en inglés del 21<sup>st</sup> *World Petroleum Congress*). Se trata del congreso mundial más renombrado para los hidrocarburos, y es organizado cada tres años por el *World Petroleum Council*, de cuyo Comité Ejecutivo y Consejo Permanente el IAPG es miembro y, a través de *Petrotecnia*, patrocinador.



Para esta edición, el lema elegido es “Proveer de energía responsablemente, a un mundo en crecimiento”. Y es que, en efecto, a medida que aumenta la población mundial, el acceso a fuentes posibles, seguras y confiables de energía será un factor clave en la promoción del desarrollo económico y el bienestar de la humanidad.

En este contexto, el petróleo y el gas natural seguirán siendo las fuentes de energía más estables del mundo, en el corto y mediano plazo por lo menos. Y, satisfacer la demanda futura de una manera sostenible y socialmente responsable, requerirá de enormes inversiones, tecnologías de vanguardia, recursos humanos altamente calificados, y prácticas de negocio éticas superiores.

Los productores, los consumidores, los gobiernos y las sociedades, deberán cooperar de manera responsable para desarrollar todos los recursos energéticos.

Para ello, la industria tiene que dinamizar a sus profesionales, en particular los jóvenes, a ser aún más innovadores para asegurar el crecimiento futuro.

Por ello, se convoca a los profesionales de la industria a asistir y presentar trabajos, participación que los ingenieros, geólogos y técnicos argentinos vienen incrementando en las últimas ediciones del WPC.

Para más información: <http://www.21wpc.com/>

## Jornadas de Perforación y exposición Oil & Gas Energía • Patagonia 2014

Organizadas por la Comisión de Perforación del Instituto Argentino del Petróleo y del Gas, en conjunto con su Seccional Comahue, las Jornadas de Perforación, terminación, reparación y servicio de pozos se llevarán a cabo del 1° al 3 de octubre de 2014, en el Espacio DUAM de la ciudad de Neuquén, en el marco de la exitosa exposición Oil & Gas Energía • Patagonia 2014.

Este encuentro se desarrollará sobre la base de presentaciones técnicas y mesas redondas a cargo de destacados especialistas.



Los objetivos del encuentro son proveer un ámbito técnico propicio para la presentación de trabajos, experiencias, y presentación de tecnologías relacionadas con la perforación, terminación, reparación y servicio de pozos. Además, generar un debate dinámico que permita el intercambio de información, como así también la actualización del conocimiento de todos aquellos profesionales involucrados con esta actividad.

Más información: [www.iapg.org.ar](http://www.iapg.org.ar) y <http://www.ogepatagonia.com.ar/>

## Argentina Unconventional Oil & Gas Conference "Vaca Muerta: growth and development"

El evento tendrá lugar en el Auditorio Tecpetrol, en Houston (Texas), del 9 al 10 de septiembre próximos, y su objetivo es promocionar en Estados Unidos toda la dinámica que surge en el país a raíz de la explotación de los recursos no convencionales *shale gas* y *shale oil* en la formación Vaca Muerta.

Con ese fin, el IAPG realizará este encuentro, que cubrirá los siguientes temas: aspectos técnicos, desafíos de logística, impacto social, visión comercial y aspectos legales.

Más información: [www.iapg.org.ar/congresos/2014/houston/](http://www.iapg.org.ar/congresos/2014/houston/)



## IX Congreso de Exploración y Desarrollo de Hidrocarburos

La ciudad de Mendoza ha sido elegida esta vez para albergar, del 3 al 7 de noviembre de 2014, en el Hotel Intercontinental, el IX Congreso de Exploración y Desarrollo de Hidrocarburos, CONEXPLO, organizado por la Comisión de Exploración y Desarrollo del Instituto Argentino del Petróleo y del Gas (IAPG).

Se trata del evento en Geociencia más importante de la Argentina, que se realiza cada tres años. El programa abarca cuatro días, durante los que se expondrán trabajos técnicos relacionados con la exploración y desarrollo de yacimientos, donde las principales disciplinas son la geología, la geofísica y la ingeniería de reservorios.

Históricamente, el objetivo principal del Congreso es el de promover la transferencia del conocimiento entre los profesionales de la industria del petróleo y del gas que trabajan en el área de Exploración y Desarrollo, en diferentes disciplinas relacionadas con esta actividad. Son pilares fundamentales de esta reunión materias como la geofísica aplicada, geología de exploración y desarrollo de reservorios, ingeniería de petróleo, entre otros.

En esta ocasión, bajo el lema "Rompiendo paradigmas", el temario se centrará en buena parte en los recursos no convencionales, más específicamente los hidrocarburos provenientes de *lutitas (oil and gas shale)*, que anteriormente eran consideradas solamente roca madre, han pasado a tener un rol protagónico para el incremento de producción tan anhelado en este país.

Los puntos fuertes del Congreso, a destacar, para la Comisión Organizadora son:



## IX Congreso de Exploración y Desarrollo de Hidrocarburos

IAPG INSTITUTO ARGENTINO DEL PETRÓLEO Y DEL GAS

- Oportunidad única para compartir experiencias en tópicos relacionados con la exploración y desarrollo de reservorios.
- Interacción interdisciplinaria, lo que garantiza un espectro amplio de temáticas a discutir.
- Análisis sistemático y revisión de metodologías aplicadas a la caracterización de reservorios No Convencionales.
- Comprensión de los nuevos desafíos tecnológicos y conceptuales para el crecimiento energético del país.

Como es de costumbre, el IX Congreso de Exploración y Desarrollo propone no solamente las sesiones orales correspondientes a los trabajos técnicos relacionados con el Congreso, sino que también se llevarán a cabo tres simposios: de Geofísica (co-coordinado con la EAGE), de Evaluación de Formaciones y de Reservorios No Convencionales. Por otro lado, se presentarán sesiones de pósters, y se realizarán las Jornadas de Geotecnología.

Se convoca a todos los profesionales, académicos y técnicos de la industria del petróleo y del gas para que participen de este evento, considerado el de mayor relevancia para el país.

Organizan: Comisión de Exploración y Desarrollo, Instituto Argentino del Petróleo y del Gas (IAPG). Auspician: AAGGP (Asociación Argentina de Geólogos y Geofísicos Petroleros), AAPG (American Association of Petroleum Geologists), AGM (Asociación Geológica de Mendoza), SEG (Society of Exploration Geophysicists), EAGE (European Association of Geoscientists and Engineers), SPWLA (Society of Petrophysicists and Well Log Analysts).

Para más información: <http://www.21wpc.com/>

## El VIII INGEPEP 2014



A 3.100 km de Buenos Aires, y 75 m más sobre el nivel del mar, del 3 al 7 de noviembre próximos se desarrollará en Lima, Perú, el VIII INGEPEP 2014.

Se trata de un importante congreso a nivel regional, donde se busca difundir las nuevas tecnologías, el estudio de casos integrados y las mejores prácticas, a través de presentaciones técnicas, sesiones de pósters, conferencias magistrales, foros y cursos técnicos.

Este año se cumple el 25º aniversario desde la primera versión nacional de este Congreso, en 1988, en la legendaria ciudad de Talara; en 1993 pasó a ser internacional y su primera versión en esta modalidad se realizó en Lima. En ambos casos, el INGEPEP fue organizado y respaldado por Petroperú; de hecho, el nombre del Congreso proviene de un acrónimo de la "Gerencia de Ingeniería de Petroperú", cuyos miembros fueron sus realizadores iniciales.

En esta edición, el lema será "Desafíos energéticos que enfrenta Latinoamérica", y el programa técnico estará orientado a diversos temas referidos a la gestión sostenible de la industria de hidrocarburos; el negocio de los hidrocarburos; gas y líquidos del gas natural; geociencias y nuevos recursos (no convencionales y tecnología emergente). Además, el programa se complementará con la presentación de foros con temas relacionados con el rol de las

empresas nacionales de petróleo; la apertura a la inversión en hidrocarburos y la industria del gas natural en el Perú, y la exploración de frontera como horizontes profundos *offshore*, pre-cretácicos, faja plegada, etcétera.

Se realizará, asimismo, un ciclo de talleres referidos a las actividades sobre responsabilidad social que los contratistas han desarrollado en las áreas que operan por hidrocarburos, compartiendo también de un auspicioso programa de cursos pre INGEPET.

Este congreso se realiza bajo el espíritu de tener conciencia acerca de que la demanda de petróleo y de gas seguirá incrementándose en las próximas décadas, para lo cual la

industria se enfrentará a muchos desafíos, tales como la exploración en aguas profundas, el desarrollo de recursos no convencionales y de campo a distancia, así como mejorar y desarrollar la recuperación de campos maduros, reservas de gas natural, en cumplimiento estricto con las actuales normas medioambientales y de responsabilidad social.

Se espera que el VIII INGEPET 2014 aportará muchas reflexiones sobre los logros destacados por la industria de hidrocarburos, así como por cada una de las empresas petroleras locales, y que motiva al sector, cada vez más, a enfrentar nuevos retos para abordar en los próximos años. Más información: [www.ingepet.com](http://www.ingepet.com) ■

## EIA: la demanda mundial de petróleo aumentará 1,5% en 2014



La demanda mundial de petróleo aumentó en 2013 en 1,3 Mbd/año, a 91,3 Mbd, según el último reporte de la Agencia Internacional de la Energía, el Oil Market Report. Esta estimación es de 45.000 Bd por encima de la estimación realizada en enero de este año, y ya en diciembre la demanda había superado las expectativas.

Y aumentará en 2014 en 1,4 Mbd, es decir un 1,5% más que el informe anterior, sumando el crecimiento proveniente de países extra OCDE (Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos).

Por su parte, el World Economic Outlook del Fondo Monetario Internacional, actualizó en enero último sus previsiones de crecimiento, y estas fueron del 3,7% este año, y estiman que lleguen al 3,9% en 2015, frente al 3% registrado en 2013.

La AIE aseguró que el crecimiento de la demanda estadounidense continúa fortaleciéndose, y aumentó el 5,2% en diciembre último, dato interanual. En tanto, el crecimiento de China se vio reducido ligeramente. La demanda de los países de la OCDE de enero 2014 cayó, declinó después de haber aumentado drásticamente en noviembre y en diciembre, debido por un lado a las temperaturas anormalmente altas registradas fuera de las Américas, y por el otro a la fragilización del impulso económico de la OCDE, informó la AIE.

En tanto, y siempre según el mismo informe, el suministro mundial de petróleo aumentó en 600.000 Bd, un promedio de 92,89 Mbd durante febrero, hasta 2,03 Mbd respecto del año anterior, debido al significativo aumento en la producción de crudo de los países de la OPEP (la Organización de Países Exportadores de Petróleo), que elevaron la producción en 500.000 Bd.

Por su parte, la oferta fuera de la OPEP creció en 100.000 Bd, de 55,9 Mbd en febrero, respecto de enero, guiada por la producción en América del Norte. Debido a las crudas condiciones meteorológicas que pusieron escollos a la producción estadounidense, esta creció menos que su propio promedio.

La previsión en los suministros fuera de la OPEP para 2014 crecerá en 1,7% interanual, a 56,45 Mbd, y se mantendrá prácticamente sin cambios respecto de principios de este año. Lo que sí crecerá sin cesar, estima la AIE, son los suministros de Estados Unidos, Canadá, así como la producción de China, Rusia y Brasil.

# NOVEDADES DE LA INDUSTRIA

## Programa de Jóvenes Profesionales de Axion Energy

AXION Energy lanzó “Jóvenes en acción”, su programa de Jóvenes Profesionales 2014, destinado a graduados de diferentes carreras universitarias. El programa busca atraer, formar y desarrollar personas con espíritu emprendedor que quieran ser parte de la empresa, conocer sus diversas áreas e identificarse con sus valores, cultura y objetivos. Ya comenzaron los procesos de reclutamiento, que estarán abiertos hasta el 14 de abril.



Este primer ciclo del programa incorporará a jóvenes profesionales, recientemente graduados de las carreras de ingeniería, administración, marketing, contabilidad, y ciencias económicas y sociales, con la posibilidad de integrarse efectivamente a una compañía que se encuentra en plena etapa de crecimiento. Se les ofrecerá oportunidades de desarrollo y capacitación permanente, acompañamiento y guía, así como grandes desafíos profesionales.

En su segundo ciclo, inaugurará el Programa de Pasantías 2014, que permitirá la incorporación de estudiantes universitarios, que estén cursando las últimas materias, para el desarrollo de trabajos part time, que tengan como prioridad la capacitación.

Hernán Scotti, director de Recursos Humanos de AXION Energy, destacó: “Nuestra compañía está en una etapa de crecimiento y apuesta al desarrollo profesional y personal de los jóvenes, y es por ello que lanzamos este nuevo programa. Precisamos de la energía de gente nueva y joven que esté dispuesta a crecer en un entorno laboral lleno de oportunidades y desafíos diarios”.

Para inscribirse: <http://www.ciadetalentos.jobs/jpaxionenergy2014>

## YPF descubrió 15 millones de barriles de recursos de petróleo en Río Negro

YPF anunció el descubrimiento de un yacimiento de petróleo convencional en el bloque de explotación Los Caldenes, en la provincia de Río Negro, ubicado a 30 km. al norte de la localidad de Cinco Saltos, con una superficie de 115 km<sup>2</sup>.

Los recursos *in place* estimados para el área del prospecto son del orden de los 15 millones de barriles de petróleo. Este nuevo hallazgo es resultado del proactivo plan exploratorio que YPF puso en marcha, con el objetivo de aumentar los recursos de hidrocarburos de la Argentina.

El último antecedente de actividad exploratoria en el bloque fue en el año 1999, con la perforación del pozo Laguna Atamischi.



Plano de ubicación del bloque.

“El relanzamiento de la exploración en las cuencas productivas está dando sus frutos. Somos entusiastas con que esta actividad seguirá dando los resultados esperados y nos permitirá sumar recursos valiosos para el país”, afirmó Carlos Colo, gerente ejecutivo de Exploración de YPF.

El descubrimiento se produjo en el pozo Los Caldenes x-2, que alcanzó una profundidad final de 3154 mbbp (metros bajo boca de pozo). El ensayo final registró una producción por surgencia natural de 6.000 litros/hora de petróleo.

Este nuevo descubrimiento, que se suma a otros recientemente anunciados, constituye un hito de esta nueva gestión de YPF, ya que permitirá desarrollar un nuevo yacimiento, aumentar la producción de petróleo convencional, y generar mayor crecimiento y progreso para las provincias involucradas y el país.

## SAP presenta soluciones innovadoras para procesos de oil & gas

SAP realizó el evento SAP Oil & Gas Summit Buenos Aires, durante el cual presentó su portafolio de soluciones de innovación para el sector energético. En el encuentro,



que contó con la presencia de directivos de la compañía, clientes y socios de negocios, se expusieron casos de uso y mejores prácticas para el empleo exitoso de soluciones *upstream*, *midstream*, *downstream* y de servicios asociados, con foco en la integración de operaciones y procesos de punta a punta.

Basados en la premisa de que la industria del petróleo y del gas enfrenta desafíos y oportunidades –por ejemplo, la producción mundial de *shale oil* tiene el potencial de llegar hasta 14 millones de barriles de petróleo por día en 2035, lo que equivale a casi el 12% del suministro total de petróleo del mundo según SAP–, la empresa afirma que esto generará mayor PBI mundial y modificaciones en los precios, además de cambios en la geopolítica y en los modelos de negocio de las empresas del sector. La Argentina en particular, cuarta en reservas de petróleo a nivel mundial, tiene el reto de que los recursos existentes se encuentran a mayores profundidades, debido a la maduración de los pozos.

En este contexto, las soluciones de SAP entregan innovación y especialización para impulsar el crecimiento de las organizaciones del sector, potenciar la eficiencia operacional a través de la integración de procesos, y brindar información relevante en tiempo real para una mejor toma de decisiones.

Las principales innovaciones están enfocadas en movilidad, big data, cloud y medios sociales. En esta línea, se presentaron las soluciones SAP Predictive Analysis y SAP Visual Enterprise, entre otras. La primera trabaja con la plataforma de computación in memory SAP HANA, con entornos de datos existentes para obtener información predictiva y visualizar, descubrir y compartir oportunidades sin explotar y riesgos ocultos, todo en tiempo real. SAP Visual Enterprise, por su parte, integra la visualización en 3D y datos de negocio a través de la cadena de valor, lo que brinda una visión más completa de datos y mejora la comprensión de procesos complejos.

“La innovación es un motor de crecimiento, un factor de diferenciación y una fuente de ventajas competitivas”, afirmó Guillermo Brinkmann, Country Manager de SAP Argentina, Uruguay y Paraguay. “Este mercado es clave para

nuestra compañía, con más de 800 clientes, entre los que se cuentan las compañías más grandes del mundo. También es muy importante en Argentina, donde en 2013 registramos un crecimiento de triple dígito”.

Se realizó también un Panel de CIOs de la Industria, con la participación de directivos de YPF, Axion Energy y GeoPark, que compartieron los principales desafíos tecnológicos de sus compañías. Los tres implementaron, entre otras soluciones, SuccessFactors para la gestión de capital humano. Todos coincidieron en que las soluciones en la nube constituyen una propuesta de valor para el negocio, por su simplicidad y tiempos de implementación.

El evento contó con el apoyo de los socios de negocios Baitcon, Seidor Crystalis, Softtek y ASUG.

## Wärtsilä: Generar electricidad con biodiesel, para reducir la importación de combustibles

Frente a la erosión de las exportaciones de biodiesel a Europa, como resultado de las trabas impuestas por la UE al ingreso del biocombustible producido en la Argentina, la generación de energía a través de carburantes orgánicos y aceites vegetales podría ser una buena opción para aprovechar la oferta excedente de biodiesel. Así lo indicó Alberto Fernández, director para el Cono Sur de Wärtsilä Power Plants, empresa finlandesa dedicada a la fabricación de tecnologías de generación de energía.

Argentina es el mayor exportador de biocombustible, y uno de los grandes productores a nivel mundial. De hecho, la infraestructura de *crushing* de soja instalada en la región del Gran Rosario, al sur de Santa Fe y al norte de Buenos Aires, se encuentra entre las más eficientes a nivel planetario. “La Argentina cuenta con grandes oportunidades para producir energía a partir de los derivados de la soja y de otros cereales (oleaginosas como la colza, el esparto, etc.)”, expresó Fernández.



La producción de energía a partir de biocombustibles es una práctica extendida en algunos países de Europa. No solo está en línea con el cuidado del medio ambiente, debido a que reduce significativamente la emisión de gases tóxicos en comparación con los combustibles de origen fósil, sino también porque permite balancear la matriz energética con diferentes tecnologías.

Wärtsilä es fabricante de centrales de generación, y se caracteriza por desarrollar motores de alta eficiencia multicomcombustible, capaces de procesar de forma simultánea y manteniendo niveles óptimos de performance con distintos combustibles, como gas natural, gasoil, *fuel oil*, biocombustibles y aceites vegetales, entre otros. En Italia, por ejemplo, la multinacional finlandesa instaló más de 40 centrales térmicas, que hoy generan electricidad con biodiesel y aceites vegetales derivados del aceite de palma, con una capacidad instalada que supera los 800 megawatt (MW) de potencia.

Wärtsilä se concentró en el desarrollo de motores “multifuel”, que cuentan con la capacidad de utilizar diferentes tipos de combustible (gas, gasoil, *fuel oil*, biocombustibles y aceites vegetales) en un mismo motor. Esta tecnología tiene la particularidad de poder alternar entre los distintos tipos de combustible sin necesidad de detenerse o realizar una intervención técnica a la unidad. Dependiendo del tipo de combustible, en ocasiones solo es necesario disminuir la carga a un 80% durante un corto tiempo para poder realizar el pasaje, y luego alcanzar nuevamente la máxima potencia.

Otra de las virtudes de este tipo de motores es que no se ven afectados en su rendimiento con sucesivos arranques y paradas; es decir, no se genera un impacto en su costo operativo, consumo y vida útil. Por esta razón, en el mundo se pueden encontrar plantas de generación que cumplen la función de peaking, además de las plantas que se utilizan como base de carga. En tanto que su ingeniería modular, que permite aumentar la potencia de la central incorporando durante la marcha unidades adicionales de potencia, evita la pérdida de eficiencia.

“El futuro de la generación de energía debe ser construido en base a la eficiencia, flexibilidad y mix de combustibles. Mantener una alta eficiencia de las centrales y, al mismo tiempo, introducir combustibles alternativos, ayudará a optimizar la seguridad del abastecimiento energético y también a evitar cambios climáticos”, concluyó Fernández.

## Una nave no tripulada para la industria del petróleo y del gas

Chapman Freeborn y sus socios de logística SPI International y Logik Logistics International han organizado con éxito el transporte de la primera embarcación llamada el C-Worker ©, un vehículo de superficie no tripulado (USV), generado para revolucionar las operaciones de petróleo y de gas.

El proyecto de logística, que tomó un año -comenzó con estudios de factibilidad de carga antes de que se iniciara la construcción del C-Worker- por fin concluyó con la entrega oportuna de la primera unidad desde Portsmouth, Reino Unido, a Lafayette, Estados Unidos.

La embarcación, de 20 pies –diseñada para llevar a cabo el posicionamiento autónomo, la topografía y la vigilancia ambiental submarina– fue transportada en un avión carguero Boeing 747-800 de British Airways, coordinado



por Chapman Freeborn vía charter. SPI International y Logik Logistics contribuyeron, cada uno con su experiencia específica, en el embalaje, la preparación de las exportaciones, y con el transporte terrestre de un astillero en Portsmouth, Reino Unido, al Aeropuerto Stansted de Londres.



## Subsidios millonarios para proyectos de innovación tecnológica

La Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica, dependiente del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva, financiará proyectos innovadores de hasta \$ 50.000.000, enmarcados en los núcleos socio-productivos estratégicos (NSPE) identificados en el Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación “Argentina Innovadora 2020”. La convocatoria Fondo de Innovación Tecnológica Regional, administrada por el Fondo Argentino Sectorial de la Agencia, impulsará iniciativas de desarrollo de nuevas tecnologías, procesos y metodologías más eficientes y sustentables en los sectores agroindustrial, industrial, energético, salud, ambiente y desarrollo sustentable, y desarrollo y tecnología social.

Los proyectos a financiar deberán prever una inversión total de entre \$ 5.000.000 como mínimo y \$ 50.000.000 como máximo, de los cuales la Agencia subsidiará hasta el 80% de su costo total, con un plazo de ejecución de hasta 3 años. Podrán resultar beneficiarias las instituciones públicas y privadas sin fines de lucro, y las empresas privadas



nacionales que conformen un consorcio asociativo público privado, exceptuando aquellas que radiquen en las ciudades de Buenos Aires, La Plata, Bahía Blanca, Santa Fe, Rosario y Córdoba.

La convocatoria prevé cierres entre el 2 de mayo y el 6 de junio, según los sectores o NSPE en los que se enmarquen los proyectos. Para más información sobre bases, condiciones y formularios para la presentación de las iniciativas, ingresar en el sitio de la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica: [www.agencia.gov.ar](http://www.agencia.gov.ar) y [fonarsec@mincyt.gov.ar](mailto:fonarsec@mincyt.gov.ar)

## Runco S.A. presenta un nuevo avión para la adquisición de imágenes

Runco S.A., empresa dedicada a la tecnología de medición y control para geodesia, topografía, cartografía, construcción y agricultura, anunció la reciente incorporación a su portfolio de productos del UX5, un nuevo sistema aéreo no tripulado (UAV), conocido como drone, para la adquisición de imágenes aéreas, diseñado por la empresa Trimble®.



El UX5, con formato de pequeño avión, de apenas 2,5 kg de peso y de fácil uso, permite hacer levantamientos de zonas peligrosas o de difícil acceso sin poner en peligro al usuario. Es ideal para el uso en topografía, cartografía, minería, ingeniería, industria del petróleo y del gas, obras civiles, aplicaciones medioambientales (tales como el monitoreo de catástrofes naturales y relleno de tierras), agencias estatales, agricultura, aplicación forestal, control de progreso de obra, cálculo de volúmenes, análisis de desastres y construcciones, entre otras aplicaciones.

Entre sus características se destacan la adquisición de imágenes de alta calidad y precisión -puede utilizarse en todo tipo de clima y terreno-, lograr aterrizajes precisos en espacios confinados, con flujos de trabajo completamente automatizados que facilitan el uso y permiten la operación rápida y segura. Además, se mantiene productivo todo el día, independientemente del trabajo que se esté realizando. Esto se consigue ya que UX5 combina un sistema robusto muy fácil de usar, con una cámara personalizada que genera los resultados más impresionantes. Permite cubrir grandes superficies (varios kilómetros cuadrados) en muy poco tiempo (menos de una hora), desde un lugar seguro, para su uso en diversas aplicaciones -rápido, seguro y flexible- y de manera más económica.

Cuenta con una cámara sin espejo Sony NEX-5T de 16,1 megapíxeles, con sensor APS-C (CMOS) de gran tamaño. Las dimensiones del sensor, de los más grandes del mercado, son importantes, ya que permite un fuerte aumento de la sensibilidad a la luz, rango dinámico y relación señal-ruido, lo que reduce drásticamente el ruido incluso en valores altos del ISO, repercutiendo directamente en el resultado final deseado: imágenes rectificadas de alta calidad.

En menos de una hora se obtienen datos como para generar una imagen georreferenciada de píxeles de 2.4 cm, una nube de puntos y un modelo digital de superficie de excelente precisión, habiendo realizado tan solo un vuelo a una altura de entre 75 y 750 metros sobre el suelo, cubriendo entre 70 y 1.200 hectáreas. A partir de los productos procesados, es posible generar mapas de color con curvas de nivel, reconocimiento de límites y características de interés sobre el terreno, análisis de cultivos, entre otros, dependiendo del requerimiento del usuario.



**IBC**™

International Bonded Couriers

**International  
Bonded Couriers**

- Courier Internacional y Nacional
- Cargas Aéreas y Marítimas
- Servicio Puerta a Puerta

Av. Independencia 2182 - Capital Federal (C1225AAQ)

Tel: (011) 4308-3555 // Fax: (011) 4308-3444

email: [bue-ventas@ibcinc.com.ar](mailto:bue-ventas@ibcinc.com.ar) // web: [www.ibcinc.com.ar](http://www.ibcinc.com.ar)

## Schneider Electric: nuevo *software* para migración

Schneider Electric, especialista global en gestión de energía, ha anunciado el lanzamiento de la versión 3.1 del PowerChute Network Shutdown, con soporte de virtualización mejorada, una solución de cierre del servidor basada en red para los equipos de TI.

Equipado con funciones de virtualización extendidas, el PowerChute Network Shutdown v3.1 trabaja en conjunto con la tarjeta de manejo de red del sistema de alimentación ininterrumpida (UPS) de APC by Schneider Electric, para permitir la migración automática de la máquina virtual, la máquina virtual de gracia y el apagado de acogida en *clusters* VMware® y Microsoft® Hyper-V. Esto proporciona a los usuarios la seguridad de que los equipos de misión crítica estén protegidos en caso de una falla de energía prolongada.

Con PowerChute Network Shutdown v3.1 de APC by Schneider Electric, los administradores de TI pueden sentirse seguros de la disponibilidad continua de su infraestructura virtual. Mediante el apoyo a la migración de máquinas virtuales en entornos de *cluster* virtuales, las máquinas virtuales afectadas por perturbaciones eléctricas se pueden migrar a los *host* (huésped) no afectados por el evento UPS específico, asegurando que los sistemas virtuales se mantengan en línea el mayor tiempo posible y que ofrezcan a los administradores el tiempo necesario para evaluar y entender los problemas de energía que se presentan.

Además, PowerChute Network Shutdown v3.1 es también el único *software* UPS capaz de desencadenar la migración de máquinas virtuales sin necesidad de aprovechar las tecnologías de la migración, como un Distribuidor de Recurso Programado (*DRS*, por sus siglas en inglés). En caso de un corte de energía, el *software* comprueba automáticamente si *DRS* está disponible y, si es así, lo aprovechará; de no estarlo, PowerChute llevará a cabo la migración.

En instancias donde los sistemas virtuales no puedan ser migrados, PowerChute Network Shutdown v3.1 puede apagar fácilmente el sistema para evitar la pérdida de datos, corrupción o daños en el equipo. En el pasado, los usuarios con entornos de *cluster* (grupos) virtuales, solo podían apoyar el apagado de la máquina virtual de manera fácil usando *scripts* (escritura manual) personalizados. Con PowerChute Network Shutdown v3.1, las plataformas VMware y Microsoft Hyper-V están integradas, lo que permite la configuración sin problemas y la protección de las máquinas virtuales a través de un asistente de configuración fácil de usar. En



entornos VMware específicamente, los usuarios pueden configurar el apagado de la máquina virtual y la secuencia de arranque utilizando vApps.

Certificado por VMware Ready, las características clave adicionales de PowerChute Network Shutdown v3.1 incluyen:

**Fácil instalación:** Los usuarios pueden optar por implementar la solución como un dispositivo virtual para entornos VMware, lo que simplifica la instalación.

**Usabilidad liderando la industria:** Una patente pendiente, "*Cluster Virtual View*" *dashboard* (tablero de instrumentos), muestra una representación gráfica del entorno del cluster virtual y la configuración de UPS en una sola pantalla. En entornos VMware, esta interfaz de usuario también se puede controlar a través de vSphere Client, utilizando la nueva opción PowerChute vCenter Plugin.

**Compatibilidad con el *software* de virtualización actual:** El soporte integrado para las últimas plataformas virtuales, incluyendo VMware vSphere 5.5 y Microsoft Hyper-V Server 2012 R2.

## CH2M HILL, reconocida por su diseño de túneles a nivel global



CH2M HILL, empresa multinacional de ingeniería, gerenciamiento de la construcción, operaciones y servicios de consultoría, recibió recientemente tres premios en el evento anual organizado por la Asociación Internacional de Túneles y Espacios Subterráneos, celebrado en Londres en el 2013, los cuales reconocieron el éxito de importantes proyectos y la contribución al diseño de túneles a nivel mundial.

Sobre la base de los éxitos de los últimos tres años, CH2M HILL fue nombrada como la firma N° 1 en diseño de túneles a nivel global, consolidándose como experto mundial e incrementando su alcance integral para todas las unidades de negocio.

Asimismo, se reconoció el trabajo de la empresa en las categorías de Innovación Técnica e Iniciativas Ambientales. El proyecto del Túnel Blue Plains-Washington, de la Autoridad de Agua y Alcantarillado del Distrito de Columbia, fue homenajeado en la categoría de Innovación técnica del año. CH2M HILL llevó a cabo el diseño de dicho proyecto, de diseño-construcción, trabajando para la Join Venture Traylor, Skanska, Jay Dee. De la misma forma, el proyecto de la red nacional de túneles en Londres ganó la categoría Iniciativa ambiental del año y CH2M HILL lideró el diseño de las distintas estructuras.



CH2M HILL cuenta con esta área bien desarrollada en diferentes países del mundo: Argentina, Reino Unido, Estados Unidos, Canadá, Australia, China y Emiratos Árabes Unidos. Entre los proyectos y programas más importantes y recientes en la región latinoamericana, se destacan la ingeniería de detalle de la obra de toma y el túnel de aducción del sistema potabilizador área norte en Buenos Aires; el proyecto ejecutivo del túnel aliviador del Arroyo Maldonado, y los diseños básicos de los aliviadores para los Arroyos Medrano y Vega en la Ciudad de Buenos Aires; la supervisión del diseño básico de los túneles para la expansión de la línea 4 del metro Río de Janeiro, Brasil; y la ingeniería de detalle de las obras de conducción final de las aguas residuales de la Ciudad de Panamá, Panamá.

A nivel mundial, se incluyen también los siguientes proyectos: el sistema de túnel de alcantarillado en Singapur; el Estudio de Crossrail y Thames Tideway en el Reino Unido; la red ferroviaria al noroeste de Sidney en Australia; el proyecto hidroeléctrico de Kishanganga en India; la red ferroviaria Shatin-Central en Hong Kong; el Programa estratégico de mejoras en el túnel de Abu Dhabi; la carretera Shis-Khorfakkan en Sharjah; y el sistema integrado de alcantarillado de Doha, en Qatar.

## Nuevo concepto de AXION Energy en centros de lubricación

AXION Energy presentó Mobil 1 Lube Express, un concepto superior en servicios de cambio de aceite, lubricación y revisión técnica de vehículos para incorporar a sus estaciones de servicio, actualmente operadas bajo la marca Esso.

Con el objetivo de anticiparse a las tendencias del mer-



cado, Mobil 1 Lube Express trasciende el servicio de cambio de aceite y control del vehículo tradicional, realizado actualmente en las estaciones de servicio del país, y ofrece un paquete renovado de servicios técnicos implementados por profesionales eficientes.

El servicio abarca la revisión de 30 puntos del vehículo, escáner electrónico, verificador de batería y aire acondicionado, diagnóstico preventivo de fallas, y revisión y seguimiento de post venta. Además, cuenta con toda la línea Mobil, marca líder mundial en lubricantes comercializada por AXION Energy, para realizar los cambios de aceite.

La empresa desarrolló acuerdos de marca con líderes del mercado de servicio técnico, quienes capacitarán a los operadores y les darán certificación y soporte en el uso de estos equipamientos. Tanto los escáneres de la marca Bosch, líder mundial en el mercado de tecnología automotriz, como los equipos de revisión incorporados, cubren todos los modelos y marcas de autos del mercado.

El primer Mobil 1 Lube Express se inauguró recientemente en la Estación Parque de Mar del Plata, provincia de Buenos Aires, y para fines de 2014 la empresa espera contar con 40 bahías de lubricación y servicios activas bajo el nuevo concepto.



### Profesionales & consultores



**Desarrollo de Yacimientos**  
**Exploración**  
**Análisis de Economía y Riesgos**  
**Auditoría y Certificación de R&R**

(54-11) 5352-7777 [www.vyp.com.ar](http://www.vyp.com.ar)

El mejor asesoramiento para sus proyectos y negocios de E&P



Incluidos en el Registro de Auditores y Certificadores de Reservas de la Secretaría de Energía

**Alejandro Gagliano**  
 agagliano@gigaconsulting.com.ar

**Hugo Giampaoli**  
 hgiampaoli@gigaconsulting.com.ar

Edificio Concord Pilar  
 Sección Zafiro Of.101-104  
 Panamericana Km.49,5 (1629)  
 Pilar - Bs. As. - Argentina  
 Tel: +54 (230) 4300191/192  
[www.gigaconsulting.com.ar](http://www.gigaconsulting.com.ar)

### Promocione sus actividades en *Petrotecnia*

Los profesionales o consultores interesados podrán contratar un módulo y poner allí sus datos y servicios ofrecidos.

Informes: Tel.: (54-11) 5277-4274 Fax: (54-11) 4393-5494  
 E-mail: [publicidad@petrotecnia.com.ar](mailto:publicidad@petrotecnia.com.ar)

Este lanzamiento forma parte del proyecto de expansión y renovación de la red comercial e implementación de la marca AXION Energy, anunciado por la empresa a fines de 2013. El plan se desarrolla en conjunto con los operadores y dueños de bocas de expendio de combustibles, y tiene prevista una inversión de más de US\$ 100 millones.

## Pluspetrol usó tecnología Dopeless® en Vaca Muerta

Pluspetrol usó con éxito la Tecnología Dopeless® por primera vez en un pozo horizontal en Vaca Muerta, un yacimiento ubicado en la provincia argentina de Neuquén. La empresa eligió casing de 7" y 5", con conexiones premium TenarisHydril Wedge 513™ Dopeless® y Wedge 563™ Dopeless®. Las conexiones TenarisHydril Wedge Series 500™ fueron especialmente diseñadas para aplicaciones demandantes, en las que resulta esencial contar con altos valores de torque. Tenaris también brindó asistencia técnica durante la operación.

Pluspetrol perforó el pozo PSO-1009h hasta una profundidad total de 3.900 metros, y la operación se completó de manera segura, sin descartes ni reaprietes.

La tecnología Dopeless® es un revestimiento multifuncional seco, que se aplica en las plantas de Tenaris en un proceso automático que hace que las operaciones convencionales con grasa para rosca sean obsoletas. Este proceso asegura que se use la cantidad exacta de lubricante, minimizando el riesgo de descartes y reaprietes, y aumentando la confiabilidad de la instalación. Esta solución hace que el pozo sea un lugar más seguro, limpio, y reduce el impacto ambiental de la operación.

Para entubar un pozo *shale* se requiere un alto valor de torque, mientras que la operación de fractura necesita productos tubulares con alta resistencia a la presión interna y a las cargas de tracción. Nicolás Rebas, del equipo de Ventas técnicas de Tenaris Argentina, explicó que "en todo pozo no convencional, la operación de fractura hidráulica define el diseño mecánico del casing de producción, que debe tolerar tanto las altas presiones internas durante la estimulación (entre 10.000 y 14.000 psi) como las altas cargas de tracción inducidas por las bajas temperaturas y los altos caudales de bombeo".



Tenaris trabajó junto a Pluspetrol durante toda la operación. Los especialistas asistieron al cliente con el diseño de tubulares, selección de materiales, servicio de gestión de productos con entrega Just-in-time, ajuste de torque de accesorios en base y asistencia en campo durante la corrida.

## Chevron Argentina con nuevo *country manager*

A partir de marzo, Chevron tendrá nuevo *country manager* en la Argentina: se trata del geólogo Michael R. Koch, quien ocupará el sitio que deja David Holligan.



Koch, ampliamente experimentado en la industria del petróleo y del gas, en la que lleva 35 años, es sin duda una apuesta de la empresa para respaldar su interés en los desarrollos actuales en el país, entre ellos los no convencionales.

Graduado en Ciencias Geológicas en la Universidad de Illinois, tiene también una maestría en Geología. Hasta ahora ha ocupado el cargo de Gerente General de Desarrollo de la Estrategia de Negocio de Chevron; previamente ocupó diferentes posiciones gerenciales en distintas áreas de la compañía en Dinamarca, Gran Bretaña, Nigeria, Kazajistán y los Estados Unidos.

Con su llegada al país, se espera afianzar la apuesta que viene haciendo Chevron en Loma Campana, Vaca Muerta, donde por ahora se encuentran en proyecto piloto, pero se espera avanzar en la explotación en algunos meses.

Nuevo

Alberto Mahrhain

**Obra indispensable para geólogos e ingenieros de la industria del petróleo y gas que utilizan perfiles para evaluar formaciones o planear terminaciones**

En venta en: Librerías SBS  
Enrique Santos Discipolo 1875 - Bs. As.  
[www.sbs.com.ar](http://www.sbs.com.ar)



## Conferencia de Alfredo Guzmán, Premio Reforma Energética de México

En el marco de los encuentros organizados por el IAPG con sede en Houston, con la misión de difundir el quehacer de la industria, sobre todo de la región, el 10 de abril próximo se realizará una charla que estará a cargo de Alfredo E. Guzmán, un prestigioso geólogo especializado en petróleo.

Su visita es relevante, puesto que la industria energética de México pronto estará abierta al capital privado; su sector de E&P lleva casi 3 cuartos de siglo cerrado, por lo que fuertes negocios se esperan en el país vecino de los Estados Unidos. La presentación de Guzmán tratará sobre la geología mexicana, cuyos frutos contribuyen fuertemente a las reservas del país.

Guzmán se ha desempeñado en altos cargos en Pemex, desde la década del '70 hasta recientemente, y ha sido nombrado por el gobierno de México, hace muy poco, como enviado especial, Comisionado de la Comisión Nacio-

nal de Hidrocarburos. Fue miembro de la *American Association of Petroleum Geologists (AAPG)* desde 1969, y actualmente es candidato a presidente de esa asociación para 2014. Guzmán recibió múltiples premios del Instituto Mexicano del Petróleo y de otras instituciones reconocidas; hasta hace poco tiempo ha sido CEO y Presidente de Altamira Petroleum Company.



La conferencia, que consistirá en una visión general de la geología de México y su base de recursos, se llevará a cabo durante un almuerzo en el DoubleTree Houston Greenway Plaza Hotel.

Más información: <http://www.iapghouston.org/>

## Cursos de actualización 2014

### Abril

#### Ingeniería de reservorios

Instructor: *J. Rosbaco*

Fecha: 21 al 25 de abril. Lugar: Comodoro Rivadavia

### Mayo

#### Protección anticorrosiva 1

Instructores: *S. Río, C. Delosso, R. D'Anna, D. Molina*

Fecha: 13 al 16 de mayo. Lugar: Buenos Aires

#### Evaluación de perfiles de pozo entubado

Instructor: *A. Khatchikian*

Fecha: 13 al 16 de mayo. Lugar: Neuquén

#### Recuperación secundaria

Instructor: *J. Rosbaco*

Fecha: 26 al 30 de mayo. Lugar: Neuquén

#### Mediciones de gas natural

Instructor: *M. Zabala*

Fecha: 28 al 30 de mayo. Lugar: Buenos Aires

### Junio

#### Gestión de integridad de ductos

Instructores: *D. Falabella, M.P. Martínez y E. Carzoglio*

Fecha: 2 al 4 de junio. Lugar: Buenos Aires

#### RBCA - Caracterización y acciones correctivas basadas en el riesgo

Instructor: *A. Cerutti*

Fecha: 5 al 6 de junio. Lugar: Buenos Aires

#### Introducción al project management. Oil & gas

Instructores: *N. Polverini, F. Akselrad*

Fecha: 9 al 11 de junio. Lugar: Buenos Aires

#### Plantas de regulación de gas natural

Instructor: *M. Zabala*

Fecha: 10 al 11 de junio. Lugar: Buenos Aires

#### Eficiencia energética en industrias de proceso

Instructoras: *A. Heins, S. Toccaceli*

Fecha: 26 al 27 de junio. Lugar: Buenos Aires

### Julio

#### Decisiones estratégicas en la industria del petróleo y del gas

Instructor: *G. Francese*

Fecha: 2 al 3 de julio. Lugar: Buenos Aires

**Taller de liderazgo en la industria del petróleo y del gas**

Instructor: *A. F. Sívori*  
 Fecha: 11 de julio. Lugar: Buenos Aires

**Introducción a la industria del petróleo**

Instructores: *L. Stinco, A. Liendo, M. Chimienti, P. Subotovsky, A. Cerutti*  
 Fecha: 14 al 18 de julio. Lugar: Buenos Aires

**Evaluación de proyectos 1. Teoría general**

Instructor: *J. Rosbaco*  
 Fecha: 14 al 18 de julio. Lugar: Buenos Aires

**Aspectos de la ingeniería de reservorios relacionados a los recursos no convencionales**

Instructor: *J. Lee*  
 Fecha: 21 al 25 de julio. Lugar: Buenos Aires

**Introducción a la corrosión**

Instructores: *A. Keitelman, C. Delosso, C. Navia y A. Burkart*  
 Fecha: 23 al 25 de julio. Lugar: Buenos Aires

**Protección contra descargas eléctricas y puesta a tierra**

Instructor: *D. Brudnick*  
 Fecha: 28 al 29 de julio. Lugar: Neuquén

**Introducción a los registros de pozo abierto**

Instructor: *A. Khatchikian*  
 Fecha: 28 de julio al 1° de agosto. Lugar: Buenos Aires.

**Agosto**

**Inyección de agua. Predicciones de desempeño y control**

Instructor: *W. M. Cobb*  
 Fecha: 4 al 8 de agosto. Lugar: Buenos Aires

**Introducción a la industria del gas**

Instructores: *C. Casares, J.J. Rodríguez, B. Fernández, E. Fernández, O. Montano*  
 Fecha: 5 al 8 de agosto. Lugar: Buenos Aires

**Ingeniería de reservorios**

Instructor: *J. Rosbaco*  
 Fecha: 11 al 15 de agosto. Lugar: Buenos Aires

**Protección anticorrosiva 2**

Instructores: *E. Carzoglio, C. Flores, J. Ronchetti*  
 Fecha: 12 al 15 de agosto. Lugar: Buenos Aires

**Factores económicos de la industria del petróleo**

Instructor: *A. Cerutti*  
 Fecha: 20 al 22 de agosto. Lugar: Buenos Aires

**Mediciones en plantas de proceso (nuevo)**

Instructor: *M. Zabala*  
 Fecha: 25 al 27 de agosto. Lugar: Buenos Aires

**Interpretación avanzada de perfiles**

Instructor: *A. Khatchikian*  
 Fecha: 25 al 29 de agosto. Lugar: Buenos Aires

**Fusiones y adquisiciones petroleras (nuevo)**

Instructor: *C. Garibaldi*  
 Fecha: 28 al 29 de agosto. Lugar: Buenos Aires

**Septiembre**

**Términos contractuales y fiscales internacionales en E&P**

Instructor: *C. Garibaldi*  
 Fecha: 1° al 2 de septiembre. Lugar: Buenos Aires

**Métodos de levantamiento artificial**

Instructores: *P. Subotovsky*  
 Fecha: 1° al 5 de septiembre. Lugar: Buenos Aires

**Negociación, influencia y resolución de conflictos**

Instructor: *C. Garibaldi*  
 Fecha: 4 al 5 de septiembre. Lugar: Buenos Aires

**Protección contra descargas eléctricas y puesta a tierra**

Instructor: *D. Brudnick*  
 Fecha: 8 al 9 de septiembre. Lugar: Buenos Aires

**Ingeniería de reservorios de gas**

Instructor: *J. Rosbaco*  
 Fecha: 8 al 12 de septiembre. Lugar: Buenos Aires

**Documentación de ingeniería para proyectos y obras**

Instructor: *D. Brudnick*  
 Fecha: 11 de septiembre. Lugar: Buenos Aires

**Integridad de ductos: gestión de riesgos naturales (nuevo)**

Instructor: *M. Carnicero y M. Ponce*  
 Fecha: 16 al 17 de septiembre. Lugar: Buenos Aires

**Integridad de ductos: prevención de daños por terceros (nuevo)**

Instructor: a confirmar  
 Fecha: 18 al 19 de septiembre. Lugar: Buenos Aires

**NACE – Programa de inspector de recubrimientos - Nivel 1**

Instructores: *J. A. Padilla López-Méndez y A. Expósito Fernández*

Fecha: 22 al 27 de septiembre. Lugar: Buenos Aires

**Seminario de la industria del petróleo y del gas y su terminología en inglés**

Instructor: *F. D'Andrea*  
 Fecha: 24 de septiembre y 1° de octubre. Lugar: Buenos Aires

**Calidad de gases naturales (incluye GNL)**

Instructor: *F. Nogueira*  
 Fecha: 25 al 26 de septiembre. Lugar: Buenos Aires

**Octubre**

**Válvulas de control (nuevo)**

Instructor: *M. Zabala*  
 Fecha: 2 al 3 de octubre. Lugar: Buenos Aires

**Evaluación de perfiles de pozo entubado**

Instructor: *A. Khatchikian*  
 Fecha: 7 al 10 de octubre. Lugar: Buenos Aires

**Taller de análisis nodal**

Instructores: *P. Subotovsky*  
 Fecha: 14 al 17 de octubre. Lugar: Buenos Aires

**Auditoría y control interno en empresas de O & G**

Instructores: *R. Campo, A. Siciliano, C. Torres*  
 Fecha: 17 de octubre. Lugar: Buenos Aires

**Evaluación de formaciones**

Instructor: *L. Stinco*  
 Fecha: 20 al 24 de octubre. Lugar: Buenos Aires

**Ingeniería de oleoductos y poliductos troncales.**

**Fundamentos de diseño conceptual, Operación y Control**

Instructor: *M. Di Blasi*  
 Fecha: 20 al 24 de octubre. Lugar: Buenos Aires

**Transitorios hidráulicos en conductos de transporte de petróleo**

Instructor: *M. Di Blasi*  
 Fecha: 27 al 29 de octubre. Lugar: Buenos Aires

**Taller para la unificación de criterios para la evaluación de reservas**

Instructor: *J. Rosbaco*  
 Fecha: 30 al 31 de octubre. Lugar: Buenos Aires

# Oil & Gas PATAGONIA 2014 ENERGÍA

EXPOSICIÓN DE LA INDUSTRIA DEL PETRÓLEO,  
DEL GAS Y OTRAS ENERGÍAS



## Jornadas de Perforación

Terminación, Reparación y Servicio de Pozos

1 al 4 de Octubre de 2014 · Espacio Duam · Neuquén · Argentina

# SHALE

## el desafío energético argentino

Participe de la **mayor reunión regional** de empresas líderes de petróleo y gas no convencionales

En forma paralela se desarrollarán las **Jornadas de Perforación, Terminación, Reparación y Servicio de Pozos** un ámbito técnico propicio para la presentación de trabajos, experiencias y presentación de tecnologías relacionadas.

Una exposición que se desarrolla en el **lugar y el momento** indicado.

Su empresa tiene la oportunidad de formar parte de **esta vanguardia**.

ORGANIZA



INSTITUTO ARGENTINO  
DEL PETRÓLEO Y DEL GAS

[www.oge-patagonia.com.ar](http://www.oge-patagonia.com.ar)

COMERCIALIZACIÓN Y RELACIONES INTERNACIONALES



**bauniline**  
meetings industry

# NOVEDADES DEL IAPG



## Seccional Río Gallegos: exitosa conferencia de Víctor Bronstein

Ante más de 100 personas, el jueves 20 de marzo se realizó la primera conferencia de charlas impulsadas por el IAPG, filial Río Gallegos, dando inicio al programa de conferencias y disertaciones que se llevarán a cabo a lo largo del año 2014, las cuales serán dictadas por especialistas y personalidades de nuestro país.

En esta oportunidad, el encuentro abordó el tema “El fin del petróleo barato, una oportunidad para Santa Cruz”, conferencia brindada por el Ing. Víctor Bronstein, investigador, asesor y profesor de renombradas universidades y centros de altos estudios académicos del país.



Durante su exposición, se trataron temas vinculados a la industria del petróleo y del gas, poniendo especial atención en la provincia de Santa Cruz, en una dinámica de debates que buscan promover un espacio de reflexión y herramientas sobre la industria de los hidrocarburos.

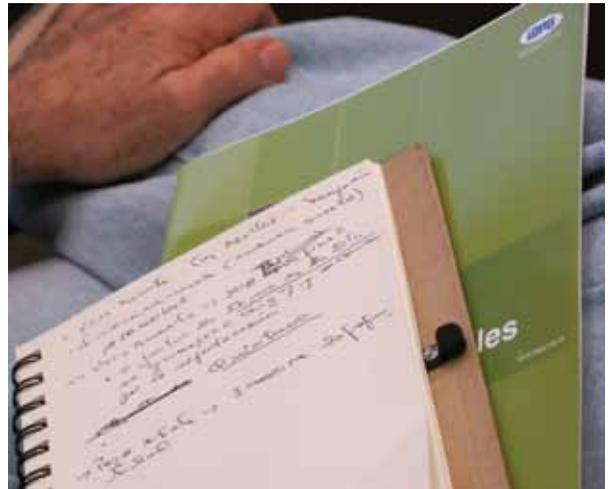
El IAPG, por medio de este tipo de actividades, cumple con uno de sus objetivos estatutarios, que es difundir conocimientos acerca de la industria a distintos públicos de interés. Durante una jornada de 2 horas, los asistentes verán temas relacionados con la Geología, exploración, perforación, producción, almacenamiento, refinación, transporte y comercialización.

El encuentro se realizó en el salón de Petrobras de la ciudad de Río Gallegos, y contó con la presencia de autoridades, estudiantes y docentes, profesionales del sector hidrocarburífero, socios del instituto, organizaciones y asociaciones locales.

Las charlas son gratuitas, pero es requisito la inscripción previa, ya que los cupos son limitados. Para mayor información contactarse al (02966) 43-0500 / (02966) 15-582951 / (011) 4325-8008, o ingresar en [www.iapg.org.ar](http://www.iapg.org.ar)

## Taller sobre No Convencionales para corresponsales extranjeros en el IAPG

Cumpliendo su misión de difundir los conocimientos técnicos y académicos acerca de la industria de los hidrocarburos, el IAPG realizó en marzo un taller sobre No Convencionales para corresponsales extranjeros.



Más de 30 periodistas, representantes de medios de otros tantos países –de radios, periódicos, TV y revistas-, asistieron al encuentro, que consistió en exponerles en có-





La charla transcurrió en el Auditorio del Instituto Argentino del Petróleo y del Gas.



digo de divulgación en qué consiste la exploración y extracción de estos recursos, sobre todo el *shale oil* y el *shale gas*.

La explicación estuvo a cargo del presidente del IAPG, Ing. Ernesto López Anadón.

## Presentan el “Exxon Mobil Energy Outlook 2040” en el IAPG

### El chairman de la SPE visitó la Argentina

Recientemente, visitó el país Jeff Spath, presidente de la *Society of Petroleum Engineers* a nivel global. Spath asumió la presidencia en el 2013 durante el encuentro de la asociación en Nueva Orleans, Louisiana.

Si bien Spath se desempeña como vicepresidente de Asuntos Industriales para la empresa de servicios Schlumberger LTd, con base en Houston, Texas, su visita fue con el único propósito de mantener un encuentro con los jóvenes profesionales de la *SPE* filial Argentina.

“Es importante hablar con los jóvenes porque ellos heredarán la industria, y hablar de la importancia de comunicarla lo mejor posible”, expresó a *Petrotecnia*.



El 20 de marzo pasado, el Instituto Argentino del Petróleo y del Gas y Exxon Mobil, invitaron a la presentación del “Exxon Mobil Energy Outlook 2040”, realizada en la sede del IAPG.

La presentación, que estuvo a cargo del Ingeniero Químico Nicholas Jones, Consejero de Energía del Departamento Corporativo de Planeamiento Estratégico de Exxon Mobil, versó sobre la visión que tiene la empresa respecto de las tendencias energéticas mundiales, y en especial de América latina, con miras a las próximas décadas.

El informe expuesto habla de las necesidades de hidrocarburos hacia 2040, entre otras energías, y puede descargarse de <http://cdn.exxonmobil.com/~media/Reports/Outlook%20For%20Energy/2014/2014-Outlook-for-Energy-low-resolution.pdf>



# ÍNDICE DE ANUNCIANTES

21°WPC	99	Nabors International Argentina	39
Aesa	17	Norpatagonica Lupatech	16
Aog'15	105	Nov MSW	53
Axion Energy	59	Oil & Gas Energía Patagonia 2014	119
Baker Hughes Argentina	49	Pan American Energy	Retiración de tapa
Chevron	85	Petrobras	33
Compañía Mega	25	Petroconsult	100
Cursos IAPG	40	Registros de pozos	116
Del Plata Ingeniería	65	Schlumberger Argentina	13
Electrificadora Del Valle	29	Schneider Argentina	45
Emerson Argentina	77	Skanska	35
Enarsa	47	Superior Energy Services	79
Ensi	41	Techint	27
Esferomatic	57	Tecna	43
Foro IAPG	104	Tecpetrol	Retiración de contratapa
Funcional	51	Total	9
Gabino Lockwood	67	Transmerquim Argentina	Contratapa
Giga	115	V y P Consultores	73 y 115
Halliburton Argentina	23	Wärtsila Argentina	98
Hotel Correntoso Lake&River	70	Web Shale en Argentina	101
IBC- International Conded Couriers	113	YPF	7
Indura Argentina	69	Zoxi	22
IPH	93		
Lufkin Argentina	71		
Marshall Moffat	19	<b>Suplemento estadístico</b>	
Martelli Abogados	64	Industrias Epta	Contratapa
Metalurgica Siam	26	Ingeniería Sima	Retiración de tapa
MWH Argentina	34	Texproil	Retiración de contratapa



# Tecpetrol

Energía que crece

[www.tecpetrol.com](http://www.tecpetrol.com)  
[facebook.com/tecpetrol](https://facebook.com/tecpetrol)



# SIMPLIFICAR ES LO QUE HACEMOS

Nuestro nombre representa una amplia gama de productos y servicios personalizados para la industria petrolera en áreas como perforación, terminación, cementación, estimulación y downstream.

GTM es sinónimo de entrega a tiempo, asesoría y respaldo profesional, acorde con sus necesidades y superando sus expectativas.

¡Contáctenos! Tenemos presencia en 14 países en América Latina y oficinas de suministro en Estados Unidos y Asia.

Su socio de confianza  
en América Latina

[www.gtm.net](http://www.gtm.net)

